

ISPEC

**ULUSLARARASI
TARIM VE
KIRSAL
KALKINMA
KONGRESİ**

**TAM METİN
KİTABI**

ISBN 978-605-7811-02-8

ISPEC YAYINEVİ

2019

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019
SİİRT/TÜRKİYE



Editörler

Dr. Öğr. Üyesi Seyithan SEYDOŞOĞLU

Öğr. Gör. Yasemin AĞAOĞLU

KONGRE TAM METİN KİTABI

ISBN 978-605-7811-02-8

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

ISPEC ULUSLARARASI YAYINEVİ®

TÜRKİYE

Bu kitabın tüm hakları ISPEC Yayınevi'ne aittir.

Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.

ISPEC PUBLICATIONS 2019©

Yayın Tarihi: 09.07.2019

ISBN 978-605-7811-02-8



SIİRT *Bilimin Işığında*
ÜNİVERSİTESİ

KONGRE BİLGİLERİ

KONGRE ADI

ISPEC ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ

TARİHİ VE YERİ

10-12 Haziran 2019

Siirt Üniversitesi Ana Kampüsü, Ziraat Fakültesi

DÜZENLEYEN KURUMLAR

Siirt Üniversitesi
İKSAD- İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Derneği
ISPEC Uluslararası Yayınevi

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Murat ERMAN
SIIRT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRÜ

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Çetin KARADEMİR, Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN, Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA, Kazak Devlet Pedagoji Üniversitesi
Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK, Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Ayhan YILMAZ, Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Celal YÜCEL, Şırnak Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah SESSİZ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Akbar VALADBİGİ, Urumiye Üniversitesi
Prof. Dr. Ferhat UZUN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan GEREN, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Koray ÖZRENK, Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Özlem TONÇER, Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN, Mardin Artuklu Üniversitesi
Doç. Dr. Derya YÜCEL, Şırnak Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM, Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Sehrana KASIMİ, Azerbaycan Devlet Üniversitesi
Doç. Dr. Nesrin ÖRÇEN, Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Yurii LATISH, Taraz Şevçenko Üniversitesi
Doç. Dr. Emine KARADEMİR, Siirt Üniversitesi

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

- Doç. Dr. Dinara FARDEEVA, Tataristan Bilimler Akademisi*
Doç. Dr. Tuncay TUFAN, Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Behçet İNAL, Siirt üniversitesi
Doç. Dr. Gölgen BAHAR ÖZTEKİN, Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Yüksel KAYA, Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Hakan İNCİ, Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN, Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Arzu ÇIĞ, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Tuba BEKAR, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Gülşah BENGİSU, Harran Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Nizamettin TURAN, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. M. Arif ÖZYAZICI, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Mehmet KARAMAN, Muş Alparslan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Erdal ÇAÇAN, Bingöl Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Nazire MİKAIL, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Cevdet KAPLAN, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Abdullah EREN, Mardin Artuklu Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Mesut BUDAK, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Görkem ÖZTÜRK, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Hakan KIR, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Mehmet Hadi AYDIN, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Fatih ÇIĞ, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Hüseyin ARSLAN, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Doğan ARSLAN, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Gülen ÖZYAZICI, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Halit Seyfettin ATLI, Siirt üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Mine PAKYÜREK, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Burak SALTUK, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Muhammet Ali KARA, Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Memiş BOLACALI, Siirt üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Kıvanç İRAK, Siirt üniversitesi
Dr. Öğr. Üye. Cahit ÖZCAN, Siirt üniversitesi
Dr. İlker İNAL, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Figen YILDIZ, Siirt Üniversitesi
Dr. Mehmet DUMAN, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Mahmut BAYRAM, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Çetin KARADEMİR, Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN, Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Kenes JUSIPOV, Kazak Araç ve İletişim Akademisi
Prof. Dr. Ayhan YILMAZ, Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Celal YÜCEL, Şırnak Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah SESSİZ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Koray ÖZRENK, Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan GEREN, Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN, Mardin Artuklu Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM, Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Dinara FARDEEVA, Tataristan Bilimler Akademisi
Doç. Dr. Özlem TONÇER, Dicle Üniversitesi

GENEL KOORDİNATÖR

Dr. Öğr. Üyesi Seyithan SEYDOŞOĞLU

KOORDİNATÖR

Öğr. Gör. Yasemin AĞAOĞLU

KONGRE DİLLERİ

Türkçe, İngilizce

DAVETLİ & ULUSLARARASI KONUŞMACILAR

Dr. Sakina BAYRAMOVA - Bakü Devlet Üniversitesi
Assist. Prof. Dr., Siniša PRVANOV- The American University of Kurdistan
Assist. Prof. Dr. Serhan HAKGUDENER- The American University of Kurdistan
KARWAN SALIH WAISY- Iran
Assist Prof. Dr. Mudhaffar M. Noori
Ferhad Mikail TAHİR- University of Duhok
Prof.dr. Showkat Arif Mohammed
Mohamed MOHAMEDELHASSAN- Sudan
ГАЛИАРЫСТАН КУРБАHOV- KBTU, Kazakistan

İÇİNDEKİLER	
KONGRE KÜNYESİ	i-ii
PROGRAM	iii-vi
FOTOĞRAFLAR	vii-xviii
METİNLER	xix-xxiv

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

KONGRE PROGRAMI

10.06.2019 PAZARTESİ

10:00 İstiklal Marşı ve Saygı Duruşu

10:00 Açılış Konuşması

Prof. Dr. Murat ERMAN

Siirt Üniversitesi Rektörü

10:10 Masal Dinletisi

Doç. Dr. Erhan AKIN

10:30 Açılış Kokteyli

SALON 1 OTURUM-1	10.06.2019- PAZARTESİ	SAAT 11:00 - 13:00
	OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Ayhan YILMAZ	
Dr. Öğr. Üyesi. Bülent HALLAÇ Prof. Dr. Yakup Can SANCAK	Van'da Tüketime Sunulan Koyun Etlerinde Hareketli <i>Aeromonas</i> Türlerinin Varlığı Ve Yaygınlığının Belirlenmesi	
Dr. Figen YILDIZ Prof. Dr. Zeynel CEBECİ	R'de Kruskal Wallis Testi Sonrasında Uygulanan Parametrik Olmayan Çoklu Karşılaştırma Testleri	
Dr. Öğr. Üyesi Özgül GÜLAYDIN Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK Prof. Dr. İsmail Hakkı EKİN Arş. Gör. Cihat ÖZTÜRK	Sığırlardan Elde Edilen <i>Pasteurella Multocida</i> İzolatlarının Çeşitli Antimikrobiyel Maddelere Karşı Duyarlılıkları	
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KARAKUŞ Dr. Öğr. Üyesi Vural DENİZHAN	1.BİLDİRİ: Van İli Belediye Mezbahasında Kesilen Ruminantlarda Paramphistomum Spp'nin Prevalansı 2.BİLDİRİ: Van İli Mezbahanelerinde Kesimi Yapılan Koyunlarda <i>Dicrocoelium Dentriticum</i> 'un Neden Olduğu Ekonomik Kayıplar	
Prof. Dr. Ayhan YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Ali KARA	Dünyada Ve Türkiye'de Manda Yetiştiriciliğinin Durumu Ve Geleceği	
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ Prof. Dr. Yakup Can SANCAK Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK	1.BİLDİRİ: Geleneksel Bir Lezzet: Divle Tulum Peyniri 2.BİLDİRİ: Van İlinde Et Ve Et Ürünleri Üretimi	

SALON 1 OTURUM-2	10.06.2019- PAZARTESİ	SAAT 14:00 - 16:00
	OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Tuncay TUFAN	
Doç. Dr. Tuncay TUFAN Prof. Dr. Cavit ARSLAN	1.BİLDİRİ: Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların Üretim Amaçları Ve Hayvan Beslemede Kullanımı 2.BİLDİRİ: Genetik Olarak Değiştirilmiş Yemlerin Ruminant Beslemede Kullanımı	
Dr. Öğr. Üyesi Nazire MİKAİL Prof. Dr. Galip BAKIR	1.BİLDİRİ: Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Sütün Değerlendirilmesi Ve Sosyal Yapının Çoklu Uyum Analizi İle Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Siirt İlindeki Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Yetiştirilen Irk Ve Irk Memnuniyetinin Çoklu Uyum Analizi İle Araştırılması	
Dr. Öğr. Üyesi Cahit ÖZCAN	Arı Besleme- Erken Bahar Döneminde Besin Takviyesinin Önemi	
Veteriner Hekim Mehmet Emin VURAL Veteriner Hekim Ahmet KARATAŞ Veteriner Hekim Birusk KESKİN Ziraat Mühendisi Abdulvahap SEYREK	1.BİLDİRİ: Koçeri Koyunlarının Halk Elinde Islahı 2.BİLDİRİ: Renkli Ankara Keçilerinin Halk Elinde Korunması	

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

Doç. Dr. Hakan İNCİ Arş. Gör. Ersin KARAKAYA Arş. Gör. H. Şeyma YILMAZ Doç. Dr. Tugay AYAŞAN	1.BİLDİRİ: Muş İli Köy Tavukçuluğu 2.BİLDİRİ: Etlik Piliç İşletmelerinin Genel Özellikleri (Bingöl Örneği) 3. BİLDİRİ: Farklı Yetiştirme Sistemlerde Yetiştirilen Beyaz Hindilerin Besi Performanslarının Karşılaştırılması
---	---

SALON 1 OTURU	10.06.2019- PAZARTESİ SAAT 16:00 – 18:00
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM	
Öğr. Gör. Sıpan SOYSAL Prof. Dr. Mehmet ÜLKER	1.BİLDİRİ: Yazlık Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L. Em. Thell.) Çeşitlerinin İlk Gelişme Döneminde Kök Ve Toprak Üstü Aksamalarının Gelişme Durumu 2.BİLDİRİ: Kışlık Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.Em. Thell.) Çeşitlerinin İlk Gelişme Döneminde Kök Ve Toprak Üstü Aksamalarının Gelişme Durumu”
Araş. Gör. Burak ÖZDEMİR Dr. Öğretim Üyesi, Erol ORAL	Arpada (Hordeum Vulgare L.) Vermikost Dozlarının Bazı Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi
Dr. Öğr. Üye. Mehmet KARAMAN Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ	Diyarbakır Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.) Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Biplot Analiz Yöntemiyle İncelenmesi
Prof. Dr. Cuma AKINCI Arş. Gör. Önder ALBAYRAK Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KIZILGEÇİ Doç. Dr. Mehmet	1.BİLDİRİ: Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Diyarbakır Şartlarında Verim Ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi 2.BİLDİRİ: Türkiye'nin Şırnak İline Uygun Makarnalık Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi
Dr. Öğr. Üye. Fatih ÇİĞ Doç. Dr. Necat TOĞAY Doç. Dr.	Organik Tarımda Baklagillerin Önemi
Remzi ÖZKAN Merve BAYHAN Prof. Dr. Cuma AKINCI	Diyarbakır Koşullarında İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Bazı Agronomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR	Bazı Hibrid Ayçiçeği Çeşitlerinin Sulu Ve Kuru Koşullarda Verim Ve Verim Öğelerindeki Değişimler

POSTER	SUNUMLAR
Ziraat Yüksek Mühendisi Çiğdem YAVUZ Ziraat Yüksek Mühendisi Didem KOŞAR Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN Ziraat Yüksek Mühendisi Alırza ŞAHİNOĞLU	1.BİLDİRİ: Küresel İklim Değişikliği Ve Kuraklık 2.BİLDİRİ: Malatya Doğanşehir İlçesinde Organik Ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinin Kuruma Süresi Ve Kuruma Randımanlarının Belirlenmesi
Arş. Gör Çağrı KALE Prof. Dr. Nuriye Tuğba BİNGÖL	1.BİLDİRİ: Nanoteknolojinin Hayvan Beslemede Kullanılması 2.BİLDİRİ: Sarımsak Ve Soğanın Kanatlı Hayvan Beslemede

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

Prof. Dr. Hasan TUNAZ Betül KABAK İrem Nur KUYLUK Sultan AYDIN Merve GÖKÇE Zir. Yük. Müh. Muhammet DURUMLU Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER Büşra TÜREMEN Oğuzhan BAĞRIAÇIK Nayif AĞBAŞ	1.BİLDİRİ: Doğu Akdeniz Bölgesinde Böceklerin Bakteriyel Ve Fungal Hastalıklara Karşı Oluşturduğu Doğal Hücrel Bağışıklığın Saptanması 2.BİLDİRİ: Fasulye Tohum Böceği (<i>Acanthoscelides Obtectus</i> Say) 'Nin Mücadelesinde Mikrodalga Uygulaması
Arş. Gör., Fatma KIZILIRMAK Prof. Dr. Suphi DENİZ	1.BİLDİRİ: Esansiyel Yağların Buzağı Beslemede Kullanılması 2.BİLDİRİ: Lenox Bitkisinin Genel Özellikleri Ve Ruminant Beslemede Kullanım İmkanları

SALON 2 OTURUM-1	10.06.2019- PAZARTESİ - 13:00 OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Koray SAAT 11:00
Doç. Dr. Arzu ÇİĞ Dr. Öğr. Üyesi Arzu KOÇAK	1.BİLDİRİ: The Effects Of Different Planting Times And Vermicompost Applications On The Flowering Of The Hyacinth (<i>Hyacinthus Orientalis</i> 'Fondant') Growing In The Siirt Ecological Conditions 2.BİLDİRİ: The Effect Of Salt (Nacl) Concentrations On Leaf And Bulb Development Of Hyacinth (<i>Hyacinthus Orientalis</i>)
Arş. Gör. Bedriye BİLİR Prof. Dr. Kadir SALTALI	Kahramanmaraş Elbistan-Afşin İlçelerinde Şeker Pancarı Ve Ayçiçeği Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Besin Elementi Düzeylerinin Belirlenmesi
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt UYAK Dr. Öğr. Üyesi Adnan DOĞAN Anıl AKÇAY Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY Prof. Dr. Ferit ÇELİK Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU Prof. Dr. Birhan KUNTER Prof. Dr. Koray ÖZRENK Doç. Dr. Nurhan KESKİN	1.BİLDİRİ: Gercüş (Batman) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin (<i>Vitis Vinifera</i> L.) Farklı Yapılarındaki Fiziksel Ve Fitokimyasal Özelliklerin Etkileşim Düzeylerinin Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Hizan (Bitlis) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolik Bileşik Ve Organik Asit İçeriklerinin Belirlenmesi
Dr. Öğr. Üyesi Adnan DOĞAN Tuncer ARSLAN Deniz Uğur GÜZEL Prof. Dr. Koray ÖZRENK	1.BİLDİRİ: Hizan (Bitlis) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin (<i>Vitis Vinifera</i> L.) Yapraklarında Klorofil Ve Spad Değerleri Arasındaki İlişkiler 2.BİLDİRİ: Yüksekova (Hakkari) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin (<i>Vitis Vinifera</i> L.) Yapraklarında Stoma Değerleri İle Fiziksel Ve Kimyasal Özellikler Arasındaki İlişkiler
Dr. Öğrt. Üyesi Muhemet Zeki KARİPÇİN Emrah TUNCAY Mehmet Hafif KILINÇ	1.BİLDİRİ: Kök Ortamlarının Karpuz Kök Yapılarına Etkileri 2.BİLDİRİ: Siirt Yöresinde Sebze Olarak Tüketilen Bazı Yabancı

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

SALON 2 OTURUM-2	10.06.2019- PAZARTESİ 14:00 – 16:00 OTURUM BAŞKANI: Dr. SAAT
Bilgehan AL Prof. Dr. Cafer GENÇOĞLAN Doç. Dr. Serpil GENÇOĞLAN	Kütük De İstiridye Mantarı (Pleurotus Ostreatus) Yetiştiriciliği'nin Otomasyonlu Bir Serada Misel Gelişimi Ve Pin Oluşum Sürecinin Belirlenmesi
Öğr. Gör. Yahya NAS Profesör, İbrahim DUMAN	Organik Ve Konvansiyonel Koşullarda Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Brokolinin Sanayi Domatesi Üretiminde Verim Ve Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi
Dr. Öğr. Üyesi Halit Seyfettin ATLI Ziraat Yük. Müh Ertuğrul İLİKÇİOĞLU Dr. Kamil SARP KAYA Dr Mehmet BAŞ Ziraat Teknikeri Hüseyin BOZKURT	Türkiye'de Yetişen Yabani Kırızın (Cerasus Microcarpa Boiss.) Tanımlanması Ve Dağılımının Belirlenmesi
Dr. Öğr. Üyesi Tuba UZUN Fatma KILIÇ Prof. Dr Elman BAHAR Prof. Dr Rüstem CANGİ Doç. Dr Mustafa BAYRAM	1.BİLDİRİ: Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Özellikleri Ve Kullanılma Nedenleri 2.BİLDİRİ: Üç Terriorda Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinde, Yaklaşık % 45 Yaprak Uzaklaştırmanın Şıra Ve Şarapların Kimyasal Kompozisyonu Ve Fenolik Bileşikleri
Dr. Öğr. Üyesi Mine PAKYÜREK Zülfiye EMER	Narin (Punica Granatum L.) Tıbbi Önemi Medical Importance Of The Pomegranate (Punica Granatum L.)
Dr. Öğr. Üyesi Aytül YILDIRIM Prof. Dr. Faruk İNCE	1.BİLDİRİ: Elazığ İlinin Meyvecilik Potansiyeli Ve Sorunları 2.BİLDİRİ: Farklı Tuz İçerikli Topraklarda Yetiştirilen Pamuk (<i>Gossypium Hirsutum L.</i>) Bitkisinin Verimi Ve Bitkisel Özellikleri Üzerine Tuzluluğun Etkisi

SALON 2 OTURUM-3	10.06.2019- PAZARTESİ 16:00 – 18:00 SAAT
Dr. Öğr. Üyesi, Görkem ÖRÜK Dr. Öğr. Üyesi, Seyithan SEYDOŞOĞLU Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	1.BİLDİRİ: Siirt İlinde Yem Bitkileri Üretimini Sürdürülmesinde Etkili Faktörlerin Analizi 2.BİLDİRİ: Kurtalan İlçesindeki Buğday Üreticilerinin Münavebe Uygulamalarını Etkileyen Faktörlerin
Öğr. Gör Fatma KOÇ Doç.Dr., Aybuke Elif CEYHUN SEZGİN	Türkiye'de Düzenlenen Yiyecek Ve İçecek Festivallerinin Gastronomi Turizmine Etkileri
Dr.Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI Zir. Yük. Müh Münevver GÜLTEKİN Eyüp ÖZEN	1.BİLDİRİ: Bazı Kışniş (<i>Coriandrum Sativum L.</i>) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler Ve Path Analizi 2.BİLDİRİ: Toprak Düzenleyicilerin Bazı Tıbbi Bitkilerin Agronomik Özelliklerine Etkisi
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil GÜZEL	Yerel Yönetimlerin Kırsal Kalkınmaya Etkileri: Ankara, Konya, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyeleri Örneği
Dr. Erol ÖZKAN Dr. Başak AYDIN Dr. Öğr. Üyesi Harun HURMA Doç. Dr. Erkan AKTAŞ Prof. Dr. Mecit Ömer AZABAĞAOĞLU Prof. Dr. Gülen ÖZDEMİR	Tarımsal Örgütlerin Sulanan Alanlardaki Çiftçilerin Değer Yargılarına Göre Değerlendirilmesi (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Çanakkale İlleri Örneği)

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

Dr. Mustafa KAYA Dr. Mesut BEKİROĞULLARI	1.BİLDİRİ: Catalytic Activities Of Molybdenum Catalyst With Spirulina Platensis Support Modified By Using Phosphoric Acid For Hydrogen Generation 2.BİLDİRİ: Investigation Of Hydrogen Production By Methanolysis Of Sodium Borohydride In The Presence Of <i>Microcystis Aeruginosa</i> Treated With Hcl Supported Cu
Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK Prof. Dr. Yakup Can SANCAK Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAI	Takviye Edici Gıdalar Ve Kullanım Alanları

SALON 3 OTURUM-1	10.06.2019- PAZARTESİ	SAAT 11:00 – 13:00
Zir. Yük. Müh. Gökhan GELİR	Diyarbakır Koşullarında Yetiştirilen Yem Bezelyesi (Pisum Sativum Supsp Arvense L.), Tritikale Ve Karışımlarının Silaj Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	
Doç. Dr. Derya YÜCEL Dr. Dürdane MART Dr. Meltem TÜRKERİ	Akdeniz İklim Koşullarında Nohut Genotiplerinin Verim Potansiyeli	
Prof. Dr. Celal YÜCEL Doç. Dr. Derya YÜCEL Dr. C. Aylin OLUK Zir. Müh. Hatice YÜCEL Dr. İlker İNAL Zir. Yük. Müh. Bülent ÇAKIR Zir. Yük. Müh. Feyza GÜNDEL Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU	1.BİLDİRİ: Tatlı Sorgum Posasının Silaj Kalite Parametrelerinin Saptanması 2.BİLDİRİ: Çukurova Koşullarında Tatlı Sorgum Genotiplerinin Biyoetanol Potansiyellerinin Saptanması	
Dr. Öğr. Üye. Mustafa OKANT Dr. Öğr. Üye. Gülşah BENGİSU	Bazı Serin İklim Tahıllarının Adi Fiğ (<i>Vicia Sativa L.</i>) İle En Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi	
Dr. Öğr. Üye. Gülşah BENGİSU Prof. Dr. Harun BAYTEKİN	Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Üç Mısır Çeşidinde Bitki Sıklığının Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkileri Üzerinde Bir Araştırma	
Dr. Öğr. Üyesi Serap KIZIL AYDEMİR Doç. Dr. Tolga KARAKÖY	1.BİLDİRİ: Bazı Koca Fiğ (<i>Vicia Narbonensis L.</i>) Çeşitlerinin Bilecik Ekolojik Şartlarında Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Bazı Mürdümük (<i>Lathyrus Sativus L.</i>) Genotiplerinin Kalite Ve Mineral	
Dr. Öğr. Üye. Hüseyin ARSLAN Behzat AKGÜL	Farklı Toprak Yapısının Ve Sıcaklığın Soya (<i>Glycinemax (L.) Merrill</i>) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi	

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

SALON 3 OTURUM-2	10.06.2019- PAZARTESİ 14:00 – 16:00 OTURUM BAŞKANI: ABDULLAH	SAAT
Öğr. Gör. Selçuk USTA Doç. Dr. Serpil GENÇOĞLAN Prof. Dr. Cafer GENÇOĞLAN	Sulama Kanallarının Hidrolik Bakımdan Optimum Kanal Kesiti Kriterlerine Göre Projelendirme İlkeleri Ve Bir Alternatif Grafik Boyutlandırma Yönteminin Geliştirilmesi	
Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN Doç. Dr. Ahmet Konuralp ELİÇİN Dr. Öğr. Üyesi Reşat ESGİCİ Dr. Öğr. Üyesi Ferhat ÖZTÜRK	1.BİLDİRİ: Kanola Hasadında Harmanlama Düzeninde Meydana Gelen Kayıpların Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Siirt İlinin Hayvansal Yan Ürün Kaynaklı Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi	
Dr. Yusuf AYDIN	Class A Pan'dan Olan Buharlaştırmanın Gap Bölgesi Yarı Kurak İklim Koşullarında Kohler-Nordenson-Fox (Knf) Ve Crıstansen Modelleri İle Tahmini	
Esra TURGUT Prof. Dr. Azize ALAYLI GÜNGÖR Prof. Dr. Hayrunnisa NADAROĞLU	1.BİLDİRİ: Reaktif Black 5 Boyasının Atık Sulardan Giderimi İçin Kitosan-Ayçiçeği Ve Kitosan-Ayçiçeği-Nanodemir Biyosorbentlerinin Kullanılması 2.BİLDİRİ: Yeni Bir Biosorbent Malzeme Tasarımı Ve Metilen Mavisi Boyasının Atık Sulardan Giderimi İçin	
Prof. Dr. Abdullah SESSİZ Dr. Öğr. Üyesi Reşat ESGİCİ Arş. Gör. Dr. F. Göksel PEKİTKAN Doç. Dr. A. Konuralp ELİÇİN Dr. Öğr. Üyesi Ferhat ÖZTÜRK	1.BİLDİRİ: Makinalı Hasat İçin Defoliantın Önemi, Sorunlar Ve Öneriler 2.BİLDİRİ: Pamuk Hasat Mekanizasyonu Ve Başarılı Bir Makinalı Hasat İçin Uyulması Gereken Kurallar	
Dr. Öğr. Üyesi Burak SALTUK Mehmet SOLAK Mehmet Fırat BARAN	1.BİLDİRİ: Siirt Tarımında Alet Ve Makina Kullanım Projeksiyonu 2.BİLDİRİ: Siirt İlinin Seracılık Potansiyeli, Geliştirme Olanakları Ve Üreticilere Öneriler	

SALON 3 OTURUM-3	10.06.2019- PAZARTESİ 18:00	SAAT 16:00 – 18:00
Zir. Yük. Müh. Ferat ÖNAL Prof. Dr. Cengiz KAYA	Nitrifikasyon İnhibitörünün Pamuk Bitkisinin Azot İçeriği Ve Kütlü Verimi Üzerine Etkisinin Araştırılması	
Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN Y ük. Ziraat Müh. Rojin ÖZEK	Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Adaçayında (<i>Salvia Officinalis L.</i>) Bazı Kalite Kriterlerine	
Dr. Öğr. Üyesi, Sam MOKHTARZADEH	<i>İn Vitro</i> Koşullarında Oğulotu (<i>Melissa Officinalis L.</i>) Bitkisinin Sürgün Rejenerasyonu Ve Köklendirilmesi	
Prof. Dr. Çetin KARADEMİR Veysi YILDIRIM Doç. Dr. Emine KARADEMİR	1.BİLDİRİ: Biyogübre Uygulamalarının Pamukta Bazı Bitki İzleme Parametrelerine Etkisi 2.BİLDİRİ: Bor Elementinin Farklı Uygulama Yöntemlerinin Pamukta Besin Maddesi Alınımına Etkisi	
Doç. Dr. Behcet İNAL Bilim Uzmanı Yusuf TEĞİN Serdar ALTINTAŞ Mesut GÖK	1.BİLDİRİ: Kuraklık Stresi Altındaki Buğday Çeşitlerinde Klorofil Ve Glutatyon Redüktaz Enzim Ölçümlerinin Yapılması 2.BİLDİRİ: Rheum ribes Bitkisinde Şeker İçeriğinin Analiz Edilmesi 3.BİLDİRİ: Kuraklık Stresi Maruz Birakılmış Buğday Çeşitlerinde Bare-1 Retrotranspozonun Q-Rt Pcr İle Analiz Edilmesi	

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

Özlem TONÇER Gizem KAMÇI	Çörekotu (<i>Nigella sativa</i> L.)’da Farklı Ekim Zamanı Ve Sulamanın Verim Ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi
-----------------------------	---

SALON 1 OTURUM-1	11.06.2019 SALI SAAT 10:00 – 12:00 OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Memiş BOLACALI
Doç. Dr. Memiş BOLACALI	1.BİLDİRİ: Bildircin Eti Üretiminde Cinsiyet Faktörü 2.BİLDİRİ: Hurma Ve Ürünlerinin Performans Arttırıcı Olarak Bildircin Rasyonlarında Kullanımı
Ar. Gör. Rukiye GEZER Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Arzu ALTUNTAŞ	1.BİLDİRİ: Siirt’te Doğal Olarak Yetişen Geofitlerin Peyzaj Tasarımlarında Kullanım Olanakları 2.BİLDİRİ: Süs Bitkileri Üretimine Kırsal Kalkınmaya Etkilerinin Değerlendirilmesi: Siirt Örneği
Öğr Gör Erdal KARADENİZ Doç.Dr. Veysel SARUHAN	Mardin İlinde Çayır Mera Ve Yem Bitkilerinin Durumu
Seyhan YAŞAR Şehmus ATAKUL	Pamuk Lifi İmalatında Bölgesel Sınai İşbirliği
Dr. Öğr. Üyesi Nurullah ACİR Prof. Dr. Hikmet GÜNAL Prof. Dr İsmail ÇELİK Ziraat Mühendisi Memiş MEMİŞ	1.BİLDİRİ: Elektrikesel İletkenlik Ve Ph Analizinde Toprak-Su Karışımlarının Karşılaştırılmaları 2.BİLDİRİ: Toprak Katyon Değişiminin Kapasitesi Tahmininde Pedotransfer Fonksiyonlarının Kullanımı 3.BİLDİRİ: Doğal Ve Islah Edilmiş Meraların Toprak Kalitelerinin Karşılaştırılması

SALON 2 OTURUM-1	11.06.2019 SALI SAAT 10:00 – 12:00 OTURUM BAŞKANI: Prof.
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Kır Araştırma Görevlisi Seda AKBAY TOHUMCU Dr. Öğr. Üyesi Mahir Özkurt Prof. Dr. Yaşar Karadağ	Sivas Şarkışla Koşullarında Bazı Yonca (<i>Medicago Sativa</i> L.) Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Ar. Gör. Rukiye GEZER Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Arzu ALTUNTAŞ	1.BİLDİRİ: Siirt’te Doğal Olarak Yetişen Geofitlerin Peyzaj Tasarımlarında Kullanım Olanakları 2.BİLDİRİ: Süs Bitkileri Üretimine Kırsal Kalkınmaya Etkilerinin Değerlendirilmesi: Siirt
Ziraat Yüksek Mühendisi Çiğdem YAVUZ Ziraat Yüksek Mühendisi Didem KOŞAR Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN Ziraat Yüksek Mühendisi Alırza ŞAHİNOĞLU	1.BİLDİRİ: Küresel İklim Değişikliği Ve Kuraklık 2.BİLDİRİ: Malatya Doğanşehir İlçesinde Organik Ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinin Kuruma Süresi Ve Kuruma Randımanlarının Belirlenmesi
Prof. Dr. Koray ÖZRENK Prof. Dr. Siddık KESKİN Edibe ÇELEBİ	1.BİLDİRİ:Siirt İlinde Yetişen Trabzon Hurması (<i>Diospyros Kaki</i> L.) Genotipleri İçin Bazı Pomolojik Özelliklerle Kümeleme Analizi 2.BİLDİRİ: Trabzon Hurmasında (<i>Diospyros Kaki</i> L.) Bazı Genotiplerle Pomolojik Özellikler

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

SALON 1 OTURUM-2	11.06.2019 SALI SAAT 14:00 – 16:00 OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hadi AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAPLAN	1.BİLDİRİ: Mardin İli Bağ Alanlarında Zararlı Olan Böcek Ve Akar Türleri İle Yayılışlarının Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Diyarbakır İli Badem Ağaçlarında Bakla Zınnı (<i>Epicometis Hirta</i> (Poda,)) (Coleoptera: Scarabaeidae)'Nın Farklı Şekildeki Tuzaklarda Yakalanma Durumunun
Dr. Öğr. Üyesi Erdem SEVEN Abdullah ÇAKIR	Maden İlçesi (Elazığ) <i>Geometridae</i> (Lepidoptera) Faunasi Üzerine Araştırmalar
Harun ALPTEKİN Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ	1.BİLDİRİ: Global İklim Değişikliğinin Yabancı Ot Popülasyonu Ve Mücadelesi Üzerindeki Etkileri 2.BİLDİRİ: Yabancı Ot Yönetiminde Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Etkileri
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hadi AYDIN	1.BİLDİRİ: Siirt İlinde Fıstık (<i>Pistacia Vera</i> L.) Bahçelerinde İzole Edilen Bazı Fungusların Patojenisitelerinin Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: İklimsel Değişikliklerin Siirt İlinde Fıstık (<i>Pistacia Vera</i> L.) Üretimi Üzerine Etkisi
Ufuk Akgün AKSAN Ömer KUŞKAPAN Dr. Ayşe YAZLIK	Çayır – Mera Alanlarındaki Yabancı Bitki Türlerinin Hayvanlara Etkileri

SALON 2 OTURUM-2	11.06.2019 SALI SAAT 14:00 – 16:00 OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr.
Dr. Öğr. Üyesi Kıvanç İRAK Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Özge DEMİR Prof. Dr. Nihat MERT Prof. Dr. Handan MERT Yük. Zir. Müh. Yeşim AYSAN DAYAN	Van İli, Merkez İlçeye Bağlı Köylerin Ulaşabildiği Doğal Su Kaynaklarının Mineral Ve Kimyasal Analizi İle Hayvan Yetiştirmede Doğrudan Kullanılabilirliğinin Araştırılması
Öğretim Görevlisi Mesut SIRRI	1.BİLDİRİ: Türkiye ve Dünya'da Organik Tarımda Kullanılan Alternatif Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri 2.BİLDİRİ: Siirt İli Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Tespit Edilen Bazı Önemli İstilacı Yabancı Otlar
Dr. Öğretim Üyesi Cevdet KAPLAN	1.BİLDİRİ: Antepfıstığı Gözkurdu, <i>Thaumetopoea Solitaria</i> Frey. Üzerinde Bazı Gözlemler 2.BİLDİRİ: Siirt İlinde Fıstık Karagöz Kurdu, <i>Chatoptelis (Hylesinus) Vestitus</i> M.-R.' Un Yayılışı Ve Populasyon Seyrinin Belirlenmesi
Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU Araş. Gör Onur TEKİN Doç. Dr. Nurhan KESKİN Prof. Dr. Koray ÖZRENK	Effect Of Uv-C And Hot Water Treatments On Individual Phenolics During Storage Of Regina Sweet Cherry Cultivar
Doç. Dr. Nurhan KESKİN Prof. Dr. Birhan KUNTER Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU Prof. Dr. Koray ÖZRENK	Van İli Ekolojisinde Yetişen Bazı Yerli Üzüm Çeşitlerinin Biyoaktif Bileşenlerinin Belirlenmesi
Dr. Öğretim Üyesi Naci Ömer ALAYUNT	1.BİLDİRİ: Propolisin Oksidan Antioksidan Kapasitesinin Karşılaştırılması 2.BİLDİRİ: Safranalın Karaciğer Hasarında Sitokin Düzeylerine Etkisi

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

SALON 1 OTURUM-3	11.06.2019 SALI 16:00 – 19:00 OTURUM BAŞKANI: BEHİYE SAAT
Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY Gani KISACA Ethem Ömer BAŞ Yağmur YILMAZ	1.BİLDİRİ: Siirt İli Ve Bazı İlçelerinde Mevcut Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Ve Tarımsal Uygulamalara Yaklaşımlarının Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Sürdürülebilir Bağcılıkta Allelopatik Bitkilerin Kullanım Olanakları
Behiye Tuba BİÇER Rabia PARILDAR Savaş EKER Sevgi SAYLAK	1.BİLDİRİ:Farklı Bitki Besin Elementlerinin Bakla Bitkisinin (<i>Vicia Faba L.</i>) Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi 2.BİLDİRİ: Bazı Nohut Çeşitlerinde Farklı Gübre Uygulamalarının Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi 3.BİLDİRİ: Nohut (<i>Cicer Arietinum L.</i>), Bakla (<i>Vicia Faba L.</i>) Ve Bezelye (<i>Pisum Sativum L.</i>)’De Besin Elementlerinin Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN Serap DOĞAN Doç. Dr. Enver KENDAL	1.BİLDİRİ: Kuru Fasulye Genotiplerin Hidratasyon Kapasiteleri, Hidratasyon İndeksleri Ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma 2.BİLDİRİ: Tescil Adayı Arpanın Yeni Tescilli Ve Yaygın Olan Çeşitlerle Karşılaştırılması 3.BİLDİRİ: İleri Kademedeki Arpa Hatlarının Biplot Tekniği İle Seleksiyonu 4. BİLDİRİ: Bazı Kışlık Nohut (<i>Cicer Arietinum L.</i>) Çeşitlerinin Mardin Koşullarındaki Verim Ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi
Prof. Dr. Nazire MİKAİL Dr. Öğr. Üyesi Ayhan YILMAZ	Anadolu Mandalarında Laktasyon Süt Verimini Etkileyen Faktörlerin Regresyon Ağacları Yöntemi İle Analizi
Dr. Öğr. Üyesi Yahya ÖZTÜRK Dr. Öğr. Üyesi Cevat SİPAHİ Vet. Hek. Mehmet MOĞOL	1.BİLDİRİ: Teke Yöresinde Farklı Üretim Ölçeğiyle Yetiştiriciliği Yapılan Holstein Friesian Sığırlarda Döl Verimi Özellikleri 2.BİLDİRİ: Ari İşletmelerin Büyükbaş Hayvancılık Açısından Değerlendirilmesi
Doç. Dr. Fethiye ÖZBERK Prof. Dr. İrfan ÖZBERK	Mezopotamya Yerel Buğdayları

SALON 1 OTURUM-1	12.06.2019 ÇARŞAMBA 10:00 – 12:00 OTURUM BAŞKANI: Dr. Sakina SAAT
Dr. Öğr. Üyesi Yasin DEMİR Dr. Öğr. Üyesi Azize DOĞAN DEMİR	Bozuk Orman Alanlarının Bal Ormanı Olarak Değerlendirilme Olanakları, Çapakçur Havzası (Bingöl) Örneği
Abdullah EREN M. Fırat BARAN	1.BİLDİRİ: Mısır (<i>Zea Mays</i>) Yaprak Özütü Kullanılarak Çinko Oksit (<i>Zno</i>) Nanopartiküllerinin Biyosentezi 2.BİLDİRİ: Bıttım (<i>Pistacia Terebinthus</i>) Yaprak Özütü Kullanarak Altın Nanopartiküllerin Yeşil Sentezi Ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması
Dr. Öğr. Üyesi Mesut BUDAK Hikmet GÜNAL İsmail ÇELİK Nurullah ACİR Ümit Çalışır	1.BİLDİRİ: Tarımsal Üretim Sürdürülebilirliğinde Toprak Kalitesinin Korunması Ve İyileştirilmesinin Önemi 2.BİLDİRİ: Sulak Alan Topraklarının Ekosistem Servisleri Açısından Önemi 3.BİLDİRİ: Fıstık Bahçelerinde Verimi Etkileyen Bazı Fiziksel Kimyasal Toprak Özelliklerinin

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019

Dr. Öğ. Üy. Yıldırım TOSUN	1.BİLDİRİ: Microwave Melting Of Ca Ferrite Salt Slurries For Energy Storage 2.BİLDİRİ: Pyrolysis Of Waste Biomass And Sırnak Asphaltite Slime In Microwave Auger By Ca Ferrite
Dr. Öğr. Üyesi Seyithan SEYDOŞOĞLU Uğur SEVİLMİŞ	1.BİLDİRİ: Kanatlılar Ve Balıklar İçin İnnovatif Bir Yem Kaynağı: Siyah Asker Sineği (<i>Hermetia Illucens</i> L.) (Insecta: Diptera: Stratiomyidae) 2.BİLDİRİ: Büyükbaş Ve Küçükbaş Çiftlik Hayvanları İçin İnnovatif Bir Yem Kaynağı: Siyah Asker Sineği (<i>Hermetia Illucens</i> L.) (Insecta: Diptera: Stratiomyidae)

SALON 2 OTURUM-1	12.06.2019 ÇARŞAMBA SAAT 10:00 – 12:00 OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÇAÇAN Nevin ÇOŞKUN	1.BİLDİRİ: Tüylü Fiğde (<i>Vicia Villosa</i> Roth.) Ekim Zamanlarının Bazı Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi 2.BİLDİRİ: Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Farklı Lokasyonlarından Toplanan <i>Astragalus Hamosus</i> Türünde Bazı Ot Kalite Değerlerinin Araştırılması
Arş. Gör. H. Şeyma YILMAZ Prof. Dr. Kağan KÖKTEN Doç. Dr. Mahmut KAPLAN Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÇAÇAN Büşra ÇAGLAYAN	Bazı Ağır Metallerin (Cd, Cr, Ni) Farklı Tane Sorgum (<i>Sorghum Bicolor</i> L.) Çeşitlerinin Kök Ağırıklarına Etkisinin Araştırılması
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN Doç. Dr. Mahmut KAPLAN	1.BİLDİRİ: Farklı Koca Fiğ (<i>Vicia Narbonensis</i>) Genotiplerinin Ot Verimi Ve Kalitesinin Belirlenmesi 2.BİLDİRİ: Bingöl Koşullarında Tüylü Fiğ (<i>Vicia Villosa</i> Roth.) Ve Çavdar (<i>Secale Cereale</i> L.) Karışım Oranlarının Ot Verimine Etkileri
Dr. Öğr. Üye. Nizamettin TURAN Zir. Müh. Mahmut GÜMÜŞTAŞ Zir. Müh. Çiçek TUTUŞ	1.BİLDİRİ: Yem Bitkilerinde Karışık Ekim Sistemlerinin Avantajları, Dezavantajları Ve Hayvan Beslemedeki Önemi 2.BİLDİRİ: Hayvan Beslemede Silajın Önemi Ve Silaj Yapım Tekniği
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif ÖZYAZICI Araştırma Görevlisi Semih AÇIKBAŞ Mizgin GÖLER Prof. Dr. Orhan DENGİZ Dr. Öğr. Üyesi Nizamettin TURAN Araş. Gör. Semih AÇIKBAŞ	1.BİLDİRİ: Yem Bezelyesi (<i>Pisum Sativum Ssp Arvense</i> L. Poir.)'nde Farklı Ekim Zamanlarının Ot Verimi Ve Bazı Tarımsal Özellikler İle Ot Kalitesi Üzerine Etkisi 2.BİLDİRİ: Coğrafi Bilgi Sistemleri Analizi İle Hakkari İli Meralarının Arazi Ve Toprak Özelliklerinin İncelenmesi
Dr. Öğr. Üye. Gülşah BENGİSU Merve BOZ Mehmet POLAT	1.BİLDİRİ: Türkiye'de Kaba Yem Üretimi Sorunları Ve Çözümleri 2.BİLDİRİ: Şanlıurfa'da Yem Bitkilerindeki Desteklemelerin Yetiştirici Üzerinde Etkisi

KONGRE KARELERİ























TAM METİNLER	
<i>YAZAR VE BİLDİRİ İSİMLERİ</i>	<i>Sayfa No</i>
<i>Yusuf TEGİN & Behcet İNAL</i>	
KURAKLIK STRESİ ALTINDAKİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE KLOROFİL VE GLUTATYON REDÜKTAZ ENZİM ÖLÇÜMLERİNİN YAPILMASI	1
<i>Serdar ALTINTAŞ & Mesut GÖK & Behcet İNAL</i>	
<i>Rheum ribes</i> BİTKİSİNDE ŞEKER İÇERİĞİNİN ANALİZ EDİLMESİ	9
<i>Yusuf TEGİN & Behcet İNAL</i>	
KURAKLIK STRESİ MARUZ BIRAKILMIŞ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE BARE-1 RETROTRANSPOZONUN q-RT PCR ile ANALİZ EDİLMESİ	14
<i>Ufuk Akgün AKSAN & Ömer KUŞKAPAN & Ayşe YAZLIK</i>	
ÇAYIR – MERA ALANLARINDAKİ YABANI BİTKİ TÜRLERİNİN HAYVANLARA ETKİLERİ	22
<i>Bedriye BİLİR & Kadir SALTALI</i>	
KAHRAMANMARAŞ ELBİSTAN-AFŞİN İLÇELERİNDE ŞEKER PANCARI VE AYÇİÇEĞİ TARIMI YAPILAN TOPRAKLARIN BAZI BESİN ELEMENTİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ	43
<i>Savaş EKER & Behiye Tuba BİÇER</i>	
BAZI NOHUT ÇEŞİTLERİNDE FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERE ETKİSİ	51
<i>Burak SALTUK</i>	
SİİRT İLİNİN SERACILIK POTANSİYELİ, GELİŞTİRME OLANAKLARI VE ÜRETİCİLERE ÖNERİLER	63
<i>Mehmet SOLAK & Burak SALTUK & Mehmet Fırat BARAN</i>	
SİİRT TARIMINDA ALET VE MAKİNA KULLANIM PROJEKSİYONU	71

Bülent HALLAÇ & Yakup Can SANCAK	
VAN'DA TÜKETİME SUNULAN KOYUN ETLERİNDE HAREKETLİ <i>AEROMONAS</i> TÜRLERİNİN VARLIĞI VE YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ	80
Celal YÜCEL & Derya YÜCEL & İlker İNAL & Bülent ÇAKIR & Feyza GÜNDEL & Rüştü HATİPOĞLU	
ÇUKUROVA KOŞULLARINDA TATLI SORGUM GENOTİPLERİNİN BİYOETANOL POTANSİYELLERİN SAPTANMASI	92
Celal YÜCEL & Derya YÜCEL & Celile Aylin OLUK & Hatice YÜCEL	
TATLI SORGUM POSASININ SİLAJ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI	101
Cevdet KAPLAN	
SİİRT İLİNDE ANTEPFISTIĞI KARAGÖZKURDU, <i>CHATOPTELİS (HYLESİNUS) VESTİTUS</i> M.-R.' NUN YAYILIŞI VE POPULASYON SEYRİNİN BELİRLENMESİ	111
ANTEPFISTIĞI GÖZKURDU, <i>Thaumetopoea solitaria</i> Frey. ÜZERİNDE BAZI GÖZLEMLER	118
Önder ALBAYRAK & Cuma AKINCI & Ferhat KIZILGEÇİ & Mehmet YILDIRIM	
TÜRKİYENİN ŞIRNAK İLINE UYGUN MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN BELİRLENMESİ	124
BAZI MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN DİYARBAKIR ŞARTLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	129
Didem KOŞAR & Mürüvvet ILGIN & Çiğdem YAVUZ & Alırza ŞAHİNOĞLU	
MALATYA DOĞANŞEHİR İLÇESİNDE ORGANİK VE KONVANSİYONEL OLARAK YETİŞTİRİLEN BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNİN KURUMA SÜRESİ VE KURUMA RANDIMANLARININ BELİRLENMESİ	138

<i>Derya YÜCEL & Dürdane MART & Meltem TÜRKERİ</i>	
AKDENİZ İKLİM KOŞULLARINDA NOHUT GENOTİPLERİNİN VERİM POTANSİYELİ	146
<i>Cavit ARSLAN & Tuncay TUFAN</i>	
GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ YEMLERİN RUMİNANT BESLEMEDE KULLANIMI	153
GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN ÜRETİM AMAÇLARI VE HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI	162
<i>Nihat MERT & Ayşe Özge DEMİR & Kıvanç İRAK & Handan MERT & Yeşim AYSAN DAYAN</i>	
VAN İLİ, MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERİN ULAŞABİLDİĞİ DOĞAL SU KAYNAKLARININ MİNERAL VE KİMYASAL ANALİZİ İLE HAYVAN YETİŞTİRMEDE DOĞRUDAN KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI	173
<i>Nevin ÇOŞKUN & Erdal ÇAÇAN</i>	
TÜYLÜ FİĞDE (<i>Vicia villosa</i> Roth.) EKİM ZAMANLARININ BAZI VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	179
<i>Esra TURGUT & Azize ALAYLI GÜNGÖR & Hayrunnisa NADAROĞLU</i>	
REAKTİF BLACK 5 BOYASININ ATIK SULARDAN GİDERİMİ İÇİN KİTOSAN-AYÇİÇEĞİ VE KİTOSAN-AYÇİÇEĞİ-NANODEMİR BİYOSORBENTLERİNİN KULLANILMASI	188
YENİ BİR BİYOSORBENT MALZEME TASARIMI VE METİLEN MAVİSİ BOYASININ ATIK SULARDAN GİDERİMİ İÇİN KULLANILMASI	194
<i>Görkem ÖRÜK & Seyithan SEYDOŞOĞLU & Sait ENGİNDENİZ</i>	
SİİRT İLİNDE YEM BİTKİLERİ ÜRETİMİNİ SÜRDÜREBİLMELERİNDE ETKİLİ FAKTÖRLERİN ANALİZİ	202
KURTALAN İLÇESİNDEKİ BUĞDAY ÜRETİCİLERİNİN MÜNAVEBE UYGULAMALARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ	208
<i>Gülşah BENGİSU & Mehmet POLAT</i>	
ŞANLIURFA' DA YEM BİTKİLERİ DESTEKLEMELERİNİN ÜRETİCİ ÜZERİNDE ETKİSİ	216
<i>Halit Seyfettin ATLI & Ertuğrul İLİKÇİOĞLU & Kamil SARP KAYA & Mehmet BAŞ & Hüseyin BOZKURT</i>	

TÜRKİYE'DE YETİŞEN YABANI KIRAZIN (<i>Cerasus microcarpa</i> Boiss.) TANIMLANMASI VE DAĞILIMININ BELİRLENMESİ	235
Mehmet Hadi AYDIN	
SİİRT İLİNDE FISTIK (<i>Pistacia vera</i> L.) BAHÇELERİNDE İZOLE EDİLEN BAZI FUNGUSLARIN PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ	243
SİİRT İLİNDE FISTIK (<i>Pistacia vera</i> L.) YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE OLASI İKLİMSEL DEĞİŞİMLERİN ETKİSİ	249
Hakan İNCİ & Bünyamin SÖĞÜT & Ersin KARAKAYA & H. Şeyma YILMAZ & Tugay AYAŞAN & Nihat YILDIZ	
ETLİK PİLİÇ İŞLETMELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ (BİNGÖL ÖRNEĞİ)	256
Hakan İNCİ & Adil KAYAOKAY & Bünyamin SÖĞÜT & H. Şeyma YILMAZ & Tugay AYAŞAN	
FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN BEYAZ HİNDİLERİN BESİ PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	260
Hakan İNCİ & Bünyamin SÖĞÜT & Ersin KARAKAYA & H. Şeyma YILMAZ & Tugay AYAŞAN & Nihat YILDIZ	
MUŞ İLİ KÖY TAVUKÇULUĞU	264
Hakan KIR & Seda AKBAY TOHUMCU & Mahir ÖZKURT & Yaşar KARADAĞ	
SİVAS ŞARKIŞLA KOŞULLARINDA BAZI YONCA (<i>MEDİCAGO SATİVA</i> L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	268
Harun ALPTEKİN & Ramazan GÜRBÜZ	
YABANCI OT YÖNETİMİNDE FARKLI TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİNİN ETKİLERİ	277
GLOBAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YABANCI OT POPÜLASYONU VE MÜCADELESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	288
İbrahim Halil GÜZEL	
YEREL YÖNETİMLERİN KIRSAL KALKINMAYA ETKİLERİ: ANKARA, KONYA, ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİ ÖRNEĞİ	299
İsmail DEMİR	
BAZI HİBRİD AYÇİÇEĞİ ÇEŞİTLERİNİN SULU VE KURU KOŞULLARDA VERİM VE VERİM ÖGELERİNDEKİ DEĞİŞİMLER	310

Emine KARADEMİR & Çetin KARADEMİR	
BOR ELEMENTİNİN FARKLI UYGULAMA YÖNTEMLERİNİN PAMUKTA BESİN MADDESİ ALINIMINA ETKİSİ	317
Kağan KÖKTEN & Neşe GÖKDEMİR & Mahmut KAPLAN	
BİNGÖL KOŞULLARINDA TÜYLÜ FİĞ (<i>Vicia villosa</i> Roth.) VE ÇAVDAR (<i>Secale cereale</i> L.) KARIŞIM ORANLARININ OT VERİMİNE ETKİLERİ	327
Kağan KÖKTEN & Mahmut KAPLAN	
FARKLI KOCA FİĞ (<i>Vicia narbonensis</i>) GENOTİPLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ	334
Ahmet Konuralp ELİÇİN & Reşat ESGİCİ & Mehmet Fırat BARAN	
SİİRT İLİNİN HAYVANSAL YAN ÜRÜN KAYNAKLI BİYOGAZ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ	343
Mehmet Fırat BARAN	
KANOLA HASADINDA HARMANLAMA DÜZENİNDE MEYDANA GELEN KAYIPLARIN BELİRLENMESİ	352
Mehmet KAPLAN	
DİYARBAKIR İLİ BADEM AĞAÇLARINDA BAKLA ZİNİ (<i>Epicometis hirta</i> (Poda,)) (Coleoptera: Scarabaeidae)'NİN FARKLI ŞEKİLDEKİ TUZAKLARDA YAKALANMA DURUMUNUN BELİRLENMESİ	378
Mehmet KARAMAN & Hüsnü AKTAŞ	
DİYARBAKIR KOŞULLARINDA BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (<i>Triticum aestivum</i> L.) HATLARININ TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BİPLOT ANALİZ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ	385
Memiş BOLACALI	
BILDIRCİN ETİ ÜRETİMİNDE CİNSİYET FAKTÖRÜ	394
HURMA VE ÜRÜNLERİNİN PERFORMANS ARTTIRICI OLARAK BILDIRCİN RASYONLARINDA KULLANIMI	399
Mesut BUDAK & Hikmet GÜNAL & İsmail ÇELİK	
SULAK ALAN TOPRAKLARININ EKOSİSTEM SERVİSLERİ AÇISINDAN ÖNEMİ	405
Mesut BUDAK & Ümit ÇALIŞIR	
FISTIK BAHÇELERİNDE VERİMİ ETKİLEYEN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	414

Mesut BUDAK & Hikmet GÜNAL & İsmail ÇELİK & Nurullah ACİR	
TARIMSAL ÜRETİMİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE TOPRAK KALİTESİNİN KORUNMASI VE İYİLEŞTİRİLMESİNİN ÖNEMİ	420
Mesut SIRRI	
SİİRT İLİ TARIM VE TARIM DIŞI ALANLARDA TESPİT EDİLEN BAZI ÖNEMLİ İSTİLACI YABANCI OTLAR	427
TÜRKİYE VE DÜNYA'DA ORGANİK TARIMDA KULLANILAN ALTERNATİF YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİ	436
Nizamettin TURAN & Çiçek TUTUŞ	
YEM BİTKİLERİNDE KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI, DEZAVANTAJLARI VE HAYVAN BESLEMEDEKİ ÖNEMİ	450
Nurullah ACİR & Hikmet GÜNAL	
TOPRAK KATYON DEĞİŞİMİN KAPASİTESİ TAHMİNİNDE PEDOTRANSFER FONKSİYONLARININ KULLANIMI	454
Memiş MEMİŞ & Nurullah ACİR & Hikmet GÜNAL	
DOĞAL VE ISLAH EDİLMİŞ MERALARIN TOPRAK KALİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	461
Nurullah ACİR & Hikmet GÜNAL & İsmail ÇELİK	
ELEKTRİKESEL İLETKENLİK ve pH ANALİZİNDE TOPRAK-SU KARIŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMALARI	474
Mustafa OKANT & Gülşah BENGİSU	
BAZI SERİN İKLİM TAHILLARININ ADI FİĞ (<i>Vicia sativa</i> L.) İLE EN UYGUN KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ	481
Rabia Mehtap TUNCAY & Özgür İŞLEYİCİ & Yakup Can SANCAK & Tuncer ÇAKMAK	490
VAN İLİNDE ET VE ET ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ	
Özgür İŞLEYİCİ & Yakup Can SANCAK & Rabia Mehtap TUNCAY & Tuncer ÇAKMAK	
GELENEKSEL BİR LEZZET: DİVLE TULUM PEYNİRİ	500
Rabia PARILDAR & Sibel İPEKEŞEN & Behiye Tuba BİÇER	
FARKLI BİTKİ BESİN ELEMENTLERİNİN BAKLADA BİTKİSİNİN (<i>Vicia faba</i> L.) VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ	509

<i>Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY & Yağmur YILMAZ & Ethem Ömer BAŞ & Gani KISACA</i>	
SÜRDÜRÜLEBİLİR BAĞCILIKTA ALLELOPATİK BİTKİLERİN KULLANIM OLANAKLARI	516
<i>Selçuk USTA & Serpil GENÇOĞLAN & Cafer GENÇOĞLAN</i>	
SULAMA KANALLARININ HİDROLİK BAKIMDAN OPTİMUM KANAL KESİTİ KRİTERLERİNE GÖRE PROJELENDİRME İLKELERİ VE BİR ALTERNATİF GRAFİK BOYUTLANDIRMA YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ	525
<i>Serap KIZIL AYDEMİR & Tolga KARAKÖY</i>	
BAZI MÜRDÜMÜK (<i>Lathyrus sativus</i> L.) GENOTİPLERİNİN KALİTE VE MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ	544
<i>Sevgi SAYLAK & Behiye Tuba BİÇER</i>	
NOHUT, BAKLA VE BEZELYEDE ORGANİK VE TİCARİ GÜBRELERİN VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ	551
<i>Seyithan SEYDOŞOĞLU & Uğur SEVİLMİŞ</i>	
SİYAH ASKER SİNEĞİNİN (<i>Hermetia ilucens</i> L.) KANATLILAR VE BALIKLAR İÇİN İNNOVATİF BİR YEM KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	559
SİYAH ASKER SİNEĞİNİN (<i>Hermetia illucens</i> L.) BÜYÜKBAŞ VE KÜÇÜKBAŞ ÇİFTLİK HAYVANLARI İÇİN İNNOVATİF BİR YEM KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	560
<i>Kağan KÖKTEN & H. Şeyma YILMAZ & Mahmut KAPLAN & Erdal ÇAÇAN & Büşra ÇAGLAYAN</i>	
BAZI AĞIR METALLERİN (Cd, Cr, Ni) FARKLI TANE SORGUM (<i>Sorghum bicolor</i> L.) ÇEŞİTLERİNİN KÖK AĞIRLIKLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	575
<i>Tuba UZUN (BEKAR) & Fatma KILIÇ</i>	
ÜLKEMİZDE YETİŞTİRİLEN BAZI AMERİKAN ASMA ANAÇLARININ ÖZELLİKLERİ VE KULLANILMA NEDENLERİ	581

<i>Tuncer ÇAKMAK & Yakup Can SANCAK & Özgür İŞLEYİCİ & Rabia Mehtap TUNCAY</i>	
TAKVİYE EDİCİ GIDALAR VE KULLANIM ALANLARI	606
<i>Yahya NAS & İbrahim DUMAN</i>	
ORGANİK VE KONVANSİYONEL KOŞULLARDA ÖN BİTKİ OLARAK YETİŞTİRİLEN BROKOLİNİN SANAYİ DOMATESİ ÜRETİMİNDE VERİM VE MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	614
<i>Yahya ÖZRÜRK & Mehmet MOĞOL</i>	
ARI İŞLETMELERİN BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	624
<i>Yasin DEMİR & Azize DOĞAN DEMİR</i>	
BOZUK ORMAN ALANLARININ BAL ORMANI OLARAK DEĞERLENDİRİLME OLANAKLARI, ÇAPAKÇUR HAVZASI (BİNGÖL) ÖRNEĞİ	634
<i>Yusuf AYDIN</i>	
CLASS A PAN'DAN OLAN BUHARLAŞMANIN GAP BÖLGESİ YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA KOHLER-NORDENSON-FOX (KNF) VE CRISTIANSSEN MODELLERİ İLE TAHMİNİ	640
<i>Nurhan KESKİN & Birhan KUNTER & Şeyda ÇAVUŞOĞLU & Koray ÖZRENK</i>	
VAN İLİ EKOLOJİSİNDE YETİŞEN BAZI YERLİ ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ	652
<i>Sıddık KESKİN, Koray ÖZRENK</i>	
TRABZON HURMASINDA (<i>Diospyros kaki</i> L.) BAZI GENOTİPLERLE POMOLOJİK ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	658
<i>Koray ÖZRENK & Sıddık KESKİN & Edibe ÇELEBİ</i>	
SİİRT İLİNDE YETİŞEN TRABZON HURMASI (<i>Diospyros kaki</i> L.) GENOTİPLERİ İÇİN BAZI POMOLOJİK ÖZELLİKLERLE KÜMELEME ANALİZİ	663
<i>Gülen ÖZYAZICI & Eyüp ÖZEN</i>	
TOPRAK DÜZENLEYİCİLERİN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	668
<i>Veysi YILDIRIM & Çetin KARADEMİR & Emine KARADEMİR</i>	
BİYOGÜBRE UYGULAMALARININ PAMUKTA BAZI BİTKİ İZLEME PARAMETRELERİNE ETKİSİ	675

Şeyda ÇAVUŞOĞLU & Onur TEKİN & Nurhan KESKİN & Koray ÖZRENK	
REGİNA KİRAZ ÇEŞİDİNDE UV-C VE SICAK SU UYGULAMALARININ DEPOLAMA BOYUNCA BİREYSEL FENOLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ	684
Orhan DENGİZ & Mehmet Arif ÖZYAZICI & Semih AÇIKBAŞ & Oğuz BAŞKAN & Mesut BUDAK & Nizamettin TURAN	
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ ANALİZİ İLE HAKKÂRİ İLİ MERALARININ ARAZİ VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	693
Mehmet Arif ÖZYAZICI & Semih AÇIKBAŞ & Mızgin GÖLER	
YEM BEZELYESİ (<i>Pisum sativum ssp. arvense</i> L. Poir)'NDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ OT VERİMİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE OT KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ	702
Zülfiye EMER & Mine PAKYÜREK	
NARIN (<i>Punica granatum</i> L.) TIBBİ ÖNEMİ MEDICAL IMPORTANCE OF THE POMEGRANATE (<i>Punica granatum</i> L.)	710
F. Göksel PEKİTKAN & Abdullah SESSİZ & Reşat ESGİCİ	
MAKİNALI HASAT İÇİN DEFOLİANTIN ÖNEMİ, SORUNLAR ve ÖNERİLER	728
Abdullah SESSİZ & A. Konuralp ELİÇİN & Ferhat ÖZTÜRK	
PAMUK HASAT MEKANİZASYONU ve BAŞARILI BİR MAKİNALI HASAT İÇİN UYULMASI GEREKEN KURALLAR	735
Fatma KOÇ & Aybuke CEYHUN SEZGİN	
TÜRKİYE'DE DÜZENLENEN YİYECEK/İÇECEK FESTİVALLERİNİN GASTRONOMİ TURİZMİNE ETKİLERİ	742
Doğan ARSLAN & Rojin ÖZEK	
SİİRT EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN ADAÇAYINDA (<i>Salvia officinalis</i> L.) BAZI KALİTE KRİTERLERİNE ETKİSİ	754
Remzi ÖZKAN & Merve BAYHAN & Prof. Dr. Cuma AKINCI & Mehmet YILDIRIM & Önder ALBAYRAK	
DİYARBAKIR KOŞULLARINDA İLERİ KADEME MAKARNALIK BUĞDAY HATLARININ BAZI AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	763
Burak ÖZDEMİR & Erol ORAL & Fevzi ALTUNER	
ARPADA (<i>Hordeum vulgare</i> L.) VERMİKOST DOZLARININ BAZI VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ	769

<i>Necat TOĞAY & Yeşim TOĞAY & Fatih ÇİĞ</i>	
ORGANİK TARIMDA BAKLAGİLLERİN ÖNEMİ	780
<i>Naci Ömer ALAYUNT</i>	
SAFRANALIN KARACİĞER HASARINDA SİTOKİN DÜZEYLERİNE ETKİSİ	787
PROPOLİSİN OKSİDAN ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	795
<i>Mehmet KAPLAN</i>	
MARDİN İLİ BAĞ ALANLARINDA ZARARLI OLAN BÖCEK VE AKAR TÜRLERİ İLE YAYILIŞLARININ BELİRLENMESİ	803
<i>Gizem KAMÇI & Özlem TONÇER</i>	
ÇÖREKOTU (<i>Nigella Sativa</i> L.)’DA FARKLI EKİM ZAMANI VE SULAMANIN VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ	811
<i>Yusuf DOĞAN & Serap DOĞAN & Enver KENDAL</i>	
BAZI KIŞLIK NOHUT (<i>Cicer arietinum</i> L.) ÇEŞİTLERİN MARDİN KOŞULLARINDAKİ VERİM VE ADAPTASYON YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ	820
<i>Enver KENDAL & Yusuf DOĞAN</i>	
İLERİ KADEMEDEKİ ARPA HATLARININ BİPLOT TEKNİĞİ İLE SELEKSİYONU	826
<i>Yusuf DOĞAN & Serap DOĞAN & Enver KENDAL</i>	
KURU FASULYE GENOTİPLERİN HİDRATASYON KAPASİTELERİ, HİDRATASYON İNDEKSLERİ VE SERT TOHUM KABUĞU ORANLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	836
<i>Enver KENDAL & Yusuf DOĞAN</i>	
TESCİL ADAYI ARPANIN YENİ TESCİLLİ VE YAYGIN OLAN ÇEŞİTLERLE KARŞILAŞTIRILMASI	841
<i>Galip BAKIR & Nazire MİKAİL</i>	
SİİRT İLİNDEKİ KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE YETİŞTİRİLEN İRK VE İRK MEMNUNİYETİNİN ÇOKLU UYUM ANALİZİ İLE ARAŞTIRILMASI	849
<i>Galip BAKIR & Nazire MİKAİL</i>	
KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE SÜTÜN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SOSYAL YAPININ ÇOKLU UYUM ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ	858
<i>Nazire MİKAİL & Galip BAKIR</i>	
ANADOLU MANDALARINDA LAKTASYON SÜT VERİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN REGRESYON AĞAÇLARI YÖNTEMİ İLE ANALİZİ	866

**KURAKLIK STRESİ ALTINDAKİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE KLOROFİL VE
GLUTATYON REDÜKTAZ ENZİM ÖLÇÜMLERİNİN YAPILMASI**

**MEASUREMENTS OF GLUTATHIONE REDUCTASE ENZYME AND
CHLOROPHYL IN WHEAT UNDER DROUGHT STRESS**

Bilim Uzmanı Yusuf TEĞİN

¹ Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,

Doç. Dr. Behcet İNAL

² Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,

(Sorumlu yazar)

ÖZET

Buğday, tüm tarım ürünleri arasında en çok kullanılan temel besin kaynağıdır. Buğday birçok gıda ürününün hammaddesi olarak kullanılmakta ve artan dünya nüfusu ile beraber buğdaya olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Ayrıca dünya nüfusunun artmasına paralel olarak küresel ısınma ve abiyotik stresler karşısında buğday tarımının azalması hatta yok olma tehlikesi bulunmaktadır. Bitkilerin gelişimini ve büyümesini olumsuz yönde etkileyen en önemli etken kuraklık stresidir. Bu durum bitkilerde birçok biyolojik aktiviteye neden olmakta ve fizyolojik, biyokimyasal, moleküler olayları etkileyerek bitkinin olumsuz şartlara göre dengeyi sağlaması için tolerans mekanizmaları gelişmesini sağlamaktadırlar. Kuraklığın hakim olduğu durumlarda bitkide fotosentezin azalması ve yaprakların yaşlanmasına bağlı olarak ürün miktarında düşüş meydana gelmektedir. Bunlara ek olarak klorofil parçalanması meydana gelmekte ve fotosentez hızı düşmektedir. Bitkiler, hücrelerini oksidatif hasardan koruyan antioksidan sistemlere sahiptir. Bu sistemlerin başında antioksidan enzimler gelir. Bunlardan en önemlisi, glutatyon redüktaz (GR) olarak bilinir. Bu çalışmada Kuraklığa dayanıklı Gün-91 ve Kuraklığa Hassas Bezostaja çeşitleri kullanıldı. Bu çeşitlerde, klorofil ve GR aktivitesi ölçülmüştür. Klorofil içeriği en yüksek (3,31 mg/g) Gün91-Kontrol grubunda görülmüştür. En az ise (1,85 mg/g), olarak Gün-91 Uygulama grubunda gözlemlenmiştir. Glutatyon redüktaz ise en fazla Bezostaja-uygulama grubunda gözlemlenmiştir. En az ise, gün91- Kontrol grubunda rastlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Buğday, Klorofil, Glutatyon redüktaz, Kuraklık

ABSTRACT

Wheat is the most commonly used basic food source among all agricultural products. Wheat used as the raw material of the food product and with the increasing world population also wheat need is increasing gradually. In addition, with increasing in the world population, in parallel spherical warming and abiotic stresses, there is risk for reduced wheat farming or even extinction. Drought stress is the most important factor that adversely affects the growth of plants. This causes many biological activities in plants such as physiological, biochemical, molecular events. Drought causes a decrease in photosynthesis in plants and aging of leaves and decreases the amount of the product. Additionally, Chlorophyll fragmentation occurs and the rate of photosynthesis decreases. Plants have antioxidant systems that protect their cells from oxidative damage. Most important of this systems are Antioxidant enzymes. The most important of these is known as glutathione reductase (GR). In this study, Drought-resistant Day-91 and Drought-sensitive Bezostaja varieties were used. In these varieties, chlorophyll and GR activity were measured. The chlorophyll content was highest (3.31 mg / g) in the Gün91-Control group. The least chlorophyll content (1.85 mg / g) was observed in Gün91 drought application group. Glutathione reductase was mostly observed in the Bezostaja-application group. The least, was seen in the Gün-91 control group.

Key words: Wheat, Chlorophyll, Glutathione reductase, Drought

1. GİRİŞ

Buğday, tüm tarım ürünleri arasında en çok kullanılan temel besin kaynağıdır. Buğday birçok gıda ürününün hammaddesi olarak kullanılmakta ve artan dünya nüfusu ile beraber buğdaya olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Ayrıca dünya nüfusunun artmasına paralel olarak küresel ısınma ve abiyotik stresler karşısında buğday tarımının azalması hatta yok olma tehlikesi bulunmaktadır (Aslın, 1986). Bitkilerin gelişimini ve büyümesini olumsuz yönde etkileyen en önemli etken kuraklık stresidir. Bu durum bitkilerde birçok biyolojik aktiviteye neden olmakta ve fizyolojik, biyokimyasal, moleküler olayları etkileyerek bitkinin olumsuz şartlara göre dengeyi sağlaması için tolerans mekanizmaları gelişmesini sağlamaktadırlar. Küresel çapta kullanılabilen tarım alanlarına etki eden abiyotik stres faktörleri göz önüne alındığında, kuraklık stresinin %26, mineral madde stresinin %20 ve soğuk stresinin %15 oranında etki ettiği tespit edilmiştir. Bunların dışında kalan %29'luk kısım, diğer stres faktörlerin etkisinde iken toplam kullanılabilen alanların sadece %10'luk kısmı herhangi bir stres etkisi altında değildir (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Dünya'nın yıllık yağış ortalaması 1000 mm³ iken, Türkiye'de ise 643 mm³ 'tür. Bu na göre kuraklık ülkemizin karakteristik bir özelliğidir (Sade, 2008). Biyotik ve abiyotik stres etmenleri çeşitli bitkilerde önemli ürün kayıplarına neden olmakta, insan ve hayvan beslenmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Optimum koşullarda çeşitli bitkilerden biyotik ve abiyotik stres etmenlerinin etkisiyle ortalama ürün kaybı %65 ile %87 arasında değişirken, abiyotik etmenlerin neden olduğu ortalama ürün kaybı %51 ile %82 arasında değişmektedir (Kaçar ve ark., 2009). Kuraklığın hakim olduğu durumlarda bitkide fotosentezin azalması ve yaprakların yaşlanmasına bağlı olarak ürün miktarında düşüş meydana gelmektedir. Bunlara paralel olarak klorofil parçalanması meydana gelmekte ve fotosentez hızı düşmektedir (Saeedipour ve Moradi, 2010). Bitkiler hareket edemediklerinden dolayı stres koşullarında hayatta kalmak için bazı fizyolojik, morfolojik, biyokimyasal ve moleküler aktivitelerde bulunup bu streslere karşı özel proteinler sentezledikleri belirlenmiştir (Kimpel ve Key, 1985; Linquist, 1986; Vierling, 1991).

Bitkilerde kurağa dayanıklılık mekanizmasının geliştirilmesi oldukça karmaşık ve uzun bir süre gerektiren işlemdir. Bu yüzden bitkinin bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin değişik çevre koşulları altında verim ile gösterdiği ilişkiler ve kalıtım özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin yetiştirildikleri çevrede, kurağa dayanımını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bu durum, kurağa dayanıklı genotiplerin geliştirilmesini oldukça güçleştirmektedir. Kurağa dayanıklılık yönünden bitkilerdeki fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal sistemler ise karmaşık yapıyı oluşturmaktadır. Kurak koşullar altında bu sistemler arasındaki etkileşimler ve verim ile olan ilişkileri yapıyı daha da karmaşık hale getirmektedir. Glutasyon, canlıların metabolizmasında her zaman çeşitli oksidasyon olayları oluşmakta, dışarıdan hücreye alınan reaktif oksijen türleri de bu oksidasyon olaylarında görev alarak bu reaksiyonu hızlandırmaktadır (Karabulut ve Gülay, 2016). Glutasyon önemli bir tiyol olup hücrede serbest halde bulunan radikallerin ve reaktif oksijen moleküllerinin zararlı etkisini yok etmede, DNA ve protein sentezinde, ksenobiyotiklerin ve bazı antineoplastik ilaçların zararlı etkisini yok etmede, aminoasitlerin transportunda, bir kısım proteinlerin disülfür bağlarının koparılmasında, hücrede sistein deposu olarak bulunarak ve bir kısım enzimlerin reaksiyonunda görev alarak hücrede metabolizmasının düzenlenmesinde görev almaktadır. Glutasyon redüktaz enzimi de hücre içindeki dengeyi sağlayarak glutasyon metabolizmasının düzenlenmesinde önemli bir rol üstlenmektedir (Temel ve ark., 2017). Besin zincirinde en büyük rol bitkilere ait olmaktadır. Fotosentez olayı ile tüm canlılar hayatta kalabilmektedir. Fotosentez olayı, klorofil bulunduran canlıların ışık enerjisi yardımıyla inorganik maddelerden organik bileşiklerin üretilmesidir. Güneş yardımıyla klorofilde ışık enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür (Yakar ve Bilge, 1987). Bunun sonucunda tüm canlıların ihtiyacı olan besin ve oksijen üretilerek fotosentez olayı gerçekleşmiş olur. Ayrıca klorofil bitkilere yeşil rengi veren pigmenttir. Bitkilerdeki klorofil miktarının değişmesinde bitkilerin yaşadığı stres faktörleri önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada'da kuraklık stresi uygulanmış ve sırası ile kuraklığa karşı hassas ve dayanıklı olan Bezostaja ve Gün-91 buğday çeşitlerinde, bitki gelişimi için önemli olan klorofil ve glutasyon redüktaz enzimlerinin kuraklık stresi altındaki aktiviteleri çalışılmıştır.

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezine ait Laboratuvarda 2 (iki) adet buğday çeşidi olan kuraklığa hassas Bezostaja ve kuraklığa dayanıklı Gün-91 buğday çeşitlerinden alınan tohumlar 10-15oC ve % 60 nem ortamında, 2:1 oranında karıştırılmış torf: perlit karışımı içeren 28 gözlü (7x4) viyollere ekilmiştir (Şekil 1.).



Şekil 1. Kuraklığa karşı hassas ve dayanıklı buğday çeşitleri a) Kuraklığa karşı hassas Bezostaja çeşidinin kontrol grubu, (b) Kuraklığa karşı hassas Bezostaja çeşidinin uygulama grubu, (c) Kuraklığa karşı dayanıklı Gün-91 çeşidinin kontrol grubu, (d) Kuraklığa karşı dayanıklı Gün-91 çeşidinin uygulama grubu

Çalışmada kullanılmak üzere ekilen Bezostaja ve Gün-91 buğday çeşitlerinin kontrol ve kuraklık uygulama grupları gerçek yapraklara ulaşıncaya kadar yeterince sulanmıştır. Ancak gerçek yapraklar verdikten sonra sadece kontrol grubunu sulanmaya devam edilmiş kuraklık uygulama grupları ise 15 gün boyunca hiç sulanmamıştır. Örnekler uygulama grubunun stres belirtilerini gösterdiği ilk 15. günden hemen sonra örnekler hasat edilmiş ve buğday bitkisinde meydana gelen Glutasyon redüktaz aktivitesi ve klorofil miktarındaki değişim incelenmiştir.

2.1. KLOROFİL MİKTARININ BELİRLENMESİ

Klorofil miktarının belirlenmesi Arnon (1949)'a göre yapıldı. Buna göre taze yaprak örnekleri (200 mg) 15 mL %80'lik (hacim/hacim) aseton ile homojenize edilerek filtre kâğıdı ile süzüldü. Filtre edilen örnekler 663 nm'de klorofil a, 645 nm'de klorofil b hesaplamaları yapılmıştır (Şekil 2.).

Hesaplamalar Lichtenthaler ve Wellburn (1983) tarafından aşağıda verilen formüllere göre yapıldı (A:ölçülen absorbans değeri).

Klorofil A (Kl a) = $(11.75 \times A_{663} - 2.35 \times A_{645}) \times 20$ / mg örnek ağırlığı

Klorofil B (Klb) = $(18.61 \times A_{645} - 3.96 \times A_{663}) \times 20$ / mg örnek ağırlığı



Şekil 2. Kuraklık stresi uygulanmış ve uygulanmamış yaprak örneklerinde klorofil miktarının belirlenmesi

(a) Yaprak örneklerinin huni içerisinde %80 lik aseton ile homojenize edilmesi, (b) Homojenize edilmiş yaprakların filtrelenmesi, (c) Filtre edildikten sonra spektrofotometre için hazırlanması, (d) Spektrofotometrede okutulması işlemleri yapılmıştır

2.2. GLUTATYON REDÜKTAZ (GR) AKTİVİTESİ

Çakmak ve Marschner (1992) göre 340 nm'de ($E=6.2 \text{ mM cm}^{-1}$) NADPH'nin oksidasyonu esas alınarak ölçülmüş. Buna göre, son hacmi 1 mL olacak şekilde ayarlanan reaksiyon ortamına 0.1 mM EDTA içeren 50 mM'lık fosfor tamponu (pH= 7.6), 0.1 ml 0.5 mM okside glutatyon (GSSG), 0.1 mL 0.12 mM NADPH ve enzim ekstraktı ilave edilerek NADPH oksidasyonu 340 nm'de okunmuştur.

3. BULGULAR

3.1. KURAKLIK STRESİ UYGULANMIŞ YAPRAKLARDA KLOROFİL MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ

Spektrofotometrede 663 nm ve 645 nm dalga boylarında yapılan ölçümlerde, Tablo 1.'de görüldüğü gibi Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinin kontrol ve uygulama çalışmalarının

absorbans değerleri incelendiğinde kuralıklık koşullarına maruz bırakılan Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinin absorbans değerlerinde düşüş olduğu belirlendi.

Tablo 1. Örneklerin klorofil miktarının spektrofotometrede ölçüm sonuçları

Örnekler	663nm	645nm	340nm
Gün-91-Kontrol	3,106	1,433	3,564
Gün-91- Uygulama	1,725	0,754	1,705
Bezostaja -Konrol	2,799	1,241	3,678
Bezostaja- Uygulama	1,936	0,824	2,406

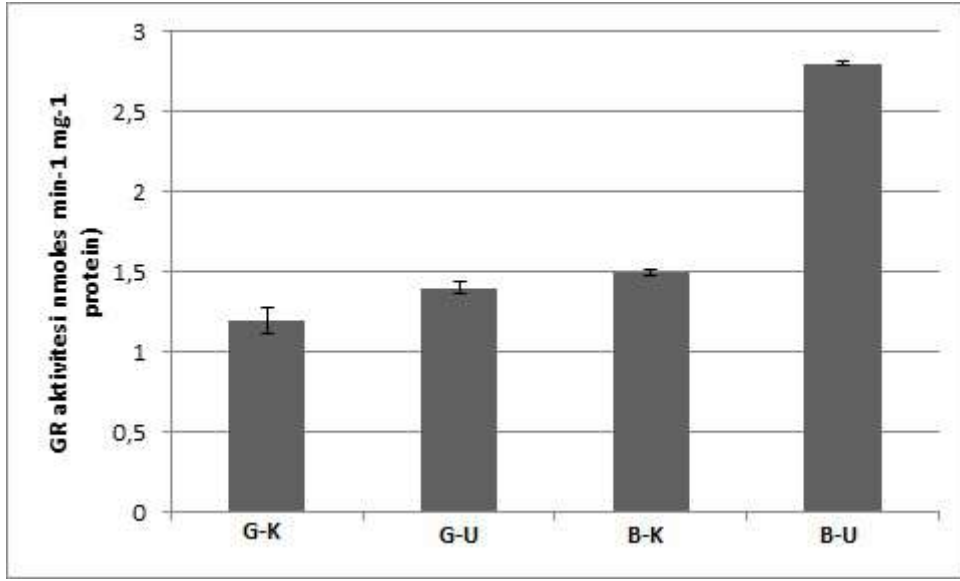
Kuraklık stres uygulaması yapılan Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinin klorofil a ve klorofil b miktarları incelendiğinde Tablo.2 de görüldüğü gibi kuraklık koşullarının etkisi ile miktarlarında düşüş gerçekleştiği görülmüştür. Klorofil düşüşünün, Bezostaja göre Gün-91 çeşidinde daha çok meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Tablo 2. Örneklerin klorofil a ve klorofil b miktarları (mg/g)

Örnekler	Klorofil a	Klorofil b
Gün-91 Kontrol	3,31	1,44
Gün-91 Uygulama	1,85	0,72
Bezostaja Konrol	2,99	1,20
Bezostaja Uygulama	2,07	0,76

3.2. KURAKLIK STRESİ UYGULANMIŞ YAPRAKLARDA GLUTATİYON REDÜKTAZ (GR) AKTİVİTESİNİN ANALİZİ

Yapılan analizler sonucunda glutatyon redüktaz aktivitesinin, kuraklığa dayanıklı Gün-91 çeşidinde önemli bir değişim olmamasına rağmen, Bezostaja çeşidinin uygulama grubunda Şekil 3.'te görüldüğü gibi yüksek aktivite göstermiştir. Bu aktivitenin Bezostaja türünde fazla olmasının nedeni strese bağlı olarak hücrede savunma mekanizmasının devreye girdiği ve bitkiyi korumaya çalıştığı düşünülmektedir.



Şekil 3. Örneklerin Glutasyon Redüktaz aktiviteleri (G=Gün-91, B=Bezostaja, K=Kontrol, U=Uygulama)

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada kuraklığa dayanıklı Gün-91 buğday bitkisi ile kuraklığa hassas Bezostaja buğday bitkisinde klorofil ölçümleri sonucunda klorofil miktarlarında strese bağlı olarak düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. Benzer bir başka çalışmada ise Ziska ve ark. (1990), yaptıkları bir çalışmalarında stresin artmasına bağlı olarak ribulobisfosfat karboksilaz (Rubisco) aktivitesinde ve klorofil içeriğinde düşüş gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Shubha ve Tyagi (2007), su stresi altındaki çalı fasulyesinin klorofil miktarında azalma meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Yapılan glutasyon redüktaz analizi sonucunda aktivitesinin, kuraklığa dayanıklı Gün-91 çeşidinde önemli bir değişim olmamasına rağmen, Bezostaja çeşidinin uygulama grubunda yüksek aktivite göstermiştir. Bu aktivitenin Bezostaja türünde fazla olmasının nedeni strese bağlı olarak hücrede savunma mekanizmasının devreye girdiği ve bitkiyi korumaya çalıştığı düşünülmektedir. Daha önce yapılmış bir çalışmada kuraklık koşulları altında *Oryza sativa* fidelerinde GR aktivitesinde artış meydana geldiğini tespit edilmiştir. (Sharma ve Dubey, 2005).

Çalışmaların daha kapsamlı olarak farklı bitkilerde denenmesi ve sonuçların karşılaştırılması çalışmalara fayda sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü tarafından 2017-SİÜFEB-61 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Arnon, D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplast: polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*., *Plant Physiology*., 14: 1-15.
- Çakmak, İ. and Marschner, H., 1992. Magnesium deficiency and high light intensity enhance activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase and glutathione reductase in bean leaves, *Plant Physiology*, 98:1222-1226.
- Kalefetoğlu, T., ve Ekmekçi Y., 2005. Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 18(4): 723-740.
- Kaçar, B., Katkat, V., Öztürk, Ş., 2009. Bitki fizyolojisi, *Nobel Yayın Dağıtım, Ankara*, 485-531.
- Kimpel, J.A. and J.L. Key., 1985. Heat shock in plants, *Trends In Biochemical Sciences* 10:353-357.
- Karabulut, H. ve Gülay, M.Ş., 2016. Antioksidanlar, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, Burdur, 1 (1): 65-76.
- Linquist, S., 1986. The heat shock response, *Annual Review Biochemistry*; 45: 39-72.
- Lichtenthaler, H.K. and Wellburn, A.R., 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophyll a and b of leaf extracts in different solvents, *Biochemical Society Transactions*; 11: 591-592.
- Sade, B., 2008. Yeni boyutlarıyla kuraklık ve nadas, *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 230-235.
- Shubha, V. and Tyagi, A.K., 2007. Emerging trends in the functional genomics of the abiotic stress response in crop plants, *Plant Biotechnology Journal*, 5 (3): 361-380.
- Sharma, P. and Dubey, R.S., 2005. Modulation of nitrate reductase activity in rice seedlings under aluminium toxicity and water stress: role of osmolytes as enzyme protectant, *Journal of Plant Physiology* 162:854-864
- Saeedipour, S. and Moradi, F., 2011. Effect of drought at the post-anthesis stage on remobilization of carbon reserves and some physiological changes in the flag leaf of two wheat cultivars differing in drought resistance, *Journal of Agricultural Science*, 3 (3):81-92.
- Temel, Y., Bozkuş, T., Karagözoğlu, Y., Çiftci, M., 2017. Glutatyon Redüktaz (GR) enziminin japon bildircin (*coturnix coturnix japonica*) eritrositlerinden saflaştırılması ve karakterizasyonu, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* ,7(3): 143-150.
- Vierling, E., 1991. The roles of heat shock proteins in plants, *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* Volum, 42:579-620.
- Yakar, N., Bilge, E., 1987. Fotosentez, Genel Botanik, *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları*, ISBN: 975-404-016-8, İstanbul.
- Ziska, L.H., Seemann, J.R., DeJong, T.M., 1990. Salinity induced limitations on photosynthesis in *Prunus salinica*, a deciduous tree species. *Plant Physiology*, 93: 864-870.

***Rheum ribes* BİTKİSİNDE ŞEKER İÇERİĞİNİN ANALİZ EDİLMESİ**

ANALYSIS OF SUGAR CONTENT IN *Rheum ribes*

Doktora Öğrencisi Serdar ALTINTAŞ

¹ Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,

Doktora Öğrencisi Mesut GÖK

² Siirt Üniversitesi Bilim ve teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi,

Doç.Dr. Behcet İNAL

¹ Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,

(Sorumlu yazar)

ÖZET

Çok yıllık ve otsu bir gövdeye sahip olan ışkın (*Rheum ribes* L.) yabancı bir bitki türüdür. Taze sürgünleri sebze olarak tüketilmekte, ayrıca kökleri ve sapları sahip oldukları çeşitli bileşenlerden dolayı modern tıpta ve geleneksel tıpta anemi, anoreksi, zayıflık, zihinsel yorgunluk, diyabet, bulaşıcı apse, kangren, hipertansiyon, obezite ve yara tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada Siirt yöresinden toplanan ışkın bitkisinin sürgünleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı kullanılarak şeker içeriği yönünden incelenmiştir. Monosakkaritlerden fruktoz ve glikoz içeriği, disakkaritlerden ise sükroz ve maltoz içerikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Rheum ribes* L., şeker içeriği, HPLC

ABSTRACT

Rhubarb (*Rheum ribes* L.) is a wild plant with a perennial and herbaceous body. Fresh shoots are consumed as vegetables, and the roots are used for the treatment of anemia, anorexia, weakness, mental fatigue, diabetes, infectious abscess, gangrene, hypertension, obesity and wound in modern medicine and traditional medicine because of the various components they have. In this study, shoots of wild plants collected from Siirt region were investigated for sugar content by using HPLC (High Performance Liquid Chromatography) device. Fructose and glucose content from monosaccharides, sucrose and maltose content from disaccharides were determined.

Keywords: *Rheum ribes* L., sugar content, HPLC

1. GİRİŞ

İşgın (*Rheum ribes* L.) Polygonacea familyası içinde yer alan *Rheum* cinsinin bir üyesidir. Ayrıca bu cinse ait türler içerisinde ülkemizde doğal olarak yetişen tek tür konumundadır. *Rheum* cinsine ait diğer türler gibi işgın da otsu yapıda olup çok yıllıktır. İran, Hindistan, Irak, Çin ve Türkiye de dahil Batı Asya ülkelerine özgü bir bitki türü olup (Turkmen *et al.*, 2005). Ülkemizin daha çok doğusunda ve 1800-2800 rakımda yayılım alanı bulan işgın; uşgun, dağ muzı, dağ kivisi ve Kürt muzı olarak da adlandırılmaktadır. Bitkinin taze sürgünleri sebze olarak kullanılırken diğer bazı kısımlarından saç boyası, müsil ve reçel yapılmaktadır (Rajaei and Mohamadi, 2012). Ayrıca alternatif tıpta bitkinin haşlanmış sürgünleri ve kurutulmuş kökleri; anemi, anoreksi, zayıflık, zihinsel yorgunluk, diyabet, bulaşıcı apse, kangren, hipertansiyon ve obezitenin tedavisinde kullanılmaktadır (Abu-Irmaileh and Afifi, 2003). Bu tür üzerine son zamanlarda yapılan çalışmalar daha çok bitkinin antimikrobiyal etkisi (Keser *et al.*, 2019), antioksidan aktivitesi (Shahi *et al.*, 2016), serbest radikal süpürme potansiyeli, sitotoksik etkisi (Keser *et al.*, 2019) ve bitkideki mevcut aktif bileşenlerin (Consolacion *et al.*, 2017) belirlenmesine yönelik yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda bitkinin potasyum, demir, çinko, selenyum, flavonoid, fenol, kuersetin ve önemli miktarda A, C ve E vitamini bulundurduğu belirtilmiştir (Andiç *et al.*, 2009). Ayrıca krizofanol, rehin, emodin, aloemodin ve bazı glikozidler başta olmak üzere çeşitli aktif bileşenleri bünyesinde barındırmaktadır (Tabin *et al.*, 2016). Bu bileşenlerin sahip olduğu bazı biyolojik aktivitelerden dolayı işgın geleneksel tıpta ve modern tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde bu türün kimyasal içeriği üzerine kimi çalışmalar yapılmışsa da şeker içeriğine yönelik sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (Andiç *et al.*, 2009). Yapılan bu çalışmanın amacı *Rheum ribes* L. türünde şeker içeriğini belirlemektir.

2. MATERYAL METOT

Çalışma materyalini Siirt yöresinden toplanan işgın bitkisinin taze sürgünleri oluşturmaktadır. Bitkinin sürgün kısmından 5 gram alınarak Ika A 11 basic marka değirmende öğütülmüştür. Öğütülen numune 50 mL lik falkon tüpüne aktararak üzerine 10 ml %30 luk Metanol:Su çözünüsünden eklenmiş ve vortekslenmiştir. Daha sonra 70 °C'de 1 saat su banyosunda bekletilen örnekler 20 °C de 5000 rpm de 5 dakika santrifüjlenmiştir. Daha sonra karışımın süpernatant kısmı enjektör yardımıyla alınarak 0.22' lik pvdf filtreden geçirilip vialde alınmıştır. TS 12630 koşullarına göre Thermo ultimate 3000 cihazında reflectomax dedektör yardımıyla analiz edilmiştir. Sonuçlar taze ağırlık üzerinden ppm (Parts per million) olarak verilmiştir.

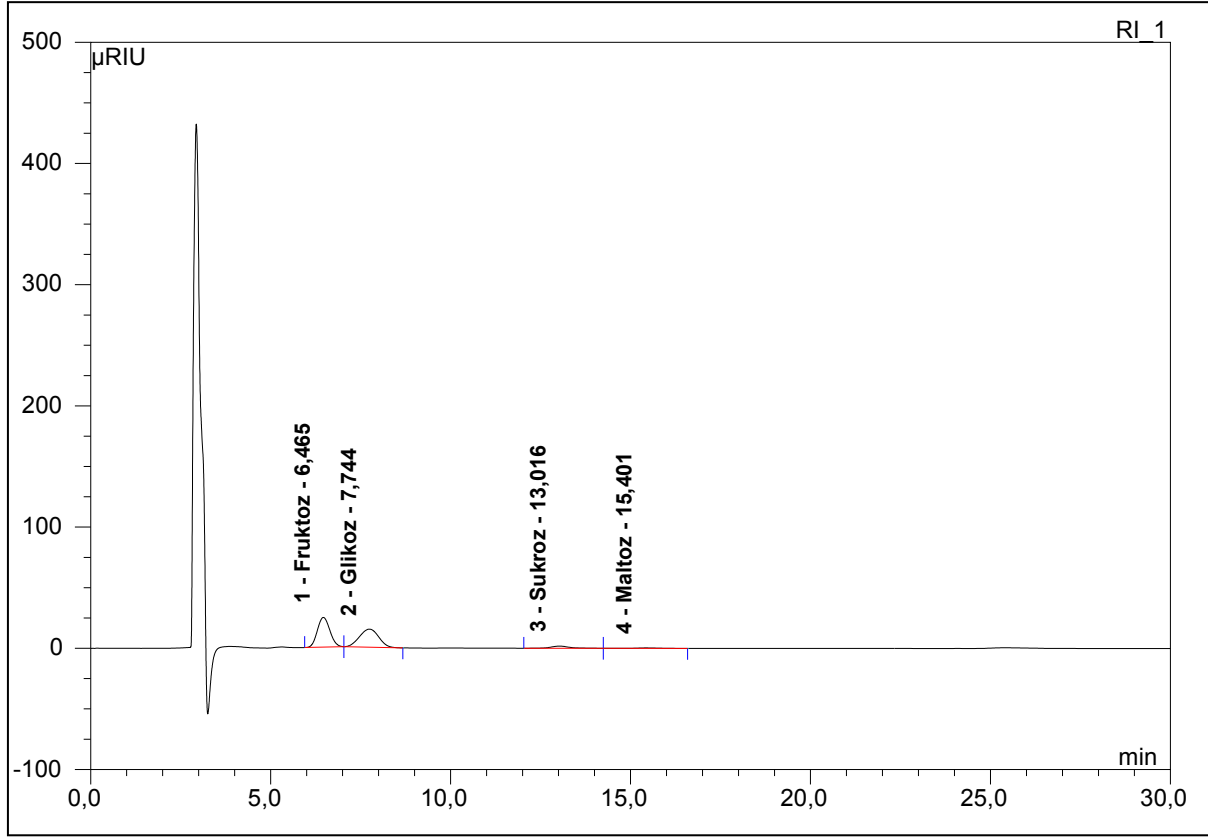
SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Rheum ribes L. örneklerine ait bazı şeker içerikleri Tablo 1’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre ışgın bitkisinde en fazla fruktoz bulunmaktadır (17498,383 ppm). Bu değeri sırasıyla glikoz (8919,564 ppm), sükroz (1365,702 ppm) ve maltoz (271,528 ppm) takip etmektedir. Andiç et al. (2009) yaptıkları çalışmada Doğu Anadolu’da bulunan altı ilden toplanan ışgın örnekleri üzerine yaptıkları çalışmada sükroz içeriğini 0.112% olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Mikulic-Petkovsek et al. (2012) 25 yabancı üzümü meyve türü üzerine yaptıkları çalışmada bu türlerde bulunan glikoz, fruktoz ve sükroz içeriğini analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda örneklerde bulunan glikoz, fruktoz ve sükroz içeriklerine ait en yüksek ve en düşük veriler sırasıyla 89.6-13.6 g, 68.1-18.7 g, 100.5-0 g arasında bulunmuştur. Bu değerler ve çalışmamızda elde ettiğimiz değerler karşılaştırıldığında ışgın örneklerinin özellikle glikoz ve fruktoz açısından daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar arasındaki farklılıklar ekstraksiyon metoduna, kullanılan çözügene ve tür farklılığına bağlanabileceği gibi ekolojik koşullara da bağlanabilir. Kumar et al. (2004) yaptıkları çalışmada patatesteki şeker içeriğini etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda genotip, çevresel ve kültürel faktörler (sıcaklık, toprak nemi, mineral besleme), yumruların olgunluk durumu, mekanik stres, depolama koşulları ve dormansinin kırılması gibi durumların şeker içeriğini etkilediğini rapor etmiştir.

Tablo 1. Örnekte bulunan şeker çeşidi ve miktarları

No	Bileşik	Miktar (ppm)
1	Fruktoz	17498.383
2	Glikoz	8919.564
3	Sükroz	1365.702
4	Maltoz	271.528

Örneklerde bulunan şekerlerin alıkonma zamanları dikkate alındığında ilk alıkonma zamanı 6.46 dk ile früktoza aittir. Sonrasında ise sırasıyla glikoz (7.74 dk), sükroz (13.02 dk) ve maltoz (15.40 dk) gelmektedir.



Şekil 1. Örnekte bulunan bazı şekerlerin alıkonma zamanlarına ait kromotogram

3. KAYNAKÇA

Abu-Irmaileh, B.E., Afifi, F.U., 2003. Herbal medicine in Jordan with special emphasis on commonly used herbs. *Journal of Ethnopharmacology* 89, 193-197.

Andiç, S., Tunçtürk, Y., Ocak, E., Köse, S., 2009. Some chemical characteristics of edible wild Rhubarb species (*Rheum ribes* L.). *Res J Agric Biol Sci* 5, 973-977.

Consolacion, R., Bacar, J., Querido, M., Tan, M., Oyong, G., Brkljaca, R., Urban, S., 2017. Chemical constituents of *Rheum ribes* L. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* 9, 65-69.

Keser, S., Keser, F., Karatepe, M., Kaygili, O., Tekin, S., Turkoglu, I., Demir, E., Yilmaz, O., Kirbag, S., Sandal, S., 2019. Bioactive contents, *in vitro* antiradical, antimicrobial and cytotoxic properties of rhubarb (*Rheum ribes* L.) extracts. *Natural product research*, 1-5.

Kumar, D., Singh, B., Kumar, P., 2004. An overview of the factors affecting sugar content of potatoes. *Annals of Applied Biology* 145, 247-256.

Mikulic-Petkovsek, M., Schmitzer, V., Slatnar, A., Stampar, F., Veberic, R., 2012. Composition of sugars, organic acids, and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *Journal of food science* 77, C1064-C1070.

Rajaei, P., Mohamadi, N., 2012. Ethnobotanical study of medicinal plants of Hezar mountain allocated in south east of Iran. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR* 11, 1153.

Shahi, M.N., Rad, A.E., Shahi, N.N., Amin, M.B., 2016. Study of antioxidant activity and free radical scavenging power of *Rheum Ribes* flower extract. *Journal of Fundamental and Applied Sciences* 8, 1164-1174.

Tabin, S., Gupta, R., Bansal, G., Kamili, A.N., 2016. Comparative HPLC analysis of emodin, aloe emodin and rhein in *Rheum emodi* of wild and *in vitro* raised plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 5, 121.

Turkmen, O., Crka, M., Suat, E., 2005. Initial evaluation of a new edible wild rhubarb species (*Rheum ribes* L.) with a modified weighted scaling index method. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8, 763-765.

**KURAKLIK STRESİ MARUZ BIRAKILMIŞ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE BARE-1
RETROTRANSPOZONUN q-RT PCR ile ANALİZ EDİLMESİ**

**ANALYSIS OF BARE-1 RETROTRANSPOZON BY Q-RT PCR IN WHEAT
CULTIVARS EXPOSED TO DROUGHT STRESS**

Bilim Uzmanı Yusuf TEĞİN¹,

¹ Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,

Doç. Dr. Behcet İNAL^{2*}

² Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,

(Sorumlu yazar)

ÖZET

Gramineae familyasına ait olan buğday (*Triticum aestivum* L.), tüm dünyada en çok üretimi yapılan bitki grupları içerisinde yer almakta olup insan beslenmesinde alternatif olmayan bir kültür bitkisidir. Buğday bitkisi, tek başına beslenmemizde gerekli olan günlük kalori ve protein miktarının önemli bir kısmını karşılamakta ve dünya nüfusunun %35'inin de temel besin maddesini oluşturmaktadır. Bitkilerde kuraklık mekanizmasının genetik olarak tespit etmeye yönelik çalışmalar son yıllarda artmaktadır. Model bitki olan *Arabidopsis*'te, kuraklıktan etkileyen birçok gen bölgesi tespit edilmiştir. Ayrıca daha önceki çalışmalar, abiyotik stresin kromozom parçaları veya kromozomların kaybına, trans pozisyon olayları ile kolaylaştıran kırılma ve füzyon gibi genomik düzenlenmelere sebep olabileceğini belirtmiştir. Epigenetik olarak aktive edilen bu transpozisyon elemanları, buldukları yerdeki komşu genlerin de gen anlatımını epigenetik yollarla etkilediklerinden, retrotranspozonların bitki gelişim ve evriminde önemli bir rol oynadıkları düşünülmektedir. Bu çalışmada 'da kuraklık stresi altındaki buğday çeşitlerinde (Gün-91, Bezostaja) BARE-1 retrotranspozon geninin ifadesi q-RT PCR ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kuraklık stresi altındaki her iki buğday çeşidinde 'de BARE-1 ifadesinde bir artış gözlemlenmiştir. Ancak artış miktarının, kuraklığa dayanıklı bir çeşit olan Gün-91'de daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, gen ifadesi, kuraklık, transpozon

ABSTRACT

The wheat belonging to the Gramineae family (*Triticum aestivum* L.) is one of the most widely produced plant groups in the world and it is a culture plant with no alternative in human nutrition. The wheat plant meets a significant portion of the daily calorie and protein required for our diet alone and constitutes the main nutrient of 35% of the world's population. Genetically detecting the drought mechanism in plants has been increasing in recent years. In the model plant, Arabidopsis, several gene regions have been identified that affect the drought. In addition, previous studies have indicated that abiotic stress may cause genomic arrangements such as refraction and fusion, which facilitates the loss of chromosome fragments or chromosomes by transposition events. Since epigenetically activated transposition elements affect the gene expression of the adjacent genes by their epigenetic pathways, retrotransposons are thought to play an important role in plant development and evolution. In this study, the expression of BARE-1 retrotransposon gene in wheat cultivars (Gün-91, Bezostaja) under drought stress was analyzed by q-RT PCR. According to the analysis results, an increase in BARE-1 expression was observed in both wheat varieties under drought stress. However, it was observed that the increase amount was higher in Gün-91, which is a wheat cultivar that resistant to drought stress.

Key words: Wheat, gene expression, drought, transposon

1. GİRİŞ

Bitkiler hareket edemediklerinden dolayı stres koşullarında hayatta kalmak için bazı fizyolojik, morfolojik, biyokimyasal ve moleküler aktivitelerde bulunup bu streslere karşı özel proteinler sentezledikleri belirlenmiştir (Kimpel ve Key, 1985; Linquist, 1986; Vierling, 1991).

Bitkilerde kurağa dayanıklılık mekanizmasının geliştirilmesi oldukça karmaşık ve uzun bir süreç gerektiren işlemdir. Bu yüzden bitkinin bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin değişik çevre koşulları altında verim ile gösterdiği ilişkiler ve kalıtım özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin yetiştirildikleri çevrede, kurağa dayanımını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bu durum, kurağa dayanıklı genotiplerin geliştirilmesini oldukça güçleştirmektedir. Kurağa dayanıklılık yönünden bitkilerdeki fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal sistemler ise karmaşık yapıyı oluşturmaktadır. Kurak koşullar altında bu sistemler arasındaki etkileşimler ve verim ile olan ilişkileri yapıyı daha da karmaşık hale getirmektedir.

Bu çalışmada'da kuraklık stresi uygulanmış ve sırası ile kuraklığa karşı hassas ve dayanıklı olan Bezostaja ve Gün-91 buğday çeşitlerinde, kuraklık stresi mekanizmasını anlamak amacı ile gen fonksiyonu ve genom üzerinde önemli etkileri bulunan transpozonlardan biri olan BARE1 retrotranspozonun kuraklığa bağlı olarak meydana gelen gen ifade seviyesi eş-zamanlı PZR ile incelenmiştir.

2. TRANSPOZONLAR (MOBİLE GENETİK ELEMENTLER)

Transpozon genom içerisinde transpozisyon olarak yer değiştiren DNA parçacıklarıdır. Bu DNA parçacıkları kromozomun bir yerinden başka yerine hareket etmektedirler (Okamoto ve Hirochika, 2001; Bowen ve Jordan, 2002; Grzebelus, 2006; Wicker ve ark., 2007; Jurka, 2008; Huang ve ark., 2009). Aşağıda şekil 1.de görüldüğü gibi transpozonların neden olduğu morfolojik durum görülmektedir.



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Şekil 1. Transpozonların mısır fenotipindeki etkileri (url-1)

Transpozonlar genlerin arasına girip genleri pasif hale getirebildikleri gibi yapısını da bozabilirler. Bunun dışında yerleşim gösterip sayılarını arttırabilirler. Kopyasını arttıran transpozonlar genomun büyümesine neden olabilmektedirler. Ayrıca genin işlevini, şeklini ve yapısını değişmesine hatta genom ve kromozomunda yapısının değişmesine neden olabilmektedirler. Özellikle genlerin promotor bölgelerine yerleşip insersiyon yapabilirler ve böylece genin pasifleşmesine neden olurlar (Bennetzen, 2000). Transpozonlar moleküler biyologlar ve birçok araştırmacı tarafından farklı alanlarda kullanılmaktadırlar. Transpozonların neden olduğu insersiyon polimorfizmleri, moleküler yöntemler kullanılarak belirlenip, parmakizi, filogeni çalışmaları ve genomun çıkarılmasında markır olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca gen klonlanması, transgenetik organizmaların eldesi ve mutasyon aracı olarak da kullanılırlar (Grzebelus, 2006).

Transpozon kategorisi ilk defa David J. Finnegan 1989 yılında yapmıştır. Transpozonun transpozisyon hareketine bağlı olarak RNA ve DNA transpozonları olmak üzere 2'ye ayırmıştır (Wicker, 2007). Retrotranspozonlar da denilen RNA transpozonları, RNA polimeraz enzimi yardımıyla transpozonun mRNA'ya transkripsiyonu yapılır ve sonrasında ters transkriptaz aracılığı ile bu mRNA cDNA'ya çevrilir. Sentez sonucunda cDNA genomdaki ilgili yere yerleşerek yerini alır. Kısacası kopyala-yapıştır "copy-paste" mekanizması denilebilir (Wicker, 2007; Huang ve ark., 2009; Marco ve Marin 2005; Evrensel, 2010).

3. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bu çalışmada kuraklığa karşı dayanıklı Gün-91 ve Kuraklığa karşı daha hassas Bezostaja buğday çeşitlerinin kuraklık stresine karşı gösterdikleri fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal değişimleri çalışılmıştır. Kuraklık stresinin etkisini incelemek için kuraklığa karşı hassas buğday çeşidi olan Bezostaja ve kuraklığa karşı daha dayanıklı olan Gün-91 buğday çeşitlerinden alınan tohumlar 10-15°C ve % 60 nem ortamında, 2:1 oranında karıştırılmış torf: perlit karışımı içeren 28 gözlü (7x4) veyollere ekilmiştir.

3.1. RNA İZOLASYONU VE cDNA SENTEZİNİN YAPILMASI

Kuraklık ile ilişkili transpozonların tanımlama/saptaması ve ifade düzeylerini belirlemesi için stres uygulanmış yaprak ve kontrol yapraklarından total RNA izolasyonları, Trizol (Invitrogen) kimyasalı kullanılarak yapılmıştır. Bunun için 100 mg bitki örnekleri sıvı azot kullanılarak öğütüldükten sonra, 1 mL TRIzol reaktifi içeren steril tüplerde homojenize edilmiştir. Daha sonra örnekler 5 dk. oda sıcaklığında bekletildikten sonra 1 mL TRIzol reaktifi için 0.2 mL kloroform eklenmiştir. Tüplerin kapakları iyice kapatılıp 15 sn. boyunca elle kuvvetlice çalkalayarak karıştırılmış ve 2-3 dk. oda sıcaklıkta bekletilip +4 0C 'de 15000 rpm de 20 dk. santrifuj edilmiştir. Üst faz yeni bir tüpe aktarılmış ve TRIzol reaktifinin yarısı kadar isopropil alkol eklenerek ve karıştırarak RNA'ların çöktürülmesi sağlanmıştır. Örnekler oda sıcaklığında 10 dk. bekletilip daha sonra 10 dk. 14000 rpm de +4 °C de santrifuj edilerek üst faz dikkatli şekilde uzaklaştırılmıştır. Sonra Kullanılan TRIzol reaktifinin eşit hacmi kadar %70'lik etanol, pelletin üzerine ilave edilip ve pelletin yüzmesi sağlanmış ve ardından 5 dk. 10000 rpm de +4 oC de santrifuj edilmiş. Santrifujden sonra RNA çökeltisi 5-10 dk. kurumaya bırakılmış ve RNA 30 µL steril su ile çözülüp ve 8-10 dk. 55oC de bekletilip daha sonra elde edilen RNA'ların kalite ve miktarları %2'lik agaroz jel ve nano-drop spektrofotometrede kontrol edilip -80oC de saklanmıştır.

İzole edilmiş total RNA örneklerinden cDNA elde edilmesi İnal ve ark., (2014)'e göre yapılmıştır. Buna göre; fermentas kiti kullanılmıştır. Eşit miktarda RNA ile çalışmaya başlamak amacıyla, her bir dokuya ait total RNA'lardan 1000 ng olacak şekilde, ayarlanarak RNA kullanılmış.1X için 1µlOligo dT, 1000 ng RNA olacak şekilde üzerine su eklenerek toplam hacim 11 µL ye tamamlanmış. Tüpler PZR cihazında 65°C'de 5 dk tutulduktan sonra hemen buza gömülmüş ve en az 2 dk. buzda bekletilmiştir. Ardından herbir tüpe 4 µL 5X Buffer, 2 µL 10 mM dNTP, 1 µL RNase out, 2 µL Revers Transkriptaz enzimi eklenerek toplam hacim 20 µL ye tamamlanmıştır. 37 °C'de 60 dk PZR cihazına konuldu ve 70°C'de 5 dk. bekletilip ve +4 °C'de reaksiyon durdurulmuştur. Ardından oluşturulan tüm cDNA lar, 18S rRNA primerleriyle PZR optimizasyonu yapılmış ve cDNA ların oluşup oluşmadığının kontrolü %1'lik jel yürütülerek tespit edilmiştir.

3.2. qRT-PCR İLE KURAKLIK İLE İLİŞKİLİ TRANSPOZONLARIN İFADE ANALİZİ

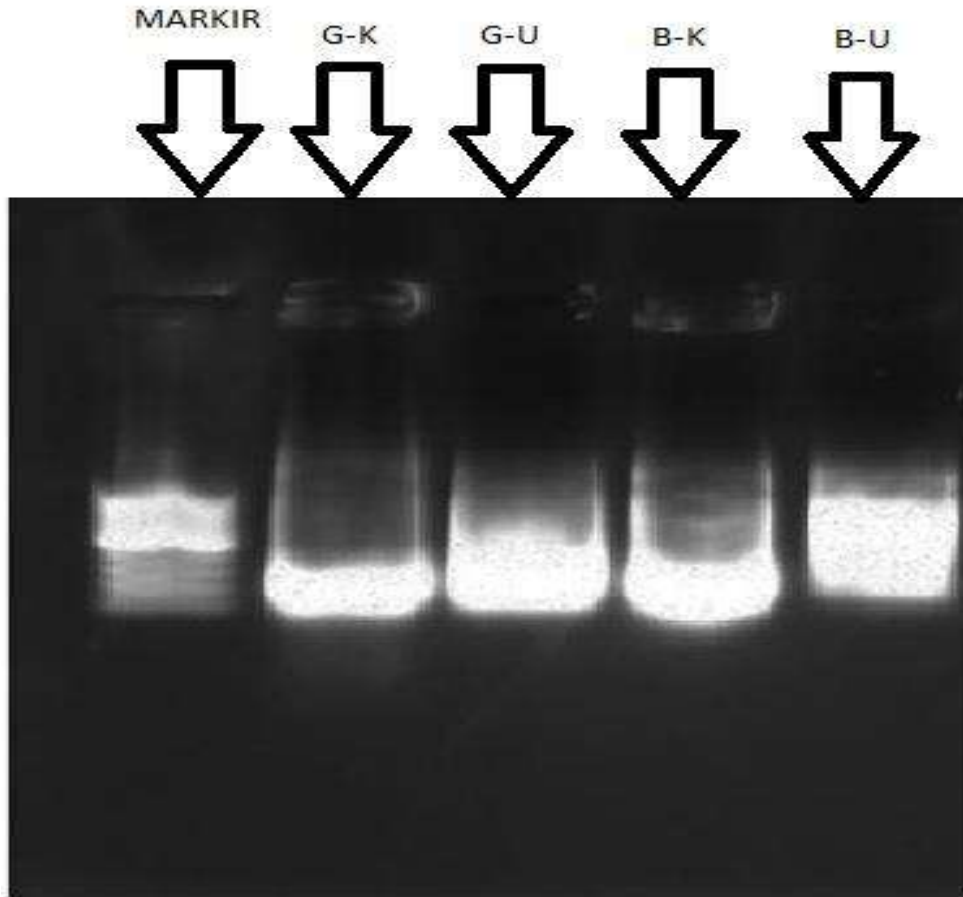
Total RNA'yı cDNA'ya çevirdikten sonra kuraklık stresi uygulanmış genotiplerine ait yaprak dokuları arasında ifade seviyesinin farklı olduğu düşünülen, transpozonların ifade seviyeleri q-RT-PCR ile ortaya konulmuştur. Transpozon genlerine ait primerler primer3 (Untergasser ve ark., 2012) kullanılmıştır. Verilerin analizi için 'threshold' (Ct) değeri alınacak ve Pfaffl's modeli kullanılmıştır. Thermo piko-real cihazı ve SYBR Green I Master karışım kiti kullanılmıştır. qRT-PCR deneyleri üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Öncelikle her bir örnekteki RNA miktarı 18S rRNAprimerleri (X16077.1) kullanılarak normalize edilmiştir. Bu primerlerin dizileri; 18SrRNA ileri 5'-TTTGACTCAACACGGGGAAA-3' ve 18S rRNA

Gerisi 5'-CAGACAA ATCGCTCCACCAA-3'dir. Hazırlanan karışımdan deney planına göre belirlenen kuyucuklara 18'er µl dağıtılmıştır. 'Plate' in üzeri özel yapıştırma jelatiniyle kapatılıp, q-RT-PCR cihazına yerleştirildi. q-RT-PCR sonucu çıkan datalar 2 - ΔΔCt metodu ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. KURAKLIĞA MARUZ BIRAKILMIŞ YAPRAKLARDAN RNA'NİN İZOLE EDİLMESİ VE cDNA'NİN SENTEZİ

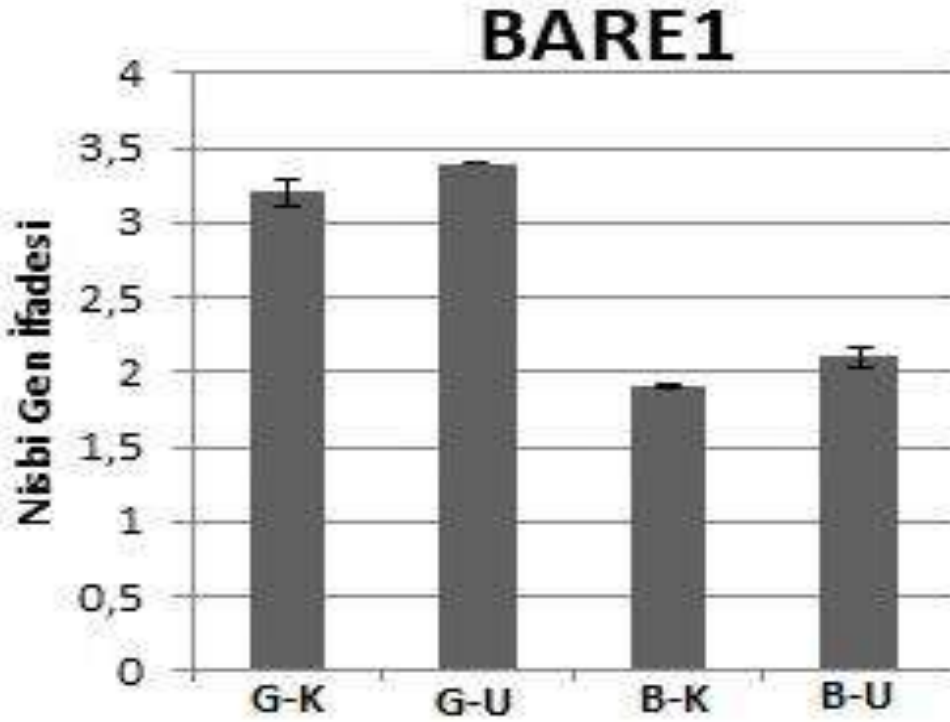
Kuraklık stresi uygulanmış Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinde yapılan RNA izolasyonu sonucunda, RNA molekölü kalitatif özelliklerini belirlemek için % 1'lik agaroz jelde yürütölmüş ve Şekil 3.'de göröldüğü gibi kaliteli ve çalışılabilir bir RNA molekölü izole edilmiştir.



Şekil 3. RNA izolasyonlarının jel görüntüsü (G=Gün-91, B=Bezostaja, K=Kontrol, U=Uygulama)

4.2. qRT-PCR İLE KURAKLIK İLE İLİŞKİLİ BARE1 TRANSPOZONUN İFADE SEVİYESİ

Kuraklık stresi altında Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinde BARE1 transpozonun gen düzeyindeki ekspresyon seviyesi analiz edilerek; kuraklık mekanizması ile ilgili olan ilişkisi incelenmiştir. Analiz sonu aşağıda grafiksel olarak gösterilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. BARE1 retrotranspozonun Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerindeki aktivitesi (G=Gün-91, B=Bezostaja, K=Kontrol, U=Uygulama)

Yaptığımız bu çalışmada BARE1 retrotranspozonun Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerindeki gen düzeyindeki aktivitesine bakılmıştır. Kuraklık stresi koşulları uygulanmış, uygulama grubu Gün-91 ve Bezostaja çeşitlerinde BARE1 retrotranspozonun kuraklık stresine bağlı olarak gen seviyesinde artışlar gözlemlenmiştir.

Benzer olarak daha önce Vicent ve ark., (1999) yaptıkları bir çalışmada BARE 1 retrotranspozonu arpada bulunduğunu ve transkripsiyonel olarak aktif olduğunu kaydetmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kuraklık stresi altında Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinin RNA izolasyonu sonucunda oldukça net bir görüntü elde edilmiştir. qRT-PCR ile yapılan çalışmada kuraklık stresinin Gün-91 ve Bezostaja buğday çeşitlerinde BARE1 retrotranspozonun gen seviyesinde

artış meydana geldiği bu retrotranspozonun aktif olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bu retrotranspozonun daha önce arpada bulunması bu türler arasında bir geçişin söz konusu olabileceği düşünülmektedir. Bu retrotranspozonların aktivitelirinin daha da anlaşılması için farklı türlerde araştırılması çalışmayı dahada verimli hale getirecektir.

Teşekkür

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü tarafından 2017-SİÜFEB-61 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Bennetzen, J.L., 2000. Transposable element contributions to plant gene and genome evolution, *Plant Molecular Biology*, 42(1):251-69.
- Bowen, N.J. and Jordan, K., 2002. Transposable elements and the evolution of eukaryotic complexity, *Current Issues in Molecular Biology*, 4, 65-76.
- Evrensel, C., 2010. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) doku kültürlerinde transpozon analizi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Grzebelus, D., 2006. Transposon Insertion Polymorphism As A New Source of Molecular Markers, *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14 (1), 21-29.
- Huang, J., Zhang, K., Shen, Y., Huang, Z. L., M., Tang, D., Gu. M. Cheng, Z., 2009. Identification of a high frequency transposon induced by tissue culture, daiz, a member of the hAT family in rice, *Genomics*, 93, 274-281.
- İnal, B., Turktas M, Eren H, İlhan E, Okay S, Atak M, Erayman M, Ünver T., 2014. Genome-wide fungal stress responsive miRNA expression in wheat, *Planta* 240:1287–1298.
- Jurka, J., 2008. Conserved Eukaryotic Transposable Elements and the Evolution of Gene Regulation, *Cellular and Molecular Life Sciences*, 65, 201-204.
- Kimpel, J.A. and J.L. Key., 1985. Heat shock in plants, *Trends In Biochemical Sciences* 10:353–357.
- Linguist, S., 1986. The heat shock response, *Annual Review Biochemistry*; 45: 39–72.
- Marco, A. and Marin, I., 2005. Retrovirus-like elements in plants, *Recent Research for Development Plant Sciences*, 81-7736-245-3.
- Okamoto, H. and Hirochika, H., 2001. Silencing of transposable elements in plants, *Trends in Plant Science*, 6 (11), 527-534.
- Vierling, E., 1991. The roles of heat shock proteins in plants, *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* Volum, 42:579-620.
- Vicient, C.M., Annu- Suoniemi, A., Anamthawat-Jónsson, K., Tanskanen, J., Beharav, A., Nevo, E., Schulmana, A.H., 1999. Retrotransposon BARE-1 and its role in genome evolution in the genus hordeum, *The Plant Cell*, Volum 11, 1769–1784

Wicker, T., Sabot, F., Hua-Van, A., Bennetzen, J., Capy, P., Chalhoub, B., Flavell, A., Leroy, P., Morgante, M., Panaud, O., Paux, E., Sanmıguel, P., Schulman, A.H., 2007. A unified classification system for eukaryotic transposable elements, *Nature Genetics*, 8,973-982.

[Url-1:https://evrimagaci.org/evrim-mekanizmalari-10-transpozonlar-247](https://evrimagaci.org/evrim-mekanizmalari-10-transpozonlar-247), Erişim tarihi: 2
[Kasım 2018](#)

**İÇAYIR – MERA ALANLARINDAKİ YABANI BİTKİ TÜRLERİNİN
HAYVANLARA ETKİLERİ**

**THE IMPACTS OF WILD PLANT SPECIES ON ANIMALS IN THE MEADOW -
PASTURE AREAS**

Yüksek Lisans Öğrenci, Ufuk Akgün AKSAN

Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce

Lisans Öğrenci, Ömer KUŞKAPAN

Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce

Dr. Ayşe YAZLIK

Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce

Sorumlu ve başlıca yazar:

ÖZET

Toprak, su, bitki ve hayvan varlığının korunması ve karbon salınımını düşürmesi gibi hayati özellikleri ile doğal rezerv alanları olarak değerlendirilmesi gereken çayır-mera alanlarının sürdürülebilirliği için dikkate alınabilecek en önemli tedbirlerden biri bu alanlarda bulunan bitki örtülerinin devamlılığını sağlamaktır. Bunun için, çayır-mera alanlarında tür kompozisyonunda bulunan bitki türlerinin ve etkilerinin tanınması, en etkili önlemlerden biridir. Ayrıca çayır mera alanlarının zararlı yabancı bitkilerden uzak tutmak otlatma yönetimi için temel bileşenlerden biridir. Bu nedenle ilgili alanlarda bitki tür kompozisyonlarının belirlenmesi ve belirlenen türler içerisinde hayvanlara doğrudan / dolaylı etkileri olan türlerin tespiti gereklidir.

Bu vaka çalışmasında; Türkiye'nin her bir bölgesinden çayır ve mera alanlarında en az bir çalışmayı temel alan bir liste oluşturmuş ve bu listede bulunan bitki türlerine göre bitkilerin hayvanlar üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

İncelenen 74 kaynak esere göre veriler değerlendirildiğinde çayır-mera alanlarında 51 familyadan 300 takson değerlendirmeye alınmıştır. Bu türlere ait familyalar dikkate alındığında en fazla tür sayısı Fabaceae'den 61 tür ile kaydedilirken bunu sırasıyla Asteraceae (42 takson), Poaceae (34), Lamiaceae (16), Ranunculaceae (15) ve Euphorbiaceae (10) familyaları takip etmiştir. Yaşam formuna göre 266 takson otsu, diğerleri ise odunsu, çalı, sarmaşık veya bunların karışımı olan formlara sahiptir. Yaşam sürelerinde ise 184 takson çok yıllık (P) iken bunu sırasıyla, tek yıllık (A - 85), iki yıllık (B - 9) ve çoklu yaşam süresi (A/B/P, A/B, B/P - 22) takip etmiştir.

Tespit edilen türlerin ruminant hayvanlara etki tipleri incelendiğinde 150 taksonun toksik özelliklere sahip olduğu ve 32 taksonun yaralama (ağız, deri ve tırnakta yaralanma veya tahriş) ile hayvanlarda sorunlar oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca güçlü rekabet yeteneğine sahip 32 taksonun hayvanların yetersiz beslenmesinde önemli paya sahip olduğu ve 10 taksonun ise farklı etki şekillerini (toksik+rekabet, yaralanma+toksik, rekabet +yaralanma, yaralama+yün kalitesine etki) bir arada barındırdığı belirlenmiştir. Son olarak değerlendirmeye alınan 76 takson ise yem değeri iyi/yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Sonuçların, çayır ve mera alanlarının sürdürülebilirliği için yapılacak çalışmalara (mera yönetimi ve ıslahı gibi) bir kaynak sağlayacağını umuyoruz.

Anahtar Kelimeler: mera, çayır, etki, yabancı ot, yönetim, hayvan sağlığı

ABSTRACT

One of the most important measures that can be taken into account for the sustainability of meadow-pasture areas, which should be considered as natural reserve areas with its vital features such as protection of soil, water, plant and animal presence and reducing carbon emission, is to ensure the continuity of the vegetation in these areas. For this purpose, recognition of plant species and their impacts, in species composition in meadow-pasture areas is one of the most effective measures. In addition, keeping meadow and pasture areas away from harmful wild plants is one of the main components for grazing management. For this reason, it is necessary to identify plant species compositions in meadow and pasture areas and species that have direct / indirect impacts on animals.

In this case study; in meadow and pasture areas from each region of Turkey it has created a list based on at least one study, and according to the plant species found in this list, the impacts of plants on animals were determined.

When the data were analysed according to the 74 source samples, 300 taxa were determined from 51 families in the meadow and pasture areas. Considering the families of these species, the highest number of species was recorded with 61 species from Fabaceae, followed by Asteraceae (42 taxa), Poaceae (34), Lamiaceae (16), Ranunculaceae (15) and Euphorbiaceae (10) families, respectively. In addition 266 taxa are herbaceous and the others are woody, shrub, ivy or a mixture of them. In terms of life forms, the species are determined as perennial (184 taxa), annual (85), biennial (9) and 22 taxa multi-life history (A / B / P, A / B, B / P).

When the effect types of the identified species were examined on ruminant animals, it was determined that 150 taxa had toxic properties and 32 taxa caused injury (injury to mouth, skin and nail or irritation) and caused problems in animals. In addition, it was determined that 32 taxa with strong competitiveness have an important share in malnutrition of animals and 10 taxa have different effect types (toxic + competition, injury + toxic, competition + injury, wounding + effect on wool quality). Lastly, 76 taxa were evaluated good / sufficient as feed value.

We hope that the results of this study will provide a source for the new studies (such as pasture management and breeding) for the sustainability of meadow and pasture areas.

Keywords: meadow, pasture, impact, weed, management, animal health

1. GİRİŞ

Türkiye; bağlı bulunduğu coğrafi konumu, iklimsel özellikleri ve yüz ölçümü gibi nedenler ile tarımsal üretimde önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyel tarımsal üretimin önünde bulunan; tarımsal bilinç eksikliği, eğitilmiş üretici azlığı, çevresel kirliliğin tarımsal alanlara etkileri, tarımsal alanların parçalı oluşu ve imara açılması gibi pek çok etkenler nedeni ile yeterince kullanılamamaktadır (Yazlık, 2017). Bu durum ayrıca “tarım” kavramı içerisinde önemli bir paya sahip olan hayvansal üretim kapsamında da geçerlidir. Özellikle hayvan varlığı ve üreticiliğinde en önemli faktörler arasında yer alan hayvansal yem giderlerinin yüksekliği ve bozulan veya yok olan çayır mera alanlarının doğal otlanmaya imkân vermemesi (Ayan1997; Aydın ve Uzun 2002) gibi durumlar dikkate alındığında hayvansal üretimde de beklenen değerlere ulaşılamamaktadır.

Dünya Tarım Örgütü (FAO - 2019) son yıllardaki mevcut rakamlar ile dünya arazisinin % 26'sının ve dünya tarım alanının %70'inin 800 milyondan fazla insanın geçimine katkıda bulunan çayırarla kaplı olduğu bildirmektedir. Ayrıca bu alanların; hayvancılık için önemli bir yem kaynağı, yaban hayatı için bir yaşam alanı, çevrenin korunması, karbon ve suyun depolanması ve bitki genetik kaynaklarının yerinde korunmasını sağlayan temel yapılar olduğunu vurgulanmaktadır. Ancak iklim değişikliğinin etkileri ve nüfustaki hızlı artış gibi

faktörler sebebi ile bu önemli alanlar üzerinde baskılar oluşmakta ve özellikle kurak ve yarı kurak ortamlarda her kıtada otlakların bozulmaya uğradığı belirtilmektedir (FAO, 2019). İklim değişikliği ve buna bağlı çevresel tehditler (kuraklık, kirlilik... vb.) ve nüfus artışına ilave olarak; bilinç eksikliğinden kaynaklı aşırı ve zamansız otlatma gibi faktörler etkisiyle de otlak alanları büyük oranda kayıplar yaşamaktadır. Örneğin; Türkiye, sahip olduğu toplam tarım alanlarının %33,6'sını ve toplam arazi varlığının %17,1'ini oluşturan 13,2 milyon ha doğal çayır-mera alanında (Hatipoğlu ve ark. 2006) bitki kompozisyonu büyük oranda etkilenmektedir (Yıldız ve Özyazıcı, 2017; Karan ve Başbağ 2017; Seydaşoğlu ve ark. 2018). Özellikle mera vejetasyon dengesinin bozulması ve hayvanların severek tükettiği yem bitkilerinin azalmasıyla var olan alanlardan yeterince yararlanılamamaktadır (Terzioğlu ve Yalvaç, 2004; Yavuz ve ark., 2012; Yıldız ve Özyazıcı, 2017).

Hayvansal üretimde çayır-mera alanlarının önemi yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle en önemli hayvansal ürün kaynaklarından ve insan beslenmesinde en önemli gıda maddelerinde biri olan ruminant hayvanların beslenmesi büyük ölçüde doğal çayır-meralara dayanmaktadır (Hatipoğlu ve ark. 2006). Ayrıca çayır-mera alanlarının ucuz kaba yem sağlamasına ilave olarak; hayvanların; sağlığı, döl verimi, ahırda eksik aldığı vitamin ve mineral maddelerin tamamlanması gibi yararları da bulunmaktadır (Tosun ve Altın, 1981; Ayan 1997; Demir ve İptaş, 1996). Hayvancılığı büyük oranda meraya dayanan Türkiye (Tosun ve Altın, 1981; Demir ve İptaş, 1996; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Hatipoğlu ve ark. 2006) gibi ülkelerde mera alanlarının varlığı, kalitesi ve verim oranı hayvansal üretimin ana bileşenidir. Bu nedenle ilgili alanların korunması, verimli alanlar olarak kullanımının sürdürülebilirliği özel önem arz etmektedir.

Türkiye'de meraların ortak kullanımında olmaları, bu alanların gerekli bakım ve ıslahının yeterli yapılamaması, meralardan yararlanan üreticilerin giderleri olmadan sınırsız ve kontrolsüz bir şekilde bu alanlardan faydalanabilmesi ve çayır- mera kullanımına dair düzenlemelerin yetersiz kalmasıyla meralar ekolojik işlevlerini önemli ölçüde yitirmekte ve dolayısıyla bitki örtüleri orijinal kompozisyonlarından oldukça farklı bir yapıya dönüşmektedir (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Gökkuş, 2016; Topçu ve Özkan 2017). Örneğin; bitki kompozisyonunu en fazla etkileyen unsurlardan biri olan aşırı ve kontrolsüz otlatma sonucunda; çayır ve mera alanları çoğu kez hayvanların yemedikleri, yemekte zorlandıkları ve hatta zehirli kimyasal maddeler içeren bitki toplulukları ile kaplanmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Balabanlı ve ark. 2016; Gökkuş, 2016).

Çayır-mera alanlarının kompozisyonunun etkileyen hatalı uygulamalar uzun süre devam ettiği takdirde de yem bitkisi statüsündeki türlerden boşalan alanlara yüksek yayılım gösteren ve çoğu kez hayvan beslemede büyük bir önemi olmayan bitki türleri yerleşmektedir. Bu türler özellikle bazı morfolojik yapıları (gövde, kök, meyve, tohum yapısı) ile hayvanlarda yaralanmalara, yün kalitesinin düşmesine veya bünyelerinde çeşitli oranlarda bulunan toksik allelokimyasallar ile hayvan sağlığına (iştahsızlık, düşük, zehirlenme) ve varlığına (ölüm) ciddi etkileri neden olabilmektedir (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Balabanlı ve ark. 2006; Demir ve ark. 2010). Dolayısıyla bozulan mera alanlarında yüksek allelokimyasal içeren bitki türleri ile beslenmek zorunda kalan veya iklimsel şartlardan dolayı (kar örtüsü, kuraklık) yiyecek bulmakta zorlanan ve tercih etmemelerine rağmen mecbur kalarak ilgili alanlarda beslenen hayvanlar tükettikleri bitkilerden zehirlenebilmektedir (Töngel ve Ayan 2005; Balabanlı ve ark. 2009; Demir ve ark. 2010; Balabanlı ve ark. 2006). Ancak hayvansal ürünlerin kalite ve kantitesini olumsuz yönde etkileyen ve tüketilmeleri sonrası hayvanların bünyelerinde biyokimyasal ya da fizyolojik değişikliklere neden olan zehirli bitkilerin toksik etkileri; mevsimler, hatta aylara göre değişebilmektedir (Lubenov, 1985; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Töngel ve Ayan, 2005; Gökkuş 2016). Bu sebeple bitkinin yenildiği fenolojik dönemde ve yenildiği kısımda toksik bileşenler henüz üretilmediyse bu bitkilerin hayvan sağlığına zararı bulunmamaktadır. Örneğin; yem bitkisi olarak kültüre alınmış sudan otu (*Sorghum bicolor*) biçimlerinde bitki boyunun en az 40-50 cm olmasıyla bitkinin erken evrede bileşiminde

bulunan prusic asidin hayvanlara etkisinin düşürülmesi mümkündür (Anonim 2 - Anonim 19, 2019). Ancak bazı bitkilerin ise belli bir evrede olması da yeterli değildir. Örneğin; çayır mera alanlarında belirlenen bitki türlerinden biri olan kanyaş (*Sorghum halepense* – Yazlık, 2014)'in sahip olduğu allelokimyasallardan arasında hayvanların zehirlenmelerine sebep olan ve siyanogenik glikozidlerden biri olan dhurrin sebebiyle yüksek yayılcı özelliği olan bu bitkinin çayır –mera alanlarında varlığı özellikle ruminantlar için sakıncalıdır. Nitekim kanyaş yapraklarından salınan bir siyanür bileşiği olan dihurin'nin ruminatlardaki toksik dozu 2 mg/kg'dır (Sarı ve ark. 1999).

Çayır-mera kompozisyonunun düzenlenmesi; başta hayvan sağlığı olmak üzere yem kaynağının, yaban hayatı için yaşam alanının, karbon ve suyun depolanmasının ve bitki genetik kaynaklarının yerinde korunmasının sürdürülebilirliği için gereklidir. Bu gerekliliği dikkate alarak yapılan bu çalışmada; çayır mera alanlarında belirlenmiş olan bitki türlerinin hayvansal üretime etkileri konusu incelenerek, sürdürülebilir çayır-mera alanları için yapılabilecek çayır- mera ıslahı ve yönetimi çalışmalarına kaynak sağlayacak veriler elde etmek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Çalışmanın ana materyalini Çayır –Mera konusunda yazılmış bilimsel makaleler, tezler ve kitaplar oluşturmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin her bir bölgesinden çayır ve mera alanlarında en az bir çalışmayı temel alan toplam 74 makale kullanılmıştır. Ayrıca çayır mera alanlarında bulunan bitki türlerinin etkileri ile ilgili genel bir değerlendirme yapmaya olanak sağlayan ek literatürlerden (tezler, kitaplar)'de yararlanılmış ve çalışma kapsamında toplam 81 kaynak eser incelenmiştir.

2.2. YÖNTEM

Türkiye'nin her bir bölgesinden çayır ve mera alanlarında en az bir çalışmayı temel alan bir liste oluşturmuş ve çalışma kapsamında incelenen 74 kaynak esere göre veriler değerlendirildiğinde çayır-mera alanlarında 51 familyadan 300 takson değerlendirmeye alınmıştır.

Değerlendirmeye alınan türlerin ayrıca familyaları, yaşam süreleri (tek yıllık, çok yıllık, iki yıllık) ve yaşam formları (otsu, odunsu, çalı, sarmaşık) belirlenmiştir. Bu verilerin elde edilmesi için USDA (Anonim 5, 2019), GBIF (Anonim 6, 2019) ve IPNI (Anonim 7, 2019)'den faydalanılmış ve değerlendirmeye alınan literatürlerde yer alan Latince isimlerin kontrolünde IPNI ve GBIF'den, bitkilerin Türkçe isimlerinin yazımında ise Bizim Bitkiler 'den (Anonim 11, 2019) yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında bitkilerin ruminant hayvanlara etki şekilleri kapsamında beş farklı etki tipi değerlendirilmiştir. Buna göre türlerin; toksik, yaralama (ağız deri tırnakta yaralanma ve tahriş), rekabet, yem değeri durumu ve yün kalitesini etkileme özellikleri dikkate alınmıştır. Bitki türlerinin etki şekilleri belirlenirken; (i) yaralama etkisinde; hayvanların ağız, deri ve tırnaklarında oluşan yaralanma veya tahrişler dikkate alınmıştır. (ii) Toksik etki kapsamında değerlendirilen türler hem akut hem de kronik zehirlenme gösterebildiğinden (Lubenov 1985; Balabanlı ve ark. 2016), aşırı tüketim sonucu hayvanlarda oluşan kronik zehirlenmeler de bu kapsamda değerlendirilmiştir. (iii) Güçlü rekabet yeteneğine sahip ve yem değeri düşük olan türler hayvanların yetersiz beslenmesinde önemli paya sahip olduğundan (Töngel ve Ayan, 2005; Alçıçek ve Yurtman 2009; Balabanlı ve ark. 2016), bu özelliğe sahip türler rekabet etki kapsamında değerlendirilmiştir. Ayrıca rekabet etkisi taşıyan türler çayır-mera kompozisyonunda çoğalcı etkileri ile çayır-mera yapısının ve dolayısıyla biyolojik çeşitliliğin bozulmasına ikincil etkiler de oluşturduğundan uzun vadede

hayvan beslenmesini olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla türler değerlendirilirken rekabet etki olarak değerlendirilen türlerin kısa ve uzun vadeli etkileri dikkate alınmıştır. (iv) Bitki türlerinin yem değerleri konusunda ise kullanılan literatürlerde belirtilen veriler esas alınmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada değerlendirmeye alınan 300 taksona ait familyalar dikkate alındığında en fazla tür sayısı Fabaceae'den 61 tür ile kaydedilirken bunu sırasıyla Asteraceae (42 takson), Poaceae (34), Lamiaceae (16), Ranunculaceae (15) ve Euphorbiaceae (10) familyaları takip etmiştir.

Yaşam formları incelendiğinde 266 takson otsu, diğerleri ise odunsu, çalı, sarmaşık veya bunların karışımı olan formlara sahiptir. Yaşam sürelerinde ise 184 takson çok yıllık (P) iken bunu sırasıyla, tek yıllık (A - 85) ve iki yıllık (B - 9) türler takip etmiştir. Ancak belirlenen 22 taksonun ise çoklu yaşam formuna (A/B/P, A/B, B/P - 22) sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Türlerin ruminant hayvanlara etki tipleri incelendiğinde 150 taksonun toksik özellikler ile en yüksek etki şekline sahip olduğu belirlenmiştir. Bu etki şeklini hayvan sağlığında fiziksel sorunlara neden olan yaralama (ağız, deri ve tırnakta yaralanma veya tahriş) etkisine sahip 32 takson takip etmiştir. Ayrıca hayvanların yetersiz beslenmesinde önemli paya sahip olan ve güçlü rekabet yeteneğine sahip 32 takson belirlenmiştir. Son olarak 10 taksonun ise farklı etki şekillerini (toksik+rekabet, yaralanma+toksik, rekabet +yaralanma, yaralama+yün kalitesine etki) bir arada barındırdığı ve 76 taksonun ise yem değerinin iyi/yeterli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
1.	<i>Acantholimon caryophyllaceum</i>	Kar dikenli	Plumbaginaceae	S	P	Yem değeri var	8, 11, 77
2.	<i>Achillea biebersteinii</i>	Pire otu	Asteraceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 26, 77
3.	<i>Achillea millefolium</i>	Beyaz civanperçemi	Asteraceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 15, 77
4.	<i>Achillea wilhemsii</i>	Sarı civanperçemi	Asteraceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 44, 45, 30
5.	<i>Adonis aestivalis</i>	Yaz kanavcıotu	Ranunculaceae	H	A	Toksik	8, 11, 55, 80
6.	<i>Adonis annua</i>	Kanavcıotu	Ranunculaceae	H	A	Toksik	11, 24, 34, 69, 77
7.	<i>Adonis flammea</i>	Cinlalesi	Ranunculaceae	H	A	Toksik	8, 11, 77
8.	<i>Adonis vernalis</i>	Kandamlası	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 69
9.	<i>Aegilops columnaris</i>	Buğday otu	Poaceae	H	A	Yem değeri var	8, 11, 61, 77
10.	<i>Aegilops markgrafii</i>	-	Poaceae	H	A	Rekabet	11, 36
11.	<i>Aegilops ovata</i>	Bodur buğday otu	Poaceae	H	A	Yem değeri var	8, 11, 30, 36, 48
12.	<i>Agropyron cristatum</i>	Adi otlak ayrığı	Poaceae	H	P	Rekabet	8, 11, 41, 73

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
13.	<i>Agrostemma githago</i>	Karamuk	Caryophyllaceae	H	A	Toksik	11, 69
14.	<i>Agrostis stolonifera</i>	Sütlüklü tavus otu	Poaceae	H	P	Rekabet - Yem değeri var	8, 11, 29, 73
15.	<i>Alkanna orientalis</i>	Sarı havaciva otu	Boraginaceae	H	P	Yem değeri var	7, 8, 11, 72
16.	<i>Allium armenum</i>	Yabani sarımsak	Liliaceae	H	P	Yem değeri var	7, 8, 11, 77
17.	<i>Allium rotundum</i>	Kanavcıotu	Liliaceae	H	P	Yem değeri var	11, 38, 41, 77
18.	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	Kamışsı tilki kuyruğu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 30, 72
19.	<i>Alopecurus myosuroides</i>	Yabani tilkikuyruğu	Poaceae	H	A	Yem değeri var	8, 11, 77
20.	<i>Alopecurus pratensis</i>	Çayır tilkikuyruğu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 74, 77
21.	<i>Alopecurus textilis</i>	Kaba tilkikuyruğu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 77
22.	<i>Alyssum desertorum</i>	Dumanotu	Brassicaceae	H	A	Yem değeri var	11, 23, 37
23.	<i>Alyssum murale</i>	Duvar kuduz otu	Brassicaceae	H	P	Rekabet	1, 8, 11, 77
24.	<i>Alyssum pateri</i>	Sık kuduz otu	Brassicaceae	H	P	Rekabet	7, 8, 11, 73
25.	<i>Anagallis arvensis</i>	Tarla farekulağı	Primulaceae	H	A	Toksik	11, 16, 69, 80
26.	<i>Anchusa leptophylla</i>	Ballık	Boraginaceae	H	B/P	Toksik	11, 80
27.	<i>Anemone coronaria</i>	Manisa lalesi	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 24, 69
28.	<i>Anthemis altissima</i>	Kel papatya	Asteraceae	H	A	Toksik	11, 80
29.	<i>Anthemis austriaca</i>	Avusturya köpek papatyası	Asteraceae	H	A/B	Rekabet	8, 11, 77
30.	<i>Anthemis cretica</i>	Dağ papatyası	Asteraceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77
31.	<i>Anthemis marschalliana</i>	Dişli papatya	Asteraceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77
32.	<i>Anthemis tinctoria var. tinctoria</i>	Boyacı papatyası	Asteraceae	H	P	Toksik	11, 80
33.	<i>Artemisia squamata</i>	Karabenek	Apiaceae	H	A	Toksik	11, 81
34.	<i>Artemisia austriaca</i>	Yavşan	Asteraceae	H	P	Rekabet	7, 11, 73
35.	<i>Artemisia santonicum</i>	Deniz yavşanı	Asteraceae	S	P	Toksik	11, 69
36.	<i>Artemisia scoparia</i>	Pelin, Kara süpürge	Asteraceae	H	B	Toksik	11, 69
37.	<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelin	Asteraceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77
38.	<i>Arun conophalloides</i>	Yılan yastığı	Araceae	H	P	Toksik	69
39.	<i>Arun maculatum</i>	Yılan ekmeği	Araceae	H	P	Toksik	11, 69
40.	<i>Astragalus aduncus</i>	Kancalı geven	Fabaceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77
41.	<i>Astragalus brachypterus</i>	Kuş geveni	Fabaceae	S	P	Toksik	11, 81
42.	<i>Astragalus cicer</i>	Nohut geveni	Fabaceae	H	P	Yaralanma	11, 47, 77
43.	<i>Astragalus coodei</i>	Çubuk geveni	Fabaceae	H	P	Toksik	8, 11, 81

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
44.	<i>Astragalus fragrans</i>	Mis geven	Fabaceae	H	P	Rekabet	11, 35
45.	<i>Astragalus hamosus</i>	Boynuzlu geven	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 77, 81
46.	<i>Astragalus humillinus</i>	Tosya geveni	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 81
47.	<i>Astragalus lagurus</i>	Tüy başlı geven	Fabaceae	H	P	Yaralanma	8, 11, 77
48.	<i>Astragalus leontinus</i>	-	Fabaceae	H	P	Toksik	8, 81
49.	<i>Astragalus lycius</i>	Bozkırmumu	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 81
50.	<i>Astragalus microcephalus</i>	Küçük başlı geven	Fabaceae	S	P	Yaralanma	8, 11, 73, 77
51.	<i>Astragalus nitens</i>	-	Fabaceae	H	P	Toksik	8, 81
52.	<i>Atropa belladonna</i>	Güzelavratotu	Solanaceae	H	P	Toksik	11, 24, 39
53.	<i>Bellis perennis</i>	Koyungözü	Asteraceae	H	P	Yem değeri var	7, 11, 77
54.	<i>Brachypodium distachyon</i>	Yalancı brom	Poaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73
55.	<i>Brassica napus</i>	Yabani şalgam	Brassicaceae	H	A/B	Toksik	11, 24, 69
56.	<i>Capparis spinosa</i>	Kapari	Capparaceae	S	P	Toksik	11, 59, 60, 71, 77
57.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Çobançantası	Brassicaceae	H	A/B	Toksik	11, 24, 73
58.	<i>Carex otrubae</i>	Manda çayır sazı	Cyperaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
59.	<i>Centaurea depressa</i>	Mor peygamber çiçeği, Acımık	Asteraceae	H	P	Toksik	8, 11, 81
60.	<i>Centaurea iberica</i>	Alabaş, Çakır diken	Asteraceae	H	A/B	Toksik	8, 11, 24, 36, 77
61.	<i>Centaurea solstitialis</i>	Güneş çiçeği	Asteraceae	H	A	Toksik	11, 24, 36, 78
62.	<i>Centaurea virgata</i>	Acı süpürge	Asteraceae	H	P	Toksik	11, 81
63.	<i>Cerinth minor</i>	Cücegözü	Boraginaceae	H	B/P	Toksik	11, 81
64.	<i>Chelidonium majus</i>	Kırlangıç otu	Papaveraceae	H	B	Toksik	11, 24, 39, 40
65.	<i>Chenopodium album</i>	Ak kazayağı	Chenopodiaceae	H	A	Toksik	11, 55, 77
66.	<i>Chenopodium album</i> subsp. <i>microphyllum</i>	Sirken	Chenopodiaceae	H	A	Toksik	11, 24, 69
67.	<i>Chrysopogon gryllus</i>	Yeşil Buzağıotu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
68.	<i>Cichorium intybus</i>	Yabani hindiba	Asteraceae	H	P	Toksik	11, 30, 77, 81
69.	<i>Cicuta virosa</i>	Su baldıranı	Apiaceae	H	P	Toksik	11, 25, 39
70.	<i>Cirsium acarna</i>	Kılıç diken	Asteraceae	H	A	Yaralanma	11, 54
71.	<i>Cirsium arvense</i>	Tarla köygöçüreni	Asteraceae	H	P	Yaralanma	11, 34, 54, 77
72.	<i>Cirsium sipyleum</i>	Sipil diken	Asteraceae	H	A/B	Yaralanma	8, 11, 30, 77
73.	<i>Colchicum autumnale</i>	Sonbahar çiğdemi	Liliaceae	H	P	Toksik	11, 81

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
74.	<i>Conium maculatum</i>	Baldıran	Apiaceae	H	B	Toksik	11, 25, 20, 39, 69
75.	<i>Convolvulus arvensis</i>	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	V	P	Toksik	11, 54, 77
76.	<i>Convolvulus lineatus</i>	Çizgili sarmaşık	Convolvulaceae	V	P	Toksik	11, 77, 81
77.	<i>Coronilla orientalis</i> var. <i>orientalis</i>	Alakörigen, Doğu taç otu	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 81
78.	<i>Coronilla varia</i>	Alaca taç otu	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 73, 77, 81
79.	<i>Cuscuta planiflora</i>	Göktenyağan	Cuscutaceae	V	A/P	Toksik	11, 69, 25
80.	<i>Cyclamen persicum</i>	Acem kır menekşesi	Primulaceae	H	P	Toksik	8, 11, 25
81.	<i>Cyclamen coum</i>	Sıklamen	Primulaceae	H	P	Toksik	8, 11, 25
82.	<i>Cynodon dactylon</i>	Köpekdişi	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 30, 77
83.	<i>Cynanchum acutum</i>	Bacırgan	Apocynaceae	V/S	P	Toksik	11, 69
84.	<i>Cyperus rotundus</i>	Topalak	Cyperaceae	H	A	Yem değeri var	8, 11, 30
85.	<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz ayrığı	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 28, 44, 73, 77
86.	<i>Datura stramonium</i>	Şeytan elması, Boru çiçeği	Solanaceae	H	A	Toksik	11, 25
87.	<i>Delphinium consolida</i>	Tarla hezarenisi	Ranunculaceae	H	A	Toksik	11, 34, 39, 55
88.	<i>Descurainia sophia</i>	Sadırotu	Brassicaceae	H	A/B	Toksik	8, 11, 81
89.	<i>Dianthus calocephalus</i>	Tarla karanfili	Caryophyllaceae	H	P	Toksik	8, 11, 77
90.	<i>Dianthus orientalis</i>	Yar karanfili	Caryophyllaceae	H	P	Toksik	11, 81
91.	<i>Digitalis ferruginea</i> subsp. <i>schischkinii</i>	Yüksükotu, Arıkovanı	Scrophulariaceae	H	A/B	Toksik	8, 25, 69
92.	<i>Digitalis lamarckii</i>	Yüksükotu	Scrophulariaceae	H	P	Toksik	8, 11, 39, 81
93.	<i>Digitalis lanata</i>	Yünlü yüksükotu	Scrophulariaceae	H	B	Toksik	11, 55
94.	<i>Dittrichia viscosa</i>	Sümenit	Asteraceae	H/S	P	Toksik	8, 11, 27
95.	<i>Echinops orientalis</i>	Topuz dikenisi	Asteraceae	H	B/P	Yaralanma	8, 11, 53, 77
96.	<i>Echinops ritro</i>	Kirpibaşı	Asteraceae	H	P	Yaralanma	11, 30, 65
97.	<i>Echium angustifolium</i>	Agres	Boraginaceae	H	P	Yaralanma	11, 71
98.	<i>Echium italicum</i>	Engerek otu	Boraginaceae	H	B	Yaralanma	11, 55, 77
99.	<i>Echium plantagineum</i>	Engerek otu	Boraginaceae	H	B/P	Toksik	8, 71
100.	<i>Echium vulgare</i>	Engerek otu	Boraginaceae	H	P	Toksik	11, 25
101.	<i>Elymus hispidus</i>	Mavi ayrık	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
102.	<i>Elymus repens</i>	Tarla ayrığı	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
103.	<i>Equisetum arvense</i>	Atkuyruğu	Equisetaceae	*H	P	Toksik	11, 25, 39

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
104.	<i>Equisetum telmateia</i>	Deredoruk	Equisetaceae	*H	P	Toksik	11, 25, 69
105.	<i>Erodium cicutarium</i>	Kızıl turnagagası	Geraniaceae	H	A	Toksik	11, 73
106.	<i>Eryngium campestre</i>	Boğa dikenini	Apiaceae	H	P	Toksik	11, 25, 73, 44, 77
107.	<i>Eryngium creticum</i>	Göz dikenini	Apiaceae	H	A	Toksik	11, 76, 77
108.	<i>Euphorbia aleppica</i>	Sütleğen	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
109.	<i>Euphorbia falcata subsp. falcata var. falcata</i>	Sütleğen	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
110.	<i>Euphorbia helioscapi</i>	Sarı sütleğen	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 69, 81
111.	<i>Euphorbia macroclada</i>	Sütleğen	Euphorbiaceae	H	P	Toksik	11, 55, 73
112.	<i>Euphorbia orientalis</i>	Gezer sütleğen	Euphorbiaceae	H	P	Toksik	11, 55, 77
113.	<i>Euphorbia paralias</i>	Kum sütleğeni	Euphorbiaceae	H	P	Toksik	11, 25, 55, 69
114.	<i>Euphorbia peplis</i>	Bahçe sütleğeni	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 55, 70
115.	<i>Euphorbia pubescens</i>	Sütleğen	Euphorbiaceae	H	P	Toksik	11, 25, 55, 71
116.	<i>Euphorbia stricta</i>	Sütleğen	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 55, 72
117.	<i>Festuca arundinacea</i>	Kamışsı yumak	Poaceae	H	P	Toksik	6, 8, 11, 44, 77
118.	<i>Festuca ovina</i>	Koyun yumağı	Poaceae	H	P	Yem değeri var	4, 11, 37, 77
119.	<i>Festuca pratensis</i>	Çayır yumağı	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77, 80
120.	<i>Festuca valesiaca</i>	Meşe yumağı	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
121.	<i>Fibigia eriocarpa</i>	Sikke otu	Brassicaceae	H/S	P	Toksik	11, 81
122.	<i>Fumaria officinalis</i>	Şahtere	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69, 81
123.	<i>Fumaria parviflora</i>	Tarla şahteresi	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 81
124.	<i>Galega officinalis</i>	Keçisedefi	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 51, 77
125.	<i>Galium aparine</i>	Yoğurt otu	Rubiaceae	H/V	A	Toksik	11, 25, 32, 69
126.	<i>Galium verum</i>	Sarıçiçekli yoğurt otu	Rubiaceae	H/V	P	Toksik	8, 11, 25, 73, 77
127.	<i>Genista aucheri</i>	Katırtırnağı	Fabaceae	S	P	Yaralanma	11, 73
128.	<i>Genista vuralii</i>	Şah borcağı	Fabaceae	S	P	Yaralanma	11, 27, 73
129.	<i>Gentiana septemfida</i>	Yedi gentiyan	Gentianaceae	H	P	Rekabet	11, 35
130.	<i>Geranium collinum</i>	Turnagagası	Geraniaceae	H	P	Toksik	11, 55, 77
131.	<i>Globularia orientalis</i>	Doğu küre çiçeği	Globulariaceae	H	P	Toksik	11, 55, 77
132.	<i>Globularia trichosantha</i>	Doğu demir omcası	Globulariaceae	S	P	Toksik	11, 21; 55, 73, 77
133.	<i>Gundelia tournefortii</i>	Kenger, sakızotu	Asteraceae	H	P	Yaralanma	8, 11, 36

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
134.	<i>Helleborus orientalis</i>	Danakıran,Çöpleme	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 69
135.	<i>Hordeum bulbosum</i>	Yumrulu arpa	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 36, 77
136.	<i>Hordeum murinum</i>	Pisipisi arpası	Poaceae	H	A	Yem değeri var	11, 62, 73, 77
137.	<i>Hordeum vulgare</i>	Arpa	Poaceae	H	A	Yem değeri var	11, 77
138.	<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	Zar meyveli yonca	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 58, 77
139.	<i>Hyoscyamus niger</i>	Siyah banotu	Solanaceae	H	A/B	Toksik	8, 11, 50, 55, 81
140.	<i>Hypericum aviculariifolium</i>	Mideotu	Clusiaceae	H	P	Toksik	11, 81
141.	<i>Hypericum perforatum</i>	Sarı kantaron	Clusiaceae	H	P	Toksik	11, 69, 77
142.	<i>Inula helenium</i>	Andız otu, Atgözü	Asteraceae	H	P	Toksik	8, 11
143.	<i>Juncus acutus</i>	Sivri hasır otu	Juncaceae	H	P	Yaralanma	11, 77
144.	<i>Juncus gerardi</i>	Kara hasır sazı	Juncaceae	H	P	Yaralanma	11, 73
145.	<i>Juniperus communis</i>	Ardıç	Cupressaceae	S/W	P	Yaralanma	11, 77
146.	<i>Koeleria cristata</i>	Adi parlak ot	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30, 37, 77
147.	<i>Lathyrus sphaericus</i>	Mürdümük	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 32, 55
148.	<i>Linum corymbulosum</i>	Koru keteni	Linaceae	H	A	Toksik	6, 11, 77
149.	<i>Lolium perenne</i>	İngiliz çimi	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 44, 45, 77
150.	<i>Lotus aegaeus</i>	Ak gazal boynuzu	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
151.	<i>Lotus corniculatus</i>	Gazalboynuzu	Fabaceae	H	P	Toksik	10, 11, 44, 73, 77,
152.	<i>Lotus gebelia</i>	Gazalboynuzu	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 31
153.	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	Hevhulma	Lythraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
154.	<i>Lythrum portula</i>	Hevhulma	Lythraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
155.	<i>Lythrum salicaria</i>	Tıbbi hevhulma	Lythraceae	H	P	Toksik	8, 11, 55
156.	<i>Lythrum tribracteatum</i>	Hevhulma	Lythraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
157.	<i>Malva neglecta</i>	Ebegümeçi	Malvaceae	H	A/B	Yem değeri var	8, 11, 77
158.	<i>Marrubium parviflorum</i>	Küçük çiçekli sinek otu	Lamiaceae	H	P	Rekabet	11, 36, 77
159.	<i>Medicago falcata L.</i>	Sarı çiçekli yonca	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30, 73, 77
160.	<i>Medicago lupulina</i>	Şerbetçi otu yoncası	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
161.	<i>Medicago minima</i>	Mini yonca	Fabaceae	H	A	Toksik-Rekabet	11, 52, 73, 77
162.	<i>Medicago papillosa</i>	Tüylü yonca	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
163.	<i>Medicago polymorpha</i>	Tüylü yonca	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 77

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
164.	<i>Medicago rigidula</i>	Sert yonca	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 77
165.	<i>Medicago sativa</i>	Yonca	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 52, 73
166.	<i>Medicago varia</i>	Melez yonca	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 55, 73, 81
167.	<i>Melilotus alba</i>	Ak taş yoncası	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 72, 81
168.	<i>Melilotus officinalis</i>	Sarı taş yoncası	Fabaceae	H	B	Toksik	11, 55, 77
169.	<i>Mentha longifolia</i>	Tüylü nane	Lamiaceae	H	P	Toksik	11, 55, 77
170.	<i>Mercurialis annua</i>	Yer fesleğeni (Parten)	Euphorbiaceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
171.	<i>Nerium oleander</i>	Zakkum	Apocynaceae	S/W	P	Toksik	11, 25
172.	<i>Nigella sativa</i>	Çörek otu	Ranunculaceae	H	A	Toksik	11, 25, 77
173.	<i>Onobrychis armena</i>	Kır korungası	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73, 77
174.	<i>Onobrychis cornuta</i>	Boynuzlu korunga	Fabaceae	S	P	Yaralanma	11, 19, 73
175.	<i>Onobrychis hypargyrea</i>	Merkep korungası	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
176.	<i>Onobrychis oxyodonta</i>	Kır korungası	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73, 80
177.	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	Korunga	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30
178.	<i>Ononis spinosa</i>	Dikenli kayışkıran	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30, 77
179.	<i>Onopordum acanthium</i>	Adi eşek dikeni	Asteraceae	H	B	Yaralanma - Rekabet	8, 11, 57, 71, 75, 77
180.	<i>Onosma tauricum</i>	Emzik otu	Boraginaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
181.	<i>Ornithogalum alpigenum</i>	Akyıldız	Asparagaceae	H	P	Toksik	11, 77, 81
182.	<i>Paliurus spina-christi</i>	Karaçalı	Rhamnaceae	S	P	Yaralanma	8, 11, 19, 77
183.	<i>Papaver argemone</i>	Gelincik	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
184.	<i>Papaver commutatum</i>	Gelincik	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 25, 70
185.	<i>Papaver dubium</i>	Meşkül haşhaşı	Papaveraceae	H	A	Toksik	8, 77, 81
186.	<i>Papaver lacerum</i>	Kara gelincik	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
187.	<i>Papaver rhoeas</i>	Gelincik	Papaveraceae	H	A	Toksik	11, 25, 57, 69
188.	<i>Paronychia chionaea</i>	Deli kepek otu	Illecebraceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77
189.	<i>Peganum harmala</i>	Üzerlik	Zygophyllaceae	H	P	Toksik	8, 11, 72, 81
190.	<i>Phleum pratense</i>	Çayır kelpkuyruğu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 77
191.	<i>Phlomis armeniaca</i>	Anadolu alev otu	Lamiaceae		P	Rekabet	8, 11, 25
192.	<i>Picnomon acarna</i>	Kılçık diken	Asteraceae	H	A	Yaralanma	8, 11, 36
193.	<i>Pimpinella corymbosa</i>	Yaban kerevizi	Apiaceae	H	P	Yem değeri var	11, 35, 77
194.	<i>Plantago atrata</i>	Kara sinirotu	Plantaginaceae	H	P	Rekabet	11, 35, 78

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
195.	<i>Plantago holostium</i>	Beşdamarotu	Plantaginaceae	H	P	Rekabet	11, 30, 73
196.	<i>Plantago lanceolata</i>	Mızrak yapraklı sinir otu	Plantaginaceae	H	P	Rekabet	4, 11, 30, 35, 77
197.	<i>Plantago major</i>	Geniş yapraklı sinir otu	Plantaginaceae	H	P	Toksik	8, 11, 77, 81
198.	<i>Poa bulbosa</i>	Yumrulu salkım otu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	4, 11, 30, 59, 73, 77
199.	<i>Poa pratensis</i>	Çayır salkım otu	Poaceae	H	P	Yem değeri var	11, 22, 77
200.	<i>Polygonum aviculare</i>	Kuşmadımağı	Polygonaceae	H	A	Toksik	11, 30, 81
201.	<i>Polygonum cognatum</i>	Madımak	Polygonaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
202.	<i>Polygonum lapathifolium</i>	Ravend yapraklı çobandeğneği	Polygonaceae	H	A	Rekabet - Yem değeri var	8, 11, 77
203.	<i>Potentilla recta</i>	Sarı beşparmak otu	Rosaceae	H	P	Yaralanma	11, 36, 44, 77
204.	<i>Poterium sanguisorba</i>	Küçükçayır düğmesi	Rosaceae	S	P	Yaralanma	11, 36
205.	<i>Primula algida</i>	Dağtutyası	Primulaceae	H	P	Yem değeri var	11, 66
206.	<i>Prosopis farcta</i>	Çedi otu	Fabaceae	S/W	P	Yaralanma	11, 71
207.	<i>Psoralea bituminosa</i>	Asfaltotu	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 35, 81
208.	<i>Pteridium aquilinum</i>	Kartal eğrelti	Dennstaedtiaceae	Fern	P	Toksik	11, 25, 69, 81
209.	<i>Pyrus anatolica</i>	Som ahlat	Rosaceae	W	P	Yaralanma	11, 77
210.	<i>Ranunculus arvensis</i>	Mustafaçiçeği	Ranunculaceae	H	A/B	Toksik	11, 25, 63, 69, 81
211.	<i>Ranunculus caucasicus</i> subsp. <i>subleiocarpus</i>	Sarı yaraotu	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 25, 69
212.	<i>Ranunculus constantinopolitanus</i>	Kağıthane çiçeği	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 25, 69
213.	<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>ficarii</i> formis	Basur otu	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 25, 69
214.	<i>Ranunculus isthmicus</i>	Köstebek otu	Ranunculaceae	H	P	Toksik	11, 35, 55
215.	<i>Ranunculus muricatus</i>	Kutsal defne	Ranunculaceae	H	A	Toksik	11, 55, 69
216.	<i>Ranunculus repens</i>	Sert tüylü düğün çiçeği	Ranunculaceae	H	P	Toksik	8, 11, 55, 77
217.	<i>Rhododendron luteum</i>	Sarı çiçekli orman gülü	Ericaceae	W	P	Toksik	11, 55, 69
218.	<i>Rosa canina</i>	Kuşburnu	Rosaceae	S	P	Yaralanma	11, 77
219.	<i>Rubus discolor</i>	Himalaya böğürtleni	Rosaceae	S	P	Yaralanma	8, 11, 77
220.	<i>Rumex acetosella</i>	Küçük kuzukulağı	Polygonaceae	H	P	Toksik	8, 11, 35, 81
221.	<i>Rumex angustifolius</i>	Taş turşusu, Yabani pazı	Polygonaceae	H	P	Toksik	11, 25, 69

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
222.	<i>Rumex crispus</i>	Evelik	Polygonaceae	H	A/B	Toksik	8, 11, 55, 57, 69
223.	<i>Rumex patientia</i>	Bahçe labadası	Polygonaceae	H	P	Toksik	6, 11, 77
224.	<i>Salvia absconditiflora</i> (Syn.: <i>Salvia cryptantha</i>)	Kara şabla	Lamiaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
225.	<i>Salvia spinosa</i>	Dikenli ada çayı	Lamiaceae	H	P	Yaralanma	8, 11, 77
226.	<i>Salvia verticillata</i>	Dadırak	Lamiaceae	H	P	Rekabet	11, 35, 77
227.	<i>Salvia viridis</i>	Zarif şalba	Lamiaceae	H	A	Rekabet	8, 11, 77
228.	<i>Sanguisorba minor</i>	Küçük çayır düğmesi	Rosaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30, 36, 44, 73, 77
229.	<i>Scabiosa argentea</i>	Yazı süpürgesi	Dipsacaceae	H	B/P	Rekabet - Yem değeri var	6, 11, 36
230.	<i>Scilla maritima</i>	Ada soğanı	Liliaceae	H	A	Toksik	11, 25
231.	<i>Scleranthus annuus</i>	Yıllık yumaklı ot	Caryophyllaceae	H	A/B	Rekabet	8, 11, 73, 77
232.	<i>Scolymus hispanicus</i>	Altın diken, Şevketi bostan	Asteraceae	H	B/P	Yaralanma	8, 11, 19, 71
233.	<i>Scolymus maculatus</i>	Altın diken	Asteraceae	H	A	Yaralanma	11, 35, 71
234.	<i>Sedum album</i>	Çoban kavurması	Crassulaceae	H	P	Rekabet	11, 77
235.	<i>Senecio vernalis</i>	İmam kavuğu	Asteraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69, 81
236.	<i>Securigera varia</i>	Körigen	Fabaceae	H/V	P	Toksik	4, 11, 25
237.	<i>Setaria viridis</i>	Yeşil kirpi darı	Poaceae	H	A	Rekabet	11, 55, 77
238.	<i>Sideritis montana</i>	Karaçay, Dağ mayasilotu	Lamiaceae	H	A	Toksik	11, 20, 35, 55
239.	<i>Silybum marianum</i>	Meryemana diken	Asteraceae	H	A/B	Yaralanma	11, 55, 71
240.	<i>Sinapis arvensis</i>	Yabani hardal	Brassicaceae	H	A	Toksik	11, 20, 77, 55
241.	<i>Solanum dulcamara</i>	Yaban yasemini	Solanaceae	H/S	P	Toksik	11, 25, 69
242.	<i>Solanum nigrum subsp. nigrum</i>	Köpek üzümü	Solanaceae	H	A	Toksik	11, 17, 67, 69
243.	<i>Sonchus arvensis</i>	Tarla eşek marulu	Asteraceae	H	P	Rekabet	11, 55, 77
244.	<i>Sorghum halepense</i>	Kanyaş	Poaceae	H	P	Toksik	8, 11, 55, 78
245.	<i>Stipa arabica</i>	Buzağılık	Poaceae	H	P	Yaralanma	11, 55, 73
246.	<i>Stipa holosericea</i>	Kılaç	Poaceae	H	P	Yaralanma	8, 11, 55, 57, 73, 77
247.	<i>Stipa lessingiana</i>	Sorguç otu	Poaceae	H	P	Yaralanma	11, 55, 73
248.	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	Kılçıkarpası	Poaceae	H	A	Rekabet - Yaralanma	8, 11, 30, 73
249.	<i>Tanacetum abrotanifolium</i>	Ala renkli solucan otu	Asteraceae	H	P	Rekabet	8, 11, 77

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Şhrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
250.	<i>Tanacetum armenum</i>	Kaya papatyası	Asteraceae	H	P	Rekabet	11, 73
251.	<i>Taraxacum bessarabicum</i>	Aslandişi	Asteraceae	H	P	Rekabet - Yem değeri var	8, 11, 77
252.	<i>Taraxacum officinalis</i>	Karahindiba	Asteraceae	H	P	Rekabet - Yem değeri var	11, 30, 55
253.	<i>Taraxacum scaturiginosum</i>	Karahindiba	Asteraceae	H	P	Rekabet - Yem değeri var	8, 11, 73
254.	<i>Taxus baccata</i>	Porsuk otu	Taxaceae	W	P	Toksik	11, 25
255.	<i>Teucrium chamaedrys</i>	Yer meşesi	Lamiaceae	H / S	P	Toksik	11, 56, 73, 77
256.	<i>Teucrium polium</i>	Mayasıl otu	Lamiaceae	H / S	P	Toksik	11, 56, 73, 78
257.	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Kulakçıklı çobandağarcığı	Brassicaceae	H	A	Rekabet	8, 11, 73
258.	<i>Thymus leucostomus</i>	Kır kekiği	Lamiaceae	H	P	Rekabet	8, 11, 73
259.	<i>Thymus pulegioides</i> subs p. <i>montanus</i> (Syn.: <i>Thymus parviflorus</i>)	-	Lamiaceae	H/S	P	Rekabet	77
260.	<i>Thymus pubescens</i>	Tüylü kekik	Lamiaceae	H	P	Rekabet	11, 77
261.	<i>Thymus sipyleus</i>	Sipil kekiği	Lamiaceae	H / S	P	Toksik	11, 30, 73, 77
262.	<i>Tordylium</i> spp.	Geyik otu	Apiaceae	H	A	Yem değeri var	11, 30
263.	<i>Tribulus terrestris</i>	Demir dikenli	Zygophyllaceae	H	A	Toksik – Yaralanma	8, 11, 25, 55, 69
264.	<i>Trifolium arvense</i>	Tarla üçgülü	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 36, 77
265.	<i>Trifolium dubium</i>	Sarı üçgül	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 77
266.	<i>Trifolium hirtum</i>	Tüylü üçgül	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 77
267.	<i>Trifolium hybridum</i>	Melez üçgül	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30
268.	<i>Trifolium montanum</i>	Dağ üçgülü	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
269.	<i>Trifolium pannonicum</i>	Anadolu üçgülü	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
270.	<i>Trifolium physodes</i>	Titrek üçgül	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 74
271.	<i>Trifolium pratense</i>	Çayır üçgülü	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 30, 73, 77
272.	<i>Trifolium repens</i>	Ak üçgül	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	8, 11, 77, 81
273.	<i>Trifolium resupinatum</i>	Acem üçgülü	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 64, 77
274.	<i>Trifolium setiferum</i>	Tüylü üçgül	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 77
275.	<i>Trifolium striatum</i>	Çizgili üçgül	Fabaceae	H	A	Toksik	11, 77
276.	<i>Trifolium tumens</i>	Patlak üçgül	Fabaceae	H	P	Toksik	11, 77
277.	<i>Trigonella brachycarpa</i>	Çemen otları	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73

Tablo 1. Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı bitki türleri ve etki şekilleri - devam

Etkiler: Z: Zehirli, Y: Yaralanma, K: Yün kalitesi

Yaşam Formu (YF): H: Otsu- Herb, S: Çalı- Shrub, W: Odunsu- Wooden, V: Sarmaşık – Vine

Yaşam Süresi (YS): A: Tek yıllık – Annual, B: İki Yıllık – Biennial, P: Çok yıllık – Perennial

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Familya	YF	YS	Etki Şekli	Referans
278.	<i>Trigonella fischeriana</i>	Çemen otları	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73
279.	<i>Trigonella monantha</i>	Dağ gurniği	Fabaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73, 77
280.	<i>Tripleurospermum sevanense</i>	Hanım gödesi	Asteraceae	H	P	Yem değeri var	11, 73
281.	<i>Urtica dioica</i>	Adi ısırgan	Urticaceae	H	P	Toksik	8, 11, 69, 81
282.	<i>Urtica pilulifera</i>	Tüylü Isırgan otu	Urticaceae	H	A	Toksik	8, 11, 69, 81
283.	<i>Vaccaria pyramidata</i>	Arap baklası	Caryophyllaceae	H	A	Toksik	11, 30
284.	<i>Valerianella carinata</i>	Sandal kuzugevreği	Caprifoliaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73
285.	<i>Veratrum album</i>	Dokuztepelı	Melanthiaceae	H	P	Rekabet	11, 35
286.	<i>Verbascum blattaria</i>	Çok tüylü sığırkuyruğu	Scrophulariaceae	H	B	Toksik	8, 11, 30, 77
287.	<i>Verbascum vulcanicum</i>	Sarıyalan	Scrophulariaceae	H	B	Yem değeri var	11, 73
288.	<i>Veronica chamaedrys</i>	Cancan	Scrophulariaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
289.	<i>Veronica multifida</i>	Deve sabunu	Scrophulariaceae	H/W	P	Yem değeri var	11, 73
290.	<i>Vicia canescens</i>	Ak tüylü fiğ	Fabaceae	H	P	Yem değeri var	11, 77
291.	<i>Vicia cracca</i>	Kuş fiği	Fabaceae	H	B/P	Yem değeri var	11, 31, 77
292.	<i>Vicia sativa</i>	Yaygın fiğ	Fabaceae	H	A	Toksik	8, 44, 55, 77
293.	<i>Vicia villosa</i>	Tüylü fiğ	Fabaceae	H	A/B	Toksik	8, 11, 32, 33, 42
294.	<i>Viola sieheana</i>	Çayır menekşesi	Violaceae	H	P	Rekabet	11, 35
295.	<i>Vulpia bromoides</i>	Titrek kirpikli çim	Poaceae	H	A	Toksik	11, 55, 64, 77
296.	<i>Xanthium spinosum</i>	Dikenli pıtrak	Asteraceae	H	A	Toksik	11, 25, 69
297.	<i>Xanthium strumarium</i>	Büyük pıtrak	Asteraceae	H	A	Toksik	8, 11, 25, 69
298.	<i>Xeranthemum annuum</i>	Dağ karanfili	Asteraceae	H	A	Toksik	11, 77, 81
299.	<i>Ziziphora capitata</i>	Başlı dağ reyhanı	Lamiaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73
300.	<i>Ziziphora taurica</i>	Çöl reyhanı	Lamiaceae	H	A	Yem değeri var	11, 73

*Eğrelti = Fern

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinde bulunan mera alanlarında yapılan bitki kompozisyonu çalışmaları ile belirlenen türler arasından değerlendirilmeye alınan 300 taksonun ruminant hayvanlara etkileri belirlenmiştir. Değerlendirilen 300 taksonun hayvan varlığı ve/veya sağlığına doğrudan /dolaylı etkileri, dört farklı etki şekli dikkate alınarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde; en büyük risk tespiti yapılan toksik özellikli bitkilerin (Örneğin; *Conium maculatum*) pek çok merada varlığıdır (Örneğin; Töngel ve Ayan 2005; Asav ve ark. 2014;). Bu durum bu tür bitkilerin geniş coğrafik alanlarda yaşayabilme eşiklerine ve yüksek rekabet yeteneklerine sahip olduğunun bir göstergesidir. Bu nedenle bu tür bitkiler sadece hayvan sağlığına etki etme durumları için değil aynı zamanda ekosistemlere de ciddi etkileri olacağından ilave tedbirlerin alınmasını gerektirir.

Mera alanlarının azalması ve var olan mera alanlarının da pek çok faktör (erken, düzensiz ve/veya yoğun otlatma, yağışlı havalarda hayvanların fazla gezdirilmesi, meralara tohum takviyesinin yapılmaması gibi) sebebi ile bozulması hayvansal üretimde pek çok sorunların oluşmasını doğrudan etkilediği pek çok çalışmada vurgulanmıştır (Örneğin; Balabanlı ve ark. 2009; Kara ve ark. 2009; Ünal ve ark. 2012). Özellikle aşırı ve düzensiz otlatmalar sonucu hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen (besin değeri yüksek yem bitkileri) türlerin azalması sonucunda, hayvanlar tercih etmediği, besin değeri olmayan dikenli ve zehirli ot türlerine yönelebilmekte (Demir ve İptaş 1996; Balabanlı ve ark. 2006; Demir ve ark. 2010) ve böylece hem hayvanların yeterli beslenememesi hem de hayvan sağlığı / varlığın ciddi oranlarda etkilenebilmektedir (Kaya ve Karademir 2002; Demir ve ark. 2010; Seydaşoğlu ve Kökten 2018). Tüm bu durumlar ve bu çalışma sonuçları dikkate alındığında meralarda otlatma yükünün dengeli yapılması ve Tablo 1'de belirtilen etki şekillerinin yaşanmaması için gerekli önlem /tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Bu süreçte bitki türlerinin tanınması ilk öncelikli konudur. Bir diğer önemli konu da otçul hayvanların bu türlerden ve zararlarından uzak tutmaktır. Bu konuda yapılabilecek uygulamalar pek çok çalışmada ve /veya raporda vurgulanmış (Örneğin; Gökkuş 1999; Tükel ve Hatipoğlu 2001; Töngel ve Ayan 2005; Cevheri ve Küçük 2016; Başbağ ve ark. 2017; Çınar ve ark. 2018; Anonim 2 – 3 – 4 - 12, 2019) olsa da burada alınabilecek önlemler konusunda bazı kilit noktalara dikkat çekmek mümkündür. Özellikle mera alanlarının uğradığı kayıp oranları (Anonim 18; 2019)'da dikkate alındığında ele alınabilecek konular önemlidir. Bu bağlamda bazı dikkat çekici konular birkaç madde ile özetlenebilir.

- 1) Çayır mera alanlarında bulunan zehirli bitkiler hakkında farkındalık programları oluşturulmalıdır.
 - a) Eğitim programları ile gerek üreticiler gerekse çayır mera konusunda çalışan teknik personeller bilgilendirilebilir,
 - b) Toksik türlere yönelik broşürler hazırlanarak bunların köy kahveleri gibi yerlere dağıtımı yapılabilir.
 - c) Özellikle toksik bitkiler hakkında genel bir yargıya varılmayacak şekilde eğitim / broşür hazırlama faaliyetleri yürütülmelidir.
 - i) ÖRNEĞİN: Bu çalışma da toksik etki gösteren türler (Tablo 1) çok fazla olsa da (150 takson) unutulmamalıdır ki zehirli bitkilerin toksik etkileri; mevsimler, hatta aylara göre değişebilmektedir (Lubenov, 1985). Bu sebeple bitkilerin hangi fenolojik dönemde toksik bileşiklerin var olduğunun bilinmesi gerekir. Zira bitki tüketildiği dönemde toksik bileşiklerin oranı çok az veya henüz üretim aşamasında değil ise bu bitkilerin hayvan sağlığına bir etkisi olmayacaktır.
- 2) Yönetim, kontrol ve tür bazlı çalışmalar yapılmalıdır.
 - a) Zehirli bitkilerin yoğunlukta bulunduğu alanlarda yönetim ve kontrol çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle akut zehirlenme yönü ile etkileri olan bitki türlerinin ilgili alanlarda sınırlandırılmalıdır.

- i) Toksik özellikli bitki türlerinin çayır mera alanlarında bulunma oranlarının yükselmesine izin verilmemelidir.
 - ii) Toksik olarak değerlendirilen türlerin ihtiva ettikleri bileşiklerin hangi dönemde ve ne oranda hayvanlar tarafından alınabileceğini dikkate alan çalışmalar yapılmalıdır.
 - b) Hayvan sağlığını çok yönlü etkileyebilecek türler özellikle dikkate alınmalıdır. Örneğin; *Tribulus terrestris* tohumları hayvan ayaklarına batarak, yaprakları ve gövdesi ise çeşitli allelokimyasallar ile hayvanları etkileme yeteneğine sahiptir (Tablo 1). Benzer bir örnek *Xanthium* türleri için de geçerlidir. *Xanthium* türlerinin meyveleri hayvanlarda yün kalitesini etkileyerek veya yaralanmalara neden olabilirken (*kişisel gözlem – kayıtlı veri yok*) yaprak ve gövdeleri sahip olduğu allelokimyasallar nedeni ile hayvan sağlığına toksik etki gösterebilmektedir (Tablo 1).
 - c) Bu çalışmada rekabet etki olarak değerlendirilen tüm türler istila potansiyeline sahiptir (Tablo 1). Dolayısıyla istilacı karakter gösteren türler takip altında tutulmalı ve bu türlerin ilgili alanlarda “tek tür” olarak bulunmasına engel olacak tedbir ve kontrol çalışmaları geciktirilmeden yapılmalıdır.
- 3) Hayvan sağlığı için gerekli önlem / müdahale çalışmalarına özen gösterilmelidir.
- a) Hayvanlar aç iken zehirli bitkilerin bulunduğu alanlara sokulmamalıdır. Nitekim çok aç olan hayvanlar tercih etmeyeceği bir bitki dahi olsa ilgili türleri daha fazla tüketme eğilimi sergileyebilir.
 - b) Hayvan sahipleri meradan gelen hayvanlarını kontrol etmeli fiziksel bir hasar, kanama, çizilme, tahriş gibi durumlarda ileri derece enfeksiyon oluşumunun önünün geçecek müdahalelerde bulunmalıdır.
 - c) Aşırı halsizlik, ishal, sendeleme, koma hali, yere yatma ve güç nefes alma gibi zehirlenme belirtileri görüldüğünde erken müdahale yapılmalı, ihmal edilmemelidir.
 - d) Tek yönlü beslenme ile mera yapısının bozulmasının önüne geçilmelidir.
 - e) Hayvanların meraya çok erken çıkarılmasından kaçınılmalı, kurak dönemlerde ya da erken donlardan sonra hayvanlara ek yemler sağlanmalıdır.
- 4) Ağır ve aşırı otlatmanın önüne geçilmeli,
- a) Meraların olumsuz kullanımı hem iyi mera bitkilerinin kendilerini yenilemesini zorlaştırarak bitki örtüsünden çekilmesine hem de toprak yapısının bozulmasına sebep olur. Otlatma ve dinlendirme zamanına uyulması bu sorunun çözümünde etkili olabilir.
 - b) Geniş alanları kapsayan diğer arazilerin değerlendirilerek mera vasfına sahip olanların meraya katılması hayvan varlığı fazla olan bölgelerde etkin bir çözüm olabilir.
- 5) Mera yönetim ve ıslah çalışmalarının önemine yönelik farkındalık arttırılmalı,
- a) Meralardan doğrudan yararlanan çiftçilere yönelik çeşitli farkındalık faaliyetleri düzenlenebilir.
 - b) Mera alanlarının önemi ve korunmasına yönelik toplumsal farkındalığı sağlayabilecek “kamu spotu” gibi uygulamaların sayısı ve çeşitliliği arttırılabilir. Ayrıca bu uygulamalara çevresel tehditlerinde etkisi dahil edilerek sürdürülebilir çayır – mera farkındalığı oluşturulabilir.
 - c) Mera amenejman terimlerinin doğru kullanılması (Yüksek ve ark. 2003) ile konuların anlaşılabilirliği ve ortak dil kullanımı daha net bir hale getirilmelidir.
- 6) Mera ıslahı programları dikkate alınmalıdır.
- a) Mera ıslahı denenmiş ve başarısı belirlenmiş ıslah yöntemlerinin kullanılması dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada kullanılan 82 literatürün büyük bir çoğunluğu (Örneğin; Ünal ve ark. 2012; Seydaşoğlu ve ark. 2015 ve 2018) ilgili konuda çok değerli tespitlere sahiptir. Yapılan çalışmaların uygulamaya aktarılmasında bir yön taşıyabilecek bu çalışmalara ait sonuçlar, oluşturulabilecek uzman kurul ve/veya komisyonlar tarafından değerlendirilerek tüm Türkiye’de mera ıslah çalışmalarına

kullanılmalıdır. Böyle bir uygulama bilinçsiz uygulamalarla meydana gelebilecek zaman kaybı, ekonomik kayıplar ve geri dönüşümü mümkün olmayan sonuçların ortaya çıkmasına engel olacaktır.

Bu çalışma hayvanlar için zararlı bitki türlerinin bilinmesi adına önemli veriler içerir. Bu verilerin yapılabilecek mera ıslahı çalışmalarına bir kaynak sağlaması, ayrıca mera alanlarında karşılaşılan ilgili türlere karşı yönetim tedbirlerinin oluşturulmasını sağlayabilir. Son olarak belirtilmelidir ki çayır mera alanlarına yönelik yapılan ve uygulamaya aktarılan her bir çalışmanın ilgili alanların sürdürülebilirliğine katkısı göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

1. Abou-Shanab R. A. et al. 2003. Rhizobacterial effects on nickel extraction from soil and uptake by *Alyssum murale*. New Phytologist 158: 219 – 22
2. Aksu, S. 2008. Aliğa Yöresi Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi
3. Alan, M., Ekiz, H. 2001. Bala-Küre Dağı Orman İçi Merasında Bir Vejetasyon Etüdü. Tarım Bilimleri Dergisi 2001, 7 (4) 62-69
4. Alay F., İspirli K., Uzun F., Çınar S., Aydın İ., Çankaya N. 2016. Uzun Süreli Serbest Otlatmanın Doğal Meralar Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi JAFAG ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 (2016) 33 (1), 116-124
5. Alçiçek A., Yurtman A.Y. 2009. Entansif Koyunculukta Besleme. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 1-13.
6. Allison C.D., Turner, J.L., Wenzel, J.C., 2016. Poisonous Plants of New Mexico Rangelands. http://aces.nmsu.edu/pubs/_circulars/CR678_spgs_lwres.pdf.
7. Altındağ E. and Öztürk M. 2011. Ethno medicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 756–777
8. Anonim 1. 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Çayır, Mera, Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı. 466s.
9. Anonim 2. Keçi Yetiştiriciliği. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Hayvancilik> Ulaşım Tarihi: 19.05.2019
10. Anonim 3. Ülkemizde bulunan zararlı bitkiler (Gökkür S ve Doğan S). Ulaşım Tarihi: 19.05.2019 <http://apelasyon.com/Yazi/807-ulkemizde-bulunan-zararli-bitkiler>
11. Anonim 4. Bizim Bitkiler <https://www.bizimbitkiler.org.tr/> Ulaşım Tarihi: 23.04.2019
12. Anonim 5 . USDA <https://plants.usda.gov> Ulaşım Tarihi: 9.05.2019
13. Anonim 6. GBIF <https://www.gbif.org/> Ulaşım Tarihi: 10.05.2019
14. Anonim 7. IPNI <https://www.ipni.org/> Ulaşım Tarihi: 19.05.2019
15. Anonim 8. *Achillea millefolium*. <https://kocaelibitkileri.com/achillea-millefolium> Ulaşım Tarihi: 21.04.2019
16. Anonim 9. *Anagallis arvensis*. <https://kocaelibitkileri.com/anagallis-arvensis/> Ulaşım Tarihi: 22.04.2019
17. Anonim 10. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Solanum+nigrum> Ulaşım Tarihi: 25.04.2019
18. Anonim 11. Çayır – Mera ve Yem bitkileri. Ulaşım Tarihi: 19.05.2019 <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>
19. Anonim 12. Koyun Yetiştiriciliği. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Hayvancilik> Ulaşım Tarihi: 19.05.2019
20. Asav Ü., Kadioğlu i., Yanar Y. 2014. Trabzon İli ve İlçelerindeki Mera Alanlarındaki Önemli Yabancı Ot Türleri ile Bunların Dağılımları ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 31 (1), 29-36 doi:10.13002/jafag687
21. Aygün C., Kara İ., Hanoğlu H., Erdoğan İ., Atalay A., Sever A. 2018. Bazı Çalı Bitkilerinin Sezonluk (İlkbahar, Yaz, Sonbahar) Yaprak Örneklerindeki Makro ve Mikro Besin Elementi İçerikleri. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 7 (1), 51-65.

22. Babalık A. A., Sönmez K. 2010. Isparta İli Bozanönü Köyü Kırtape Merasında Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bartın Orman Fakültesi 12(17): 27-35
23. Bahmani M., Zargaran A. 2015. Ethno-botanical medicines used for urinary stones in the Urmia, Northwest Iran. European Journal of Integrative Medicine 7(6): 657-66
24. Balabanlı C., Albayrak S. Türk M., Yüksel O. 2009. 4342 Sayılı Mera Kanunu Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları. Turkish Journal of Forestry, 1 (0), 75-81.
25. Balabanlı C., Albayrak S., Türk M., ve Yüksel O. 2006. Türkiye çayır meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı. 2. 89-115
26. Barış Ö. ve ark., 2006. Biological Activities of the Essential Oil and Methanol Extract of *Achillea biebersteinii* Afan (Asteraceae) Turk J Biol 30 ss. 65-73
27. Basbağ M., Cacan E., Sayar M. S., Karan, H., 2017. Some shrub and tree taxa in the grassland-pasture and natural vegetation of Turkey. Middle East Journal of Science 3(2): 115-128
28. Başbağ M., Hoşgören H., Aydın A., Sayar M., Çağan E. 2012. Bingöl Bölgesi Çayır-Mera ve Doğal Vejetasyonlarında Yer Alan Bazı Bitki Taksonları. Tr. Doğa ve Fen Derg. 1 (2): 57-61, 2012
29. Beam J. B. et al. 2006. Selective Creeping Bentgrass (*Agrostis stolonifera*) Control in Cool-Season Turfgrass. Weed Technology 20(2):340-344
30. Bilgen M., Özyiğit Y. 2005. Korkuteli ve Elmalı'da Bulunan Bazı Doğal Meraların Vejetasyon Durumlarının Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2), 261-266
31. Cevheri C., Küçük Ç. 2016. Şanlıurfa (Akabe Mevki) Doğal Mera Bitkilerinin Floristik Kompozisyonu, Gelişme Dönemleri ve Topraklarının Bazı Özellikleri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi. 20(3): 292-304
32. Çağan E., Aydın A., Başbağ M. 2014. Mardin İli Derik İlçesinde Yer Alan Bir Meranın Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi. Konu özeti:2
33. Çeçen S., Öten M., Erdurmuş C. 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18(3), 331-336
34. Çelik A. 2015. Ankara'da otlanan ve otlanmayan iki meranın botanik kompozisyonu ile ot veriminin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
35. Çetiner M., Genç S., Gökkuş A. 2015. Biga (Çanakale) İlçesi Gerlengeç Köyü Mera Islahı ve Yönetimi Çalışması. Tarla Bitkileri Kongresi
36. Çınar S., Hatipoğlu R., Avcı M., İnal İ., Yücel C. 2018. Adana İli Tufanbeyli İlçesi Meralarının Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türk Doğa ve Fen Dergisi. 7(2): 21-29
37. Çomaklı B., Öner T., Daşcı M. 2012. Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Mera Alanlarında Bitki Örtüsünün Değişimi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 2(2): 75-82, 2012
38. Dehpour A.A. et al. 2012. Antibacterial Activity and Composition of Essential Oils of Flower *Allium rotundum*. Advances in Environmental Biology, 6(3): 1020-1025. ISSN 1995-0756
39. Demir A. Ö., Kor D., Çelen A. E. 2010. Türkiye 'de Mera Koşullarında Beslenen Küçükbaş Hayvanların Karşılaşması Olası Bazı Zehirli Bitkiler ve Zehirlenme Belirtileri. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 15(1): 54-58
40. Demir E., İptaş S. 1996. Merada otlayan evcil ruminantlarda ortaya çıkan beslenme bozuklukları ve zehirlenmeler. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, 179-185, Erzurum.
41. Doormar J. F. et al. 1995. Effect of native prairie, crested wheat grass (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.) and Russian wildrye (*Elymus junceus* Fisch.) on soil chemical properties. J. Range Manage. 48:258-263
42. Everest J.W., Powe T.A., Freeman J.D. 2005. Poisonous Plants of the Southeastern United States. [http:// www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0975/ANR-0975.pdf](http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0975/ANR-0975.pdf).
43. Gökkuş A. 2016. Meralarımız ile İlgili Bir Değerlendirme. TÜRTOB Dergisi. Sayı:25 Sayfa:6-8
44. Gür M. 2007. Yörükler Köyü Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi
45. Gür M., Altın M. 2015. Trakya yöresinde farklı kullanım geçmişine sahip meraların floristik kompozisyonlarının bazı özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 30: 60-67
46. Hatipoğlu R., Tükel T., Atış İ. 2006. Çayır-Mera Bitki Topluluklarında Allelopati. Allelopati Çalıştayı (13-15 Haziran 2006, Yalova) Bildiriler, 323 - 338

47. Kadioğlu B., Kadioğlu S., Turan Y. 2008. Gevenlerin (*Astragalus* sp.) Farklı Kullanım Alanları ve Önemi. Alinteri Ziraî Bilimler Dergisi. 14(B) ISSN: 1307-3311
48. Kara A, Çakal Ş, Tavlaş A, Yazıcı A, Aygün C, Avağ A. 2012. Kuzeydoğu Anadolu'da Çayır ve Mera Kullanımı İle İlgili Alışkanlıklar ve Problemler. Alinteri Journal of Agriculture Science,16(1),7-18.
49. Karan, H., Başbağ, M. 2017. Elazığ İli Merkez İlçesi Hal Köyü'nde Korunan ve Otlatılan Alanların Botanik Kompozisyon Bakımından Karşılaştırılması. Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi. 29(2), 259-264, 2017
50. Kaya İ. Karademir B. 2002. Çayır-Meranın Kars Yöresi Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesi ve Hastalık Oluşturma - Bulaştırmadaki Rolü. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 42 (1) 59-66.
51. Keeler R.F. , Baker D.C. , Evans J.O. 1988. Individual Animal Susceptibility and Its Relationship to Induced Adaptation or Tolerance in Sheep to *Galega officinalis* L. Veterinary and Human Toxicology. 30(5):420-423.
52. Kurt, G. 2016. Kırklareli İli Lüleburgaz İlçesi Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyelleri. Yüksek Lisans Tezi
53. Kurucu S., 1991. Researches on the Alkaloids of Echinops Species Growing in Turkey I. Section: Oligolepis and Ritrodes FABAD J. Pharm. Sci. 16: 1-7.
54. Kuşkapan, Ö., 2019. Çayır – Mera alanlarında hayvanlara zararlı yabancı otlar ve etkileri. Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Lisans Bitirme Tezi, Düzce.
55. Lubenov, Y. 1985. Zararlı Otlar Yaşam ve Ölüm Kaynağıdır. Bulgarcadan çevirenler: Basri Makaklı, Mustafa Dinçer. Çağ Matbaası, Ankara.
56. Öztürk, M., Uysal, I., Gücel, S., Mert, T., Akçicek, E., Çelik, S., 2008. Ethnoecology of poisonous plants of Turkey and northern Cyprus. Pak. J. Bot., 40(4): 1359-1386.
57. Öten M., Kiremitçi S., Erdurmuş C., Soysal M., Kabaş Ö., Avcı M. 2016. Antalya İlindeki Bazı Meraların Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 47 (1): 23-30
58. Özbek K. 2011. Hiper toplayıcı bitkilerle kadmiyumlu toprakların iyileştirilmesi ve gübre, humik asit ve selat uygulamalarının etkinliği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi
59. Polat T., Budak S., Akkaya G. 2018. Adıyaman İli Kuyulu Köyü Doğal Meralarının Kuru Ot Verimi, Kalitesi ve Botanik Kompozisyonu Üzerine Bir Araştırma. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 22(3): 348-354
60. Sarı M., Akar F. ve Karakaş F. 1999. Aydın yöresinde yetişen kanyaş bitkisinde (*S. halepense* (L.) Pers.) vejetasyon dönemlerine göre siyanür düzeylerinin belirlenmesi. Türkiye Veteriner Hekimliği ve Hayvan Bilimleri Dergisi 23 Ek Sayı 2, 381-384
61. Schneider A., Molnár I. & Molnár-Láng M. Euphytica (2008) 163: 1. <https://doi.org/10.1007/s10681-007-9624-y>
62. Seydoşoğlu S., Kökten K. 2018. Batman İli Beşiri İlçesi Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 55 (4):491-497 DOI: 10.20289/zfdergi.407616
63. Seydoşoğlu S., Saruhan V., Mermer A. 2015. Diyarbakır İli Silvan İlçesi Taban Meralarının Vejetasyon Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 2: 1-7 TÛTAD ISSN: 2148-2307
64. Sürmen M., Yavuz T., Sürmen B., Kutbay G. 2015. Samsun İli Çayır ve Mera Alanlarında İstilacı Türlerin Tespiti ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Herboloji Derneği 18(1): 1-5
65. Şen, Ç. 2010. Kilis İlinin Bazı Köylerindeki Meralarda Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
66. Temel S., 2017. Yüksek Rakımlı Çayır-Mera Alanlarında Yetişen Bazı Yabancı Türlerin Yem İçeriklerinin Belirlenmesi. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.7(3): 293-298
67. Tokluoğlu, M., 1986. Zehirli Çayır ve Mera Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:13, Samsun
68. Topçu G. D., Özkan Ş. Z. 2017. Türkiye ve Ege Bölgesi Çayır-Mera Alanları ile Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. ÇOMÜ Zir. Fak. Der. 5 (1): 21-28
69. Töngel, M.Ö. ve Ayan, İ. 2005. Samsun ili çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1): 84-93.

70. Tükel T. ve R. Hatipoğlu, 2001. Çayır-Meralarda Zehirli Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. <http://www.tarim.gov.tr> Ulaşım Tarihi: 10.05.2019
71. Uygun, N., Koç N. K., Uygur N., Karaca İ., Uygur S., Küsek M. 1994. Doğu Akdeniz bölgesi çayır-meralarındaki yabancı ot türleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, S:321-330.
72. Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E. Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., Özaydın, K.A., Avağ, A., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Serdar, A. 2012. Ankara İli meralarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2012, 21 (2): 41-49
73. Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Özaydın, K. A., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B., Arslan, S. 2012. Çankırı İli meralarının mera durumu ve sağlığının belirlenmesi üzerine bir çalışma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 131-135, 2012 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X,
74. Waldie G. et al. 1983. The effects of advancing Maturity on Crude Protein and Digestibility of Meadow foxtail (*Alopecurus pratensis*) and Timothy (*Phleum pratense*) Canadian Journal of Plant Science, 1983, 63(4): 1083-1085
75. Watanabe Y., Novaes P, Varela R.M., Molinillo J.M., Kato-Noguchi H., Macias F.A. 2014. Phytotoxic Potential of *Onopordum acanthium* L. (Asteraceae). Chem Biodivers. 8: 1247-1255.
76. Yavuz R. 2013. Mera Islahında Herbisit ve Gübre Uygulamaları (Düzce Köprübaşıömerefendi Örneği). Doktora tezi. Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
77. Yavuz T., Sürmen M., Töngel M. Ö., Avağ A., Özaydın K. A., Yıldız H., 2012. Amasya Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 5(1): 181-187
78. Yazlık, A., 2014. Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)'ın Marmara bölgesindeki yaygınlığı, yoğunluğu, biyolojisi ve alternatif mücadele olanaklarının belirlenmesi. Doktora tezi MKU Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No:45 158s. Hatay
79. Yazlık A. 2017. Tarım ve Çevre. Harman Time Sayı: 57, Sayfa: 2-7 ISSN:2147-6004
80. Yıldız A., Özyazıcı M. A. 2017. Karasal İklim Kuşağında Bulunan Bir Meranın Farklı Yöneylerinde Botanik Kompozisyonun, Ot Verimi ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 4(3): 218-231
81. Yılmaz M. 2018. Toxic - Hazardous Substances Found in Plants in a Natural Pasture Protected from Grazing and Their Effects on Animals. Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 6 (1), 97-103
82. Yüksek, T., Yüksek F., Eminağaoğlu Ö., 2003. Bazı mera amenajmanı terimleri ve tanımlamaları. Kafkas Üniversitesi. Artvin Orman Fakültesi Dergisi 1 (2), 21-32

ⁱ Bu çalışma; Ufuk Akgün AKSAN'nın Yüksek Lisans tez çalışmasının bir kısmını ve Ömer KUŞKAPAN'nın Lisans tezini içermektedir. Çalışma ilave araştırma verilerini de içermektedir.

**KAHRAMANMARAŞ ELBİSTAN-AFŞİN İLÇELERİNDE ŞEKER PANCARI
VE AYÇİÇEĞİ TARIMI YAPILAN TOPRAKLARIN BAZI BESİN ELEMENTİ
DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**
DETERMINATION OF SOME NUTRIENT LEVELS OF SUGAR BEET AND
SUNFLOWER CULTIVATED SOILS IN ELBİSTAN-AFŞİN DISTRICT OF
KAHRAMANMARAŞ PROVINCE

Arş. Gör. Bedriye BİLİR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü, Kahramanmaraş,

Prof. Dr. Kadir SALTALI

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü, Kahramanmaraş,

ÖZET

Tarımsal üretimde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerden birisi bitkilerin dengeli beslenmesidir. Bu nedenle yoğun tarımsal üretim yapılan alanların makro ve mikro bitki besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi ve buna göre gübreleme programlarının yapılması önem arz etmektedir. Yoğun bir şekilde şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan K.Maraş'ın Elbistan-Afşin ilçelerinde son yıllarda verim ve özellikle kalitede dikkat çekici azalmalar olmuştur. Bu çalışmanın amacı, yoğun bir şekilde şeker pancarı ve ayçiçeği üretimi yapılan alanların fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve bor (B), çinko (Zn), demir (Fe), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içeriklerini incelemek ve elde edilen verilere göre öneriler yapmaktır. Bu çalışmada, K.Maraş'ın Elbistan-Afşin ilçelerine bağlı sürekli şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan Doğanköy, Ağlıca, Alembey, Çatova, Güvercinlik, Kışla, Karahöyük, Hasankendi, Kabağağaç ve Balıkçıl köylerinden 0-25 cm toprak derinliğinden tesadüf örnekleme yöntemine göre örnekler alınmıştır. Toprak analizleri ülkemizde yaygın kullanılan analiz metotlarına göre yapılmıştır. Elde edilen verilere göre toprakların P içeriği: 6.39-16.10 mg kg⁻¹, Ca: 6688.77-8502.53 mg kg⁻¹, K: 180.32-565.29 mg kg⁻¹, Mg: 388.82-1018.01 mg kg⁻¹ ve B içeriği: 0.06-0.33 mg kg⁻¹, Zn: 0.17-1.98 mg kg⁻¹, Fe: 0.73-3.75 mg kg⁻¹, Mn: 1.63-4.07 mg kg⁻¹, Cu: 0.64-1.58 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Analiz sonuçlarına göre örnekleme yapılan alanların bütününde alınabilir B ve Fe yetersiz, büyük bir kısmında ise P ve Zn noksan ve toprakların tamamında ise Ca, K, Mg, Mn ve Cu besin elementi içerikleri yeterli olduğu görülmüştür. Bölgede sürdürülebilir tarımsal üretim için çiftçilerimizin toprak analizi yaptırmaları ve analiz sonucuna göre yetersiz olan makro ve mikro bitki besin elementlerini gübreleme programına almaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, Makro Ve Mikro Element

ABSTRACT

One of the factors affecting the yield and quality in agricultural production is the balanced nutrition of the plants. Therefore, it is important to determine the macro and micro nutrient contents of the areas where intensive agricultural production is done and to make fertilization programs according to these results. In recent years, there have been remarkable reductions in yield and quality, especially in Elbistan-Afşin districts of K.Maras, where sugar beet and sunflower have been cultivated extensively. The purpose of this study, phosphors (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) and boron (B), zinc (Zn), iron (Fe), manganese (Mn) and copper (Cu) contents of the intensively sugarbeet and sunflower production made in the areas are to examine and to make recommendations according to the data obtained. In this study, soil samples were collected from the soil depths of 0-25 cm from the villages of Doğanköy, Ağlıca, Alembey, Çatova, Güvercinlik, Kışla, Karahöyük, Hasankendi, Kabağağaç and Balıkçıl, which were continuously cultivated in sugar-beet and sunflower cultivated in the Elbistan-Afşin districts of K.Maras. Soil samples were taken according to random sampling method. Soil analysis was performed according to the analysis methods commonly used in our country. According to the obtained data P, Ca, K, Mg, B, Zn, Fe, Mn, Cu contents of soils ranged from 6.4 to 16.1, 6688 to 8502, 180 to 565, 389 to 1018, 0.06 to 0.33, 0.17 to 1.98, 0.73 to 3.75, 1.63 to 4.07, 0.64 to 1.58 mg kg⁻¹, respectively. According to these results, it is seen that B and Fe are insufficient in all soils, and P and Zn were deficiency in most of the soils. On the other hand, Ca, K, Mg, Mn and Cu content is sufficient in all the soil. For sustainable agricultural production in the region, farmers need to undertake soil analysis. According to the results of the analysis, it is recommended that the macro and micro plant nutrients that are insufficient are included in the fertilization program.

Keywords: Soil, Macro And Micro Elements

1. GİRİŞ

Toprak, tarımsal üretimin ana kaynağıdır. Oluşumu için binlerce yıla ihtiyaç duyulan toprak üretilmez ve yenilenmesi ise mümkün değildir. Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için toprak kaynağının sürdürülebilmesi oldukça önemlidir. Toprakların sürdürülebilmesi için ise toprağın sahip olduğu özellikleri koruyabilmek ve eksikliği gözlenen kriterlerin ise tamamlanması gerekmektedir.

Toprakların sahip oldukları besin elementi düzeyleri kaliteli ve yüksek verim için en önemli kriterdir. Bu nedenden dolayı toprakların verimliliklerinin sürdürülebilmesi için istenilen düzeyde bitki besin elementi içermeleri gerekmektedir. Topraklar da tarımsal üretimle azalan veya bitki gelişimi için yeterli düzeyde bulunmayan bitki besin maddeleri ancak toprak analizleri ile belirlenebilir (Taban ve ark., 2004).

Bitkisel üretimin yoğun bir şekilde artırılmasından dolayı topraktaki bitki besin elementleri gittikçe azalmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilmesini etkileyen faktörlerin başında dengeli bir gübreleme gelmektedir. Dengeli bir gübreleme yapılması için ise bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementi ve toprakta bulunan miktarları kriter alınarak yapılmalıdır.

Bitkilerin yaşamsal faaliyetlerinin devam ettirebilmesi, ürün kalitesi ve verim için yalnızca makro besin elementi gübrelemesi tek başına yeterli değildir. Özellikle ayçiçeği ve şeker pancarı gibi endüstri bitkileri topraktan çok fazla mikro besin elementi kaldırmaktadır. Mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınan miktarları çok az olmasına karşın bitkiler için son derece önemli işlevleri bulunmaktadır. Bitkilerin gelişimlerini tamamlamaları ve kaliteli ürün verebilmeleri için gerekli bir mikro besin elementlerini ihtiyaç duydukları zaman ve ihtiyaç duydukları kadarını bünyelerine almaları gerekmektedir. Kalitenin iyileştirilmesi ve

kayıpların minimuma indirilmesi amacıyla makro besin elementleri yanı sıra mikro besin elementlerinin de yeterli, dengeli ve düzenli bir şekilde gübrelenmesi yapılmalıdır.

Şeker pancarı ve ayçiçeği mikro elementlerden bor, demir ve çinko gereksinimi yüksek olan bitkilerdendir. Mortvedt ve Woodruff (1993) belirttiğine göre şeker pancarı ve ayçiçeği yüksek kalite ve verim için bora en çok ihtiyaç duyan bitkilerdendir.

Kahramanmaraş iline bağlı Elbistan-Afşin ilçelerinde uzun yıllardır şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan topraklara yüksek miktarlarda makro element gübrelenmesi yapılırken bölgede herhangi bir gübreleme programının olmayışı ve topraklardan sömürülen mikro besin elementinin toprağa tekrardan ilave edilmeyişi verimi ve kaliteyi olumsuz etkilediği düşündürmektedir. Bu yüzden çalışmada yörede makro ve mikro besin elementlerinin belirlenmesi ve toprakların verimlilik durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak Doğan köy, Ağlıca, Alembey, Çatova, Güvercinlik, Kışla, Karahöyük, Hasankendi, Kaba ağaç ve Balıkçıl köylerinden 0-25 cm toprak derinliğinden tesadüf örnekleme yöntemine göre alınan örnekler kullanılmıştır.

Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Toprakların bünye sınıfı Kurucu ve ark.(1990) tarafından bildirilen % saturasyon ile, EC tayini elektriksel iletkenlik aleti ile saturasyon çamurunda (Rhoades, 1996), pH tayini yine saturasyon çamurunda pH metre ile (Thomas, 1996) ve organik madde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemine (Nelson ve Sommers, 1996) göre belirlenmiştir. Toplam kireç Gülçür (1974), bitkiye yarayışlı Ca, Mg ve K 1 N amonyum asetat (NH₄ OAC, pH=7) yöntemiyle (Helmke ve Sparks, 1996) belirlenmiştir. Bitkiye yarayışlı fosfor 0,5 M NaHCO₃ yöntemiyle (Kuo, 1996), ekstrakte edilebilir Zn, Fe, Cu ve Mn ise DTPA yöntemiyle (Lindsay ve Norvell, 1978), B ise Mannitol-CaCl₂ Yöntemi (Cartwright ve ark. 1983) belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş ili Elbistan-Afşin ilçelerinden şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1' de gösterilmiştir.

Araştırma topraklarının Ülgen ve Yurtsever (1974) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre; toprağın suyla doygunluğuna göre belirlenen bünyeleri killi ve killi tın olarak değişmekte, pH içerikleri 7.75 ile 8.03 arasında değişmekte olup ortalama 7.92, Sağlam (2008) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre topraklar hafif alkalın ve orta derecede alkalın, Richards (1954) tarafından önerilen sınıflandırmaya göre değerlendirildiğinde % tuz miktarları 0.12 ile 0.22 arasında değişmekte ortalama ise 0.16 olup Kışla, Alembey ve Balıkçıl köyleri tuzsuz sınıfında yer alırken diğer köy toprakları hafif tuzlu, kireç (%) miktarı 18.08 ile 39.71 arasında değişmekte olup ortalama 27.85 ile Ülgen ve Yurtsever (1974) yaptığı sınıflandırmaya göre Çatova ve Alembey köyleri fazla kireçli sınıftayken diğer köy toprakları çok fazla kireçli sınıfında yer almakta, organik madde Güçdemir (2006) önerdiği sınıflandırmaya göre (%) 1.18 ile 1.67 arasında ortalama 1.45 olup tüm köy topraklarında az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Elbistan-Afşin Köy Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Çatova	Güvercinlik	Kışla	Karahüyük	Hasankendi	Alembey	Kabağaç	Balıkçıl	Ağlıca	Doğanköy	En Küçük	En Büyük	Ortalama
Bünye	CL	C	CL	C	CL	CL	C	CL	C	CL	-	-	-
pH	7.89	7.77	7.94	7.97	8.03	8.02	8	7.75	7.96	7.95	7.75	8.03	7.92
Tuz (%)	0.15	0.22	0.13	0.20	0.16	0.13	0.18	0.12	0.19	0.16	0.12	0.22	0.16
Kireç (%)	21.3	26.7	39.7	21.6	27.2	18.0	23.2	35.3	31.4	33.8	18.0	39.7	27.8
OM (%)	1.67	1.61	1.40	1.56	1.40	1.56	1.51	1.18	1.24	1.45	1.18	1.67	1.45

3.1. Çalışma Topraklarının Bazı Makro Besin Elementi İçerikleri

Kahramanmaraş ili Elbistan-Afşin ilçelerinden şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan toprakların bazı makro besin elementi içerikleri Çizelge 2' de gösterilmiştir.

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin alınabilir fosfor içerikleri 6.3 mg kg^{-1} ile 16.1 mg kg^{-1} arasında, ortalama 11.2 mg kg^{-1} olduğu belirlenmiştir. Yurtsever (1974)' in belirlediği sınır değerlerine göre toprakların % 50' sinin fosfor içeriği az ($6-12 \text{ mg kg}^{-1}$), %50'sin de ise orta ($12-20 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde fosfor bulunmuştur. Bu sonuçlara göre şeker pancarı ve ayçiçeği yetiştirilen bu alanların tamamında fosforlu gübrelemeye ihtiyaç vardır.

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin değişebilir potasyum içerikleri 180 mg kg^{-1} ile 565 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama $358.29 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu saptanmıştır Aksu (2008)' nun belirlediğine göre çalışma alanı toprakları tamamında yeterli ($140-370 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu bulunmuştur.

Toprakların alınabilir Ca içerikleri konusunda FAO (1990) tarafından yapılan sınıflamaya göre, alınabilir Ca içeriği $1150-3500 \text{ mg kg}^{-1}$ arası yeterli, $3500-10000 \text{ mg kg}^{-1}$ arası fazla olarak değerlendirilmektedir. Sınıflandırmaya göre toprakların tamamında kalsiyum içeriğinin fazla ($6688-8502 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte) olduğu belirlenmiştir. Bu sınıflandırmaya göre araştırma alanında tüm toprakların alınabilir Ca içeriği fazladır.

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin magnezyum içerikleri 388 mg kg^{-1} ile 1018 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama 681 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. FAO (1990) 'nun bildirdiğine göre toprakların % 20' de yeterli ($160 - 480 \text{ mg kg}^{-1}$), % 80 ' de ise fazla ($480-1500 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 2. Elbistan-Afşin Köylerinin Bazı Makro Besin Elementi İçerikleri

	Çatova	Güvercinlik	Kışla	Karahüyük	Hasankendi	Alembey	Kabağaç	Balıkeçil	Ağlıca	Doğanköy	En Küçük	En Büyük	Ortalama
P (mg/kg)	6.77	6.97	6.39	16.10	12.05	14.75	14.37	10.44	10.31	14.30	6.39	16.10	11.24
K (mg/kg)	418.3	330.9	227.8	281.4	335.3	269.0	180.3	502.9	471.2	565.2	180.3	565.2	358.2
Ca (mg/kg)	7088.9	7563.7	8502.5	7427.8	7484.2	6688.7	7832.1	7959.1	7212.5	6960.4	6688.7	8502.5	7472.0
Mg (mg/kg)	728.4	626.5	536.3	884.9	1018.0	413.7	658.4	388.8	622.0	942.2	388.8	1018.0	681.9

3.2. Çalışma Topraklarının Bazı Mikro Besin Elementi İçerikleri

Kahramanmaraş ili Elbistan-Afşin ilçelerinden şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan toprakların bazı makro besin elementi içerikleri Çizelge 4' te verilmiştir.

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin bor içerikleri 0.06 mg kg^{-1} ile 0.33 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama 0.19 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Finck (2007)' nin bildirdiğine göre topraklarda alınabilir B içeriği 0.5 mg kg^{-1} 'den küçük olursa çok düşük olarak değerlendirilmektedir (Çizelge 3). Buna göre çalışma alanının tümünde toprakların alınabilir B içeriği çok düşük sınıftadır.

Çizelge 3. Toprak Bor'un kritik sınır değerleri (Finck, 2007)

Topraklarda Bor Düzey Sınıfları	Toprağın B Düzeyi (mg kg^{-1})
Çok düşük	< 0,5
Düşük	0,51-1,0
Yeterli	1,01 -1,5
Yüksek	1,51-2,5
Çok yüksek	2,51-4,0

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin alınabilir çinko içerikleri 0.17 mg kg^{-1} ile 1.98 mg kg^{-1} arasında, ortalama 0.61 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. FAO (1990) 'nun bildirdiğine göre toprakların % 10 çok az ($<0.2 \text{ mg kg}^{-1}$), % 70 az ($0.2-0.7 \text{ mg kg}^{-1}$) ve % 20 ise yeterli ($0.7-2.0 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde çinko içermektedir. Şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan bu çalışma alanlarının büyük bir kısmında çinkolu gübreleme yapılmasına ihtiyaç duyduğu söylenebilir.

Elbistan-Afşin ilçelerindeki köylerin alınabilir demir içerikleri 0.73 mg kg^{-1} ile 3.75 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama 1.61 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Lindsay ve Norvell (1969)' in sınıflandırmasına göre toprakların %80' nin az ($< 2.5 \text{ mg kg}^{-1}$), % 20 sinin ise orta ($2.5-4.5 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde demir içerdiği belirlenmiştir. Bu yüzden Elbistan- Afşin ilçelerinde demir gübrelemesinin yapılması önerilebilir.

Elbistan-Afşin ilçelerinden alınan örneklerin bakır içerikleri 0.64 mg kg^{-1} ile 1.58 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama 0.85 ppm olarak bulunmuştur. Lindsay ve Norvell

(1978) tarafından bildirilen sınır değerler ele alındığında toprakların tamamında alınabilir bakır içeriğinin yeterli düzeyde ($>2 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu görülmüştür.

Elbistan-Afşin ilçelerinden alınan örneklerin mangan içerikleri 1.63 mg kg^{-1} ile 4.07 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama 2.61 ppm olarak belirlenmiştir. Viets ve Lindsay (1973)'e göre çalışma topraklarının tamamında yeterli düzeyde mangan ($>1 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Elbistan-Afşin Köylerinin Bazı Mikro Besin Elementi İçerikleri (mg kg^{-1})

	Çatova	Güvercinlik	Kışla	Karahüyük	Hasankendi	Atembey	Kabağaç	Balıkçıl	Ağlıca	Doğanköy	En Küçük	En Büyük	Ortalama
B (mg/kg)	0.21	0.26	0.16	0.10	0.33	0.12	0.06	0.12	0.24	0.26	0.06	0.33	0.19
Zn (mg/kg)	0.17	0.46	0.24	0.31	0.53	0.90	0.33	0.61	0.59	1.98	0.17	1.98	0.61
Fe (mg/kg)	0.85	0.73	0.88	3.75	1.85	1.03	3.40	1.27	0.94	1.45	0.73	3.75	1.61
Cu (mg/kg)	0.67	0.64	0.66	1.58	0.94	0.64	1.10	0.73	0.66	0.90	0.64	1.58	0.85
Mn (mg/kg)	1.92	1.65	2.37	3.79	1.63	2.57	4.07	2.07	3.07	2.97	1.63	4.07	2.61

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş'ın Elbistan-Afşin bölgesindeki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakıldığında; pH değeri bakımından toprakların %70'i orta derece de alkalın özelliktedir. Toprak yapısı killi ve killi tınlı bünyeye sahiptir. Bölge toprakları genellikle fazla ve çok fazla kireçlidir. Toprakların yüksek pH, kireç ve kil bünyeli olması makro ve mikro besin elementleri açısından beslenme sorunları ortaya çıkarabilir. Yüksek pH ve yüksek kireç içeriğine sahip alanlara elementel kükürt ve hümik asit gibi toprak düzenleyicilerinin uygulanması önerilebilir.

Elbistan-Afşin bölgesindeki köy topraklarının tamamında organik madde içeriği % 3' ün altındadır. Bu yüzden organik madde içeriğinin artırılması için organik gübre (çiftlik gübresi veya kompost) veya leonardit gibi organik materyallerin uygulanması faydalıdır.

Her yıl çiftçiler tarafından düzenli olarak taban gübresi olarak uygulanan K' un toprakların tamamında yeterli olduğu görülmüştür. Bu yüzden bölgede K gübreleme yapılmasına ihtiyaç olmadığı görülmüştür.

Elbistan-Afşin bölgesindeki köy topraklarının tamamında bor elementi noksanıdır. Bor elementi şeker pancarı ve ayçiçeğinin verim ve kalitesi üzerinde olumlu bir çok etkisi vardır. Bu yüzden bölge topraklarında borlu gübreleme yapılması önerilmektedir. Bor elementinin alınımını olumsuz etkileyen yüksek pH ve kireç içeriğinin etkisini azaltmak için bor yaprak gübresi olarak uygulanabilir.

Araştırma alanı topraklarının tamamında alınabilir Fe içeriği, Zn ise toprakların % 80 de noksanlığı belirlenmiştir. Topraklarda alınabilir Mn ve Cu elementlerinde noksanlık görülmemiştir. Alınabilir Fe ve Zn noksanlığını giderebilmek için elementel kükürt ile Fe ve Zn içeren gübrelerin uygulaması önerilebilir. Mikro elementlerin yayırlılığını azaltan yüksek pH ve kireci gözardı edilmemeli bu yüzden şelat formunda gübreler tercih edilmeli veya yaprak gübresi olarak uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Allison L.E., Moode C.D., 1965. Carbonate. (ed: C.A. Black), Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy Series, No. 9, ASA, 1379-1396, Wisconsin
- Bakıcıoğlu, D., 2009. Toprakta Makro Ve Mikro Element Tayini. Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Doktora Tezi.
- FAO, 1990. Mikronutrient Assesment at the Country Level: An International Study, FAO Soil Bulletin by Sillinpaa Rome.
- Fageria, N. K., 2009. The Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Pres, Boca Raton, Florida, New York
- Finck, A., 2007. Pflanzenernahrung und Düngung, 6. Auflage, Gebr. Borntraeger Verlagbuchhandlung Berlin-Stuttgart, Almanya.
- Gardiner, D.T., Miller R.W., 2008. Soils in Our Environment. 11th Edition, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle Hill, Ne Jersey, USA.
- Gezgin, S., Hamurcu, M., Apaydın M., 2001. Bor uygulamasının Şeker Pancarının Verim Kalitesine Etkisi. Turkish Journal Of Agriculture And Forestry. v.25, p:89-95.
- Güçdemir, İ.H., 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 2006, 5. Baskı., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Toprak ve Gübre Arş. Ens. Müd., G.Yayın no:231, Teknik yayın no:T.69, Ankara
- Helmke, P.A., Sparks D.L., 1996. Lithium, Sodium, Potassium, Rubidium, and Calcium, in Sparks, D.L., (Eds). Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison, WI, P:551-574.
- Jones, C., Jacobsen, J. 2001. Plant Nutrition and Soil Fertility. Nutrient management module 2. Montana State University Extension Service. Publication, 4449-2.
- Kaçar, B., Katkat V., 2010. Bitki Besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay-Ankara.
- Kurucu, N., Gedikoğlu, İ., Eyüpoğlu, F., 1990. Toprakların verimlilik yönünden kimyasal analiz yöntemleri. In: Toprak ve Su Analiz Laboratuarları El Kitabı. Ed.: A. Tüzüner. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1969. Development of DTPA. Micronutrient Soil Test. Agron. Abstr., 84.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA Micronutrient Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper. SSSA. Journal, 42:421-428.
- Lukaszewski K.M., Blevins, D.G., 1996, Root growth inhibition in boron defici en tor aluminium stressed scuash may be are sult of impaire d'ascorbate metabolism, planı physiol112-1135-1140.

- Mortvedt, J. J., Woodruff, J. R., 1993. Technology and application of boron fertilizers for crops. In: U.C. Gupta, ed. Boron and Its Role in Crop Production. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 157–176.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. in D.L. Sparks (Eds) Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison, WI, P: 961 1011. Odín, S., Huminsuren. Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1922, 199 pp
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanable, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Parr, A.J., Loughman, B.C., 1983. Boron an membrane functions in plants. P. 87107, İn metals and Micronutrients; uptake and utilization by plants. Annu, Proc, Pythochem, Sac. Eur, No:21 Academic Pres, London.
- Rhoades, J.D., 1996. Salinity: Electrical conductivity and total dissolved gasses. p. 417–437. In D.L. Sparks (ed.) Methods of soil analysis. Part 3. SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Sağlam, T. 2008. Toprak Kimyası. Namık Kemal Üni. Zir. Fak. Yayın No:1, s 94, Tekirdağ.
- Taban, S., Çıkılı, Y., Cebeci, F., Taban, N., Sezer, S. M., 2004. Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. Tarım Bilimleri Dergisi 10 (3): 297-304.
- Thomas, G.W., 1996. Soil pH and Acidity. (Methods of Soil Analysis: Chemical Methods. Part 3. Madison, WI., USA: Ed. Sparks, D.L.) 475-491.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Viets, F.G., Lindsay, W. L., 1973. Testing soil for zinc, copper, manganese and iron. Soil Testing and Analysis. Ed: L.W. Walsh, J. D. Peaton. Soil Sci. Soc. America Inc. Madison. U.S.A.
- Webber, J., 1981. “Trace metals in agriculture” In: Lepp NW, editor. Effect of heavy metal pollution on plants: Metals in the environment, vol. II. London New Jersey: Applied Sci Publ, 84-159.
- White, R.E., 2006. Principles and Practice of Soil Science: The Soil as a Natural Resource. 4th Edition, Wiley-Blackwell Scientific Publication, London, United Kingdom.
- Yurtsever, N., 1974. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Fosfor İhtiyaçlarının Tayininde Kullanılan Olsen Metodunun Kalibrasyonu ve Buğday Bitkisine Verilecek Ekonomik Gübre Miktarları Üzerinde Bir Araştırma. Köy. İşleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enst., Yay. No: 49, 1-63.

BAZI NOHUT ÇEŞİTLERİNDE FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Savaş EKER

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

Behiye Tuba BİÇER

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Diyarbakır

ÖZET:

Bu araştırma Diyarbakır'da 2018 yılı ilkbahar yetiştirme döneminde Gökçe, Diyar 95, Aziziye 94 ve Taek-Sağel nohut çeşitlerinde diamonyum fosfat, triple süper fosfat, üre ve *Rhizobium ciceri* bakteri uygulamalarının bazı bitkiler özelliklere etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseler 3 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 40 cm olarak düzenlenmiştir. Bitkide nodul sayısı değerleri çiçeklenme öncesi dönemde DAP uygulamasında (110.5 adet) yüksek, kontrol (81.6 adet) ve bakteri uygulamalarında (85.1 adet) düşük bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde; bitkide nodul sayısı DAP (113.7 adet) ve (108.7 adet) fosfor uygulamaları yüksek, üre (88.5 adet) ve bakteri uygulamaları (85.1 adet) düşük bulunmuştur. Bakteri uygulaması bitki boyu, nodul sayısı, yaş ve kuru ağırlığına olumlu etkisi olmamış, bu özelliklere DAP, üre ve TSP uygulamalarının katkısı daha fazla olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nohut, *Cicer arietinum* L., Bakteri, Fosfor, Azot, nodül,

THE EFFECT OF FERTILIZATION ON SOME PLANT TRAITS ON SOME CHICKPEA VARIETIES

ABSTRACT:

This research was carried out in Diyarbakır during the early spring growing period in 2018. This research aimed to determine the effect of diammonium phosphate, triple superphosphate, urea and *Rhizobium ciceri* bacteria applications in Gökçe, Diyar 95, Aziziye 94 and Taek-Sağel on yield and yield some plant traits components. The experiment was arranged in the factorial design with three replications, the plots were arranged in 4 rows in 3 m length and 40 cm in row spaces. The number of nodules per plant was low (110.5), low in control (81.6) and bacteria (85.1) in the pre-flowering period. DAP (113.7) and (108.7) TSP application were high, urea (88.5) and bacteria application (85.1) were found during the flowering period. It was determined that bacterial application have a negative effect on plant height, number of nodules, age and dry weight, and DAP, urea and TSP applications were more effective in these traits.

Keywords: Chickpea, *Cicer arietinum* L., Rhizobium, Phosphour, Nitrogene

1. GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), tek yıllık tanesi için yetiştirilen bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. Güneydoğu Anadolu bölgesi nohutun önemli gen merkezlerinden biri olup bölgede yaklaşık 7000-7500 yıl öncesinden yetiştirilmektedir (Vavilov 1951).

Bitkiler de tüm diğer canlılar gibi büyüme, gelişme ve üremek için beslenirler. Bitkiler besin elementlerinin önemli bir kısmını topraktan kökleri aracılığıyla almaktadırlar. Toprakta, bitkinin gereksinimini karşılayacak bitkisel besin maddesi yokluğunda, gübre verilmesi ile toprağa istenilen oran ve miktarda bitki besin maddelerinin verilmesi gerekmektedir.

Bitki açısından fosfor; kök gelişmesi, bitki olgunluğu, erken tohum oluşumu, dölllenme ve hastalık ve zararlılara karşı direnci arttırdığından büyük öneme sahiptir. Fosfor nohut gibi tane baklagillerin yüksek ve sürekli üretkenliği için gerekli olan temel besin elementidir. Düşük fosforlu toprak ve fosfor etkinliğinin zayıf olması çoğu tane baklagillerin verimliliğini sınırlayan önemli bir sorundur. Baklagiller genellikle fosforlu gübrelere iyi tepki verirken (Shukla, 1964) nohutta tepki değişken olmaktadır (Saxena 1980). Birçok çalışmada nohutun fosfora tepkisinin olumlu olduğu (Islam ve ark. 2011) ayrıca ihtiyaç duyulan fosfor oranının büyüme koşullarına göre değiştiği bildirilmiştir (Chen ve ark. 2006).

Nohut, dallı olan kökleri ile 1-2 m derinlere inebilmekte ve ihtiyaç duyduğu suyu 150 cm toprak derinliğinden sağlayabilmektedir. Ayrıca köklerindeki *Rhizobium* bakterileri vasıtasıyla dekara 8 kg saf azot bağlamakta böylece hem kendi ihtiyacı olan azotu hem de kendinden sonra ekilecek bitkinin azot ihtiyacını karşılayabilmektedir (Şehirli 1988, Kacar, 2004). Nohutun, Anadolu topraklarında nodul oluşturan *Rhizobium* bakterileri bulunmaktadır. Topraklarda bu bakterilerin etkili nodul oluşturduğu ayrıca nohutun bu topraklarda verim bakımından bakteri aşılmasına da olumlu tepki verdiği bazı çalışmalarda bildirilmiştir (Keatinge ve ark. 1995).

Baklagillerde, genel olarak büyüme sırasında az miktarda başlangıç azotu simbiyotik azot fiksasyonuna fayda sağlamasına rağmen, artan azot miktarı ile nodülasyonun azaldığı bildirilmektedir (Bellitürk ve ark., 2007). Azot eksikliği olan topraklarda, azotun ürünlere uygulanması, üretkenlikte önemli bir artış sağlamaktadır. Nohut üretiminde 15-20 kg ha⁻¹'lık başlangıç azot dozuna karşı olumlu yanıtın özellikle fakir topraklarda olduğu, ancak kaliteli topraklarda aynı olumlu tepkinin gözlenmediği belirlenmiştir (Kanayama ve ark. 1990).

Baklagiller arasında son yıllarda ticari değerinin besleme değerine paralel olarak arttığı nohutta gübre uygulamaları yok denecek kadar azdır. Ancak gübre uygulamasının gerekli olup olmadığı tam açıklığa kavuşmamıştır. Bu araştırma dünyada en çok kullanılan gübre formlarının

tarla koşullarında farklı nohut çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek ve bu bitkiye gübreleme uygulamasının gerekli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2018 yılı erken ilkbahar yetiştirme döneminde Dicle Üni. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında nohutta azot, fosfor ve bakteri uygulamalarının bazı bitki özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede materyal olarak ticari nohut çeşitlerinden; Gökçe, Diyar 95, Aziziye 94 ve Taek-Sağel kullanılmıştır.

Deneme yeri toprağı kumlu-killi bünyeli olup, pH değeri 7.93 arasında hafif alkali, tuzluluk oranı, organik madde miktarı ve fosfor bakımından oldukça düşük olarak belirlenmiştir. 2018 yılı Diyarbakır ili Mart ve Nisan aylarında kurak ve sıcak, Mayıs ayı ise yağışlı geçmiştir.

Deneme faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseller 3 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 40 cm olarak düzenlenmiştir. Gübre uygulamalarında dekara 9 kg Triple süperfosfat (TSP % 46), dekara 5 kg üre (% 46 N), dekara 9 kg Diamonyum fosfat (DAP % 18-46) kullanılmıştır. Bakteri uygulaması 100 kg tohuma 1.0 kg bakteri hesabıyla uygulanmıştır. Gübre uygulamaları ekimle birlikte yapılmıştır. Ekim 07 Şubat 2018 tarihinde yapılmıştır. Gözlemler çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemlerinde alınmıştır. Verilerin analizinde MSTATC paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı nohut çeşitlerinde farklı bitki besin elementlerinin çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde bitki boyu, kök uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlığı, nodul sayısı, nodul yaş ve kuru ağırlığı özellikleri incelenmiştir.

Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitki boyu (cm) ve kök uzunluğu (cm) ortalama değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitki boyu (cm) ve kök uzunluğu (cm) ortalama değerleri

Bitki boyu	Çiçeklenme Öncesi					
	Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol		48.0	50.3	52.3	54.67	51.33
DAP		51.0	53.3	54.0	51.67	52.50
Üre		54.7	49.7	47.0	47.00	49.58
TSP		53.3	50.3	53.0	49.33	51.50
Bakteri		51.3	50.7	54.0	47.67	50.92

ISDEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

Ortalama	51.67	50.87	52.07	50.07	
Çiçeklenme Dönemi					
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	65.3 cdef	64.0 def	63.7 ef	74.3 ab	69.2 a
DAP	60.3 fg	73.33 ab	66.7 cde	70.3 bc	66.8 ab
Üre	66.7 cde	70.0 bcd	63.3 ef	70.7 bc	68.7 a
TSP	77.7 a	74.0 ab	62.7 ef	74.3 ab	69.3 a
Bakteri	64.0 def	62.7 ef	55.3 g	68.7 b-e	64.7 b
Ortalama	66.8 b	70.2 a	62.3 c	71.7 a	
LSD:0.05	Ç:2.748	İnt:3.8			G:3.072
Kök uzunluğu (cm) Çiçeklenme Öncesi					
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	21.7 cde	19.3 de	21.3 cde	22.3 cde	21.1 c
DAP	22.0 cde	23.7 abc	23.3 bc	23.3 bc	23.1 ab
Üre	24.3 abc	22.0 cde	21.7 cde	26.7 a	23.7 a
TSP	25.7 ab	19.0 e	22.3 cd	24.0 abc	22.7 ab
Bakteri	19.7. de	21.7 cde	21.7 cde	23.3 bc	21.6 bc
Ortalama	22.7 ab	21.1 c	22.1 bc	23.9 a	
LSD:0.05	Ç:1.81	İnt:1.91			G:1.52
Çiçeklenme Dönemi					
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	22.3 fg	23.3 efg	23.0 efg	22.0 fg	22.7 c
DAP	24.3 def	24.3 def	32.3 a	21.0 g	25.5 b
Üre	26.3 cd	29.7 ab	29.7 ab	24.7 def	27.6 a
TSP	22.7 fg	27.0 bcd	26.3 cd	25.7 cde	25.4 b
Bakteri	23.3 efg	28.0 bc	24.7 def	24.7 def	25.2 b
Ortalama	23.8 b	26.5 a	27.2 a	23.6 b	
LSD:0.05	Ç:1.279	İnt:1.89			G:1.431

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çiçeklenme öncesi dönemde bitki boyu bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre etkisi önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde çeşit x gübre etkisi incelendiğinde; Aziziye 94 (77.7 cm), Gökçe (74.0 cm) ve Taek-Sağel (74.3 cm) çeşitleri TSP uygulamasında en yüksek değeri verirken Diyar 95 çeşidi (66.7 cm) Dap uygulamasında yüksek değer vermiştir.

Nohut çeşitlerinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde kök uzunluğu bakımından çeşit, uygulama ve bunların etkisi önemli bulunmuştur. Çiçeklenme öncesi Taek-Sağel çeşidi (26.7 cm) üre, Aziziye 94 çeşidi TSP, Gökçe ve Diyar 95 çeşidinde Dap uygulaması yüksek değer vermiştir. Çiçeklenme döneminde kök uzunluğu çeşit x gübre tipi

interaksiyonu incelendiğinde; Diyar 95 çeşidi DAP ve üre uygulamasında, Aziziye 94 ve Taek-Sağel çeşidi TSP uygulamasında yüksek vermiştir.

Nohut çeşitlerinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki gövde yaş ve kuru ağırlığı değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2. Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitki gövde ve kuru yaş ağırlığı (g) değerleri

Gövde Yaş Ağırlığı (g)		Çiçeklenme Öncesi			
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	50.4 bc	35.2 fg	25.0 hı	39.3 def	37.5 b
DAP	35.2 fg	67.3 a	44.9 cd	29.9 gh	44.3 a
Üre	39.7 def	52.9 b	34.2 fg	32.8 fg	39.9 b
TSP	33.5 fg	29.7 gh	29.3 gh	16.8 j	27.3 d
Bakteri	37.1 ef	34.6 fg	42.4 de	18.3 ij	33.1 c
Ortalama	39.2 b	43.9 a	35.15 c	27.4 d	
LSD:0.05	Ç:3.107	İnt:7.41			G:3.474
Gövde Kuru ağırlığı (g)		Çiçeklenme Dönemi			
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	78.9 d	57.4 fgh	55.9 gh	66.0 ef	64.6 c
DAP	62.6 efg	129.1 b	49.3 hı	49.2 hı	72.5 b
Üre	44.2 ij	183.7 a	37.1 j	55.5 gh	80.1 a
TSP	72.4 de	44.1 ij	37.9 j	44.1 ij	49.6 e
Bakteri	35.2 j	103.6 c	36.3 j	52.9 ghı	57.0 d
Ortalama	58.65 b	103.6 a	43.3 d	53.6 c	
LSD:0.05	Ç:4.42	İnt:11.4			G:4.949
Gövde Kuru ağırlığı (g)		Çiçeklenme Öncesi			
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	8.23 de	6.79 efg	5.92 fgh	9.88 bc	7.71 a
DAP	7.76 e	13.35 a	5.23 hij	5.69 f-ı	8.01 a
Üre	5.39 g-j	11.23 b	4.74 hij	6.14 fgh	6.88 b
TSP	9.41cd	4.41ijk	4.02 jk	5.15 hij	5.75 c
Bakteri	4.13 jk	9.47 cd	3.25 k	6.99 ef	5.96 c
Ortalama	6.98 b	9.05 a	4.63 c	6.77 b	
LSD:0.05	Ç: 0.647	İnt:1.47			G:0.725
Gövde Kuru ağırlığı (g)		Çiçeklenme Dönemi			
Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	9.33 bcd	8.25c-g	6.513 ghı	8.66 b-f	8.18 bc
DAP	8.63 b-f	14.70 a	10.46 b	7.27 e-h	10.27 a
Üre	9.58 bc	10.15 b	7.860 c-h	8.30 c-g	8.97 b

TSP	7.38 e-h	6.89 fgh	6.28 hı	3.51 j	6.01 d
Bakteri	8.98 b-e	7.62 d-h	9.63 bc	4.70 ij	7.73 c
Ortalama	8.78 ab	9.52 a	8.15 b	6.49 c	
LSD:0.05	Ç:0.824		İnt:1.843	G:0.921	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Nohut çeşitlerinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki gövde yaş ve kuru ağırlığı bakımından çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur. Çiçeklenme öncesi dönemde gövde yaş ağırlığı bakımından Gökçe çeşidinde DAP uygulaması, Aziziye 94 ve Taek-Sağel çeşidinde kontrol uygulaması yüksek değer vermiştir. Çiçeklenme döneminde Gökçe (183.7 g) çeşidi üre uygulamasında yüksek değer verirken, diğer çeşitlerde kontrol grubu yüksek değer vermiştir.

Araştırmacılar azotlu gübrelerin toprak üstü aksamı ve üretkenliği önemi miktarda arttırdığını bildirmektedirler (Bellitürk ve ark., 2007). Bizim araştırmamızda da üre uygulamasının diğer uygulamalara göre gövde yaş ağırlığını önemli miktarda arttırdığı saptanmıştır. Bakteri uygulamasının düşük değerleri farklı hipotezlerle açıklanabilir. Bu durum birinci olarak aşılama yapılan bakteri süşunun uygun olmaması, ikinci olarak ise toprakta mevcut bakterilerle aşılama yapılan bakterilerin çakışmasından kaynaklanmış olabilir.

Gövde kuru ağırlığı çiçeklenme öncesinde Gökçe çeşidinde DAP uygulaması 13.35 g, Aziziye 94 TSP uygulamasında 9.41 g, Diyar 95 5.92 g ve Taek-Sağel 9.88 g ile kontrol grubunda yüksek değer vermiştir. Çiçeklenme döneminde Gökçe ve Diyar 95 çeşitleri Dap uygulamasında, Aziziye 94 ve Taek-Sağel kontrol uygulamalarında yüksek değer vermiştir.

Bazı nohut çeşitlerinde farklı bitki besin elementlerinin çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki kök yaş ve kuru ağırlığı değerleri Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Kök yaş ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde çeşit, gübre uygulamaları ve çeşit x gübre uygulamaları interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitki kök yaş ve kuru ağırlığı (g) değerleri

Kök Yaş Ağırlığı (g)	Çiçeklenme Öncesi					
	Gübre uyg. /Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol		4.9 bcde	3.6 e-h	3.0 gh	4.7 de	4.0 bc
DAP		6.1 abc	7.0 a	6.1 ab	3.2 fgh	5.6 a
Üre		4.6 def	4.7cde	3.6 e-h	5.1 bcd	4.5 b
TSP		4.6 def	3.6 e-h	4.4 d-g	2.4 h	3.8 c
Bakteri		4.8 b-e	3.2 gh	4.7 cde	2.7 h	3.8 bc
Ortalama		5.0 a	4.4 ab	4.4 b	3.6 c	

ISDEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

Çiçeklenme Dönemi					
Gübre uyg./Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	6.6 d-g	6.1 e-1	8.8 bc	5.8 f-1	6.8 b
DAP	8.2 bcd	12.1 a	7.1 def	4.9 ghı	8.1 a
Üre	5.1 ghı	13.0 a	7.7 cde	6.6 d-h	8.1 a
TSP	8.3 bcd	5.5 f-1	6.6 d-h	4.9 hı	6.3 b
Bakteri	5.8 f-1	9.6 b	4.6 ı	5.8 f-1	6.5 b
Ortalama	6.8 b	9.3 a	6.9 b	5.6 c	
LSD:0.05	Ç:0.63	İnt:0.803			G:0.704
Kök Kuru Ağırlığı (g)					
Çiçeklenme Öncesi					
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	0.84 ghı	0.64 ı	0.77 hı	0.17 cd	0.85 c
DAP	1.56 ab	1.67 a	1.77 a	0.88 d-ı	1.47 a
Üre	1.33 bc	1.34 bc	1.01 d-h	1.15 c-f	1.21 b
TSP	1.10 c-g	1.00 d-h	0.87 e-ı	0.73 hı	0.93 c
Bakteri	1.09 c-g	0.85 f-1	1.16 cde	0.83 ghı	0.98 c
Ortalama	1.18 a	1.10 a	1.11 a	0.95 b	
LSD:0.05	Ç:0.1322	İnt:0.35			G:0.1478
Çiçeklenme Dönemi					
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	1.09 bc	1.10 bc	0.97 c	1.28 bc	1.11 ab
DAP	1.70 abc	2.14 ab	1.3 bc	1.02 c	1.53 ab
Üre	1.11 bc	2.64 a	1.11 bc	1.70abc	1.64 a
TSP	1.44 bc	1.05 c	0.90 c	0.90 c	1.07 b
Bakteri	0.88 c	1.55 bc	0.78 c	0.90 c	1.03 b
Ortalama	1.24 ab	1.70 a	1.00 b	1.15 b	
LSD:0.05	Ç:0.4733	İnt:0.907			G:0.5292

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çiçeklenme öncesi döneminde kök yaş ağırlığı Gökçe, Aziziye 94 ve Diyar 95 çeşitlerinde Dap uygulamasında, Taek-Sağel çeşidinde kontrol uygulaması yüksek değeri vermiştir. Çiçeklenme döneminde Gökçe çeşidinde Dap ve Üre, Aziziye 94 çeşidinde Dap ve TSP, Diyar 95 çeşidinde kontrol uygulamasında yüksek kök yaş ağırlığı vermiştir.

Çiçeklenme öncesi döneminde kök kuru ağırlığı Gökçe, Aziziye 94 ve Diyar 95 çeşitlerinde Dap uygulamasında, Taek-Sağel çeşidinde üre uygulaması yüksek değeri vermiştir. Çiçeklenme döneminde Gökçe çeşidinde Dap ve Üre, Diyar 95 ve Aziziye 94 çeşidinde DAP uygulaması yüksek kök kuru ağırlığı vermiştir.

Çakır (2005) aşılama uygulamalarının kök kuru ağırlığında % 1-13.1 oranında artışlar sağladığını, Meral ve ark. (1998) aşılama yapılmadığında nodülasyon oluşmadığını ve tohuma aşılamanın kök ağırlığını arttırdığını bildirmiştir.

Bazı nohut çeşitlerinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki nodul sayısı (adet) ve yaş ağırlığı (g) değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Nodul sayısı ve yaş ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde çeşit, gübre uygulamaları ve çeşit x gübre uygulamaları interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitkide nodul sayısı (adet), yaş ve kuru ağırlığı (g) değerleri

Nodul Sayısı (adet)		Çiçeklenme Öncesi			
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	99.3 de	75.7 f-1	58.7 ijk	92.7 def	81.6 c
DAP	103.0 de	165.3 a	84.7 efg	89.0 ef	110.5 a
Üre	61.7 hijk	81.0 e-h	94.0 def	113.0 cd	87.4 bc
TSP	128.7 bc	61.0hijk	141.7 b	51.7 jk	95.7 b
Bakteri	88.0 efg	66.0ghj	112.7 cd	43.0 k	77.4 c
Ortalama	96.1 a	89.8 a	98.3 a	77.9 b	
LSD:0.05	Ç:9.848	İnt:13.02			G:11.01
Nodül Yaş Ağırlığı (g)		Çiçeklenme Dönemi			
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	80.6 gh	102.7 de	137.0 b	96.7 e	104.3 b
DAP	137.0 b	148.7 b	95.3 ef	73.6 ghi	113.7 a
Üre	83.3 fg	93.3 ef	72.3 ghi	105.0 de	88.5 c
TSP	177.7 a	68.3 hi	110.0 cd	78.7 gh	108.7ab
Bakteri	75.3 ghi	83.7 fg	63.0 i	118.3 c	85.1 c
Ortalama	110.8 a	99.3 b	95.5 b	94.5 b	
LSD:0.05	Ç:5.589	İnt:7.81			G:6.249
		Çiçeklenme Öncesi			
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	1.02 cde	0.90 d-g	0.84 d-g	1.11 bcd	0.97 c
DAP	1.15 bcd	1.89 a	1.10 bcd	0.85 d-g	1.25 a
Üre	0.62 fg	1.01 cde	0.92 c-f	1.96 a	1.13 abc
TSP	1.41 b	0.64 fg	1.98 a	0.58 g	1.15 ab
Bakteri	1.25 bc	0.75 efg	1.39 b	0.70 efg	1.02 bc
Ortalama	1.09 b	1.04 b	1.25 a	1.04 b	
LSD:0.05	Ç:0.14	İnt:0.2			G:0.165
		Çiçeklenme Dönemi			
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	2.13 cde	0.10 i	2.3 bcd	2.75 b	2.13 ab
DAP	2.34 bcd	2.66bc	3.42 a	1.91 d-g	2.35 a

Üre	1.89 d-h	1.40gh	2.13cde	1.587 e-h	1.89 b
TSP	2.41 bcd	3.36 a	1.48 fgh	2.62 bc	2.41 a
Bakteri	1.99 def	1.48fgh	1.97d-g	1.32 h	1.99 b
Ortalama	2.06	2.27	2.04	2.26	
LSD:0.05	Ç:0.261	İnt:0.35			G:0.292

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çiçeklenme öncesi dönemde bitkide nodul sayısı çeşit x gübre tipi interaksyonu incelendiğinde; çeşitlerin uygulamalara farklı tepki gösterdiği belirlenmiştir. Bitkide nodul sayısı değerleri 165.3 adet (DAP) ile 43.0 adet (Bakteri) arasında değişmiştir. DAP uygulamasında Gökçe çeşidi yüksek değerde bulunurken Diyar 95 ve Taek-Sağel çeşitleri düşük değerde bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde nodul sayısı çeşit x gübre tipi interaksyonu önemli bulunmuştur. Nodul sayısı değerleri 177.7 adet (TSP) ile 63.0 adet (Bakteri) arasında değişmiştir. Fosfor uygulaması Aziziye 94 çeşidinde yüksek, aynı uygulama Gökçe çeşidinde düşük bulunmuştur.

Çiçeklenme öncesi dönemde nodul yaş ağırlığı çeşit x gübre tipi interaksyonu incelendiğinde; Taek-Sağel çeşidi üre uygulamasında yüksek değer verirken Aziziye 94 çeşidi aynı uygulamada düşük değer vermiştir. Diyar 95 çeşidi TSP uygulamasında yüksek, Taek-Sağel çeşidi düşük değer vermiştir. Çiçeklenme döneminde çeşit x gübre tipi interaksyonu önemli bulunmuş DAP uygulaması Diyar 95 çeşidinde yüksek, aynı uygulama Taek-Sağel çeşidinde düşük bulunmuştur.

Bakteri uygulamasının nodul sayısındaki düşük değeri bu denemede kullanılan bakteriden kaynaklanmış olabilir. Birçok araştırmacı bakteri aşılmasında uygun suşların kullanılması gerektiğini bildirmektedir (Kacar ve ark., 2004). Drobereiner ve Vampelo (1976), her bitkinin kendine özel bir bakteri istediğini ve aşılamanın çoğu zaman gerekli olduğunu, uygun bakteri ile aşılanmış baklagillerin kontrol bitkisine oranla % 15 iyi olduklarını bildirmektedirler.

Bazı nohut çeşitlerinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki nodul kuru ağırlığı (g) değerleri Çizelge 4.'de verilmiştir.

Nodul kuru ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde çeşit, gübre uygulamaları ve çeşit x gübre uygulamaları interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Çiçeklenmeden önce ve tam çiçeklenme döneminde bitkide kuru ağırlığı (g) değerleri

Nodül Kuru Ağırlığı (g)	Çiçeklenme Öncesi					
	Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol		0.140 defg	0.107 fg	0.127 efg	0.177 cde	0.137 b

ISDEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

DAP	0.170 de	0.140 defg	0.157 def	0.140 defg	0.152 b
Üre	0.147 defg	0.227 bc	0.103 g	0.360 a	0.209 a
TSP	0.243 b	0.127 efg	0.250 b	0.113 fg	0.183 a
Bakteri	0.143 defg	0.130 efg	0.190 cd	0.133 efg	0.149 b
Ortalama	0.169 ab	0.146 b	0.165 ab	0.184 a	
LSD:0.05	Ç:0.0233	İnt:0.052			G:0.0261
Çiçeklenme Dönemi					
Gübre uyg./ Çeşit	Aziziye 94	Gökçe	Diyar 95	Taek-Sağel	Ort.
Kontrol	0.23 efg	0.187gh	0.36 bcd	0.214 fgh	0.249 c
DAP	0.327 b-f	0.407 bc	0.31 b-g	0.213 fgh	0.314 b
Üre	0.257 d-g	0.26 d-g	0.37 bcd	0.437 b	0.33 b
TSP	0.707 a	0.293c-g	0.36 bcd	0.40 bc	0.441 a
Bakteri	0.093 h	0.34 b-e	0.21 fgh	0.83 a	0.37 b
Ortalama	0.32 b	0.298 b	0.323 b	0.419 a	
LSD:0.05	Ç:0.057	İnt:0.09			G:0.064

Çiçeklenme öncesi döneminde nodul kuru ağırlığı bakımından çeşit x gübre tipi interaksyonu önemli bulunmuş bakteri uygulamasında Diyar 95 çeşidi yüksek değer verirken Gökçe çeşidi düşük değer vermiştir. Üre uygulamasında Diyar 95 düşük değer verirken Taek-Sağel çeşidi aynı uygulamada yüksek değer vermiştir. Çiçeklenme döneminde çeşit x gübre tipi interaksyonu incelendiğinde; DAP uygulamasında Gökçe yüksek değer verirken aynı uygulamada Taek-Sağel çeşidi düşük değer vermiştir. Çiçeklenme öncesi nodul kuru ağırlığının çiçeklenme döneminden düşük olduğu çizeleden görülmektedir.

Denememizde bakteri aşılmasının nodul sayısı ve ağırlığında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir. Araştırmacılar topraktaki bakterinin aktive olabilmesi için başlangıçta bir miktar azot verilmesinin uygun olacağını bildirmişlerdir (Şehirli, 1988). Meral ve ark. (1998) ise azotun bakteri aşılama parsellerde nodülasyonu azalttığını diğer özelliklerde ise artışlara neden olduğunu bildirmektelerdir. Khan ve ark. (1992) bakteri ile aşılama yapıldığında nohut bitkisinin önemli derecede yüksek nodül kuru ağırlığı oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

SONUÇ

Nohut çeşitlerinde farklı bitki besin elementlerinin bazı bitki özelliklerine komponentlerine etkisinin incelendiği bu araştırmanın sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çiçeklenme öncesi döneminde kök yaş ağırlığı değerleri 3.6 g ile 5.0 g arasında değişmiştir. Gübre uygulamalarının kök yaş ağırlığına etkisi önemli bulunmuş, DAP uygulaması 5.6 g ile en yüksek, TSP uygulaması ise 3.8 g ile en düşük değeri vermiştir. Çiçeklenme döneminde kök yaş ağırlığı Gökçe (9.3 g) çeşidinde yüksek, Taek-Sağel (5.6 g) çeşidinde düşük

değer vermiştir. DAP ve üre uygulamaları 8.1 g ile en yüksek değeri verirken, kontrol, bakteri ve TSP uygulamaları sırasıyla 6.8 g, 6.5 g ve 6.3 g ile düşük değer vermişlerdir.

Çiçeklenme öncesi döneminde bitkide nodul sayısı değerleri Taek-Sağel çeşidinde 77.9 adet ile Diyar 95 çeşidinde 98.3 adet arasında değişmiştir. Gübre uygulamalarında DAP uygulaması (110.5 adet) yüksek, kontrol (81.6 adet) ve bakteri uygulamaları (85.1 adet) düşük değerler vermişlerdir. Çiçeklenme döneminde nodul sayısı Aziziye 94 çeşidinde 113.7 adet, Diyar 95 çeşidinde 95.5 adet ve Taek-Sağel çeşidinde ise 94.5 adet bulunmuştur. Gübre uygulamalarının nodul sayısına etkisi önemli bulunmuş, DAP (113.7 adet) ve (108.7 adet) TSP uygulamaları yüksek, üre (88.5 adet) ve bakteri uygulamaları (85.1 adet) düşük değer vermişlerdir.

Çiçeklenme öncesi döneminde nodul yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş, Taek-Sağel ve Gökçe çeşidinde 1.04 g ile Diyar 95 çeşidinde 1.25 g arasında değişmiştir. Gübre uygulamalarının nodul yaş ağırlığına etkisi önemli bulunmuş, DAP uygulaması (1.25 g) yüksek, kontrol grubu 0.97 g düşük değer vermişlerdir. Çiçeklenme döneminde gübre uygulamalarının nodul yaş ağırlığına etkisi önemli bulunmuş, 1.89 g ile 2.41 g arasında değişmiştir. DAP (2.35 g) ve (2.41 g) fosfor uygulamaları yüksek, üre (1.89 g) ve bakteri uygulamaları (1.99) düşük değer vermişlerdir.

Çiçeklenme öncesi döneminde nodul kuru ağırlığı Taek-Sağel çeşidinde 0.36 g ile Diyar 95 çeşidinde 0.103 g arasında değişmiştir. Üre uygulaması en yüksek değerde bulunurken; kontrol, TSP ve bakteri uygulamaları düşük değerler vermişlerdir. Çiçeklenme döneminde nodul kuru ağırlığı en yüksek değer Taek-Sağel çeşidinde (0.83 g), en düşük değerler Aziziye 94 (0.09 g), Diyar 95 (0.21 g) ve Gökçe (0.187 g) çeşitlerinde bulunmuştur. Nodul kuru ağırlığı TSP uygulamasında 0.441 g ile kontrol grubunda 0.249 g arasında değişmiştir.

Bakteri uygulamasının nodul yaş ağırlığındaki düşük değeri bu denemede kullanılan bakteriden kaynaklanmış olabilir. Birçok araştırmacı bakteri aşılamaında uygun suşların kullanılması gerektiğini bildirmektedir (Kacar ve ark., 2004). Yine Denememizde bakteri aşılamaının nodul sayısı ve ağırlığında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Topraktaki bakterinin aktive olabilmesi için başlangıçta bir miktar azot verilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Araştırmacılar azotlu gübrelerin toprak üstü aksamı ve üretkenliği önemi miktarda arttırdığını bildirmektedirler (Bellitürk ve ark., 2007). Bizim araştırmamızda da üre uygulamasının diğer uygulamalara göre gövde ve kuru yaş ağırlığını önemli miktarda arttırdığı

saptanmıştır. Bakteri uygulamasının düşük değerleri farklı hipotezlerle açıklanabilir. Bu durum birinci olarak aşılama yapılan bakteri suşunun uygun olmaması, ikinci olarak ise toprakta mevcut bakterilerle aşılama yapılan bakterilerin çakışmasından kaynaklanmış olabilir.

Azot uygulamalarının kök gelişimde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Denememizde ana kökün azotlu (üre) gübreleme ile uzunluk ve eninde gözle görülür iyileşme meydana getirdiği belirlenmiştir. Ölçümler sırasında kök gerçek yaş ağırlığını kısa zamanda kaybetmemektedir. Ancak kök çevresindeki kılcal kökler hemen kurumakta ve gerçek değeri yanılmaktadır. Yaş ağırlık tartılırken üzerinde toprak kalmaması için yapılan yıkama suyunun yaş ağırlık değerine katkıda bulunması önlenmelidir. Kök ağırlıkları tartılırken küçük miktarlarda da olsa toprak parçacıklarının olduğu ve değerlere etki ettiği belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Bellitürk, K., Danışman, F., Yılmaz, F. 2007. Üre uygulamasının topraklarda amonyum ve nitrat oluşumuna etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 64-72.
- Çakır, S. 2005. Eskişehir Cicer arietinum L Çeşit ve, Morfolojik, Fizyolojik ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 115 s.
- Chen, C., Jackson, G., Neill, K., Miller, J., 2006. Spring Pea, Lentil and Chickpea Response To Phosphorus Fertilizer. Fertilizer Facts Number 38. Montana State University
- Drobereiner, J., Vampelo, A.B., 1976. In Application of Nitrogen Fixing Systems in Soil Management 1982. FAO Rome
- Islam, M.S., Mohsan, S., Afzal, S., Akmal, M.A., Khalid, R., 2011. Phosphorus and sulfur application improves the chickpea productivity under rainfed conditions. *Int. J. Agric. Biol.* 13:713-718.
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N., 2004. Bursa koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında (*Cicer arietinum* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. *Uludağ Üniv.Zir.Fak.Derg.*, 18(2): 123-135.
- Kanayama, Y., Watanabe, I., Yamamoto, Y. 1990. Inhibition of nitrogen fixation in soybean plants supplied
- Khan, H.Haqqani, A.M., Khan, M.A. and Malik, B., 1992. Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid conditions of Thal., *Sarhad Journal of Agriculture*, 8(3) , 321-327
- Keatinge, J. D. H., Beck, D. P., Materon, L. A., Yurtsever, N., Karuc, K., Altuntas, S.. 1995. The role of biodiversity in legume crop productivity in the west Asian highlands. IV. *Rhizobium ciceri*. *Experimental Agriculture*. 31.
- Meral, N., Çiftçi Y.C., Ünver, S., 1998 Bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(1):44-59.
- Saxena, M.C., 1980. Recent Advances in Chickpea Agronomy. In Proceedings of the Int. Workshop on Chickpea Improvement. Ed. Green J.M., Newne Y.L. and Smithson J.B., 89-96, Hyderabad/India
- Shukla, S.C. 1964. Response of gram to nitrogen and phosphatic fertilization. *Indian J. Agron.* 9: 104-112.
- Şehirli, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, Ders Kitabı: 314. 435.
- Vavilov, N.I., 1951. The Immunity and Breeding of Cultivated Plants. *Botany*. 13-1.

SIİRT İLİNİN SERACILIK POTANSİYELİ, GELİŞTİRME OLANAKLARI VE ÜRETİCİLERE ÖNERİLER

GREENHOUSE POTENTIAL OF SIIRT PROVINCE, DEVELOPMENT OPPORTUNITIES AND RECOMMENDATIONS FOR PRODUCERS

Burak SALTUK

Dr. Öğr. Üyesi Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt

ÖZET

Dünya nüfusundaki hızlı artış, insanoğlu için yaşamsal döngüyü sağlayabilecek hayvansal ve bitkisel tüketim miktarlarını her geçen gün daha fazla artırmaktadır. Ortaya çıkan bu tüketimi karşılamak için yapılan üretim ise tarım ve doğal kaynakları bilinçsizce tüketmektedir. Seralar, iç ortam koşullarının denetlenebildiği ve yetiştirme şartlarına uygun şekilde tutulabildiği iklim kontrolünün yapıldığı bitkisel üretim yapılarıdır. Seralarda yıl boyunca üretim yapılması isteniyorsa, kış periyodunda ısıtma yapılması zorunludur. Türkiye’de örtüaltı üretimi tamamına yakın bir kısmı Akdeniz Bölgesinde yapılmakta olup Güneydoğu Anadolu Bölgesinde oldukça sınırlı bir alanda üretim alanları bulunmaktadır.

Bu çalışma, Siirt ili ve ilçelerinde iklimsel verilerinin (Maksimum, Minimum, Ortalama Sıcaklık ve Nem değerlerinin) seracılık için uygunluk olarak literatür bilgileri ile karşılaştırılması, seracılığa uygunluğunun belirlenmesi ve mevcut üreticilerin yetiştiricilikte dikkat etmesi gereken hususlarda öneriler sunulması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Siirt ve yöresindeki plastik örtülü seraların yapısal yönden konstrüksiyon ve ekipman özellikleri, yapılan ölçüm kroki ve gözlemlerle, işletmelerin genel sorunları ise üreticilere uygulanan anketlerle belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma ile, Siirt ilinin seracılık potansiyelinin artırılması amaçlanmaktadır. Sera iç ortam koşullarının tam olarak bilinmesi ile üretim dönemlerindeki riskli veya az riskli dönemler ortaya konulabilecektir. Ayrıca yeni tekniklerin üreticilere öğretilmesi ve ısıtma yükünün fazla olduğu ayların belirlenerek o aylarda üretim yapılmamasını sağlamak ikincil hedeftir. Yapılan çalışma ile, yöremizdeki sera üreticileri, şimdiye değin uyguladıkları geleneksel yöntemlerin yerine, bilimsel olarak belirlenmiş sonuçları kullanabileceklerdir. Ayrıca, ısıtma kaynaklı oluşan zararlar önceden tahmin edilerek ısıtma yapılacak, çiftçi ekonomisine katkı sağlanabilecektir. Sonuç olarak, Siirt ilinde sera yetiştiriciliği yapılması kısmen uygun olup, üreticilik yapılması durumunda alternatif enerji (jeotermal) kaynaklarından faydalanabilecek yerlerde yetiştiriciliğin yapılması uygun olduğu kanısına varılmıştır. Isıtma maliyetlerinin alternatif enerjilerden (fotovoltaik sistemler, jeotermal kaynaklar, ısı eşanjörleri, vb.) karşılanarak düşürülmesi durumunda, iklimsel olarak seracılık için uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sera, İklimlendirme, Konstrüksiyon, Siirt.

ABSTRACT

The rapid increase in the world population increases the amount of consumption of agricultural products. The efforts to meet this rapid consumption depletes agricultural and natural resources. Greenhouses are vegetative production structures where the climate can be controlled and kept under the growing conditions. If the greenhouses continue production whole year production, heating is required during the winter period. Almost all the greenhouses are located in the Mediterranean region in Turkey. Southeastern Anatolia Region has very few greenhouses.

This study was carried out to compare the climatic data (Maximum, Minimum, Average Temperature and Humidity values) in Siirt province and districts with the literature information to better understand suitability for greenhouse cultivation, to determine its suitability for greenhouse cultivation and to present suggestions on the issues to be taken by the existing producers in agriculture. For this purpose, structural and structural properties of the plastic covered greenhouses in Siirt and its sub-regions, measurement sketches and observations, and the general problems of the enterprises were determined by the questionnaires applied to the producers. The study aims to increase the potential of greenhouses in the province of Siirt. By knowing the environmental conditions of the greenhouse, risky, or less risky periods in production periods can be revealed. Also, it is a secondary objective to teach new techniques to the producers and to determine the months in which the heating load is high and avoid activities in those months. With this study, the greenhouse producers in the South Eastern region will be able to use the scientifically determined results instead of the traditional methods they have applied so far. Besides, the damage caused by low temperatures will be evaded, and contribution to the economy will be provided.

As a result, in the province of Siirt is partially suitable, in case of production of alternative energy (geothermal) in places where it is possible to benefit from the cultivation of culture is considered appropriate. It has been concluded that heating costs are lowered from alternative energies (photovoltaic systems, geothermal resources, heat exchangers) and suitable for climatic greenhouse cultivation.

Keywords: Greenhouse, Air conditioning, Construction, Siirt.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması, insanoğlunun yaşamı için gerekli yiyecek miktarını da artırmaktadır. Bundan dolayı Dünya’da bitkisel üretimde hem verim artırıcı hem de yıl boyu üretim yapılabilecek uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda en önemli faaliyetlerden biri de iklim koşullarının denetim altında tutularak yıl boyunca üretim yapılabilen seracılıktır. Seralar iç ortam koşullarının denetlenebildiği ve yetiştirme şartlarına uygun şekilde tutulabildiği iklim kontrollü bitkisel üretim yapılarıdır. Seralarda yıl boyunca üretim yapılması isteniyorsa, kış periyodunda ısıtma yapılması zorunludur. Seralardan kaliteli yüksek verimin alınabilmesi için seraların ısıtılması gereklidir. Ancak ısıtma giderleri üretim maliyetini ciddi anlamda (%20-60) etkilemektedir. Seralarda sürdürülebilirlik, enerji verimliliğini artırmakla sağlanabilir.

Türkiye’de örtü altı yetiştiriciliği seralar ve plastik tünellerdeki üretimi kapsamaktadır. 2011 yılı itibariyle toplam örtü altı alanının 60000 ha’ya ulaştığı görülmekte olup, bunun 32000 ha’ı yüksek örtü altı sistemleri olarak tanımlanan seralardan oluşmaktadır. Büyük yatırımcı grupların da sektöre girmesiyle hızlı gelişim gösteren modern seracılık, son on yıllık süreçte büyük bir gelişme göstererek günümüzde 1000 ha seviyelerine ulaşmıştır. Bu rakama her yıl

yaklaşık 150-200 ha alan eklenmektedir. Günümüzde sera alanlarının %3'ünde modern seracılık yapılmaktadır. Önümüzdeki on yıllık süreçte bu payın %15 seviyelerine ulaşması hedeflenmektedir (Eker, 2012).

Seralardan kaliteli yüksek verimin elde edilebilmesi için ısıtma yapılmalıdır (Nisen ve ark., 1988; Zabeltitz, 2011).

Seraların ısıtılması veya soğutulması bir enerji maliyeti getirmekte olup, bu enerjinin yeni ve yenilenebilir enerjilerden karşılanabilmesi ise günümüzde oldukça önemlidir. Ayrıca uygun üretim alanlarının tespit edilerek bu alanlarda üretimin teşvik edilmesi ise ekonomik iyileşmeyi beraberinde getirecektir.

Dünya üzerindeki bulunduğu konum açısından güneşlenme alanı ve süresi oldukça iyi olan ülkemizde alternatif enerji kaynağı olarak güneş enerjisi ön plana çıkmaktadır. Ülkemizin güneş enerjisinden yararlanma potansiyeline bakıldığında, İspanya haricinde bütün Avrupa ülkelerinden fazladır (Dikmen ve Gültekin, 2011).

Aşağı ırıt havzasında tarımsal faaliyetler özellikle seracılık önemli bir ekonomik uğraştır. Tarla tarımı ve sebzeçilik, nüfusun büyük bir bölümünün temel geçim kaynağı durumundadır. Havzadaki potansiyel seracılık alanlarının artırılması ve sebzeçilikten gelir elde etmek hem havzadaki kişi başına düşen gelir miktarında artış sağlayacak hem de sadece yaz aylarında yapılan sebze üretimini yıl boyu yaparak havzadaki illere ekonomik ve işsizliği azaltıcı yönde katkı sağlanmış olacaktır. Enerji verimliliğinin artırılması, fosil enerji kaynakları yerine atık üretmeyen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile olasıdır. Seraların iklimlendirilmesinde en önemli enerji ihtiyacı kış aylarında ısıtma uygulamalarında gerçekleşmektedir. Soğuk mevsimlerde sera iç sıcaklığının bitki isteklerine uygun değerlere çıkarılması amacıyla yapılan ısıtma için gerekli harcamalar tüm üretim harcamalarının yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır. Bu nedenle yetiştiriciler genellikle sadece dondan korunmak amacıyla seralarını ısıtmakta ve seracılıktan beklenen fayda tam olarak elde edilememektedir (Yağcıoğlu, 2005). İklim koşullarının kontrol altında tutulduğu ve tüm yıl boyunca üretimin yapılabildiği uygulamalara seracılık adı verilmektedir. Seralar, iklimle ilgili çevre koşullarına tümüyle veya kısmen bağlı kalmadan, sıcaklık, ışık ve nem gibi faktörlerin denetim altında tutulmasıyla bütün yıl boyunca çeşitli kültür bitkileriyle, bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek, bitkileri korumak ve sergilemek amacıyla, cam, plastik v.b ışık geçirebilen malzeme ile kaplanarak değişik şekillerde yapılan bitkisel üretim yapılarıdır (Öneş, 1986; Yüksel, 2000).

Gerek iklim şartları gerekse verimli arazilerinin bulunması nedeniyle Güneydoğu Anadolu bölgesinin önümüzdeki yıllarda seracılık potansiyelini arttırabileceği düşünülmektedir. Güneydoğu Anadolu bölgesinin sera kurulabilir potansiyel alanların tespitinde günümüz bilgi ve teknolojilerinden faydalanılması ve havzanın sera kurulabilecek alanlarının sera için gerekli iklim ve topografik koşullara göre tespit edilmesi gerekmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi toplam güneş enerjisi ve güneşlenme süresi bakımından 1460 (kWh/m²-yıl) ve 2993 (Saat/Yıl) olarak Türkiye'de 1.sıradadır (Anonim, 2015). Ancak gerek havzanın karasal iklime sahip olması gerekse topoğrafyasından dolayı seracılık tercih edilmemektedir.

Bölgemizde önceki yıllarda GAP Bölge kalkınma idaresi Başkanlığı ve diğer kurumların sağlamış oldukları katkılar ile birçok çiftçimize küçük ölçekli seralar yapılmış, ancak eğitim ve uygulama eksikliklerinden dolayı rantabl olmayan bu ölçekteki seralardan bir randıman alınmadığından sonraki yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar desteklenmemiştir. Siirt ilinde tamamı Kurtalan, Baykan ve Erüh İlçesinde olmak üzere, Gökdoğan köyünde 25 dekar topraklı, 5'er dekarlık iki adet topraksız, Kılıçlı köyünde 10'ar dekarlık iki adet topraklı ve

yapımı devam eden 10 dekarlık topraklı olmak üzere toplam 65 dekar alanda seracılık faaliyeti yapılmaktadır. (Anonim, 2017). Seralarımızda turfanda seracılık yapılmakta olup yılda iki ürün yetiştirilmektedir. Tercihen domates ve salatalık üretimi yapılan bu seralarımızdan elde edilen gelirler arzu edilen gelirlerin altında kalmaktadır. Ayrıca 2009 yılından günümüze GAP İdaresi, Türkiye FAO Temsilciliği ve Orta Asya Alt Bölge Ofisi (FAO/SEC)'den, GAP Eylem Planı'nda öngörülen, GAP Bölgesi Entegre Kırsal Kalkınma Şemsiye Programı'nın tasarımına yardım sağlamalarını talep etmektedir. Bu program Tarım ve Tarımın Çeşitlendirilmesi Projesi, Merkez Köy ve Köye Dönüş Kırsal Kalkınma Projesi ve Entegre Kırsal Kalkınma Projesi başlıklı üç projeyi kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu talebe cevaben FAO/SEC, tasarım ve formülasyon çalışmasını finanse etmek için bir Teknik İşbirliği Programı oluşturmuştur. Bölgede süregelen tarımsal kırsal kalkınma faaliyetlerinin sonuçlarının ön değerlendirmesinin başlangıçta belirlenen dört ilde (Batman, Mardin, Siirt ve Şırnak) yapılması ve tarımsal veya tarım dışı faaliyetlerin çeşitlendirilmesi potansiyelinin yerel ve merkezi yönetimin taşra birimleri tarafından sağlanan kurumsal desteğin analizinin gerçekleştirilmesi amaçlı olarak ortak hazırlık ziyaretleri gerçekleştirilmiş, GAP İdaresi ve FAO Şemsiye Programını formüle etmek için ortak bir misyon düzenlenmiştir (Anonim, 2017).

Bu çalışmanın amacı; Siirt ilinde üretim yapan plastik örtülü seraların mevcut durumlarının incelenmesi, sorunlarının belirlenmesi ve halen kullanılmakta olan seraların mevcut durumlarının iyileştirilmesidir. Öncelikle sera yapımında kullanılan malzemelerin yöre şartlarına ne derecede uygun olduğu ortaya konulmuştur. Yöre için uygun malzeme seçimi konusunda önerilerde bulunulmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma materyalini, Güneydoğu bölgesi Dicle havzası içerisindeki Siirt ili ve bağlı ilçelerde bulunan farklı çatı tiplerine, örtü malzemelerine, yapısal özelliklere ve taşıyıcı sistemlere sahip seralar oluşturmaktadır. Bu seralar çatı tipi ve örtü malzemesi açısından yay çatılı plastik örtülü seralardır. Seçilen seraların oturma alanı, çatı tipi, konstrüksiyon şekli, taşıyıcı malzeme ve diğer özellikleri açısından, yöredeki seraları temsil edebilecek nitelik ve niceliklerde olmalarına özen gösterilmiştir. Çalışmada ayrıca ülke istatistiklerinden, yöredeki ilgili kamu kuruluşlarının elde ettiği verilerinden, yazılı ve basılı kaynaklardan ve seçilen işletmelere uygulanan anketten yararlanılmıştır. Çalışmada, anket uygulanacak işletmelerin seçiminde ise gayeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Gayeli örnekleme yönteminde aşağıdaki eşitlikten (Eşitlik 1.) yararlanılmaktadır (Çiçek, A., Erkan O., 1996).

(Eşitlik 1.)

$$n = \frac{N * \sigma^2}{(N - 1) * D^2 + \sigma^2}$$

Eşitlikte;

n: Örnek hacmini,

N: Populasyondaki işletme sayısı (alan) varyansı

σ^2 : Populasyon varyansını (seçilen köy sayısı)

D2: (d/t)2 olup, d ortalamadan belirli bir orandaki (% 5) sapmayı, t ise % 95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ifade etmektedir.

Yukarıdaki eşitlik kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda % 95 güvenirlilik sınırı ve %5 hata payı ile, anket uygulanacak işletme sayısı toplam 41 adet olarak belirlenmiştir.

Araştırma alanında 1970–2015 yılları arasındaki dönemde yapılan ölçüm sonuçlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değeri 16,1 °C olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sahasında karasal iklim görülmesinin bir sonucu olarak mevsimler arasındaki sıcaklık farkı oldukça fazladır. Siirt merkez ilçesinde yaz aylarının ortalama sıcaklığı 28,8 °C iken, kış aylarının ortalama sıcaklığı 3,8 °C'dir (Anonim, 2015).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Anket uygulanan seralar, konuşlandırıldıkları yerler ve oturma alanları açısından irdelendiğinde, işletme başına sera alanlarının il merkezlerinde azaldığı, buna karşın, Kurtalan ilçesi ve köylerinde arttığı görülmektedir. Araştırma alanında gözlenen seralarda, konstrüksiyon malzemesi olarak ahşap, çelik ve galvanize çelik borular kullanılmaktadır. Plastik örtülü seralarda 1990'lı yıllara kadar oldukça yaygın olarak kullanılan ahşap, dayanıksız olması ve örtü malzemesini tutturmak için kullanılan çivilerin örtü malzemesini yırtması nedeniyle, kullanımı azalmıştır.

İşletme sahibi, sera yaptırmak istediğinde usta ile anlaşmakta, malzeme, üretici veya usta tarafından satın alınmakta ve işçilik ücreti karşılığında yaptırılmaktadır. 38 (%54,8) üretici malzemeyi kendisinin aldığını söylerken, 3 (%45,2) üretici malzemeyi de yapımcının aldığını belirtmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Anket Yapılan Seracılık İşletmelerinin Yetiştiricilik Şekli, Proje Şekli ve Teknolojiye Uygun Şekilde Planlama

Yetiştiricilik Şekli	Merkez	Kurtalan	Baykan	Siirt Toplam
Tek Ürün Yetiştiriciliği	2	3	1	6
İlkbahar ve Sonbahar Yetiştiriciliği	6	21	8	35
Toplam	8	24	9	41
Sera Projesi	Merkez	Kurtalan	Baykan	Siirt Toplam
Var	1	1	3	5
Yok	7	23	6	36
Toplam	8	24	9	41
Proje Sağlama	Merkez	Kurtalan	Baykan	Siirt Toplam
İşletme Sahibinin Fikri				
Çevre Seralar Örnek Alınmış				
Mühendis Hazırlamış				
Kamu Kuruluşundan Sağlanmış (Hibe Projeleri)	1	1	3	5
Toplam	1	1	3	5

Tablo 1’de görüldüğü üzere, anket uygulanan işletmelerde, ortalama sera alanları 2.200 m² ile 4.400 m² arasında değişmektedir. Sevgican, (1999), ülkemizde ortalama sera büyüklüğünün 1000 m² ile 3000 m² arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu verilerden yola çıkılarak, aradan geçen sürede işletme başına sera alanlarında önemli bir değişim olmadığı söylenebilir. Bunda seracılık faaliyetlerinin aile işletmesi şeklinde yürütülmesi nedeniyle ortaya çıkan işgücü yetersizliğinin etken olduğu ifade edilmektedir. Seralardan %17’si (7 adet) teksel sera, %83’i (34 adet) ise blok sera şeklinde inşa edilmiştir. Bunun temel nedeni, teksel seralarda yapım maliyetinin açıklıkla orantısız olarak artması ve birim sera alanı maliyetinin aşırı yükselmesidir. Blok seralarda ise, ısıtma ve soğutma verimliliği sera alanı ile ters orantılı olarak arttığından, işletme maliyetlerinde düşüş sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra, örtü malzemesi yüzeyinde de azalma meydana gelmektedir.

Araştırmaya konu seralardan %83’si (36 adet) projeye dayalı olarak imal edilmediği saptanmıştır. Bu veri dikkate alındığında yörede projenin gereksiz giderler arasında düşünüldüğü değerlendirilebilir. Yöre çiftçisinin bu yaklaşımına karşın, Tekinel ve Baytorun (1990), seraların oldukça pahalı yapılar olduklarını, bu nedenle dikkatli ve günün modern teknolojisi ile projelenmesi gerektiğini, son yıllarda ülkemiz seracılığında meydana gelen artışa karşın, konstrüksiyon, havalandırma, ısıtma, soğutma, gölgeleme, sulama, iklimlendirme vb. konuların göz ardı edildiğini vurgulamışlardır.

Yörede yapılan çalışmalarda, cam örtü yerine düşük maliyet ve kullanım ergonomisinden dolayı plastik (PE) örtü malzemesi tercih edildiği gözlenmiştir. Bu nedenle araştırma alanında modern cam sera bulunmamaktadır. Bu konuda Zabeltitz (1988), plastik örtülü seraların özellikle Akdeniz ülkelerinde yoğun olarak kullanıldığını vurgulamış ve havalandırma, ışık geçirgenliği, ısıtma gibi iklim etmenlerinin kontrolünün seranın yapım özelliklerine bağlı olduğunu belirtmiştir. Plastik örtü malzemesinde oluşan deformasyonlar, üreticilerin en önemli sorunu olarak görülmektedir. Briassoulis ve ark. (1997), araştırmaları sonucunda, plastik malzemede görülen olumsuzlukları; örtü malzemesinin değiştirilmesinde ve montajındaki pahalı işçilik, kullanım süresi içerisinde deforme olması ve sürtünme yaparak bağlantı yerlerinden ayrılması şeklinde sıralamışlardır.

Yöredeki seralarda; profil kesitlerinin çatı üst başlıklarda L 40x40x4 diyagonal ve alt başlıklarda L 30x30x3 veya 2L 25x25x2 olduğu, kolonlarda ise IPN100 profillerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Plastik örtülü seralarda ise, daire kesitli Ø52 Ø61 çelik profiller kullanılmaktadır. Yay çatılı polietilen (PE) örtülü seraların, çatı kısmı üst başlıklarında B 60,3x3,25 profiller, kolonlarda ise B 88,9x3,25 veya B 88,9x4 profillerin kullanıldığı belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırma alanında plastik örtülü seralar yaygınlık göstermektedir. İklim şartlarının ve arazinin topografik özelliklerinin uygunluğu buna etken olmaktadır. Ancak, özellikle hakim rüzgarlara açık dar vadi ve boğazlarla, deniz kıyılarında, rüzgar kuvvetinin etkisi oldukça önemlidir. Rüzgarlı günlerde sera kapı ve pencerelerinin açık bulundurulması gerekir. Çünkü bu açıklıklardan giriş-çıkış yapan rüzgarın yarattığı kuvvet seranın devrilmesine neden olmaktadır. Rüzgarın emme etkisiyle yarattığı kaldırma kuvveti, özellikle plastik örtülü seralarda çatı örtüsünün ve çatı yapı elemanlarının daha hafif olması nedeniyle, daha önemlidir. Bu nedenle, çatı elemanları bağlantısının sağlam yapılması ayrıca örtü malzemesinin balonlaşmasına engel olmak için örtüler galvanizli tel ile çapraz olacak şekilde desteklenmelidir.

Dolu yağışı, sera çatı yüzeyini oluşturan saydam malzeme üzerinde darbe etkisi yapar. Bu nedenle dolu yağışı olan bölgelerde sera örtü malzemesinin yeter kalınlıkta ve nitelikte olmasına özen gösterilmelidir.

Araştırma alanındaki seraların yapısal yönden T.S.E yapım standartlarına uymadığı gözlenmiştir. Verimin artabilmesi ve etkin bir üretim için kaliteli tohum, yetiştiricilik ve suyun gerekliliği kadar, yapının konstrüksiyon, mekanizasyon ve iklimlendirme yönünden son derece etkin olması gerekmektedir. Ancak yöredeki seralarda bu kriterlerin dikkate alınarak planlama yapıldığını söylemek imkansızdır. Seralar tamamen demirci ustalarına projesiz şekilde kurdurulmaktadır. Siirt ili ve ilçelerinde, cam ve plastik örtülü seralarda tespit edilen yapısal eksiklikler ise şu şekilde sıralanabilir:

Havalandırma oranının düşük olması, galvanize çelik elemanlarla yapılmaması olarak belirlenmiştir. Havalandırmanın yararları tam olarak anlaşılmadığından, özellikle plastik örtülü seralarda çatı havalandırması yapılmamaktadır. Bu durum mutlaka önlenmelidir. Sera üzerine gelen rüzgar hareketlerinin oluşturduğu yükler sera tipine göre aerodinamik katsayılarla sahiptir. Bu aerodinamik katsayılarda bölgede oluşan en yüksek rüzgar hızları esas alınmalıdır.

Ülkemizde TS EN 13031-1 no'lu sera yapım standartları olmasına karşın buna uyulmadığı da bir gerçektir. Seralarda, verimin artabilmesi ve etkin bir üretim için kaliteli tohum, yetiştiricilik ve sulamanın gerekliliği kadar, yapının konstrüksiyon, mekanizasyon ve iklimlendirme yönünden son derece etkin olması gerekmektedir. Buna göre; sera yapılarının kullanım ömrü sınıfına göre en az 15 yıl, 10 yıl veya 5 yıl olmalıdır (Anonim, 2003). Siirt ilinin Merkez, Baykan ve Kurtalan ilçelerinde mevcut durumda seracılık işletmeleri bulunmakta olup, diğer ilçeler seracılık için uygun görülmemektedir. Bahse konu olan Kurtalan, Merkez ve Baykan ilçeleri ise örtüaltı yetiştiriciliği için kısmen uygun olup, üreticilik yapılması durumunda alternatif enerji (jeotermal) kaynaklarından faydalanabilecek yerlerde yetiştiriciliğin yapılması uygun olduğu kanısına varılmıştır. Isıtma maliyetlerinin alternatif enerjilerden (fotovoltaik sistemler, jeotermal kaynaklar, ısı eşanjörleri, vb.) karşılanarak düşürülmesi durumunda, iklimsel olarak seracılık için uygun olduğu kanısına varılmıştır. Siirt yöresindeki seralar için Kasım ayının 3.haftasından itibaren seralarda ısıtma sistemlerinin çalıştırılması gerekmektedir. Sera içerisindeki sıcaklık değerlerinin sabit derecelerde tutulması oldukça önemli olduğundan ısıtma yükünden oluşan maliyetler üretimin maliyetini artıracaktır. Ancak üretimin Siirt ilinde yapılması durumunda ise ağırlıklı olarak Akdeniz bölgesinden nakliye edilen ürünlerin ulaşım maliyetlerinden daha az olacağı için üretim maliyetinde azalma olabilecektir. Çiçeklenme ve meyve tutumu süresi boyunca aktif veya pasif ısıtma sistemlerinin tam performansta kullanılması gerekmektedir. Çünkü bu dönemde ekonomik kaygıyla ısıtmanın ihmal edilmesi bitkinin zarar görmesine, az veya hiç ürün alınmamasına yol açabilecektir.

Seracılığın ısıtma yükü miktarını azaltabilmek için jeotermal alanlara yakın yerlerde kurulması veya güneş enerjisini depolayarak elektrik enerjisine dönüştürebilecek (Fotovoltaik) sistemlere sahip olması ısıtma kaynaklı maliyetleri düşürebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sera içi ısı perdelerinin yapılması ısı korunumuna etki edebilecektir. Siirt'in yetiştiricilik takvimi bakımından Akdeniz iklimine sahip illerden farklı olarak sonbahar üreticiliği için üretim tarihinin iki hafta erken tarihe alınması, ilkbahar yetiştiriciliği açısından da iki hafta geç tarihe alınmasının, sera içi ısıtma maliyetlerini düşürmek açısından olumlu etki yapabileceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

1. Anonim, 2003. Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 13031-1 Seralar- Tasarım ve Yapım- Bölüm 1: Ticari Üretim Seraları ICS 65.040.030 ANKARA
2. Anonim, 2015. METBIS Meteorolojik bilgi sistemi verileri.
3. Anonim, 2017. Siirt Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim şubesi kayıtları.
4. Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Gratraud, J., and Elsner, B., 1997. Mechical Properties of Covering Materials for Greenhouses, Part I: General Overview. J. of Agric. Eng.Res.,67(2):81-96.
5. Çiçek, A., Erkan O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat.
6. Dikmen, B.Ç., Gültekin, B.A. 2011. Usage of renewable energy resources in buildings in the context of sustainability, Journal of Engineering Science and Design, 1(3):96-100.
7. Eker M.M. 2012. Jeotermal seralarda hedef, 30 bin hektar. Jeotermal belediyeler dergisi. sayı 6. s.5-14.
8. Nisen A, Grafiadellis M, Jiménez R, La Malfa G, Martinez-Garcia PF, Monteiro A, Verlodt H, Villele O, Zabeltitz Cv, Denis Jc, Baudoin W & Garnaud Jc. 1988. Cultures protegees en climat mediterranean. FAO, Rome.
9. Öneş, A., 1986. Sera Yapım Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:970 Ankara.
10. Sevgican A., 1999. Örtüaltı Sebzeçiliği. Cilt I. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:528. ISBN 975-483-384-2, İzmir.
11. Tekinel, O., Baytorun, A.N., 1990. Seracılıkta Yeni Teknolojiler. 5. Seracılık Sempozyumu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, s. 11-20, İzmir
12. Yağcıoğlu, A. 2005. Sera Mekanizasyonu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:562. Bornova.
13. Yüksel A.N. 2000. Sera Yapım Tekniği Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.
14. Zabeltitz,C., 1988. Energy Conservation and Renewable Energies for Greenhouse Heating. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Reur Technical Series 3, Roma, Italy, p107.
15. Zabeltitz Cv. 2011. Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates. Climate Conditions, Desing, Construction, Maintenance, Climate Control. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Siirt TARIMINDA ALET VE MAKİNA KULLANIM PROJEKSİYONU
PROJECTION OF AGRICULTURAL TOOLS AND MACHINERY USAGE IN
AGRICULTURE IN Siirt

Mehmet SOLAK

Arş Gör. Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü-Siirt

Burak SALTUK*

Dr. Öğr. Üyesi. Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü-Siirt

Mehmet Fırat BARAN

Doç Dr. Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü-Siirt

*Sorumlu yazar:

ÖZET

Bu çalışmada, Siirt ilinin 2009-2018 yılları arasındaki veriler kullanılarak tarımda teknoloji kullanım projeksiyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Tarımda kullanılan teknolojinin geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları baz alınarak projeksiyon katsayısı hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısının artışı veya azalışı doğrultusunda Siirt ilinde tarımda teknoloji kullanımına ait on yıllık projeksiyonları belirlenmiştir. Bu kapsamda Siirt'te yaygın olarak kullanılan (toprak işleme alet ve makinaları, ekim-dikim ve gübreleme makinaları, hasat-harman ve balya makinaları, traktör ve römork, ilaçlama alet makinaları, silaj ve çayır biçme makineleri ile diğer ekipmanlar) 29 adet tarım alet makinanın kullanım projeksiyonu dikkate alınmıştır. Siirt tarımda teknoloji kullanım projeksiyonunun, ele alınan 20 adet alet ve makinaları için belirlenen projeksiyon katsayılarının pozitif elde edilmesi doğrultusunda 2028 yılına kadar artacağı, 9 adet alet ve makine için belirlenen projeksiyon katsayısının ise negatif elde edildiği ve bu alet ve makinalarda azalma olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarım makinaları, mekanizasyon, projeksiyon, aletler, Siirt

ABSTRACT

This study aims to determine the projection of technology usage in agriculture by using the technology equipment data between 2009-2018 of Siirt province. Projection coefficient was calculated based on the past ten years production and usage amounts of the technology equipment in agriculture. In line with the increase or decrease of the projection coefficient, the projections of the future ten years belonging to the technical equipment used in agriculture have been determined in Siirt. Within this scope, the usage projection of 29 agricultural types of equipment (including soil cultivation equipment and machines, sowing-planting and fertilizing machines, harvest-threshing and baler machines, tractor and trailer, spraying equipment and machinery, silage and forage harvester(haylage) widely used in Siirt were taken into consideration. It is concluded that, in Siirt , the projections for 20 technology instruments and machines used in agriculture will increase up to 2028 in the direction of obtaining positive predictive coefficients. Besides, it is determined that the projection coefficient for nine tools and machines will be, and accordingly, technological equipment usage will decrease in these tools and machines.

Keywords: Agricultural machinery, mechanization, projection, tools, Siirt

1. GİRİŞ

Tarımsal Mekanizasyon, tarım makinaları sektörü, tarım alanlarını daha sağlıklı hale getirmek, tarımsal üretim çeşitliliğini arttırmak ve tarımsal ürünlerin daha etkin ve çeşitli olarak kullanılmasını sağlamak ve bu doğrultuda da birçok farklı mekanik dizaynın tasarlandığı, yapıldığı, geliştirildiği ve pazarlamasının, satışının ve işletilmesinin yapıldığı, imalat sektörünün yatırım malları üreten alt sektörlerinden biri olarak tanımlanabilir (Anonim, 2017a)

Bir ülkenin tarımsal mekanizasyon derecesini tanımlayan en önemli göstergeler, traktör parkının nicesel ve nitesel durumu, yıllara göre gelişimi, tarım iş makinalarıyla ilişkisi, birim tarım alanındaki yoğunluğu ve güç düzeyi gibi ölçütlerdir (Evcim ve ark.2010).

Tarım sektörü, gelişmekte olan tüm ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de ulusal ekonominin temelini oluşturmaktadır. İstihdamın sektörel dağılımına bakıldığında 2017 yılı Temmuz verilerine göre toplam istihdamın yaklaşık %20,9'unun tarım sektöründe çalıştığı görülmektedir. Böylesine büyük bir tarım sektörü neticesinde Türkiye'de güçlü bir tarımsal alet ve makina sektörü oluşmuştur (Anonim 2017b) Siirt ilinin arazi varlığı Tablo1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde mevcut arazi varlığının % 55'i orman alanı, %22'si tarıma elverişsiz alan, %18'i tarım alanı ve %5'i ise çayır mera alanı olarak değerlendirilmektedir.

Tablo1. Siirt İli Arazi Varlığı

Arazinin Niteliği	Alan (Hektar)
Tarım Alanı	102.894
Çayır-Mera Alanı	29.233
Orman Alanı	309.603
Tarıma Elverişsiz Alan	120.975
Genel Toplam	562.705

Kaynak: Anonim 2019

Bu çalışmada, Siirt ilinin 2009-2018 yılları arasındaki veriler kullanılarak tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu belirlenmiştir

2.MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Siirt ili 2009-2018 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumu tarım alet ve makinaları verileri oluşturmuştur. Tarımda kullanılan teknolojinin geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları baz alınarak projeksiyon katsayısı hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısının artışı veya azalışı doğrultusunda Siirt ilinde tarımda teknoloji kullanımına ait on yıllık projeksiyonları belirlenmiştir. Bir önceki yıla ait makina sayısı ile o makina için belirlenen katsayıya bağlı olarak, Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan tarım alet ve makinalarının 2028 yılına kadar olan projeksiyonlar (Demir ve Kuş 2016; Baran ve ark. 2019) çalışmalarındaki yöntem kullanılarak hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısının pozitif elde edilmesi, mevcut alet ve makina sayısının artmasını, negatif elde edilmesi ise azalmasını ifade etmektedir (Demir ve Kuş 2016; Demir 2013).

3.ARAŞTIRMA BULGULARI

Toprak işleme alet ve makinaları toprağın tekniğine uygun işlenmesi bitkilerin büyümesi, olgunlaşması ve meyve vermesini kolaylaştırır. Türkiye genelinde toprak işleme alet ve makinaları yaygın kullanım alanlarına sahiptirler. Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan bazı toprak işleme alet ve makinalarına ait geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları, geçmiş yıl değişim oranları ve bu sayılara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayıları tablolar halinde verilmiştir.

Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan bazı toprak işleme alet ve makinalarına ait geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları, geçmiş yıl değişim oranları ve bu sayılara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayıları Tablo 2, ekim –dikim ve gübreleme makinaları projeksiyonu Tablo 3’te, hasat-harman makinaları projeksiyonu Tablo 4’te ve ilaçlama makineleri projeksiyonu Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 2’yi incelediğimizde yıllara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayılarına bakıldığında en yüksek değer, diskli traktör pulluğun ’da %7,78 olarak hesaplanmıştır. Bunu ise % 5.75 ile toprak frezesi, % 5.51 ile kulaklı anız pulluğu,% 4.66 ile dişli tırmık, % 2.87 ile kültivatör, % 2.56 ile kulaklı traktör pulluğu ve % 1.29 ile merdane izlemiştir. Diğer toprak işleme aletlerinde (hayvan pulluğu (-%14.24), diskli anız pulluğu (-12.40), karabasan (-%9.15), ot tırmığı (-%4.02), ark açma pulluğu (-%2.31)) 2009 ve 2018 yıllarında, bir önceki yıla göre azalışın olması nedeniyle negatif olarak hesaplanan geçmiş yıl değişim oranları, projeksiyon katsayısının azalmasına neden olmuştur.

Traktör tarımsal faaliyetlerde kullanılan tekerlekli, paletli veya her ikisi birlikte mevcut kendi yürür kuvvet makinesi olarak tarif edilebilir. Traktör Fransızca kökenli bir kelime olup, kelime olarak çeken manasına gelmekte ise de bugün için traktörlerde çeki işlerinin yanında kasnak, kuyruk mili, yükleme-boşaltma gibi çalışmaların yapılmasında da faydalanılmaktadır (Anonim 2017 c).

Tablo 2’ye bakıldığında traktör sayısının 2009 yılında 1896 adet iken 2018 yılında 2713 adete ulaştığı görülmektedir. Tablonun bize verdiği %3,74 projeksiyon katsayısı ile Siirt ilinde traktör sayısının 2028 yılında 3913 adete yükseleceğini söylemek mümkündür. Genelde traktör ile birlikte kullanılan römork (tarım arabası) sayısının 2009 yılında 1647 adet iken 2018 yılında ise 1871 adet olduğu görülmektedir. Tabloya göre Römork (tarım arabası) projeksiyon katsayısı %1.38 ile Siirt ilinde tarım arabasının 2028 yılında 2147 adete yükseleceği söylemek mümkündür.

Tablo 2. Siirt İlinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazın Toprak İşleme Alet ve Makinaları Projeksiyonu

Yıllar	Toprak işleme Alet ve Makinaları	Tarım arabası	Traktör	Hayvan Pulluğu	Diskli anız pulluğu	tırmık (Diskarolar)	Diskli traktör pulluğu	Dişli tırmık
	2009	1647	1 896	154	55	142	139	103
	2010	1630	1 819	97	57	191	171	147
	2011	1741	2 054	99	59	236	173	148
	2012	1765	2 205	100	59	238	173	148
	2013	1765	2 099	100	59	239	192	148

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

	2014	1815	2 350	100	59	248	202	148	
	2015	1825	2 384	100	59	248	212	154	
	2016	1865	2 442	100	59	248	227	154	
	2017	1885	2 521	100	59	288	292	156	
	2018	1871	2 713	58	27	237	297	115	
Yıllara Göre Değişim Oranları	2019/ 2020	-1,04	-4,23	-58,76	3,51	25,65	18,71	29,93	
	2020/ 2021	6,38	11,44	2,02	3,39	19,07	1,16	0,68	
	2021/ 2022	1,36	6,85	1,00	0,00	0,84	0,00	0,00	
	2022/ 2023	0,00	-5,05	0,00	0,00	0,42	9,90	0,00	
	2023/ 2024	2,75	10,68	0,00	0,00	3,63	4,95	0,00	
	2024/ 2025	0,55	1,43	0,00	0,00	0,00	4,72	3,90	
	2025/ 2026	2,14	2,38	0,00	0,00	0,00	6,61	0,00	
	2026/ 2027	1,06	3,13	0,00	0,00	13,89	22,26	1,28	
	2027/ 2028	-0,75	7,08	-72,41	-	118,52	-21,52	1,68	-35,65
Projeksiyon katsayısı		1,38	3,74	-14,24	-12,40	4,66	7,78	0,01	
Projeksiyon	2019	1897	2815	50	24	248	320	115	
	2020	1923	2920	43	21	260	345	115	
	2021	1950	3029	37	18	272	372	115	
	2022	1977	3143	31	16	284	401	115	
	2023	2004	3260	27	14	298	432	115	
	2024	2032	3382	23	12	312	465	115	
	2025	2060	3509	20	11	326	502	115	
	2026	2088	3641	17	9	341	541	115	
	2027	2117	3777	15	8	357	583	115	
	2028	2147	3918	12	7	374	628	115	
Yıllar	Toprak işleme Alet ve Makinaları	Ark açma pulluğu	Karasaban	Ot Tırmağı	Kulaklı Anız pulluğu	Kültivatör	Kulaklı traktör pulluğu	Merdane	Toprak frezesi (Rotovator)
	2009	52	535	933	118	815	851	497	18

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

	2010	87	298	925	194	1014	890	559	18
	2011	88	300	951	199	1025	909	561	17
	2012	89	302	951	199	1027	912	563	17
	2013	89	302	951	199	977	912	563	22
	2014	91	302	951	199	1002	957	558	25
	2015	91	302	956	201	1007	977	558	25
	2016	91	302	956	201	1012	982	558	30
	2017	91	302	961	216	1062	1057	573	32
	2018	55	290	691	216	1082	1077	562	32
Yıllara Göre Değişim Oranları	2019/ 2020	40,23	-79,53	-0,86	39,18	19,63	4,38	11,09	0,00
	2020/ 2021	1,14	0,67	2,73	2,51	1,07	2,09	0,36	-5,88
	2021/ 2022	1,12	0,66	0,00	0,00	0,19	0,33	0,36	0,00
	2022/ 2023	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,12	0,00	0,00	22,73
	2023/ 2024	2,20	0,00	0,00	0,00	2,50	4,70	-0,90	12,00
	2024/ 2025	0,00	0,00	0,52	1,00	0,50	2,05	0,00	0,00
	2025/ 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,51	0,00	16,67
	2026/ 2027	0,00	0,00	0,52	6,94	4,71	7,10	2,62	6,25
	2027/ 2028	-65,45	-4,14	-39,07	0,00	1,85	1,86	-1,96	0,00
	Projeksiyon katsayısı	-2,31	-9,15	-4,02	5,51	2,87	2,56	1,29	5,75
Projeksiyon	2019	54	263	663	228	1113	1105	569	34
	2020	52	239	637	240	1145	1133	577	36
	2021	51	217	611	254	1178	1162	584	38
	2022	50	198	586	268	1212	1191	591	40
	2023	49	179	563	282	1246	1222	599	42
	2024	48	163	540	298	1282	1253	607	45
	2025	47	148	519	315	1319	1285	615	47
	2026	46	135	498	332	1357	1318	622	50
	2027	45	122	478	350	1396	1352	630	53
	2028	44	111	459	369	1436	1386	639	56

Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan bazı 2 farklı çeşit ekim, 2 farklı çeşit gübreleme makinalarına ait geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları, geçmiş yıl değişim oranları ve bu sayılara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayıları ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Siirt İlinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Ekim –Dikim ve Gübreleme Makinaları Projeksiyonu

Ekim –Dikim ve Gübreleme Makinaları		Kimyevi gübre dağıtma makinesi	Kombine hububat ekim makinesi	Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	Çiftlik gübresi dağıtma makinesi
Yıllar	2009	134	21	47	50
	2010	101	9	265	10
	2011	106	9	367	8
	2012	119	9	467	8
	2013	120	9	524	8
	2014	213	11	545	8
	2015	228	11	550	11
	2016	228	11	570	11
	2017	270	11	590	13
	2018	275	11	590	5
Yıllara Göre Değişim Oranları	2019/ 2020	-32,67	-133,33	82,26	-400,00
	2020/ 2021	4,72	0,00	27,79	-25,00
	2021/ 2022	10,92	0,00	21,41	0,00
	2022/ 2023	0,83	0,00	10,88	0,00
	2023/ 2024	43,66	18,18	3,85	0,00
	2024/ 2025	6,58	0,00	0,91	27,27
	2025/ 2026	0,00	0,00	3,51	0,00
	2026/ 2027	15,56	0,00	3,39	15,38
	2027/ 2028	1,82	0,00	0,00	-160,00
Projeksiyon katsayısı		5,71	-12,79	17,11	-60,26
Projeksiyon	2019	291	10	691	2
	2020	307	8	809	1
	2021	325	7	948	0
	2022	343	6	1110	0
	2023	363	6	1300	0
	2024	384	5	1522	0
	2025	406	4	1783	0
	2026	429	4	2088	0
	2027	453	3	2445	0
	2028	479	3	2863	0

Tablo 3'ü incelediğimizde ekim makinaları çeşitlerinde; Traktörle çekilen hububat ekim makinesi, 2009 yılında 47 adet iken 2018 yılında 590 adete ulaşmıştır. Tablo'da belirtilen % 17.11 projeksiyon katsayısı ile traktörle çekilen hububat ekim makinesi 2028 yılında 2863 adete yükseleceğini söylemek mümkündür. Kombine hububat ekim makinesi (% -12.79) 2009 ve 2018 yıllarında, bir önceki yıla göre azalışın olması nedeniyle negatif olarak hesaplanan geçmiş yıl değişim oranları, projeksiyon katsayısının azalmasına neden olmuştur. Gübreleme makina çeşitlerinde projeksiyon katsayılarına bakıldığında kimyevi gübre dağıtma makinesi % 5.71, çiftlik gübresi dağıtma makinesi ise - % 60.26 olarak görülmektedir. Yıllara göre işaret eden projeksiyon katsayısı oranı kimyevi gübre dağıtma makina sayısının 2028 yılında 479 adete kadar yükselebileceğini öngörmektedir.

Tablo 4. Siirt İlinde Yaygın Olarak Kullanılan Hasat-Harman, Balya ve Çayır biçme Makinaları Projeksiyonu

Hasat Harman, Balya ve Biçme Makinaları		Orak Makinası	Döven	Biçer bağlar Makinası	Sap Döver ve Harman Makinası	Balya makinesi	Traktörle çekilen çayır biçme makinesi
Yıllar	2009	96	180		139	1	20
	2010	103	80	13	255	1	76
	2011	103	80	13	419	1	116
	2012	106	80	18	421	1	125
	2013	106	80	21	421	1	172
	2014	106	80	22	456	6	196
	2015	106	80	22	461	6	201
	2016	106	80	22	466	6	211
	2017	106	80	22	496	7	221
	2018	106	80	21	526	7	241
Yıllara Göre Değişim Oranları	2019/ 2020	6,80	-125,00	100,00	45,49	0,00	73,68
	2020/ 2021	0,00	0,00	0,00	39,14	0,00	34,48
	2021/ 2022	2,83	0,00	27,78	0,48	0,00	7,20
	2022/ 2023	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	27,33
	2023/ 2024	0,00	0,00	4,55	7,68	83,33	12,24
	2024/ 2025	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	2,49
	2025/ 2026	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	4,74
	2026/ 2027	0,00	0,00	0,00	6,05	14,29	4,52
	2027/ 2028	0,00	0,00	-4,76	5,70	0,00	8,30
Projeksiyon katsayısı		1,07	-13,89	15,76	11,85	10,85	19,44
Projeksiyon	2019	107	69	24	588	8	288
	2020	108	59	28	658	9	344
	2021	109	51	33	736	10	411
	2022	111	44	38	823	11	491
	2023	112	38	44	921	12	586
	2024	113	33	51	1030	13	700
	2025	114	28	58	1152	14	836
	2026	115	24	68	1289	16	998
	2027	117	21	78	1442	18	1193
	2028	118	18	91	1613	20	1424

Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan diğer hasat makinalarının projeksiyon katsayıları; biçer-bağlar makinası % 15.76, sap döver ve harman makinası (Batöz) % 11.85, orak makinası % 1.07, Döven ise -% 13.99 olarak hesaplanmıştır. Döven 2009 ve 2018 yıllarında, bir önceki yıla göre azalışın olması nedeniyle negatif olarak hesaplanan geçmiş yıl değişim oranları, projeksiyon katsayısının azalmasına neden olmuştur. Balya makinası projeksiyon katsayısı %10.85, traktörle çekilen çayır biçme makinesi projeksiyon katsayısı ise % 19.44 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. Siirt İlinde Yaygın Olarak Kullanılan İlaçlama Makinaları Projeksiyonu

İlaçlama Alet ve Makinaları		Motorlu pülverizatör	Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	Süt Sağım Makinası	Sırt pülverizatörü
Yıllar	2009	7	20	5	991
	2010	12	38	11	992
	2011	13	41	12	1007
	2012	19	48	13	1014
	2013	24	249	13	1014
	2014	64	409	13	1064
	2015	66	414	13	1074
	2016	66	419	13	1074
	2017	72	629	7	1079
	2018	74	634	7	1079
Yıllara Göre Değişim Oranları	2009/ 2010	41,67	47,37	54,55	0,10
	2010/ 2011	7,69	7,32	8,33	1,49
	2011/ 2012	31,58	14,58	7,69	0,69
	2012/ 2013	20,83	80,72	0,00	0,00
	2013/ 2014	62,50	39,12	0,00	4,70
	2014/ 2015	3,03	1,21	0,00	0,93
	2015/ 2016	0,00	1,19	0,00	0,00
	2016/ 2017	8,33	33,39	-85,71	0,46
2017/ 2018	2,70	0,79	0,00	0,00	
Projeksiyon katsayısı		19,82	25,08	-1,68	0,93
Projeksiyon	2019	89	793	7	1089
	2020	106	992	7	1099
	2021	127	1241	7	1109
	2022	153	1552	7	1120
	2023	183	1941	6	1130
	2024	219	2427	6	1141
	2025	262	3036	6	1151
	2026	314	3797	6	1162
	2027	377	4750	6	1173
	2028	451	5941	6	1184

Tarımsal üretimde ve elde edilen ürünlerin depolanmasında hastalıklar, zararlar ve yabancı otların olumsuz etkilerinden korunmak için ilaçlama makinaları kullanılır (Anonim 2017 d). Tablo 5'e bakıldığında kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısının 2009 yılında 20 adet iken 2018 yılında 634 adete ulaştığı görülmektedir. Tablonun bize verdiği %25 projeksiyon katsayısı ile kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısının 2028 yılında 5941 adete yükseleceğini söylemek mümkündür.

Siirt ilinde yaygın olarak kullanılan diğer ilaçlama alet ve makinalarının projeksiyon katsayıları; motorlu pülverizatör % 19,82, sırt pülverizatörü ise % 0,93 olarak hesaplanmıştır. Süt sağım makinası 2007 ve 2016 yıllarında, bir önceki yıla göre azalışın olması nedeniyle negatif olarak hesaplanan geçmiş yıl değişim oranları, projeksiyon katsayısının azalmasına sebep olmuştur.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal mekanizasyonun 4 temel unsuru vardır. Bunlar, insan, çevre, traktör ve tarım iş makinasıdır. Tarımsal mekanizasyon planlaması, bu dört temel unsurun tarımsal mekanizasyon masraflarını minimize edecek şekilde optimizasyonu olarak tarif edilebilir (Anonim 2017 d). Temel tarımsal işlerde amaca ulaşabilmek için yararlanılan mekanizasyon araçları üretim tekniği ve ürün çeşidine bağlı olarak tarımsal üretim giderlerinin % 30-60'ını oluşturmaktadır (Dilay ve Özkan, 2007).

Bu çalışmada Siirt İlinde yaygın olarak kullanılan 29 adet tarım alet makinanın kullanım projeksiyonu dikkate alınmıştır.

- Siirt İli tarımda teknoloji kullanım projeksiyonunun, ele alınan 20 adet alet ve makinaları için belirlenen projeksiyon katsayılarının pozitif elde edilmesi doğrultusunda 2028 yılına kadar artacağı, 9 adet alet ve makine için belirlenen projeksiyon katsayısının ise negatif elde edildiği ve bu alet ve makinalarda azalma olacağı sonucuna varılmıştır.
- Tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu değerlerinin düşük elde edilmesi, ildeki makina kullanım etkinliğinin az olduğunu da göstermektedir. Tarımsal üretimin arttırılmasında tarım teknolojisi uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bilinçli yapılması temel amaç olmalıdır.

5. KAYNAKLAR

1. Anonim 2017 a, Tarım Makinaları Sektör Raporu, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, 2012
2. Anonim 2017 b, Tarım alet ve Makine Sektörü, Erişim linki: <http://www.karacabeytso.org.tr/blogfiles/561493273042.pdf>, Erişim Tarihi: 20.11.2017
3. Anonim,2017c Traktör ve yapı elemanları; Erişim linki: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Trakt%C3%B6r%20ve%20Yap%C4%B1%20Elemanlar%C4%B1.pdf (erişim tarihi: 20.11.2017)
4. Anonim, 2017d, Diyarbakır İli Tarımsal Mekanizasyon Durum Analizi ve Planlaması Projesi Erişim linki: <http://www.karacadag.gov.tr/ContentDownload/11-DFD54%20Diyarbak%C4%B1r%20C4%B0li%20Tar%C4%B1msal%20Mekanizasyon%20Durum%20Analiz%20Raporu.pdf> (Erişim tarihi : 20.11.2017)
5. Anonim 2019, İl Tarım Orman Müdürlüğü Brifing, 2019
6. Baran, M. F, Gökdoğan, O, Eren, Ö, Bayhan, Y., 2019, Projection of Technology Equipment Usage in Agricultural in Turkey, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1): 1-9, 2019, <https://doi.org/10.30910/turkjans>
7. Demir, B.,2013 , Mersin İlinin Tarımda Teknoloji Kullanım Projeksiyonu , *Alınleri Zirai Bilimler Dergisi*, 24(B), 29-34, 2013
8. Demir, B ve Kuş, Emrah 2016, İç Anadolu Bölgesinin Tarımda Teknoloji Kullanım Projeksiyonu, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* TARGİD Özel Sayı 89-95 2016
9. Dilay, Y., A. Özkan. 2007. Karaman İl'indeki Tarım Makinaları İmalatçıları Durumu ve Sorunları. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, Kahramanmaraş.
10. Evcim, Ü.H., Ulusoy E, Gülsoylu, E, Tekin Behiç, 2010, Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri erişim linki: http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/2e1b435e5e53888_ek.pdf

VAN'DA TÜKETİME SUNULAN KOYUN ETLERİNDE HAREKETLİ *AEROMONAS* TÜRLERİNİN VARLIĞI VE YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF PRESENCE AND PREVALENCE OF MOTILE *AEROMONAS* SPECIES
IN SHEEP MEAT CONSUMED IN VAN

Dr. Öğr. Üyesi, Bülent HALLAÇ

Siirt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Siirt

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölüm, Van

ÖZET

Bu çalışma, Van'da tüketime sunulan koyun etlerinde ve karkaslarında hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığının ve yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Örneklerden hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda Popoff (61) tarafından önerilen metot kullanılmıştır. Bu amaçla Van İl Merkezinde bulunan kasap ve şarküterilerde satışa sunulan 25 adet koyun eti kıyması örneği, 25 adet koyun eti örneği ve 75 adet koyun karkası svap örneği analize alınmıştır. 25 adet koyun kıyma örneğinin 17'sinde (%68.0) hareketli *Aeromonas*'lar bulunmuş, 11 örnekte (%44.0) *A. hydrophila*, 5 örnekte (%20.0) *A. sobria* bulunmuş, *A. caviae* ise izole edilememiştir. Koyun etinden elde edilen hazır kıyma örneklerinin bir tanesinden (%4.0) hem *A. hydrophila* hem de *A. sobria* izole edilmiştir. Analize alınan 25 adet koyun eti örneğinin 10'unda (%40.0) hareketli *Aeromonas* türleri belirlenmiş, 5'inde (%20.0) *A. hydrophila*, 3'ünde (%12.0) *A. sobria* ve 2'sinde de (%8.0) *A. caviae* izole edilmiştir. Yine incelenen 75 koyun karkas svap örneğinin 27'sinden (%36.0) hareketli *Aeromonas*'lar, 22'sinden (%29.33) *A. hydrophila*, 3'ünden (%4.0) *A. sobria* ve 2'sinden (%2.67) de *A. caviae* izole edilmiştir. İstatistiksel olarak, incelenen örnek grupları arasında bir farklılık bulunmuştur. Bunun yanında *A. hydrophila* ile *Aeromonas* türleri arasında $p < 0.01$ düzeyinde, *A. sobria* ve *A. caviae*'ye göre daha yüksek bir korelasyon tespit edilmiştir. Sonuç olarak, koyun etlerinde (karkas, taze parça et ve kıyma) önemli oranlarda hareketli *Aeromonas* türleri tespit edilmiş ve bu ürünlerin hareketli *Aeromonas* türleri yönünden halk sağlığı için potansiyel risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Halk sağlığının korunmasında kesimler, mutlaka veteriner hekim kontrolünde, modern mezbahalarda hijyenik ve teknolojik şartlarda yapılmalı, yıkamada ve temizlikte kullanılan suların içilebilir nitelikte olmalıdır. Elde edilen karkaslardan parça etler ve kıymaların soğukta muhafazası sağlanmalı, taşınmalarında soğuk zincirin kırılmaması, karkasların dağıtımında mutlaka koruyucu kılıf (stokinet, polietilen torba) kullanılması, et satış reyonlarının, tezgahların ve kullanılan ekipmanın günlük temizlik ve dezenfeksiyonunun yapılması gerekmektedir. Ayrıca tüketicilerin, et ve kıymaları satın aldıktan sonra tüketinceye kadar geçen sürede gıda güvenliği konusunda bilinçlendirilmeli. Kalitenin iyileştirilmesi veya arttırılması için rutin mikrobiyolojik analizler yapılarak, tüketici sağlığı garanti altına alınmalıdır. Böylece hareketli *Aeromonas*'lar gibi patojenlerin ürünlerde bulunmasının önüne geçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Koyun eti, Hareketli *Aeromonas* türleri, *A. hydrophila*.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the presence and prevalence of the motile *Aeromonas* species in sheep meat and carcasses in Van. Popoff recommended method was used for isolation and identification of the motile *Aeromonas* species from the samples. For this

purpose, 25 sheep minced meat, 25 sheep meat pieces samples and 75 sheep carcasses (25 samples of each sample, pelvis and neck regions) that were put up for sale in the butchers and delicatessens in Van Province were analyzed. Motile *Aeromonas* were found in 17 (68.0%) of 25 sheep minced meat samples, *A. hydrophila* in 11 samples (44.0%), *A. sobria* were found in 5 samples (20.0%) and *A. caviae* could not be isolated. Both *A. hydrophila* and *A. sobria* were isolated from one (4.0%) of minced meat samples obtained from sheep meat pieces. In 10 (40.0%) samples of 25 sheep samples motile *Aeromonas* species were determined, which of in 5 (20.0%) *A. hydrophila*, in 3 (12.0%) of *A. sobria* and in 2 (8.0%) *A. caviae*. Of the 75 examined sheep carcass swab samples, 27 (36.0%) were motile *Aeromonas*, 22 (29.33%) were from *A. hydrophila*, 3 (4.0%) were determined from *A. sobria* and 2 (2.67%) *A. caviae*. Statistically, there was found a difference between the sample groups studied. A higher correlation was determined between *A. hydrophila* and *Aeromonas* species at $p < 0.01$ level than *A. sobria* and *A. caviae*. As a result, significant amounts of *Aeromonas* species were detected in sheep (carcasses, meat pieces and minced meat) and it was concluded that these products could pose a potential risk to public health in terms of motile *Aeromonas* species. In the protection of public health, animal slaughterings must be controlled by veterinarian, in modern slaughterhouses under hygienic and technological conditions, and water used in washing and cleaning should be of drinkable quality. Carcasses and obtained from carcasses that meat and minced meat should be protect in the cold storage, not break the cold chain, at transporting of carcasses in the use of protective sleeves (stokinet, polyethylene bags), meat sales departments, machines and equipment used in the daily cleaning and disinfection should be done. Furthermore, consumers should be made aware of food safety until they consume meat and minced meat after purchasing them. To consumer health and meat quality protecting or improving should be by routine microbiological analyzes. Thus, pathogens such as motile *Aeromonas* should be avoided.

Keywords: Sheep meat, Motile *Aeromonas species*, *A. hydrophila*.

1. GİRİŞ

Aeromonas'lar, *Vibrionaceae* familyasına ait, fakültatif anaerobik, gram negatif, kapsülsüz, sporsuz, hareketsiz veya tek polar flagellum ile hareketli, nitratı nitrite indirgeyen, ve optimum gelişme ısıları 22-28 °C olan mikroorganizmalardır. *Aeromonas* cinsi mikroorganizmalar sıcaklık gereksinimlerine ve hareketlilik özelliklerine göre *A. hydrophila* grubu (*A. hydrophila*, *A. caviae* ve *A. sobria*) ve *A. salmonicida* (*A. salmonicida* ve alt türleri) grubu olarak başlıca iki gruba ayrılırlar. *A. salmonicida* grubu hareketsiz olup 37 °C'de gelişmemektedir. *A. hydrophila* grubu ise hareketli olup 37 °C'de gelişebilmektedir. Bu sebeple bu gruba hareketli veya mezofilik *Aeromonas*'lar da denilmektedir (7, 31,38,57,81).

Hareketli *Aeromonas*'ların özellikle de *A. hydrophila*'nın insanlarda oluşturduğu hastalıklar içinde ilk sırayı gastroenteritler alır. Gastroenteritis dışında, özellikle travma ve yaralanmalar sonucu toprak ve suyla temas eden deride oluşan yumuşak doku enfeksiyonları, septisemi, artrit, menenjit, peritonit, endokardit, solunum yolları enfeksiyonları ve doğum ile ilgili jinekolojik enfeksiyonlar yaptıkları da bildirilmiştir (14,19,40,49,52,57,55,83).

Hareketli *Aeromonas*'lar; et ve et ürünlerinden (6, 17,18,41,65), süt ve süt ürünlerinden (5,28,68,69,76), balık (12, 50,62), pişmiş karides, midye, dondurulmuş kara salyangozu, çiğ ve pişmiş ıstiridye, nişastalı çorba, sebzeler gibi birçok gıda maddesinden izole edilmişlerdir (1,8,15,49, 59,72,73,74). Ayrıca kuşlar, ev hayvanları, çiftlik hayvanları gibi değişik hayvan gruplarında da bulunabilmektedirler (2,10,22, 24,27,36,48,63).

Nishikawa ve Kishi (54), hareketli *Aeromonas*'lar yönünden et ve et ürünlerinin balıklara göre daha önemli bir bulaşma kaynağı olabileceğini ve insanlar açısından daha büyük sağlık risklerine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, *Aeromonas* türlerinin su

kaynaklı olmasından çok gıda kaynaklı oldukları ve izolatların %70'nin et ürünlerinden izole edildiğini belirtmişlerdir. Nitekim başka araştırmacılar da yaptıkları çalışmalarda hareketli *Aeromonas* türlerini sığır kıymalarından (6), sığır etlerinden (29), kuzu karkasları, kuzu karaciğer ve böbreği ile kuzu dışkısından (43), koyun ve keçi karkaslarından (77), sığır, domuz ve tavuk etlerinden (78) izole etmişlerdir.

Hareketli *Aeromonas*'lar da soğukta muhafaza edilen gıdalarda rahatlıkla üreyebildikleri için, et ve et ürünlerinin soğukta muhafazası esnasında da gelişmelerine devam ederler ve çoğalmalarının ileriki safhalarında sağlık riskleri oluşturabilecek düzeylere kadar çıkabilirler (11,13,20, 66). Et ve et ürünlerindeki hareketli *Aeromonas* yükünün büyük bir kısmının etin elde edilmesi ve ürüne işlenmesi esnasındaki kontaminasyonlardan kaynaklanması nedeniyle birçok araştırmacı, karkas işleme ünitelerindeki tüm ekipmanın temizliğine ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (26,33,64,82).

Bu çalışma ile, Van ilinde satışa sunulan koyun kıyması, koyun parça eti ve koyun karkası örneklerinde hareketli *Aeromonas* kontaminasyon düzeyinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Böylece bu grup gıdaların halk sağlığı yönünden bir tehlike oluşturup oluşturmayacağını belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

MATERYAL

Bu çalışmada, Van il merkezindeki kasap ve şarküterilerde tüketime sunulan 25 koyun kıyması, 25 koyun parça eti ve 25 adet koyun karkasının boyun, but ve karın boşluğu yüzeylerinden alınan 75 adet svap örneği olmak üzere toplam 125 adet örnek materyal olarak kullanılmıştır. Aseptik koşullarda alınan örnekler soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiş ve aynı gün içinde analize alınmıştır. Örnekler analiz sonuçlanıncaya kadar +4 °C de muhafaza edilmiştir (30,64).

METOT

Örneklerden hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda Popoff (61) tarafından önerilen metot kullanılmıştır. Örnekler önce Alkali Pepton Water (Merck 101800)'da zenginleştirme işlemine alınmışlardır. Daha sonra da bu zenginleştirme ortamından izolasyon amacıyla *Aeromonas* Medium'a (*Aeromonas* Medium Base Oxoid® CM833 + Ampicillin Selective Supplement SR136) çizme yöntemiyle ekim yapılmıştır. Burada üreyen tipik koloniler saflaştırıldıktan sonra identifikasyon testleri yapılarak tür düzeyinde tanımlamaları yapılmıştır.

Tablo 1. Hareketli *Aeromonas* türlerinin identifikasyonunda uygulanan biyokimyasal testler (61)

Testler	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. sobria</i>	<i>A. caviae</i>
Eskulin hidrolizi	+	-	+
KCN buyonda üreme	+	-	+
Salisin fermentasyonu	+	-	+
Arabinoz fermentasyonu	+	-	+
İndol testi	+	+	+
V-P testi	+	D	-
D-Glukozdan gaz oluşumu	+	-	-
Sisteinden H ₂ S oluşumu	+	-	-

+: pozitif, -: negatif, D: değişken

İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

Gruplar arası farkın öneminin belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır (3).

3. BULGULAR

Bu çalışmada incelenen 25 adet koyun kıyma örneğinin 17'sinde (%68.0) hareketli *Aeromonas* türleri bulunmuş, 11 örnekten (%44.0) *A. hydrophila*, 5 örnekten (%20.0) *A. sobria*, 1 örnekten de (%4.0) hem *A. hydrophila* hem de *A. sobria* izole edilmiştir. Analize alınan 25 adet taze koyun parça eti örneğinin 10 tanesinde (%40.0) hareketli *Aeromonas* türleri bulunmuş, örneklerin 5'inden (%20.0) *A. hydrophila*, 3'ünden (%12.0) *A. sobria* ve 2'sinden de (%8.0) *A. caviae* identifiye edilmiştir.

Analize alınan koyun karkası svap örneklerinde ise; but bölgesinden alınan svapların 5 (%20.0) tanesinden hareketli *Aeromonas*'lar izole edilmiş, 4 (%16.0) örnekte *A. hydrophila*, 1 (%4.0) örnekte de *A. caviae* bulunmuştur. Pelvis bölgesinden alınan svapların 10 tanesinden (%40.0) hareketli *Aeromonas*'lar izole edilmiş, 8 (%32.0) örnekte *A. hydrophila*, 2 (%8.0) örnekte de *A. sobria* izole edilmiştir. Boyun bölgesinden alınan svap örneklerinin ise 12 (%48.0) tanesinden hareketli *Aeromonas*'lar izole edilmiş, 10 (%40.0) örnekte *A. hydrophila*, 1 (%4.0) örnekte *A. sobria* ve 1 (%4.0) örnekte de *A. caviae* bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Koyunlara ait, kıyma, parça et ve karkas svap örneklerinden izole edilen hareketli *Aeromonas* türleri ve yüzdeleri

Örnek	n	<i>Aeromonas</i> spp.	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. sobria</i>	<i>A. caviae</i>	<i>A. hydrophila</i> ve <i>A. sobria</i>
Koyun Kıyma	25	17 (%68.0)	11 (%44.0)	5(%20.0)	-	1 (%4.0)
Koyun parça et	25	10 (%40.0)	5 (%20.0)	3 (%12.0)	2 (%8.0)	-
Karkas svap	75	27 (%36.0)	22 (%29.33)	3 (%4.0)	2 (%2.67)	-
But svap	25	5 (%20.0)	4 (%16.0)	-	1 (%4.0)	-
Pelvis svap	25	10 (%40.0)	8 (%32.0)	2 (%8.0)	-	-
Boyun svap	25	12 (%48.0)	10 (%40.0)	1 (%4.0)	1 (%4.0)	-

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kıymalarda hareketli *Aeromonas*'ların varlığı ile ilgili olarak farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda hareketli *Aeromonas* türleri ve *A. hydrophila* değişik oranlarda tespit edilmiştir. Alisharlı ve Gökmen (6),100 koyun kıymasının 48'inden aeromonas türlerini tespit ettiklerini, bunların 26'sının hareketli aeromonas olduğunu bildirmişlerdir. Hareketli aeromonasları da 13 örnekte *A. hyrophila* (%50), 7 örnekte *A. sobria* (%26.92) ve 6 örnekte de *A. caviae* (%23.07) olarak tanımlamışlardır. Majeed ve MacRae (42),17 adet koyun kıymasının 11'inde (%65) *Aeromonas* türlerini tespit ettiklerini ve izolatlarda içinde *A. hydrophila*'yı %10 düzeyinde olarak saptamışlardır. Namlı (53) ve Turgay ve Üçkardeş (80); 11 koyun koyun kıyma örneğinin 1'inden (%9,09) hareketli *Aeromonas* izole ettiklerini ve bu izolatu da *A. hydrophila* olarak idendifiye ettiklerini ancak diğer türlere rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada koyun kıyma örneklerinde saptanan hareketli *Aeromonas* spp. oranı (%68.0), Alisharlı ve Gökmen (6), Majeed ve MacRae (42), Namlı (53), Turgay ve Üçkardeş (80) tarafından bulunan değerlerden yüksek çıkmıştır. Yine bu çalışmada elde edilen *A. hydrophila* ve *A. sobria* oranları Alisharlı ve Gökmen (6) tarafından yapılan çalışmada bulunan oranlardan daha düşük çıkarken, *A. caviae* rastlanılmamış ancak 1 örnekte mix halde *A. hydrophila* ve *A. sobria* tespit edilmiştir. İncelenen kıyma örneklerinde, Alisharlı ve Gökmen (6)'nin bulgularıyla uyumlu olarak en fazla izole edilen tür sırasıyla *A. hydrophila* (%44.0) olmuş, bunu *A. sobria* (%26,99) ve *A. caviae* (%1.89) takip etmiştir.

Bu çalışmada elde edilen izolasyon oranlarının diğer çalışmalarda elde edilen izolasyon oranlarından farklı çıkması, örnek sayısının ve örneklerin temin edildiği işletmelerin farklı olmasına bağlanabilir. Bilindiği gibi gıda işletmelerinde uygulanan hijyen ve sanitasyon kuralları farklılıklar göstermekte, işletmelerde kullanılan suların mikrobiyolojik kalitesi farklılıklar göstermekte, bu durumda işletmelerden elde edilen ürünlerin kontaminasyon düzeylerinde farklılıklara yol açmaktadır (4,39,79). Bazı ülkelerde hazır kıyma satışlarının

yasak olması ve alınan kıyma örneklerinin örnek alınması sırasında hazırlanması da kontaminasyon düzeyinin farklı olmasına neden olan faktörlerden birisidir. Büyük şehirlerde satış için hazırlanan fazla miktarda kıymanın uzun süre satış için bekletilmesi de hareketli *Aeromonas* spp. kontaminasyon düzeyinin artmasında önemli bir faktördür. Nitekim Palumbo ve ark. (56) muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte hareketli *Aeromonas*'ların kıymalardaki düzeylerinin 10 ila 1000 kat arasında arttığını bildirmişlerdir.

Çeşitli ülkelerde taze parça etlerde hareketli *Aeromonas*'ların varlığı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. İbrahim ve McRae (35) 50 koyun eti örneğinin 29'unun (%58) hareketli *Aeromonas* spp. ile kontamine olduğunu tespit etmiş, koyun etlerinde en fazla *A. hydrophila* bulunduğunu, bunu *A. sobria* ve *A. caviae*'nin takip ettiğini bildirmişlerdir. Majeed ve ark (43) 15 parça kuzu etinin 8(%53.0)'inden *Aeromonas* türlerini izole etmişlerdir ve parça kuzu etinden elde ettikleri izolatların içerisinde *A. hydrophila*'yı %60 (14/23) oranında bulmuşlardır. Pin ve ark. (60), hareketli *Aeromonas* türlerini koyun eti örneklerinde %60 oranında saptadıklarını bildirmişlerdir. Manna (44), 30 keçi eti örneğinin tamamında 97cfu/g düzeyinde aeromonas tespit etmiştir. yine araştırmacı 20 koyun eti örneğinin %40'ında 100 cfu/g düzeyinde aeromonas türlerine rastlamıştır. Sharma ve ark (70) ise yapmış oldukları bir araştırmada 40 adet keçi eti örneğinden sadece 1 adet (%2,5) *A. hyrophila* türü tanımladıklarını bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, tüm koyun taze parça et örneklerinde saptanan hareketli *Aeromonas* türlerinin oranı (%40.0), İbrahim ve McRae (35), Pin ve ark. (60) ve Majeed ve ark (43) tarafından koyun etlerinde ve Manna (44) tarafından keçi etlerinde tespit edilen oranlardan düşük çıkmıştır. Ancak bu çalışma bulguları Manna (44)'nın koyunlarla ilgili yapılan çalışması ile benzerlik gösterirken, Sharma ve ark (70)'nın keçi eti örneklerinde tespit ettikleri değerden ise yüksek çıkmıştır.

Taze parça et örneklerinin tamamında İbrahim ve McRae (35), Majeed ve ark(43) ve Pin ve ark (60) gibi araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olarak en yüksek düzeyde *A. hydrophila* (%20.0) izole edilmiş, bunu *A. sobria* (%12.0) ve *A. caviae* (%8.0) takip etmiştir.

Bu çalışmada tüm koyun taze parça et örneklerindeki hareketli *Aeromonas* spp. izolasyon oranı ve tür düzeyinde izolasyon seviyelerinin diğer çalışmalara göre farklı çıkması, taze parça et örneklerinin toplandığı bölgelerin farklı olmasına ve etlerin üretildiği işletmelerin hijyenik durumlarının aynı olmamasına bağlanabilir. Taze etlerin mikroflorası ve bu etlerde bulunan patojen mikroorganizmaların türü ve sayısı üzerine, kesilen hayvanın sağlık durumu, kesim hijyeni, karkasın parçalanması esnasında yapılan işlemler, personel hijyeni, kullanılan suyun hijyenik kalitesi, taşınma ve muhafaza yöntemleri, tüm işlemler sırasında kullanılan alet ve ekipmanın temizliği gibi faktörler etkilidir (11,27,33,66,82).

Koyun taze parça et örneklerinin hiçbirisinde bir örnekte birden fazla tür izole edilememiştir. Bazı koyun kıyma örneklerinden birden fazla tür izole edilmesine karşılık taze parça et örneklerinde böyle bir izolasyonun yapılmaması, kıymaların hazırlanmaları esnasında çapraz kontaminasyonun çok daha fazla olmasına, buna karşılık taze etlerde çapraz kontaminasyonun daha az olmasına bağlanabilir (11,26,34)

Koyun parça etleri ile koyun kıymalarında hareketli *Aeromonas* spp., *A. hydrophila*, *A. sobria* ve *A. caviae* izolasyon oranları yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Genel olarak koyun kıymalarında koyun parça etine oranla hareketli *Aeromonas* spp., *A. hydrophila* ve *A. sobria* türlerinin izolasyon oranları daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, taze etlere oranla kıymanın elde edilmesi esnasında alet, ekipman ve personel gibi çevresel faktörlerden çok daha fazla etkilenmesine, kıymalarda yüzey alanının genişlemesi ve serbest suyun ortaya çıkması ile mikroorganizmaların daha kolay üremesine, dokuların parçalanması ile ette bulunan fascia ve koruyucu zarların parçalanmasına bağlanabilir (11,26,34).

Değişik araştırmacılar tarafından karkaslarda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Gill ve ark. (25), domuz karkaslarından yaptıkları izolasyonlarda elde ettikleri 85 koloninin %95'ini hareketli *Aeromonas*'ların %5'ini de *Vibrio* türlerinin

oluşturduğunu bildirmişlerdir. Yu ve Palumbo (84), domuz kesimhanelerinde yaptıkları bir araştırmada, karkaslarının yüzülmesi ve parçalanması gibi işlemler esnasında karkaslardan ve diğer ekipmanlardan aldıkları örneklerde ortalama $1.88 \log \text{ kob/cm}^2$ düzeyinde hareketli *Aeromonas* türlerinin bulunduğunu, hareketli *Aeromonas*'ların %74.1'ini *A. hydrophila*'nın oluşturduğunu bildirmişlerdir. Sierra ve ark. (71), 30 adet kuzu karkasını hareketli *Aeromonas*'lar yönünden inceledikleri çalışmalarında, 10 karkas örneğinden 16 adet hareketli *Aeromonas spp.* izole etmişlerdir. İzolatların 8'ini (%50) *A. hydrophila*, 7'sini (%43) *A. caviae* olarak belirlerken 1'ini tanımlayamadılar. Tayar ve ark. (77), Bursa Et ve Balık Kurumu mezbatasından temin ettikleri 100 koyun karkasında %11 (11/100) oranında hareketli *Aeromonas* izole etmişlerdir. İzole edilen *Aeromonas* türlerinin %63,63'ünü (7/11) *A. hydrophila*, %27,27'sini (3/11) *A. sobria* ve %9,09'unu (1/11) *A. caviae* olarak tanımladılar. Manna (44), incelemiş olduğu keçi karkaslarına ait 30 svap örneğinin tamamında ortalama $19.2 \times 10^3 \text{ cfu/cm}^2$, 19 koyun karkasına ait svap örneğinin tamamında $22.9 \times 10^3 \text{ cfu/cm}^2$ düzeyinde *Aeromonas* türlerine rastlamıştır.

Bu çalışmada koyun karkaslarından izole edilen hareketli *Aeromonas spp.* oranları Sierra ve ark (71) ve Tayar ve ark. (77) tarafından koyun ve keçi karkaslarında yapılan çalışmalarda elde edilen oranlardan daha yüksek bulunmuştur. Ancak Manna (44)'nın koyun ve keçi karkaslarında tespit ettiği orandan daha düşük belirlenmiştir. Bu durum çalışmalarda örneklerin alındığı yerin modern şartlarda üretim yapılıp-yapılmamasına, hijyen-sanitasyon kurallarının uygulanabilirliğine bağlanabilir. Bu çalışmada svap örnekleri kasap ve şarküterilerde bulunan karkaslardan alınmıştır. Karkasların genel hijyenik kalitelerinin çok düşük olması hareketli *Aeromonas*'ların sayısının yüksek çıkmasına neden olabilir (26,32,71,75,77,82).

Yapılan istatistiksel analizlerde; örnek grupları arasında *Aeromonas spp.* izolasyon oranları yönünden $p < 0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur. *A. sobria* yönünden koyun kıyma ile but, kıyma ile boyun ve parça et ile boyun arasında $P < 0.05$ seviyesinde önemli bir fark belirlenmiştir. Ayrıca *A. caviae* yönünden kıyma ile pelvis, kıyma ile but ve kıyma ile boyun arasında istatistiksel olarak $P < 0.05$ seviyesinde önemli bir fark saptanmıştır.

Analiz edilen karkaslarda da en yoğun izolasyonun boyun ve pelvis bölgesinden alınan svaplarda, en az izolasyonun but bölgesinden alınan svaplarda saptanmıştır. Bu durumun nedeni koyunların kesilmesi ve karkas elde edilmesi esnasında en yoğun kontaminasyon karın boşluğunda iç organların çıkarılması esnasında mide barsak içeriğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca yerde ve hijyenik olmayan şartlarda yapılan kesimlerde kesim bölgesi ve boyun kısmı da oldukça fazla bir kontaminasyona maruz kalmaktadır. Kesim yapıldıktan sonra boyun bölgesi fazla kan ve artıkların uzaklaştırılması için yıkanmakta, bu işlem de yıkama suyu ile kontaminasyon riskini fazlalaştırmaktadır (11,26,82). İncelenen karkaslarda da en yoğun izolasyonun boyun ve pelvis bölgesinden alınan svaplarda görülmesinin sebebi bundan kaynaklanabilir.

Koyun karkasının boyun ve pelvis bölgelerinde *A. hydrophila* izolasyon oranlarının but bölgesinden önemli düzeyde yüksek ($P < 0.05$) çıkmasının nedeni, kesim hijyeninin kötü olmasından dolayı boyun ve pelvis bölgelerinin mikroorganizmalarla kontaminasyonunun fazla olmasına bağlanabilir. Kesim bölgesinden kan vs. gibi artıkların uzaklaştırılması için genellikle bu bölgenin suyla yıkanmasına, su kaynaklı bir mikroorganizma olan *A. hydrophila*'nın boyun bölgesinde daha yoğun olarak bulunmasına, kesimden sonra iç organların çıkarılması sırasında pelvis bölgesinin mide barsak içeriği ile kontamine olması da pelvis bölgesinde *A. hydrophila* kontaminasyonunun artmasına neden olabilmektedir (11,16,26,32,33,45,51).

Koyun parça eti ile koyun kıyması ve koyun karkası arasında *Aeromonas spp.*, *A. hydrophila*, *A. sobria* ve *A. caviae* izolasyon oranları yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamazken, koyun karkası ile koyun kıyması arasında *A. sobria* yönünden $P < 0.05$

seviyesinde önemli bir fark bulunmuş, koyun kıymalarından *A. hydrophila* izolasyonu daha fazla yapılmıştır. Bu durum, kıyma elde edilirken hammadde olarak kullanılan etten kaynaklanan mikrofloraya ilaveten, kullanılan alet ve ekipman ile personelden kaynaklanan yoğun kontaminasyona bağlanabilir (33,51,67,78,79)

Hazır olarak tüketime sunulan kıymaların ve taze parça etlerin hijyenik kalitesi, bu etlerin elde edildiği karkasların mikrobiyolojik kalitesine, üretim sırasında kullanılan alet, ekipman, personel, kullanma suları gibi değişik kaynaklardan köken alan kontaminasyonlara, taşıma, muhafaza ve satış esnasında gerekli hijyenik önlemlerin alınıp alınmadığına, satış ve tüketim esnasında meydana gelen sekonder ve çapraz kontaminasyonlara bağlıdır (16,25,26,32,34,51,66). Kıymalar ve taze parça etler bu şekilde değişik tür ve sayıda mikroorganizmalarla, bu arada da patojenler ile kontamine olurlar ve tüketicilerde büyük sağlık risklerine yol açarlar (1,4,17,37). Hareketli *Aeromonas*'ların doğal bulunma ortamları sulardır ve genellikle gıdalara buralardan geçerek bulaşır (9,10,19,23,27,46,47,58). İşletmelerde temiz su kullanılmamasına bağlı olarak karkaslar değişik düzeylerde bu mikroorganizmayla kontamine olurlar. Daha sonraki aşamalarda meydana gelen sekonder bulaşmalar ve çapraz kontaminasyonlara bağlı olarak karkaslar, taze etler ve kıymalar değişik düzeylerde hareketli *Aeromonas*'larla kontamine olurlar (25,26,33,58,84).

Yu ve Palumbo (84) domuz kesimhanelerinde yaptıkları bir araştırmada, temizlik ve sanitasyon işlemlerinin bu patojene karşı her zaman aynı düzeyde bir koruma sağlayamadığını bildirmişlerdir. Gill ve ark. (25) ise koyun karkas işleme ünitelerinde bulunan konveyör kayışı destek kolundan aldıkları 25 svap örneğinde *Aeromonas* sayısını 3.26 kob/100 cm² olarak, yine temizlenmiş çelik ağ eldivenlerde 8.30 kob/100 cm² olarak bulmuşlar ve ekipmandan kaynaklanan kontaminasyonun üründeki *Aeromonas* spp. miktarını önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Yine Gill ve ark. (25) karkas işleme ünitelerinde, et işletmelerinde yapıldığı gibi sadece gıda ile temas eden yüzeylerden örnek alınmasının ve ekipman temizliğinin kontrol edilmesinin karkasın temiz ve ekipmanın uygun olduğunun güvencesini veremeyeceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bunun yerine, işleme prosedüründen geçen ürünlerde çeşitli indikatör mikroorganizmaların sayımı ve ürünlerin işlenmesi sırasında mikroorganizmaların sayısında artış gözlenirse kontaminasyon kaynağını belirlemek için ekipmanlardan da örnek alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Hareketli *Aeromonas*'lardan ileriki yıllarda et işletmelerinde ve et ürünlerinde hijyenin belirlenmesi için indikatör mikroorganizma olarak yararlanılabileceğini ileri süren araştırmacılar da vardır (21,58,84).

Yapılan bu çalışma sonucunda; Van'da satışa sunulan kıyma ve taze parça etlerden yüksek oranlarda hareketli *Aeromonas* türlerinin izole edilmiş olması, yine bu ürünlerin elde edildiği karkaslarda da önemli düzeylerde etkene rastlanmış olması, halk sağlığı açısından bu tip et ve et ürünlerinin önemli düzeyde potansiyel bir tehdit oluşturduğunu ve bu ürünlerden yapılan çiğ köfte, şiş köfte, hazır terbiyeli ızgaralık et gibi gıdaların çiğ olarak ya da az pişmiş olarak tüketilmesinin insanlarda sağlık problemlerine yol açabileceğini göstermektedir.

Van ilinde tüketicilerin et yeme alışkanlıklarının yaygın olması, et ve kıymadan yapılan çeşitli gıda maddelerinin oldukça yoğun bir şekilde tüketilmesi, bu alışkanlıklardan dolayı son yıllarda ekonomik şartların da zorlamasıyla tüketicilerin kaliteli et ve kıyma almak yerine ucuz ve hijyenik kalitesi çok düşük etlere yönelmesi, bu ürünlerde tespit edilen hareketli *Aeromonas*'ların daha da önemli hale gelmesine neden olmaktadır.

Et ve et ürünlerinde hareketli *Aeromonas*'lardan kaynaklanan sağlık risklerinin önlenmesi için alınacak önlemlerin başında kesilecek hayvanların mutlaka veteriner hekim kontrolünden geçirilmesi, kesimin modern kesimhanelerde hijyenik ve teknolojik şartlara uyularak yapılması, kesim esnasında derinin yüzülmesi, iç organların çıkarılması, sakatatların ayrılması gibi işlemlerle karkasın kontamine olmasının önüne geçilmesi, karkasın yıkanmasında kullanılan suların mutlaka mikrobiyolojik ve kimyasal yönlerden kaliteli olması, kesim ve karkasın parçalanması esnasında kullanılan ekipmandan ve personelden kaynaklanan kontaminasyonların önlenmesi, kesim yerlerinde çalışan tüm personelin rutin sağlık

kontrollerinin aksatılmadan yapılması ve portör olanların mutlaka gıda ile temaslarının kesilmesi, işletmede sürekli, sağlıklı, etkili ve bilinçli bir temizlik-dezenfeksiyon işleminin gerçekleştirilmesi gibi tedbirler gelmektedir. Bu şekilde sağlıklı olarak elde edilen karkaslardan parça etlerin elde edilmesi ve kıymaların hazırlanması esnasında da, kullanılan soğuk hava depolarının ısı dereceleri, rutubet oranları ve kontaminasyon düzeylerinin kontrol edilmesi, et ve et ürünlerinin taşınması esnasında soğutma tertibatlı araçların kullanılması, karkasların kasap ve şarküterilere dağıtımı esnasında mutlaka koruyucu kılıf (stokinet, polietilen torba) geçirilmesi, araçlarda ve ekipmanda temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir materyal kullanılması, kasap, şarküteri ve marketlerde satış reyonlarının, tezgahların ve kullanılan ekipmanın günlük temizlik ve dezenfeksiyonunun yapılması, satış reyonlarında soğutma tertibatlı dolapların kullanılması gerekmektedir.

Ayrıca, tüketicilerin; et ve kıymaları tüketinceye kadar nasıl ve hangi şartlarda muhafaza edecekleri, tüketim esnasında çiğ gıdalarla pişmiş gıdaların temasından doğabilecek çapraz kontaminasyonların engellenmesi, yeterli pişirme, tekrar ısıtılarak tüketilen pişmiş gıdaların bekletilme süreleri ve bunlarda oluşacak sekonder kontaminasyonlarla ne gibi sağlık risklerinin oluşabileceği gibi konularda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.

Üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) gibi kalite kontrol uygulamalarıyla ürünlerdeki mikrobiyolojik kalite standartları etkin bir şekilde sağlanmalı, tüm aşamalarda ortaya çıkabilecek riskler bu şekilde en aza indirilmelidir. Böylece bu gibi kalite kontrol sistemlerinin gereği olan rutin mikrobiyolojik kontrollerin yapılmasıyla tüketici sağlığı garanti altına alınmalı, hareketli *Aeromonas*'lar gibi patojenlerin ürünlerde bulunmasının önüne geçilmelidir.

5. KAYNAKÇA

1. Abeyta CJR, Charles AK, Wekell MM, Sullivan JJ and Stelma GN (1986). Recovery of *Aeromonas hydrophila* from oysters implicated in an outbreak of foodborne illness, J Food Prot, 49, 8, 643-646.
2. Akan M (1993). Hayvanlardan ve çevresel kaynaklardan izole edilen hareketli *Aeromonas* türlerinin biyokimyasal, toksijenik, enzimatik ve yüzey özellikleri, AÜ Sağ Bil Enst Doktora Tezi, Ankara.
3. Akgül A: Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri, SPSS uygulamaları. YÖK Matbaası, Ankara, (1997).
4. Alemdar, S (1999). Van ili et satış yerlerinde çevre ve personel hijyeni üzerine araştırmalar, YYÜ Sağ Bil Ens Yüksek Lisans Tezi, Van.
5. Alışarlı M (2002). İnek sütlerinin hareketli *Aeromonas* türleri yönünden incelenmesi, 5. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 24-26 Eylül, Konya.
6. Alışarlı M ve Gökmen M (2002). Van İli'nde tüketime sunulan kıymalarda hareketli aeromonas türlerinin varlığı ve yaygınlığı, YYÜ. Vet. Fak. Derg.,13, (1-2),57-61.
7. Arda M (1985). Bakterilerin Biyokimyasal Aktivitelerinin Ölçülmesi, Genel Bakteriyoloji 3. Baskı, AÜ Vet Fak Yayın No: 402, Ankara.
8. Beuchat LR (2002). Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables, Microbes and Infection, 4, 412-423.
9. Biscardi D, Castaldo A, Gualillo R and de Fusco R (2002). The occurrence of cytotoxic *Aeromonas hydrophila* strains in Italian mineral and thermal waters, The Science of The Total Environment, 292, 255-263.
10. Bonadonna L, Briancesco R, Ciccozzi M, Filetici E, Manuppella A, Pourshaban M, Semproni M and Shimada T (2001). Biotyping, serotyping and genotyping of *Aeromonads* from environmental and clinical samples, World J Mic & Biotechn, 17, 673-676.
11. Borch E and Arinder P (2002). Bacteriological safety issues in red meat and ready-to-eat meat product, as well as control measures, Meat Science, 62, 381-390.

12. Boynukara B, Gürtürk K, İlhan Z, Gülhan T, Öğün E ve Ekin İH (1998). Van Gölü'nde yaşayan *Chalcaburnus tarichii* balıklarından izole edilen *Aeromonas*'ların görülme sıklığı, Van Tıp Derg, 5, 4, 239-242.
13. Castro-Escarpulli G, Figueras MJ, Aguilera-Arreola G, Soler L, Fernández-Rendón E, Aparicio GO, Guarro J and Chacón MR (2002). Characterisation of *Aeromonas* spp. isolated from frozen fish intended for human consumption in Mexico, Int J Food Microbiol, 2612, (In Press).
14. Chopra KA and Houston WC (1999). Enterotoxins in *Aeromonas*-associated gastroenteritis, Microbes and Infection, Review, 1, 1129-1137.
15. Çetinkaya B, Şeker E ve Karahan M (2000). Midyelerde mezofilik *Aeromonas* türlerinin izolasyonu ve cytotoxic enterotoxin geninin polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile saptanması, Vet Mik Kongresi, 2000, Ankara.
16. Dinçer B (1990). Et Mikrobiyolojisi ve Sanitasyon. Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü Et Hijyeni ve Teknolojisi Seminer Notları, 24 Eylül-5 Ekim.
17. Elmutaal EIA (2009). Thermal Deathof bacteria associated with mutton, beef and camel meats in khartoum state.Master thesis.Unversity of Khartoum.
18. Encinas JP, Gonzalez CJ, Garcia-Lopez ML and Otero A (1999). Numbers and species of motile *Aeromonads* during the manufacture of naturally contaminated Spanish fermented sausages (Longaniza and Chorizo), J Food Prot, 62, 9, 1045-1049.
19. Falcão DP, Lustri WR and Bauab TM (1998). Incidence of Non-01 *Vibrio cholerae* and *Aeromonas* spp. in freshwater in Araraquara, Brazil, Current Microbiol, 37, 28-31.
20. Falcão JP, Dias AMG, Correa EF and Falcao DP (2002). Microbiological quality of ice used to refrigerate foods, Food Microbiology, 19, 269-276.
21. Fernandez MC, Giampaola BN, Ibanez SB, Guagliardo MV, Esnaola MM, Conca L, Valdivia P, Stagnaro SM, Chiale C and Frade H (2000). *Aeromonas hydrophila* and its relation with drinking water indicators of microbiological quality in Argentine, Genetica, 108, 35-40.
22. Ferwana N.I (2007). Occurence of *Yersinia enterocolitica* and *Aeromonas hydrophila* in clinical, food and environmental samples in Gaza strip. Master thesis. The Islamic University.Gaza.
23. Fong KPY and Tan HM (2000). Isolation of a microbial consortium from activated sludge for the biological treatment of food waste, World J Microbiology & Biotechnology, 16, 441-443.
24. Ghenghesh KS, Abeid SS, Jaber MM and Ben-Taher SA (1999). Isolation and haemolytic activity of *Aeromonas* species from domestic dogs and cats, Comparative Immunology & Microbiology, Infectious Diseases, 22, 175-179.
25. Gill CO, Baker LP and Janes T (1999). Identification of inadequately cleaned equipmant used in a sheep carcass breaking process, J Food Prot, 62, 6, 637-643.
26. Gill CO, Bryant J and Brereton DA (2000). Microbiological conditions of sheep carcasses from conventional or inverted dressing processes, J Food Prot, 63, 9, 1291-1294.
27. Gobat PT and Jemmi T (1993). Distribution of mesophilic *Aeromonas* in raw and ready-to-eat fish and meat products in Switzerland, Int J Food Microbiol, 20, 117-120.
28. Gran HM, Wetlesen A, Mutukumira AN, Rukure G and Narvhus JA (2003). Occurence of pathogenic bacteria in raw milk, cultured pasteurized milk and naturally soured milk produced at small-scale dairies in Zimbabwe, Food Control, (In Press).
29. Granum PE, O'Sullivan K, Tomas MJ and Ørmen O (1998). Possible virulence factors of *Aeromonas* spp. from food and water, FEMS Immunology and Medical Microbiology, 21, 131-137.
30. Harrigan WF (1998). Other Pathogenic and Toxigenic Bacteria, Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd ed, 205-206, Academic Press Limited, London.

31. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staly JT and Williams ST (1994). Genus *Aeromonas*, Bergey's Manuel of Determinative Bacteriology 9th ed, 190-191, Williams and Wilkins, Baltimore.
32. Hudson WR, Roberts TA and Whelehan OP (1987). Bacteriological status of beef carcasses at a commercial abattoir before and after slaughterline improvements, *Epid Inf*, 98, 81-86.
33. Huffman RD (2002). Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat, *Meat science*, 62, 285-294.
34. Institute of Food Technologist (IFT) (2002). Expert Report on Emerging Microbiological Food Safety Issues, Implications for Control in the 21st Century. Chicago, IL: January, 2002, Institute of Food Technologist.
35. İbrahim A and McRae IC (1991). Incidence of *Aeromonas* and *Listeria* spp. in red meat and milk samples in Brisbane, Australia, *Int J Food Microbiol*, 12, 2-3, 263-269.
36. Kashe S, Hill W and Janda JM (1996). Characterization of *Aeromonas hydrophila* strains of clinical, animal, and environmental origin expressing the O:34 antigen, *Current Microbiology*, 33, 104-108.
37. Kirov SM (1993). The Public health significance of *Aeromonas* spp. in foods, *Int J Food Microbiol*, 20, 179-198.
38. Kirov SM (1997). *Aeromonas* and *Plesiomonas* Species, In: Food microbiology, Fundamentals and frontiers (Doyle M, Beuchat L, Montville T, eds.) ASM Press, Washington DC, 265-287.
39. Kotula KL and Kotula AW (2000). Microbial Ecology of Different Types of Food-Fresh Red Meats, "Alınmıştır" B.M. Lund, T.C. Baird-Parker, G.W. Gould (Eds.), The Microbiological Safety and Quality of Food, 359-388, Gaithersburg, MD: Aspen Publishers Inc.
40. Krovacek K, Huang K, Sternberg S and Svenson SB (1998). *Aeromonas hydrophila* septicemia in a gray scal (*Halichoerus grypus*) from the Baltic sea: a case study, *Comp Immunol Microbiol & Infect Dis*, 21, 43-49.
41. Küplülü Ö, Sarımehtemetoğlu B ve Kasımoğlu A (2000). Sığır kıymalarından hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu, *Türk J Vet Anim Sci*, 24, 423-428.
42. Majeed K.N and Macrae, I.C. (1989). Enterotoxigenic *Aeromonads* on retail lamb meat and offal. *J. Appl. Bacteriol.* 67: 165-170.
43. Majeed KN, Egan AF and MacRae IC (1989). Incidence of *Aeromonads* in samples from an abattoir Tayar processing lambs, *J Appl Bacteriol*, 67, 597-604.
44. Manna SK (2004). Distribution And Characteristics Of Motile *Aeromonas* Species And Sorbitol Non-Fermenting *Escherichia Coli* In Milk, Meat And Fish . West Bengal University of Animal and Fishery Sciences, Thesis Of Doctor Of Philosophy, west bengal, India.
45. Marriott NG (1995). Meat and poultry processing and product sanitation, Principles of Food Sanitation 3rd ed, 230-265, Chapman&Hall, New York London.
46. Mary P, Buchet G, Defives C and Hornez JP (2001). Growth and survival of clinical vs. environmental species of *Aeromonas* in tap water, *Int J Food Microbiology*, 69, 191-198.
47. Massa S, Altieri D and D'Angela A (2001). The occurrence of *Aeromonas* spp. in natural mineral water and well water, *Int J Food Mic*, 63, 169-173.
48. Mazurkiewich M and Wachnick Z (1981). Coligranuloma-tosis of geese with secondary *Aeromonas hydrophila* infection in Panigraph BJ, Mathewson JJ, Hall CF, Giumbles LC.: Unusual disease conditions in pet and aviary birds, *J Am Vet Med Assos*, 178, 394-395.
49. McMahan MAS and Wilson IG (2001). The Occurrence of enteric pathogens and *Aeromonas* species in organic vegetables, *Int J Food Microbiol*, 70, 155-162.

50. Meçgel E (1992). Balık ve midyelerde *Salmonella*, *Vibrio* ve *Aeromonas* cinsi bakteriler, İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
51. Mercanoğlu B ve Aytaç SA (2000). Taze etlerde mikrobiyal gelişmeler ve et işletmelerinde hijyen-sanitasyon, TMMOB Gıda Müh Derg, 3, 8, 8-11.
52. Munoz P, Fernandez-Baca V, Pelaez T, Sanchez R, Rodriguez-Criexems M and Bouza E (1993). *Aeromonas* peritonitis, Clin Infect Dis, 18, 32-37.
53. Namlı A (2007). Kahramanmaraş ilinde tüketime sunulan kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bil.,Ens., Biyoloji Anabilim Dalı .Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
54. Nishikawa Y and Kishi T (1988). Isolation and characterization of motile *Aeromonas* from human, food and environmental specimens, Epidemiol Infect, 101, 213-233.
55. Ong KR, Sordillo E and Frankel E (1991). Unusual case of *Aeromonas hydrophila* endocarditis, J Clin Microbiol, 29, 1056-1057.
56. Palumbo S, Abeyta C and Stelma G, (1992). *Aeromonas hydrophila* Group, Chapter 30, in "Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods, 3rd Ed." Editörs, Carl Vanderzant PhD, Don F Splittstoesser PhD. American Public Health Association, America.
57. Palumbo SA, Maxino F, Williams AC, Buchanan RL and Thayer DW (1985). Starch-Ampicillin agar for the quantative detection of *Aeromonas hydrophila*, Appl Environ Microbiol, 50, 1027-1030.
58. Palumbo SA, Samuel A and Yu Linda SL (1999). Use of *Aeromonas* as a process indicator during swine carcass dressing and cutting, Proceedings of SPIE - The Int. Society for Optical Engineering, 3544, 105-108.
59. Papageorgiou DK, Melas DS, Abraham A and Koutsoumanis K (2003).Growth and survival of *Aeromonas hydrophila* in rice pudding (milk rice) during its storage at 4 °C and 12 °C, Food Microbiology, 20, 385-390.
60. Pin C, Marin ML, Garcia ML, Tormo J, Selgas MD and Casas C (1994). Incidence of *Aeromonas* spp. in foods, Microbiologia, 10, 257-262.
61. Popoff M (1984). Genus III. *Aeromonas*, Kluver and Van Niel 1936, 398, 545-548, İn N.R Krieg and J.G. Holt (eds.), Bergey's Manuel of Systematic Bacteriology, 1, Williams and Wilkins, Baltimore.
62. Radu S, Ahmad N, Ling FH and Reezal A (2003). Prevalence and resistance to antibiotics for *Aeromonas* species from retail fish in Malaysia, Int J Food Microbiol, 81, 261-266.
63. Roberts RJ and Shepherd CJ (1986). Bacterial Diseases. Handbook of Troutand Salmon Diseases, 2nd Ed, 116-119, Great Britain At The Alden Press, Oxford.
64. Rose BE and Okrend AJG (1998). Isolation and identification of *Aeromonas* species from meat and poultry products, USDA/FSIS Mikrobiyoloji Laboratory Guidebook, 3rd ed, Chapter 7, 658-721.
65. Sachan N and Agarwall RK (2000). Selective enrichment broth for the isolation of *Aeromonas* spp. from chicken meat, Int J Food Mic, 60, 65-74.
66. Sakala RM, Hayashidani H, Kato Y, Hirata T, Makino Y, Fukushima A, Yamada T, Kaneuchi C, Ogawa M (2002). Change in the composition of the microflora on vacuum-packaged beef during chiller storage, Int J Food Microbiol, 74, 87-99.
67. Sancak YC, Boynukara B ve Ağaoğlu S (1993). Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi, YYÜ Vet Fak Derg, 4, 1-2, 73-86.
68. Santos JA, Lopez-Diaz TM, Fernandez MCG, Lopez ML and Otero A (1996). Villalón, a fresh ewe's milk spanish cheese, a source of potantially pathogenic *Aeromonas* strains, J Food Prot, 59, 1288-1291.

69. Sarımeahmetoğlu B, K pl l  O ve Kaymaz Ő (1998). Ankara'da tüketime sunulan past rize s tlerden hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu, Gıda, 23, 2, 141-145.
70. Sharma II, Kumar A and Pramanik AK (2009). Isolation and Identification of Mesophilic Aeromonas Bacteria from Meat and Fish Foods of North East , Journal Of Pure And Applied Microbiology, Vol. 3(2), p. 517-526
71. Sierra, M.L., Gonzalez-Fandos, E., Garcia-Lopez, M.L., Fernandez, M.C.G., Prieto, M., (1995). Prevalence of Salmonella, Yersinia, Aeromonas, Campylobacter and cold-growing E. coli on freshly dressed lamb carcasses. J.Food Protect., 58(11): 1183-1185.
72. Silva CF, Schwan RF, Dias ES and Wheals AE (2000). Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea arabica* in Brazil, Int J Food Microbiology, 60, 251-260.
73. Soliman MK, Easa MEIS, Faisal M, Abou Elazm IM and Hetrick FM (1989). Motile *Aeromonas* infection of striped (Grey) Mullet Mugil Cephals, Ant. van Leeuwenhoek, 56, 4, 323-335.
74. Soriano JM, Rico H, Malto JC and Manes J (2000). Assesment of microbiological quality and treatments of lettuce served in university restaurants, Int J Food Microbiology, 58, 123-128.
75. Şahin M, Ağaoğlu S, Alişarlı M, Bozkurt H, BerktaŐ M ve Dalkılıç AE (2000). Yüzüncü Yıl  niversitesi mutfaklarında kullanılan gövde sığır etlerinin bakteriyolojik yönden incelenmesi, YY  Vet Fak Derg, 11, 1, 36-39.
76. Tayar M (2001). Çiğ sütlerin hareketli *Aeromonas* yönünden incelenmesi, Vet Hek Mik Derg, 1, 1, 34-38.
77. Tayar M,  etin C, Şen C, Şen A ve Eyigör A (1994). Bursa Et ve Balık Kurumunda kesilen koyun ve keçilerin hareketli *Aeromonas*'lar yönünden incelenmesi, U  Vet Fak Derg, 13, 1-2-3, 65-71.
78. Ternst rm A and Molin G (1987). Incidence of potential pathogens on raw pork, beef and chicken in Sweden, with special reference to *Erysipelothrix rhusiopathiae*, J Food Prot, 50, 141-146.
79. Tezcan İ ve Yurtyeri A (1995). Et Muayenesi Ders Notları, Teksir, A  Vet Fak Bes Hij ve Tekn ABD, Ankara.
80. Turgay   ve  ckardeŐ A (2011). Kahramanmaraş İlinde tüketime sunulan kıymalarda hareketli aeromonas türlerinin izolasyon ve identifikasyonu. KS . Doğa Bil. Derg., 14, (4).
81.  nl t rk A ve TurantaŐ F (1998). Et ve Et  r nlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri, Gıda Mikrobiyolojisi 1. Baskı E   ınarlı-İzmir, 263-274.
82. Vaarala AM and Korkeala HJ (1999). Microbiological contamination of reindeer carcasses in different reindeer slaughterhouses, J Food Prot, 62, 2, 152-155.
83. Whittington RJ, Gudkovs N, Carrigan MJ, Ashburner LD and Thurstan SJ (1987). Clinical, microbiological and epidemiological findings in recent outbreaks of Goldfish  lcer disease due to atypical *Aeromonas salmonicida* in South-Eastern Australia, J Fish Disease, 10, 353-362.
84. Yu S-L and Palumbo SA (2000). Enumeration of *Aeromonas* for verification of the hygienic adequacy of swine carcass dressing processes, J Food Safety, 20, 1, 43-52.

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA TATLI SORGUM GENOTİPLERİNİN
BİYOETANOL POTANSİYELLERİN SAPTANMASI**

**THE DETERMINED BIOETHANOL POTENTIAL OF SWEET SORGHUM UNDER
ÇUKUROVA CONDITIONS**

Celal YÜCEL

Prof. Dr., Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Derya YÜCEL

Doç. Dr., Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

İlker İNAL

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Bülent ÇAKIR

Ziraat Y. Müh., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Feyza GÜNDEL

Ziraat Y. Müh., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Rüştü HATİPOĞLU

Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Araştırma, Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında farklı tatlı sorgum genotiplerinin bioetanol üretim potansiyellerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür. Projede, yurt içi ve dışındaki değişik kaynaklardan temin edilen 21 adet tatlı sorgum (*Sorghum bicolor var. saccharatum* (L.) Mohlenbr.) hat ve çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (36° 51' 35" K ve 35° 20' 43" D) 2017 yılında yürütülmüştür. Her genotip, 70 cm sıra aralıklı 5 m uzunluğundaki 4 sıradan oluşan parsellere, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Araştırmada her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkide tarımsal özellikler saptanmıştır. Genotiplere göre değişimle birlikte fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 101-133 gün, bitki boyu 250.3-450.5 cm, sap verimi, 7944-16485 kg/da, özsu verimi 2394-5916 L/da, brix değeri %13.75-19.50, şeker verimi 428.3-961.4 kg/da ve teorik etanol verimi 228.1-511.8 L/da arasında saptanmıştır. Araştırma sonucu, Çukurova bölgesinde ikinci ürün koşullarında Cowley, Roma, Smith ve 44 nolu genotiplerin biyokütle ve teorik etanol verimleri (455-512 L/da) bakımından, diğer genotiplerden daha yüksek potansiyele sahip olduğu ve ileriki yıllarda yapılacak çalışmalara kaynak oluşturacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tatlı Sorgum, Biyokütle, Etanol, Şeker, Verim,

ABSTRACT

The research was carried out with aim to determined the potential of bio-ethanol production of different sweet sorghum genotypes in second crop condition. Twenty-one sweet sorghum genotypes obtained from domestic and foreign sources were used experimental material. The experiment was conducted at the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute (Adana, Turkey 36°51' 35" K and 35° 20' 43" D) in 2017. Each genotype was sown in 4 rows

with 5 m length and 0.7 m apart according to randomized complete block design with four replications. In the research, agronomic traits were determined in 10 randomly selected plants. Varying according to genotypes, days to maturity, plant height, stalk yield, juice yield, brix, sugar and theoretical ethanol yield ranged from 101-133 day, 250.3-450.5 cm, 7944 -16485 kg da⁻¹, 2394-5916 L da⁻¹, 13.75-19.50%, 428.3-961.4 kg da⁻¹ and 228.1-511.8 L da⁻¹, respectively. The results of the research showed that Cowley, Roma, Smith, and no44 had higher potential (454-512 L da⁻¹) than that of the other genotypes in the Çukurova region under the 2nd product conditions, especially in terms of theoretical ethanol yield.

Keywords: Sweet Sorghum, Bio-ethanol, Biomass, Brix Value, Şugar, Yield

1.GİRİŞ

Dünya’da fosil enerji kaynakları her yıl giderek azalmaktadır. Bu azalan enerji kaynaklarının yerine yeni alternatif kaynakların bulunması arayışları hızla devam etmektedir. Fosil yakıtların yerini alabilecek, çevreye daha az zararlı olan yenilenebilir enerji kaynaklarının başında birim alanda yüksek biyokütle potansiyeline sahip bitkiler gelmektedir. Dünya’da etanol üretimi için yaygın olarak şeker kamışı, şeker pancarı, tatlı sorgum ve mısır gibi tarımsal ürünler kullanılmaktadır (Adelakan, 2010). Ancak, sorgumların; şeker kamışı ve şeker pancarına göre daha çok tercih edildikleri bilinmektedir. Bu durum, sorgumların geniş adaptasyon yeteneğine sahip olmaları ve diğer ürünlere göre yetiştirme girdilerinin daha ucuz olmasının yanı sıra etanol üretimindeki avantajlarından kaynaklanmaktadır. Dünya’da gıda amaçlı kullanılan bitkilerin enerji amaçlı kullanılması gıda güvenliği açısından ciddi bir sorun olarak görülmektedir. Gelecekte enerji üretimi amaçlı kullanılacak bitkilerin hem gıda hem de enerji üretim amaçlı olmaları önemli olacaktır. Bu açıdan tatlı sorgumlar, birçok amaçla kullanılan ve düşük maliyetli etanol üretimi için umut verici ya da gelecek vadeden en önemli bitki olarak görülmektedir (Wang ve Liu, 2009). Tatlı sorgumun hem özsuyu hem de küspesinin etanol üretiminde kullanılması birim alandaki etanol verimini artırmaktadır (Dolciotti vd., 1998). Tatlı sorgumun, saplarından etanol üretimi amacıyla şıra elde edilmesi, sapından (enerji üretimi, plastik üretimi), tanesinden (insan gıdası, hayvan yemi, etanol üretimi için) yararlanılması, küspesi ve yeşil yapraklarının mükemmel bir yem, organik gübre, sanayide selülozik hammadde, gıda, şeker, kağıt hamuru gibi birçok kullanım alanının bulunması nedeniyle öneminin her geçen gün daha da arttığı bildirilmektedir (Miller ve Creelman, 1980; Almodares vd., 1999, Negro vd., 1999; Chiaramonti vd., 2004; Gnansounous vd., 2005; Reddy vd., 2005; Zhao vd., 2009; Nahar, 2011; Almodares vd., 2013).

Ülkemiz, petrol ve petrol türevleri bakımından dışa bağımlı ülke durumundadır. Bu durumun meydana getirmiş olduğu stratejik hassasiyet, dış ticaret açığında önemli bir paya sahip olmaktadır. Dolayısıyla ülkemizin kendi alternatif enerji kaynaklarından elde edeceği enerji son derece önemli olmaktadır. Ülkemizde kullanılan enerjinin kaynağını, birinci derecede fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Fosil yakıtların kullanımı sonucu çevreye daha çok sera gazları yayılmakta ve bunun sonucu olarak küresel ısınmaya ve iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Bu bakımdan çevreye daha az zararlı olan alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının sağlanması önemli konuma gelmiştir. Söz konusu yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarının başında tarımsal biyo kütleden etanolün elde edilmesi gelmektedir. Bitkilerden elde edilen etanol (**biyo-etanol**), sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak, sağladığı çevresel ve ekonomik yararlar nedeniyle, fosil yakıtlara göre avantajlar sağlamaktadır. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 2011 yılında aldığı karara göre,

ülkemizde piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türevlerine 1 Ocak 2014'ten başlayarak en az %3 oranında biyoetanol ilave edilmesi yasal zorunluluk haline getirilmiştir. Bu nedenlerden dolayı alternatif enerji bitkilerinin AR-GE çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya'nın birçok ülkesinde biyo-etanolün yakıt olarak yaygın bir şekilde kullanıldığı ve biyoetanolün elde edilmesinde kullanılan bitkilerin başında ise sorgum türleri ve özellikle de tatlı sorgumun geldiği görülmektedir. Biyoetanol üretiminde sorgum bitkisinin kullanılması ülkemiz için de büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma, farklı tatlı sorgum genotiplerinin Çukurova bölgesi 2. ürün koşullarında bio-etanol üretim potansiyellerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür.

2.MATERYAL VE METOT

Materyal: Araştırmada yer alan materyalin adları ve temin edildikleri kuruluşlar, Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1 . Denemede yer alan tatlı sorgumun materyal listesi

Genotip No	Genotip Adı	No	Genotip Adı	No	Genotip Adı
5	Cowley*	20	Ramada*	32	Tracy*
6	Dale*	23	Roma*	35	UNL-hybrid -3*
9	Grassi*	24	Rox Orange*	40	Williams*
14	M81-E*	26	Smith*	42	Bataem-1, no:2 USDA-Çin**
15	Mennonita*	28	Sugar Drip*	44	Bataem-2 no91 USDA-Tayvan**
17	Nebraska sugarcane*	29	Theis*	45	Bataem-3 no5 USDA G. Africa**
	PI579753*		Topper 76*		Gülşeker (Kontrol-yerel çeşit)***

*) Prof. Dr. İsmail Dweikat, Nebraska Üniversitesi, Lincoln, ABD, **) BATAEM, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Antalya), ***) Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl

Adana'nın 2017 yılı Haziran-Ekim dönemine ait ortalama sıcaklığın 24.8 °C olduğu ve bu ortalamanın uzun yıllar ortalama sıcaklığa yakın olduğu görülmektedir. Ancak Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklığın 42 ve 43 °C civarlarında olduğu saptanmıştır. Bu döneme ait ortalama nispi nemin %79.6 ve toplam yağışın ise 48.2 kg/m² olduğu görülmektedir.

Deneme alanı toprakları; Arıklı toprak serisi olup, 0-15 ve 15-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; pH'nın 7.0-7.50 arasında, toplam tuz %0.22-0.27, N % 0.10-0.19, organik karbon (OC) % 0.63-0.90, fosfor (P) 0.63-0.90 mg/kg, kireç içeriği (CaCO₃) %32.5-35.0, kum; %24-28, silt % 41-43, kilin ise %30-33 arasında değiştiği ve toprak tekstür sınıfının killi-tın (CL) yapıda olduğu saptanmıştır.

Denemelerin kurulması ve örneklerin alınması:

Ekim öncesi deneme parsellerinden alınan toprak örneklerinde yapılan toprak analiz sonuçları göz önünde bulundurularak dekara saf olarak 5 kg/da azot ve fosfor gelecek şekilde taban gübresi verilmiştir. Her genotip 70 cm aralıkla oluşturulan 5 m uzunluğundaki 4 sıra halindeki sırtlara sıra üzeri 15 cm olacak şekilde ekilmiştir. Tarla denemeleri Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ekimler, buğday hasadı sonrası, Haziran ayı ortasında ikinci ürün olarak yapılmıştır. Ekimler, kuru toprağa yapılmış olup, çıkış için ekimin yapıldığı gün ve bir hafta sonrasında yağmurlama sulama yapılmıştır. Diğer sulamalar salma sulama şeklinde yapılmıştır.

Bitkiler 40-50 cm'ye ulaştığı dönemde, elle sıra arasına üst gübre olarak 5 kg/da saf azot verilerek sulamaya başlanılmıştır.

Bitkisel Özelliklerin Saptanması ve Teorik Etanol: Hasat, tanelerin süt ile hamur olum dönemi arasındaki dönemde yapılmıştır (Hills, 1990; Prasad vd., 2007; Almodares vd., 2007; Subramanian, 2013). Taneleri süt ile hamur olum döneminde olan her genotip, ayrı ayrı zamanda hasat edilmiştir. Hasat sırasında her parselde rastgele seçilen ve salkım çıkaran 10 sap alınmış, etiketlenmiş ve kapalı mekana taşınmıştır (güneşten su kaybının olmaması için). Her genotip için her tekrardan rastgele seçilen 10'ar sap toprak yüzeyinden 3-5 cm yüksekliğinde biçilmiş, biçilen materyalde yaş ağırlık saptandıktan sonra, salkım ve yapraklar ayrılmış ve sapsız ağırlığı belirlenmiştir. Genotiplerin brix ve öz suyu değerlerinin saptanması için, yaprak ve salkımlarından ayrılan her genotipe ait sapsız ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Bitki başına öz suyu ve brix değerleri saptanmıştır. Birim alandaki sap sayıları ile dekara verimler saptanmıştır. Teorik Etanol Verimi (L/da) : $[(\text{toplam şeker} / 5.68) \times 3.78] \times 0.80$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Anonim, 2010 ve Bunphan vd., 2015). Varyans Analizleri JUMP istatistik programında yapılmış olup, önemli çıkan ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.



Şekil 1. Tatlı Sorgum Bitkisinde Özsuyun Alınması

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, tatlı sorgum genotiplerinin fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, sap verimi, özsu verimi, brix değeri, teorik şeker ve biyoetanol verimi bakımından genotipler %5 önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuş ve ortalamalar, Tablo 2'de verilmiştir.

Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün): Fizyolojik olgunlaşma gün sayısının (FOG) 101 ile 133 gün arasında değiştiği, en geç olgunlaşma 45 nolu genotipte görülürken, en erken olgunlaşma ise 15 nolu genotipten saptanmıştır. 15, 24 ve 42 nolu genotipler çok erkenci, 14, 20, 23, 29, 31, 35 ve 44 nolu genotiplerin ise diğer genotiplere göre daha geçici oldukları saptanmıştır. Diğer genotipler ise orta değere sahip oldukları görülmüştür.

Bitki Boyu (cm): Bitki boyu 250.3 ile 450.5 cm arasında değiştiği ve en yüksek bitki boyunun 9 nolu genotipte, en düşük bitki boyu ise 15 nolu genotipte elde edilmiştir. Erkenci çeşitlerin bitki boylarının da kısa olduğu ve bunun tersine orta erkenci ve geçici çeşitlerin bitki

boyunun daha yüksek olduğu görülmektedir. Bitki boyu yüksek olan genotiplerin saplarının da kalın olduğu ve birim alandaki verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Iyanar vd. (2010), bitki boyu ile biyokütle verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptamışlardır. Benzer sonuçlar Audilakshmi vd., (2010) tarafından da bildirilmektedir. Tatlı sorgum, uygun koşullarda 4-5 ay gibi yetiştirme süresinde 4.5 m ye kadar boylanmaktadır (Dweikat, 2014). Subramanian (2013), bitki boyunun 93-440 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sap Verimi (kg/da): Sap veriminin genotiplere bağlı olarak 7944 ile 16485 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek sap veriminin 28 nolu genotipten, en düşük sap veriminin ise 15 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin sap verimi ise bu değerler arasında değişmiştir. Araştırmada yüksek boylu genotiplerin yaş sap verimlerinin de yüksek olduğu saptanmıştır. Bundan dolayıdır ki birim alanda yüksek sap verimi almak istendiğinde geçici, uzun boylu yüksek sap kalınlığına sahip genotiplerin tercih edilmesi önemli olacaktır. Sap verimi ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu ilişkilerinde olduğu da bildirilmektedir (Audilakshmi vd., 2010). Sorgumdan genellikle 5.4-6.0 ton/da arasında değişen oranlarda sap üretildiği bildirilmektedir (Jingshan vd. 1997; Almodares vd., 2008 c). Junior vd. (2015), sap veriminin çeşitlere göre 18.5-20.9 t/da arasında değiştiğini, tüm bitki veriminin ise 21.99-24.05 t/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Özsu Verimi (L/da): Özsu veriminin genotiplere bağlı olarak 2394 ile 5916 L/da arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek özsu verimi 14 nolu genotipten, en düşük özsu verimi ise 15 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin özsu verimi ise bu değerler arasında değişmiştir. Sap verimi yüksek olan genotiplerin özsu verimleri de yüksek olmaktadır. Sap verimi ile özsu verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler olduğu bildirilmektedir (Murray vd., 2009). Böylece, sap verimi yüksek genotiplerin özsu verimleri de yüksek olmaktadır. Tatlı sorgumda, yaş sap ağırlığı ile özsu verimi, brix ve sap şeker içeriği gibi özellikler biyoyakıt üretiminde en önemli özelliklerdir (Murray vd., 2009; Pfeiffer vd., 2010).

Brix (%): Brix değerinin genotiplere bağlı olarak %13.75 ile %19.50 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek brix değerinin 20 nolu genotipten, en düşük değeri ise 58 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin brix değeri ise bu değerler arasında değişmiştir. Tatlı sorgumda şeker içeriğinin çeşitlere göre değişmekle birlikte %14.32 ile 22.58 arasında değiştiği bildirilmektedir (Almodares ve Sepahi, 1996; Dweikat, 2014). Hills (1990), tatlı sorgum saplarındaki şeker içeriğinin çoğu çeşitte süt olum ile hamur olum arasında artmakta olduğunu ve daha sonra fizyolojik olgunlaşmaya doğru azaldığını bildirmektedir. Hasat başlangıcında özsudaki şeker içeriği yaklaşık olarak %12.5 brix olup, olgunlaşma ile şeker içeriği %17 brix değerine kadar çıkabilmektedir (Prasad vd., 2007). Hunter ve Anderson (1997) saptaki suyun şeker içeriğinin hamur olum döneminde, süt olum dönemine göre 2 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir. Subramanian (2013), ortalama brix değerinin % 6.2-20.7 arasında değiştiğini, şeker verimi ile özsu ve yaş sap ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkinin bulunduğunu belirtmektedir.

Teorik Şeker Verimi (kg/da): Şeker veriminin genotiplere göre değişmekle birlikte 428.3 ile 961.4 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek şeker verimi 26 nolu genotipinden, en düşük şeker verimi ise 15 nolu genotipinden elde edilmiştir. Diğer genotipler ise bu değerler arasında değişmiştir. Şeker verimi yüksek olan genotiplerin etanol verimleri de yüksek bulunmuştur. Benzer bulgular, Almodares ve Hoseini (2016) tarafında bildirilmektedir. Şeker verimi ile

ethanol verimi arasında olumlu ilişkilerin bulunduğu, sap özsuvarının %13-20 oranında fermente edilebilir toplam şeker içerdiği bildirilmiştir (Woods, 2001). Rutto vd. (2013), şeker veriminin çeşitlere göre değişmekle birlikte 1.2-2.4 t ha⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Zhuzhukin ve Garshin (2016), Rusya koşullarında farklı tatlı sorgum genotiplerinin şeker veriminin 1.7-2.9 t ha⁻¹ arasında değiştiği bildirilmektedirler. Erdurmus vd. (2008), Antalya/Turkey koşullarında şeker veriminin çeşitlere göre değişmekle birlikte 612 and 6381 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uygun yetiştirme koşullarında tatlı sorgumda 13.2 t ha⁻¹ toplam şeker elde edildiği ve bunun 7682 L ha⁻¹ etanola eşdeğer olduğu bildirilmektedir (Murray et al., 2009).

Tablo 1. Tatlı Sorgum genotiplerinin Adana lokasyonunda 2017 yılında elde edilen Çiçeklenme. fizyolojik olgunlaşma gün sayıları (gün).

Genotip -ler	Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	Bitki Boyu (cm)	Sap Verimi (kg/da)	Özsu Verimi (L/da)	Brix Değeri (%)	Teorik Şeker Verimi (kg/da)	Teorik Etanol Verimi (L/da)
5	105 f ⁺	338.0 g-j	12311 c-g	4847 a-d	18.50 a-d	896.2 ab	477.1 ab
6	118 c	370.0 d-h	13769 a-g	4743 bcd	17.13 d-g	811.8 abc	432.2 abc
9	118 c	450.5 a	16037 abc	4758 bcd	17.37 c-g	825.3 abc	439.4 abc
14	132 b	413.0 ab	14736 a-f	5916 a	13.50 ı	797.1 a-d	424.4 a-d
15	101 g	250.3 k	7944 ı	2394 h	17.88 a-e	428.3 h	228.05 h
17	116 e	373.8 c-g	12650 b-g	3966 c-g	17.50 c-f	694.1 c-g	369.6 c-g
19	105 f	323.3 ij	11645 e-ı	4414 c-f	17.75 b-e	783.5 a-e	417.1 a-e
20	132 b	360.3 e-ı	15032 a-e	4186 c-g	19.50 a	817.7 abc	435.4 abc
23	132 b	359.5 e-ı	15471 a-d	4439 c-f	19.25 ab	854.0 abc	454.7 abc
24	101 g	319.8 j	10455 ghı	3452 fgh	16.50 efg	569.6 fgh	303.3 fgh
26	118 c	401.0 bcd	11923 d-h	5201 abc	18.50 a-d	961.4 a	511.8 a
28	117 d	327.8 ij	16485 a	3445 fgh	17.50 c-f	602.6 e-h	320.8 e-h
29	133 a	409.8 bc	10310 ghı	4636 cde	15.75 gh	727.5 b-f	387.3 b-f
31	133 a	376.8 b-g	15344 a-e	4573 c-f	17.50 c-f	800.1 a-d	426.0 a-d
32	118 c	378.3 b-f	16291 ab	4229 c-g	18.63 a-d	787.2 a-e	419.1 a-e
35	132 b	415.5 ab	12854 a-g	4372 c-f	19.00 abc	825.4 abc	439.5 abc
40	116 e	316.5 j	16195 ab	3118 gh	18.00 a-e	561.3 fgh	298.8 f gh
42	101 g	332.3 hij	10803 f-ı	3215 gh	15.88 fgh	510.5 gh	271.8 gh
44	133 a	396.3 b-e	8451 hı	5810 ab	14.75 hı	852.7 abc	454.0 abc
45	117 d	340.3 f-j	16278 ab	3557 efg	17.37 c-g	616.8 d-g	328.4 d-g
58	117 d	333 hij	11018 f-ı	4910 a-d	13.75 ı	673.6 c-g	358.6 c-g
CV (%)	0.09	4.07	10.98	10.12	3.58	8.71	9.53
Ortalama	119	361.2	13142.8	4294	17.21	733.2	390.3

+) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre P≤0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. **) P≤0.01 seviyesinde istatistiksel olarak önemli.

Teorik Etanol Verimi (L/da): Teorik etanol verimi değeri 228.1 ile 511.8 L/da arasında değişmiştir. En yüksek teorik etanol verimi 26 nolu genotipte, en düşük teorik etanol verimi değeri ise 15 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin verimleri ise bu değerler arasında değişmiştir. Korpos vd (2008), Macaristan koşullarında tatlı sorgum özsuvarından 3730 L etanol, küspeden 4560 L ve toplam 8290 L ha⁻¹ etanol elde edildiğini bildirmişlerdir. Rutto vd. (2013), etanol veriminin çeşitlere göre değişmekle birlikte 532-1544 L ha⁻¹ arasında

değiştirdiğini; Xuan et al. (2015), Japonya koşullarında etanol verimini 1264.6-5914 L ha⁻¹ arasında değiştirdiği bildirmiştir. Teetor vd. (2011) etanol veriminin 81.1 ile 425.2 L/da arasında , Smith vd. (1987) etanol veriminin 2182-3664 L/ha arasında değiştirdiği bildirilmiştir. Rono et al. (2018) etanol verimi ile çiçeklenme süresi, bitki boyu, sap verimi, özsu verimi ve brix değeri arasında önemli ve olumlu ilişkilerin bulunduğunu belirtmektedirler. Suwari vd. (2018), etanol verimi ile brix, özsu, toplam biyomas ve sap verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunduğunu bildirmiştir.

Sonuç: Araştırmada, teorik etanol veriminin 228.1-511.8 L/da arasında değiştirdiği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, Çukurova bölgesinde 2.ürün koşullarında Cowley, Roma, Smith ve 44 nolu genotiplerin teorik etanol verimi (455-512 l/da) bakımından, diğer genotiplerden daha yüksek potansiyele sahip olduğu ve ileriki yıllarda yapılacak çalışmalara kaynak oluşturacağı saptanmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen 114O945 nolu projenin 2017 yılı Adana lokasyonunun sonuçlarını kapsamaktadır. Tübitak'a desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- 1.Adelekan, B.A. (2010). "Investigation of ethanol productivity of cassava crop as a sustainable source of biofuel in tropical countries." African Journal of Biotechnology, 9(35), 5643-5650.
- 2.Almodares, A., Abdy, M., Somani, R.B., Jilani, S.K. (1999). "Comparative study of sorghum sudangrass hybrids and lines for forage". Ann. Plant Physiol. 13: 6-10
- 3.Almodares, A., Hadi, M.R., Ahmadpour, H. (2008). "Sorghum stem yield and soluble carbohydrates under phenological stages and salinity levels". Afr. J. Biotech. 7: 4051-4055.
- 4.Almodares, A., Hoseini, S.H. (2016). "Effect of sowing dates and nitrogen levels for ethanol production from sweet sorghum stalks and grains". African Journal of Agricultural Research. 11(4), 266-275.
- 5.Almodares, A., Hotjatabdy, R.H., Mirniam, E. (2013). "Effect of drought stress on biomass and carbohydrate contents of two sweet sorghum cultivars," JEB, J. of Env. Biology, 34, 585-589.
- 6.Almodares, A., Sepahi, A. (1996). Comparison among sweet sorghum cultivars, lines and hybrids for sugar production. Ann. Plant Physiol. 10, 50-55.
- 7.Almodares, A., Taheri, R., Adeli, S. 2007. "Inter-relationship between growth analysis and carbohydrate contents of sweet sorghum cultivars and lines", J. Env. Biol., 28, 527-531
- 8.Anonim, (2010). "Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Sorgum (*sorghum spp.*), "Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. <http://www.ttsm.gov.tr/TR/belge/1-296/teknik-talimatlar.html>, Ankara, son erişim tarihi:20.06.2014.
- 9.Audilakshmi, S., Mall, A.K., Swarnalatha, M., Seetharama, N. (2010). "Inheritance of sugar concentration in stalk (brix), sucrose content, stalk and juice yield in sorghum", Biomass Bioenergy, 34,813-820.

10. Bunphan, D., Jaisil, P., Sanitchon, J., Knoll, J.E., Anderson, W.F. (2015). "Estimation methods and parameter assessment for ethanol yields from total soluble solids of sweet sorghum". *Industrial Crops and Products*, 63, 349-356.
11. Chiaromonte, D., Grassi, G., Nardi A., Grimm, H. (2004). "Large bio-ethanol project from sweet sorghum in China and Italy". *Energia Transporti Agricoltura*, Florence.
12. Dolciotti, I., Mambel, S., Grandi, S., Ventur, G. (1998). "Comparison of two Sorghum genotypes for sugar and fiber production", *Industrial Crop Production* 7, 265-272.
13. Dweikat, I. (2014). "Sorghum Diversity Paper, Sweet Energy Crop Article". <http://agronomy.unl.edu/sweetsorghum>. July, 7, 2014.
14. Erdurmus, C., Yucel, C., Cinar, Ç., Yegin, A.B., Öten, M. (2018). "Bioethanol and sugar yields of sweet sorghum". *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*. 7 (11):21.26.
15. Gnansounou, E., Dauriat, A., Wyman, C.E., 2005. "Refining sweet sorghum to ethanol and sugar: economic trade-offs in the context of North China". *Bioresour Technol*, 96, 985-1002.
16. Hills, F.J., Lewellen, R.T., Skoyen, I.O. (1990). "Sweet sorghum cultivars for alcohol production". *Calif. Agric.* 44,14-16.
17. Hunter, E. L., Anderson, I.C. (1997). "Sweet Sorghum". *Hortic. Rev.* 21:74-104
18. Iyanar, K., Vijayakumar G., Fazlullah Khan A.K. (2010). "Correlation and path analysis in multicut fodder sorghum," *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(4): 1006-9.
19. Jingshan, C., Jingyou, D., Chengfang, D., Zhanzhong, J., Haiyi, C., (1997). "Effect of PP on growth and yield of sweet sorghum". Pages 469-474 in *Proceedings of the First International Sweet Sorghum Conference*, 14-19 Sep 1997, Beijing, China (Li Dajue, ed.). Beijing, China: Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences.
20. Junior, M.A.P.O., Retore, M., Manarelli, D.M., De Souza, F.B., Ledesma, L.L.M., Orrico, A.C.A. (2015). "Forage potential and silage quality of four varieties of saccharine sorghum", *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 50 (12), 1201-7
21. Korpos, M.G., Feczak, J., Reczey, K. (2008). "Sweet sorghum juice and bagasse as a possible feedstock for bioethanol production". *Hungarian J. of Industrial Chemistry*, 36 (1-2),43-48.
22. Miller, F. R, Creelman R. A. (1980). "Sorghum a new fuel". In: *Proc. 35th Ann. Corn & Sorghum Research Conf. Am. Seed Trade Assoc.*, Washington, DC.
23. Murray, S.C., Rooney, W.L., Martha, T., Hamblin, M.T., Sharon, E., Mitchell, S.E., Kresovich, S., (2009). "Sweet sorghum genetic diversity and association mapping for brix and height". *Plant Genom.* 2,48-62.
24. Nahar, K. (2011). "Sweet sorghum: An alternate feedstock for bioethanol". *Iranica J. Energy Environ.*, 2, 58-61.
25. Negro, M.J., Solano, M.L., Ciria, P., Carrasco, J. (1999). "Composting of sweet sorghum bagasse with other wastes". *Bioresour. Technol.* 67, 89-92.
26. Pfeiffer, T.W., Bitzer M.J., Toy J.J., Pedersen J.F. (2010). "Heterosis in sweet sorghum and selection of a new sweet sorghum hybrid for use in syrup production in Appalachia". *Crop Sci.*, 50,1788-1794.
27. Prasad, S., Singh, A., Jain, N., Joshi, H.C. (2007). "Ethanol production from sweet sorghum syrup for utilization as automotive fuels in India". *Energ. Fuel*, 21, 2415-2420.
28. Reddy, B.V.S., Ramesh, S., Reddy, P.S., Ramaiah, B., Salimath, P.M., Kachapur, R. (2005). "Sweet sorghum-a potential alternate raw material for bio-ethanol and bioenergy", *International Sorghum and Millets Newsletter*, 46, 79-86.

29. Rono, J.K., Cheruiyot, E.K., Othira, J.O., Njuguna, V.W. (2018). "Cane yield and juice volume determine ethanol yield in sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench)". International Journal of Applied Science. 1(2); <https://doi.org/10.30560/ijas.v1n2p29>.
30. Rutto, L. K., Xu, Y., Brandt, M., Ren, S., Kering, M. K. (2013). Juice, ethanol, and grain yield potential of five sweet sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) cultivars. Journal of Sustainable Bioenergy Systems. 3, 113-118.
31. Shukla, S., Felderhoff, T.J., Saballos, A., Vermerris, W. (2017). The relationship between plant height and sugar accumulation in the stems of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Field Crops Research 203 (2017) 181–191.
32. Smith, G., Bagby, M., Lewellan, R., Doney, D., Moore, P., Hills, F., Campbell, L., Hogaboam G., Coe, G., Freeman, K. (1987). "Evaluation of sweet sorghum for fermentable sugar production potential". Crop Sci. 27, 788-793.
33. Subramanian, S.K. (2013). "Agronomical, physiological and biochemical approaches to characterize sweet sorghum genotypes for biofuel production". M.S., Tamil Nadu Agricultural University, India, 2003. An abstract of a dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree, Doctor of Philosophy. Department of Agronomy College of Agriculture. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
34. Suwarti, Efendi, R., Massinai, R., Pabendon, M.B. (2018). Evaluation of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. [Moench]) on several population density for bioethanol production. Earth and Environmental Science 141, 012032 doi :10.1088/1755-1315/141/1/012032.
35. Teetor, V.H., Duclos, D.V., Wittenberg, E.T., Young, K.M., Chawhuaymak, J., Riley, M.R. and Ray, D.T. (2011). "Effects of planting date on sugar and ethanol yield of sweet sorghum grown in Arizona." Industrial Crops and Products. 34(2):1293-1300.
36. Wang, F., Liu, C.Z. (2009). „Development of an economic refining strategy of sweet sorghum in the Inner Mongolia region of China." Energy Fuel, 23, 4137-4142.
37. Woods, J. (2001). "The potential for energy production using sweet sorghum in Southern Africa". Energy for Sustainable Development, 5, 31-38
38. Xuan, T.D., Phuong, N.T., Khang, D.T., Khanh, T.D. (2015). "Influence of sowing times, densities, and soils to biomass and ethanol yield of sweet sorghum". Sustainability, 7, 11657-11678; doi:10.3390/su70911657.
39. Zhao, Y. L., Dolat A., Steinberger, Y., Wang, X., Osman, A., Xie, G.H. (2009). "Biomass yield and changes in chemical composition of sweet sorghum cultivars grown for biofuel." Field Crops Research, 111, 55-64.
40. Zhuzhukin, V. I., Garshin A. Yu., (2016). "Biochemical composition of the aboveground sweet sorghum biomass under the dry weather conditions of the Volga region". Russian Agricultural Sciences, 42 (2), 124-126.

TATLI SORGUM POSASININ SİLAJ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI
THE DETERMINING SILAGE QUALITY PARAMETERS OF SWEET SORGHUM
BAGASSE

Celal YÜCEL

Prof. Dr. Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Derya YÜCEL

Doç. Dr., Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Celile Aylin OLUK

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Hatice YÜCEL

Ziraat Müh., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,

ÖZET

Araştırma, biyoetanol elde etmek için özsuyu alınmış tatlı sorgum sapının (posa) sialaj yapılarak kalite değerlerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür. Denemede materyal, değişik kaynaklardan temin edilen yirmi bir tatlı sorgum (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum* (L.) Mohlenbr.) hat ve çeşitlerinden oluşmaktadır. Deneme, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Alanında (Adana, Turkey 36°51' 35" K and 35° 20' 43" D), 2017 yılında ikinci ürün koşullarında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her genotip 70 cm sıra aralıklı, 5 m uzunluğundaki 4 sıradan oluşan parsellere, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde elle ekilmiştir. Bitkiler, salkımdaki tanelerin süt-hamur olum dönemi arasında genotiplere göre farklı tarihlerde hasat edilmiştir. Yaprak ve salkımları alınan saplar, özsuyunu çıkarmak için makinada sıkılmış ve kalan posa silaj yapılarak yem kalite değerleri saptanmıştır. Araştırma sonuçları; genotiplere bağlı olarak posa veriminin 5236-11823 kg/da, silaj kuru madde veriminin 1504-3546 kg/da, kuru madde oranının % 22.80-34.13, ham protein oranının 32.63-54.74 g, sindirilebilir kuru madde oranının % 47.52-64.87, kg KM, nötral deterjan lif oranının 478.3-764.3 g kg KM, asit deterjan lif oranının 308.5-531.3 g kg KM, kuru madde alımının % 1.570-2.533, nispi yem değerinin 57.9-127.5 ve net enerji değerinin 1.143-1.457 Mcal kg, arasında değiştiğini göstermiştir. Ayrıca, Çukurova bölgesindeki ikinci ürün koşullarında, Ramada, Roma ve Smith çeşitlerinin ortalama posa, kuru madde ve ham protein oranları 11.0 t/da, 3.0 t/da ve 50 g/kg KM olarak saptanmış ve bu çeşitler diğer çeşitlere göre daha yüksek verim ve kalite değerlerine sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tatlı Sorgum, Posa Verimi, Silaj, Kalite

ABSTRACT

The research was carried out with aim to determine the potential of sweet sorghum bagasse as a source of forage production. Experiment materials consist of twenty one sweet sorghum lines and varieties obtained from various sources. The experiment were conducted according to randomized complete block design with four replications in Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute (Adana, Turkey 36°51' 35" K and 35° 20' 43" D) during the second crop season in 2017. Each genotype was sown in 4 rows with 5 m length and 0.7 m apart. Plants were harvested at different dates between milk and dough stages according to genotypes. The stems which were removed from leaves and panicles were squeezed in the

machine and the remaining sap-extracted plants (bagasse) was silaged and investigated in terms of silage quality properties. As a result of the research, in terms of genotypes, bagasse yield, silage dry matter yield, dry matter ratio, crude protein, digestible dry matter ratio, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, dry matter intake, relative feed value and net energy value, were ranged from 5236-11823 kg da⁻¹, 1504-3546 kg da⁻¹, 22.80-34.13%, 32.63-54.74 g kg DM, 47.52- 64.87%, 478.3-746.3 g kg DM, 308.5-531.3 g kg DM, 1.570-2.533 %, 57.9-127.5, and 1.143-1.457 Mcal kg KM, respectively. Thus, in the second crop conditions in the Çukurova region, the average bagasse, DM yields and CP ratio of the Ramada, Roma and Smith varieties were found to be 11 t da⁻¹, 3 t da⁻¹ and 50 g kg DM and these varieties had higher yield and quality parameters than that of the other varieties.

Keywords: Sweet Sorghum, Bagasse Yield, Silage, Quality

1. GİRİŞ

Yıllara göre değişmekle birlikte Türkiye’de yaklaşık 14 milyon büyük baş ve 44-45 milyon küçükbaş hayvanın kaba yem ihtiyacı 63 mil. ton olduğu bildirilmektedir (BÜGEM, 2017). Bu hayvanların kaba yem gereksinimi doğal çayır-mera alanlarından ve yem bitkileri üretiminden karşılanmaya çalışılmaktadır. Tarla tarımı içerisinde 1.9 mil. ha ekim alanında yaklaşık 45 mil. ton yeşil ot veya 11-12 mil. ton kuru ot üretilmektedir (TÜİK, 2017). Çayır mera alanlarının 14.6 mil. ha olduğu ve yılda yaklaşık 12-15 milyon ton kuru ota eşdeğer yem elde edildiği bildirilmektedir (Altın vd., 2005). Hâlihazırda mevcut kaynaklardan sağlanan yem üretiminin 23-27 milyon ton (10 mil ton sap-saman gibi hasat artıkları sayılmazsa) olduğu ve yaklaşık 35-40 milyon ton kaba yem açığının olduğu bilinmektedir. Kaba yem kaynaklarını oluşturan çayır mera alanlarının önemli bir kısmının bitki örtüsünden yoksun ve verimleri düşük olduğu için, ülkemizde kaba yem açığının kısa sürede kapatılmasında tarla tarımı içerisinde yetiştirilecek yem bitkileri önemli rol oynayacaktır. Tarım ve Orman Bakanlığının ürünü destekleme planlaması sonucu yem bitkileri ekim alanlarında son yıllarda önemli artışlar (%10 seviyelerinde) olmuştur. Ancak bu artışlar kaba yemin karşılanmasında yetersiz olup hala kaliteli kaba yem açığımız devam etmektedir. Sorgum türlerinin abiyotik stres koşullarına mısıra göre daha toleranslı olmaları nedeniyle ileride muhtemel olumsuz çevre koşullarının oluşabileceği bölgelerde silajlık mısırın yerini alabilecek potansiyele sahiptir. Ayrıca tatlı sorgumun mısıra göre daha geniş adaptasyon alanına sahip olması, yani marjinal alanlarda tarımının yapılabilecek olması yem üretimini artırarak kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacak bir tür olduğunu ortaya koymaktadır. Tatlı sorgum, sap özsuyunda yüksek oranda şeker içermesi nedeniyle, sanayi ham maddesi (şeker, etanol, selüloz) olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, saplarda özsuyu alındıktan sonra geriye kalan küspe etanol (Jacques vd., 1999) ve hayvan beslemede (Jafarina vd., 2005) kullanılmaktadır. Fakat şu anda küspeden etanol üretiminin ekonomik olmayacağı (Drapcho vd. 2008), bundan dolayı yem amaçlı olarak kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bitki özsuyu alınan tatlı sorgum sapsarı, silaj yapılarak yem maddesi olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda silaj amacıyla geliştirilmiş yeni sorgum çeşitlerinin daha uzun boylu, birim alandan daha fazla biyokütle oluşturmaları yanı sıra, kalite bakımından da mısıra yakın veya eş değer kalitede oldukları bilinmektedir. Islah programları ile dikkate değer düşük lignin içeriği ve yüksek sindirilebilirliğe sahip Brown midrib (*bmr*) tipi sorgumların geliştirilmesi ile yemlik sorgum ile mısır arasındaki kalite farkının kapanmasına neden olmaktadır (Contreras-Govea vd., 2010). Sorgum, fotosentetik yol (C4) bakımından mısır ile benzer yolu izleyen bir bitkidir, ancak doku yapısı ve dağılımı (sap, yaprak ve başaklanma) iki bitkide farklılık göstermektedir. Olgunlaşma ile birlikte yapraklardaki ADF konsantrasyonu (%34.6 KM süt

olum ve %40.3 KM sert hamur dönemi) artmakta iken, saplarda (%38-39 KM) sabit kalmakta ya da azalmaktadır (Contreras-Govea vd., 2010).

Kalitesi yüksek yeni sorgum çeşitlerinin geliştirilmesi ve uygun yetiştirme teknikleri uygulamaları ile (uygun biçim dönemi ve azot dozu uygulamaları gibi), sorgumdan kaynaklanan olumsuz etkiler giderilerek, sorgumun ekim alanları artırılabilir. Yemlik sorgumun kalite bakımından kompozisyonu olgunlaşma dönemi, çeşit, iklim, hasat koşulları ve diğer birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Birçok yem bitkisinde olduğu gibi protein içeriği ve besleme değeri olgunlaşma ile birlikte azalmaktadır. Batı Avrupa'da yetiştirilen sorgumun tüm bitki kuru maddesindeki protein içeriği karınlaşma döneminde %19 seviyelerinde bulunmakta ve erken salkımdan bir hafta önce %12.9'e düşmekte ve sonlara doğru süt olum döneminde %6.9 seviyelerine kadar düşmektedir. Bu arada ADF içeriği %31.2 ile başlamakta, başaklanmada %37.4'a yükselmekte ve hafif bir azalma ile süt olum döneminde %35.4 seviyelerine düşmektedir (INRA, 2007). Sorgum için en uygun silolama dönemi, tanelerin orta hamur dönemi (bitki neminin %65-70) olduğu, sığırlar için kullanılacaksa birkaç gün daha geç hasat edilebileceği bildirilmektedir (Undersander vd., 2003).

Araştırmada, farklı tatlı sorgum genotiplerinin Adana/Çukurova ikinci ürün koşullarında (buğday hasadında sonra) yürütülen adaptasyon çalışmaları sonucu, etanol üretimi için özsuyu alınmış saplara silaj yapılarak genotiplerin yem kalite potansiyelleri ortaya konulması hedeflenmiştir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal: Araştırmada yer alan genotiplerin adları ve temin edildiği kaynaklar, Tablo 1'de verilmektedir.

Çizelge 1 . Denemede yer alan tatlı sorgumun materyal listesi.

Genotip No	Genotip Adı	No	Genotip Adı	No	Genotip Adı
5	Cowley*	20	Ramada*	32	Tracy*
6	Dale*	23	Roma*	35	UNL-hybrid -3*
9	Grassi*	24	Rox Orange*	40	Williams*
14	M81E*	26	Smith*	42	Bataem-1, no:2 USDA-Çin**
15	Menonita*	28	Sugar Drip*	44	Bataem-2 no91 USDA-Tayvan**
17	Nebraska sugarcane*	29	Theis*	45	Bataem-3 no5 USDA G. Africa**
19	P1579753*	31	Topper 76*	58	Gülşeker (Kontrol-yerel çeşit)***

*) Prof. Dr. İsmail Dweikat, Nebraska Üniversitesi, Lincoln, ABD,

***) BATAEM, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Antalya),

****) Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden alınmıştır.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri: Doğan kent/Adana lokasyonunun 2017 yılı Haziran-Ekim aylarına ait ortalama sıcaklığın 24.8 °C olduğu ve bu ortalamanın uzun yıllar ortalama sıcaklığa yakın olduğu görülmektedir. Ancak Temmuz ve Ağustos aylarındaki sıcaklığın 42 ve 43 °C civarlarında olduğu da saptanmıştır. Bu döneme ait ortalama nispi nemin %79.6 ve toplam yağışın ise 48.2 kg/m² olduğu görülmektedir.

Deneme alanın toprakları; Arıklı toprak serisi olup, 0-15 ve 15-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; pH'nın 7.0-7.50 arasında, toplam tuz %0.22-0.27, N % 0.10-0.19, organik karbon (OC) % 0.63-0.90, fosfor (P) 0.63-0.90 mg/kg, kireç içeriği (CaCO₃) %32.5-35.0, kum; %24-28, silt % 41-43, kilin ise %30-33 arasında değiştiği ve toprak tekstür sınıfının killi-tın (CL) yapısında olduğu saptanmıştır.

Metot: Tarla denemesi, 2017 yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (DATAEM) Doğan kent'deki Araştırma Alanında (36° 51' 35" K ve 35° 20' 43" D) 4 tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Ekim, buğday hasadından sonraki döneme rastlayan, 14 Haziran 2017 tarihinde yapılmıştır. Ekim öncesi dekara saf olarak 5 kg/da azot ve fosfor gelecek şekilde taban gübresi verilmiştir. Her genotip 70 cm aralıkla, sıra üzeri mesafesi 15 cm olacak şekilde 5 m uzunluğunda 4 sıra halindeki sırtlara elle ekilmiştir. Bitkiler 40-50 cm'ye ulaştığı dönemde, elle sıra arasına üst gübre olarak 5 kg/da saf azot verilerek sulamaya başlanılmıştır. Denemede, parsellerdeki bitkilerde salkımdaki tanelerin süt olum ile hamur olum dönemi arasındaki dönemde hasat yapılmıştır. Hasatta her parselde ortadaki 2 sıranın her iki baş tarafından 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra bu sıralardaki geri kalan bitkiler 3-5 cm yüksekliğinde elle (orakla) biçilmiştir. Biçilen alandaki materyal tarlada tartılarak yaş ağırlıkları saptanmıştır. Ayrıca her parseldeki hasat edilen materyalde sıkılacak düzeydeki bitkiler (salkımlı saplar) sayıldıktan sonra rastgele salkımlı 10'ar bitki seçilmiş ve laboratuvar/ambara taşınmıştır. Ambarda 10 bitkinin sap, yaprak ve salkım alındıktan sonra, özel tasarlanmış bir makineden sıkılarak özsu alınmış, özsu oranına göre posa verimi saptanmıştır. Sıkılan saplar tekrardan yaprak dal öğütme makinasında parçalandıktan sonra silaj yapılmıştır. Ekstraksiyon ile öz suyu alınan saplardan (posa) alınan 1000 g sıkılmış örnek yaprak/dal öğütme aletinde parçalandıktan sonra (4-5 cm uzunluğunda), özel hazırlanmış 1 kg vakumlu poşetlere konulmakta ve vakum aletinde vakumlanmaktadır (%95 havası alınmakta). Vakumlanan silaj materyali etiketlenerek oda koşullarında muhafaza edilmiş ve 60 gün sonra silaj kalite analizlerinin yapılması için bekletilmiştir. Açılan silajların tamamı 60-65 °C kurutma dolabında ağırlığı sabitleşince (7-10 gün sürede) tartılıp KM oranları saptanarak, KM verimleri hesaplanmıştır. Kurumuş olan örneğin tamamı 1-2 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazırlanmıştır. Örneklerin azot (N) içeriğinin belirlenmesinde Kjeldahl metodu kullanılmıştır. Ham Protein oranı ise Nx6.25 formülü ile belirlenmiştir (AOAC, 1990). Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan % NDF ve ADF içerikleri Van Soest ark. (1991) tarafından açıklanan yöntemle göre ANKOM lif analiz cihazı (*Fiber analizler*) ile saptanmıştır. SKM oranı ve KMT, Schroeder (1994) tarafından açıklanan formüle göre hesaplanmıştır. Buna göre, SKMO=88.9-(0.779 x %ADF); KMT=120/%NDF. Örneklerin nispi yem değerleri ise, NYD=(%SKM x %KMT)/1.29 eşitliğine göre hesaplanmıştır. Net Enerji (NEL) (Mcal/kg)=1.892-(0.0141*ADF) formülünden hesaplanmıştır.



Şekil 1. Tatlı sorgum posasında silaj yapımı ve kalite analizleri

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

Çukurova koşullarında 2017 yılında sürdürülen denemelerde yer alan tatlı sorgum çeşit ve hatlarına ait bitkilerin, yaprak ve salkımları alındıktan sonra yaş sapın sıkılarak özsuyu alınmıştır. Geriye kalan saplari (posa) silaj yapılarak kaba yem amacıyla değerlendirilmiştir. Posa verimi, KM verimi, KM oranı, HP oranı ve SKM oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde önemli farklar saptanmıştır. Söz konusu özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar Tablo 2’de verilmiştir.

Yaş Posa Verimi (kg/da): Posa veriminin genotiplere bağılı olarak 5236 ile 11823 kg/da arasında değıştiğı saptanmıştır. En yüksek posa verimi 35 nolu genotipten, en düşük posa veriminin ise 42 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin posa verimi ise bu değerler arasında değışmiştir. Farklı ekolojilerde ve genotiplerle yapılan çalışmalarda posa veriminin 2-6 ton arasında değıştiğı bildirilmiştir (Negro vd., 1999; Korpos vd., 2008; Khalil vd., 2015). Araştırmada elde edilen posa verimlerinin, önceki çalışmalarda elde edilen verimlerden çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun da en önemli nedeninin, farklı materyal ve yetiştirme koşullarından kaynaklandığı sanılmaktadır. 9, 20, 23, 26, 29, 31,35 ve 44 nolu genotiplerin dekara 10 tonun üzerinde posa verimine sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 2).

Silaj Kuru Madde Verimi (kg/da): Silaj KM veriminin genotiplere bağılı olarak 1504 ile 3546 kg/da arasında değıştiğı saptanmıştır. En yüksek KM veriminin 35 nolu genotipten, en düşük KM veriminin ise 15 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin KM verimi ise bu değerler arasında değışmiştir. Çeşitlere göre değışmekle birlikte sorgumun kuru madde veriminin 1.6-2.3 t/da arasında değıştiğı bildirilmektedir (Mahmood vd., 2013). 20, 26, 31 ve 35 nolu genotiplerin dekara 3 tonun üzerinde kuru madde verimine sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 2).

Silaj Kuru Madde Oranı (%): Silaj kuru madde oranının genotiplere bağılı olarak % 22.80 ile % 34.13 arasında değıştiğı ortalama %29.49 olarak saptanmıştır. En yüksek silaj kuru madde oranı 24 nolu genotipten, en düşük silaj kuru madde oranı ise 6 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin kuru madde oranı ise bu değerler arasında değışmiştir. Chakravarthi vd. (2017), tatlı sorgumda kuru madde içeriğinin %11.82 ile 38.19 arasında değıştiğini ve ortalama % 26.30 olduğunu bildirmişlerdir.

Silaj Ham Protein Oranı (g kg KM): Silaj HP oranının genotiplere bağılı olarak 32.63 ile 54.74 g kg KM arasında değıştiğı saptanmıştır. En yüksek HP oranı 20 nolu genotipten, en düşük HP oranı ise 14 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin HP oranı ise bu değerler arasında değışmiştir. Farklı ekolojilerde ve genotiplerle yapılan çalışmalarda sıkılan tatlı sorgum posasının silaj HP değerinin %6.02-7.26 arasında değıştiğı (Kumari vd., 2013), yapraklı sıkılmış tatlı sorgum posası ile yapılan silajların HP oranının %7.48 olduğu (Vidya vd., 2016), bildirmektedirler. Ayrıca, Sorgum silajının HP oranının % 4.10-7.78 arasında değıştiğı bildirilmektedir (Rodrigues vd., 2006; Junior vd., 2015). Cattani vd. (2017), mısır ve sorgum silajını karşılaştırdıkları araştırmada, mısır ve sorgumun HP oranlarını sırasıyla 76.8 ve 73.7 g kg KM olarak belirlemiştir.

Silajın Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%): Sorgum posası ile yapılan silajın SKM oranının genotiplere bağlı olarak %47.52 ile 64.87 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek SKM oranının 15 nolu genotipten, en düşük SKM oranının ise 29 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin SKM oranının ise bu değerler arasında değişmiştir. Sorgum saplarındaki şeker içeriğinin artması hazm olabilirliği ve yem kalitesini de artırmaktadır (Poehlman 1994; Blümmel vd., 2009). Sorgum silajının sindirilebilirliğinin %56.96 ile 66.30 arasında değiştiği bildirilmektedir (Junior vd., 2015; Karthikeyan vd. (2017). Bulgularımız, önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. 15, 19, 24 ve 40 nolu genotiplerin &0'ın üzerinde SKM oranına sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Tatlı Sorgum genotiplerinin posa verimi, kuru madde verimi, kuru madde oranı, ham protein oranı ve sindirilebilir kuru madde oranına ait ortalamaları ve oluşan gruplar.

Genotip No	Posa Verimi (kg/da)	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Protein Oranı (g kg KM)	Sindirilebilir KM Oranı (%)
5	7464 d-h	1740 fg	25.16 cd	41.55 cd	56.60 c-f
6	9026 g-f	1897 d-g	22.80 d	43.53 bcd	54.69 efg
9	11279 ab	2903 abc	27.54 bcd	38.53 cd	54.85 d-g
14	8820 b-g	2479 b-g	29.56 abc	32.63 d	48.06 j
15	5550 gh	1504 g	29.66 abc	39.60 cd	64.87 a
17	8684 a-g	2592 a-f	32.39 ab	36.34 cd	57.60 b-e
19	7231 e-h	2108 c-g	31.82 ab	35.57 cd	62.87 ab
20	10846 a-d	3124 ab	30.86 abc	54.74 a	53.91 e-ı
23	11032 abc	2890 a-d	28.57 a-d	53.77 ab	55.25 c-g
24	7003 fgh	2203 bg	34.13 a	39.06 cd	60.30 abc
26	11284 ab	3544 a	34.12 a	45.45 abc	56.71 abc
28	6865 fgh	1805 efg	28.19 a-d	40.66 cd	55.62 c-f
29	10708 a-d	2795 a-e	28.00 a-d	34.93 cd	47.52 c-g
31	11719 ab	3020 abc	27.45 bcd	38.54 cd	51.22 j
32	8625 a-g	2493 b-g	31.13 abc	40.13 cd	54.69 g-j
35	11823 a	3546 a	32.02 ab	38.98 cd	52.13 efg
40	7685 c-h	2093 c-g	30.16 abc	36.44 cd	60.16 f-j
42	5236 h	1660 fg	33.96 a	40.66 cd	58.73 a-d
44	10468 a-e	2617 a-f	26.99 bcd	33.67 d	49.09 b-e
45	7461 c-h	1744 fg	25.37 cd	43.04 bcd	54.24 hij
58	7014 fgh	1882 efg	29.33 abc	36.66 cd	48.82 e-h
CV (%)	14.49	15.79	7.92	10.45	3.66
Ortalama	8849	2411.4	29.49	40.21	55.14
F	**	**	**	**	**

+) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre $P \leq 0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. **) $P \leq 0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli.

Nötr deterjan lif, ADF, KMA, NYD ve NE bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde önemli farklar saptanmıştır. Söz konusu özelliklere ait ortalamalar, Tablo 3'de verilmiştir.

Nötral Deterjan Lif (g kg KM): NDF değerlerinin genotiplere bağlı olarak 478.3 ile 764.3 g kg KM arasında değiştiği ve ortalama 648.7 g kg KM olarak saptanmıştır. En yüksek NDF değeri 29 nolu genotipten, en düşük NDF değeri ise 15 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin NDF ortalamaları ise bu değerler arasında yer almıştır. Khalil vd. (2015), Mısır ülkesinde farklı tatlı sorgum çeşitlerinde yaş küspenin ham selüloz oranının % 21.15-38.43, hemiselüloz oranının %11.73-17.20, selüloz oranının %20.18-26.14 ve lignin içeriğinin ise 5.34-11.30 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kumari vd. (2013), sıkılan tatlı sorgum posasının silaj NDF değerlerinin %75.4 ile 73.54 arasında değiştiğini, Vidya vd. (2016) yapraklı sıkılmış tatlı sorgum posası ile yapılan silajların NDF içeriğini %71.81 olduğunu bildirmektedir.

Asit Deterjan Lif (g kg KM): ADF değerlerinin genotiplere bağlı olarak 308.5 ile 531.3 g kg KM arasında değiştiği ortalama olarak 433.4 g kg KM olarak saptanmıştır. En yüksek ADF değeri 29 nolu genotipten, en düşük ADF değeri ise 15 nolu genotiplerden elde edilmiştir. Diğer genotiplerin ADF ortalamaları ise bu değerler arasında değişmiştir. Sorgum küspesinin %27-48 selüloz, %19-24 hemiselüloz ve %9-32 lignin içerdiği saptanmıştır (Yu vd. 2014). Kumari vd. (2013), sıkılan tatlı sorgum posası ile yapılan silajların ADF değerinin %45.9-46.82 arasında değiştiğini, Vidya vd. (2016), yapraklı sıkılmış tatlı sorgum posası ile yapılan silajların ADF oranının %46.75 olduğunu bildirmektedirler.

Kuru Madde Alımı (%): KMA değerlerinin genotiplere bağlı olarak %1.570 ile 2.533 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek KMA 15 nolu genotipten, en düşük KMA ise 29 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin KMA ortalamaları ise bu değerler arasında değişmiştir. Tatlı sorgum posası ile yapılan silajların KMA iyi olup ancak bu değerlerin daha da yükseltilmesi istendiğinde, silajlara değişik katkı maddeleri ilave edilmektedir. Bu konuda yapılan birçok araştırma aşağıda gibi özetlenmiştir. Protein kaynaklı değişik katkı maddeleri (balık unu), azot kaynaklı katkı maddelerinin sığırlarda yem alımını artırdığı bildirilmiştir (Kim vd., 2000; Pereira vd., 2008). Silaj fermantasyon kalitesinin ruminatlarda yem alımı, besin kullanımı ve süt üretimi üzerine önemli etkide bulunduğu bildirilmektedir (Huhtanen vd., 2002; 2003). Karthikeyan vd. (2017), sorgumda kuru madde alımının çeşitlere göre değişmekle birlikte %1.67 ile 2.20 arasında değiştiğini, ortalama %1.93 olduğunu bildirmektedirler.

Nispi Yem Değeri: Nispi yem değerinin genotiplere bağlı olarak 57.9 ile 127.5 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek nispi yem değeri 15 nolu genotipten, en düşük nispi yem (NY) değeri ise 29 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin NYD ortalamaları ise bu değerler arasında değişmiştir. Yoncanın %100 çiçeklenme dönemi baz alınarak hesaplanan nispi yem değeri 100 olarak kabul edilmektedir. Araştırmada 15, 19, 24 ve 40 nolu genotiplerin 100'ün üzerinde NY değerine sahip oldukları saptanmıştır.

Net Enerji (Mcal kg KM): Net enerji değerinin genotiplere bağlı olarak 1.143 ile 1.457 Mcal/kg arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek NE değeri 15 nolu genotipten, en düşük NE değeri ise 29 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer genotiplerin NE değerleri ise bu değerler arasında değişmiştir. Tatlı sorgumun yüksek oranda suda çözülebilir karbonhidrat içeriği nedeniyle enerji içeriğinin de yüksek olduğu bildirmektedir (Kaiser vd., 2004). Cattani vd. (2017), sorgum silajının NE enerji içeriğinin 1.82-0.92 Mcal kg KM arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Tablo 3. Tatlı Sorgum genotiplerinin nötr deterjan lif, asit deterjan lif , kuru madde alımı, nispi yem değeri ve net enerji değerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar.

Genotipler	Nötr Deterjan Lif (g kg KM)	Asit Deterjan Lif (g kg KM)	Kuru Madde Alımı (%)	Nispi Yem Değeri	Net Enerji (Mcal kg KM)
5	614.3 a-e	414.7 e-h	1.965 b-e	86.5 b-e	1.307 c-f
6	671.9 a-d	439.1 def	1.800 b-e	76.3 d-g	1.273 ef
9	670.3 a-d	437.1 d-g	1.793 b-e	76.2 d-g	1.276 def
14	664.4 a-d	524.3 a	1.890 b-e	70.5 d-g	1.153 ı
15	478.3 e	308.5 j	2.533 a	127.5 a	1.457 a
17	588.6 b-e	401.9 f-ı	2.050 bcd	91.6 bcd	1.325 b-e
19	573.0 cde	334.2 ij	2.115 abc	103.0 b	1.421 ab
20	710.6 abc	449.2 b-f	1.693 cde	70.7 d-g	1.259 e-h
23	681.2 a-d	431.9 d-h	1.763 b-e	75.5 d-g	1.283 c-f
24	547.2 de	367.2 hij	2.208 ab	103.2 b	1.374 abc
26	640.4 a-d	413.3 e-h	1.878 b-e	82.7 b-f	1.309 c-f
28	646.1 a-d	427.2 d-h	1.868 b-e	80.6 b-g	1.290 c-f
29	764.3 a	531.3 a	1.570 e	57.9 g	1.143 ı
31	732.3 ab	483.7 a-d	1.643 cde	65.3 efg	1.210 f-ı
32	651.6 a-d	439.2 def	1.845 b-e	78.3 c-g	1.273 ef
35	720.8 abc	472.0 a-e	1.665 cde	67.4 efg	1.226 f-ı
40	549.8 de	368.9 g-j	2.195 ab	102.4 bc	1.372 a-d
42	631.9 a-d	387.3 f-ı	1.900 b-e	86.7 b-e	1.346 b-e
44	694.1 a-d	511.0 abc	1.743 b-e	66.3 efg	1.171 ghi
45	654.2 a-d	444.9 c-f	1.840 b-e	77.5 d-g	1.265 efg
58	737.0 ab	514.5 ab	1.630 de	61.7 fg	1.167 hı
CV (%)	8.93	5.97	9.58	11.23	2.81
Ortalama	648.7	433.4	1.89	81.32	1.281
F	**	**	**	**	**

+) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre $P \leq 0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. **) $P \leq 0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli.

Sonuç: Araştırmada, bazı genotiplerin posa verimlerinin 10 ton/da'nın üzerinde verime sahip oldukları ve söz konusu materyalin silaj yapılması sonucu özellikle yüksek kalitede kaba yem potansiyeli oluşturduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına dayanılarak, Ülkemizin Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerinde uygulanmakta olan ekim nöbeti sistemlerinde tatlı sorgum bitkisine yer verilerek bu bitkiden hem bioetanol elde edilebileceği ve hem de ülkemiz hayvancılığının kaliteli kaba yem gereksiniminin karşılanmasına önemli katkı sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür: Tübitak tarafından desteklenen 1140945 nolu projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK' teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Altın, M., Gökkuş A., Koç A. (2005). “Çayır Mera Islahı”. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Gen. Müd., Çayır Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, 468s., Ankara.
2. AOAC. (1990). “Association of Official Analytical Chemists”. Official method of analysis. 15th ed. Washington, DC. USA, 66-88.
3. Blümmel, M., Rao, S.S., Palaniswami, S., Shah, L., Reddy, B.V.S. (2009) . “Evaluation of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) used for bio-ethanol production in the context of optimizing whole plant utilization”, *Animal Nutrition and Feed Technology*, 9, 1-10.
4. BÜGEM, (2017). <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/Menu/9/Veriler>, Son erişim tarihi, 8 Ağustos 2017.
5. Cattani, M., Guzzo, N., Mantovani, R., Bailoni, L. (2017). “Effects of total replacement of corn silage with sorghum silage on milk yield, composition, and quality”, *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 8:15 DOI 10.1186/s40104-017-0146-8.
6. Chakravarthi, M.K., Reddy, Y.R., Rao, K.S., Ravi, A. Punyakumari, B., Ekambaram, B. (2017). “A study on nutritive value and chemical composition of sorghum fodder”, *International Journal of Science, Environment and Technology*, 6 (1), 104-9.
7. Contreras-Govea, F.E., Marsalis, M.A., Lauriault, L.M., Bean, B.W. (2010). “Forage sorghum nutritive value”: A review. *Forage and Grazinglands*, 25 January 2010.
8. Drapcho, C.M., Nhuan, N.P, Walker, T.H. (2008). “Biofuels Engineering Process Technol”, The McGraw-Hill companies, Inc, USA
9. Huhtanen, P., Khalili, H., Nousiainen, J.I., Rinne, M., Jaakkola, S., Heikkila, T., Nousiainen, J. (2002). “Prediction on the relative intake potential of grass silage by dairy cows”. *Livestock Production Science*, 73: 111-130.
10. Huhtanen, P., Nousiainen, J.I., Khalili, H., Jaakkola, S., Heikkila, T. (2003). “Relationship between silage fermentation characteristics and milk production parameters: analyses of literature data”, *Livestock Production Science*, 81,57-73.
11. INRA. 2007. “Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux-valeurs des aliments”. Tables Inra 2007. Quae éditions
12. Jacques, K., Lyons, T.P., Kelsall, D.R. (1999). “The Alcohol Textbook”. 3rd Eds. P.388
13. Jafarinia, M., Almodares, A., Khorvash, M. (2005). “Using sweet sorghum bagasse in silo “ In: Proceeding of the 2nd Congress of Using Renewable Sources and Agric. Wastes (Eds. M Jafarinia, A Almodares & M Khorvash). Khorasgan Azade University, Isfahan, Iran.
14. Junior, M.A.P.O., Retore, M., Manarelli, D.M., De Souza, F.B., Ledesma, L.L.M., Orrico, A.C.A. (2015). “Forage potential and silage quality of four varieties of saccharine sorghum”, *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, 50 (12), 1201-7.
15. Kaiser, A.G., Plitz, J.W., Burns, H.M., Griffiths, N.W. (2004). “Successful Silage”. Dairy Australia NSW Department of Primary Industries, 468p.
16. Karthikeyan, B.J., Babu C., Amalraj J.J. (2017). “Nutritive Value and Fodder Potential of Different Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Cultivars”, *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.ü* 6(8),898-911.
17. Khalil, S.R.A., Abdelhafez, A.A., Amer, E.A.M. 2015. “Evaluation of bioethanol production from juice and bagasse of some sweet sorghum varieties”, *Annals of Agricultural Science*, 60(2), 317-324.

18. Korpos, M.G., Feczak J., Reczey K. (2008). "Sweet sorghum juice and bagasse as a possible feedstock for bioethanol production", *Hingarian J. of Industrial Chemistry*, 36 (1-2), 43-48.
19. Kumari N. N., Reddy Y.R., Blümmel M., Nagalakshmi D., Monica T. (2013). "Effect of feeding sweet sorghum bagasse silage with or without chopping on nutrient utilization in deccani sheep, *Animal Nutrition and Feed Technology*, 13,243-249.
20. Mahmood, A., Ullah H., Ijaz M., Javaid M.M., Shahzad A.N., Honermeier B. (2013). "Evaluation of sorghum hybrids for biomass and biogas production". *Australian Journal of Crop Science*, 7(10):1456-1462 (2013).
21. Negro, M.J., Solano M.L., Ciri P., Carrasco J. (1999). "Composting of sweet sorghum bagasse with other wastes, *Bioresour Technol.*, 67, 89-92.
22. Poehlman, J.M. (1994). Breeding sorghum and millet. In *Breeding field crops*, 3rd ed, ed. J.M. Poehlman, 508-541. Ames, Iowa, USA: Iowa State University Press.
23. Rodrigues, F.O., França, A.F. de S., Oliveira, R.de P., Oliveria, E.R. de., Rosa B., Soares T.V., Mello, S.Q.S. (2006). "Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] submetidos através doses de nitrogênio". *Ciência Animal Brasileira*, 7, 37- 48, DOI: 10.1590/S1516- 35982002000900030.
24. Schroeder, J.W. (1994). "Interpreting forage Analysis". *Extention Dairy specialist (NDSU)*. AS-1080, North Dakota State University.
25. TÜİK. (2017). "Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri", 2012. www.tuik.gov.tr. Son erişim tarihi: 8 Ağustos 2017.
26. Undersander, D.J., Smith, L.H., Kaminski, A.R., Kelling, K.A., Doll, J.D. (2003). "Sorghum Forage". In: *Alternative Field Crop Manual*, University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/forage.html>.
27. Van Soest, P.J., Robertson, J.D., Lewis, B.A. (1991). "Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition". *J Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
28. Vidya, B., Reddy, Y.R., Rao, D.S., Reddy, V.R., Kumari, N.N., Blummel, M. (2016). "Effect of supplementation of concentrate to sweet sorghum bagasse with leaf residue silage on nutrient utilization and nitrogen balance in native sheep", *Indian J. Anim. Res.*, 50 (3), 387-391.
29. Yu, M., Li J., Li S., Du R., Jiang Y., Fan, G., Zhao, G., Chang, S. (2014). "A cost-effective integrated process to convert solid-state fermented sweet sorghum bagasse into cellulosic ethanol", *Applied Energy*, 115, 331-336.

SIİRT İLİNDE ANTEPFISTIĞI KARAGÖZKURDU, *CHATOPTELIS (HYLESINUS) VESTITUS M.-R.*' NUN YAYILIŞI VE POPULASYON SEYRİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE DISTRIBUTION AND POPULATION COURSE OF
CHATOPTELIS (HYLESINUS) VESTITUS M.-R. IN SIİRT, TURKEY

Dr. Öğretim Üyesi Cevdet KAPLAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Siirt İlinde antepfistiğinde zararlı Antepfistiği karagözkurdu (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus M.-R.*, Coleoptera: Scolytidae)'un yayılışı ve ergin uçuş seyrini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yayılış alanını belirlemek için Siirt İlının Merkez, Aydınlar, Eruh, Kurtalan, Pervari, ve Şirvan ilçelerinde 24 köyde toplam 66 fıstık bahçesinde gözlem ve inceleme yapılmıştır. Zararlının ergin uçuş seyrini belirlemek için ise 2016 yılında 3 bahçede 2017 yılında ise 13 bahçede şubat ayında her bahçeye 5-10 ağaca budama artıkları demet halinde ağaç gövdesine yerden 1 -2 m yüksekliğe asılmıştır. Nisan ayı ortasında erginler çıkmadan önce zararlı ile bulaşık 1-2 m'lik sürgün/dal örneği laboratuvarında oda koşullarında kültüre alınmıştır. Haftalık kontrollerle çıkış yapan erginler sayılmıştır.

Çalışma sonucunda *C. (Hylesinus) vestitus* tüm ilçelerde yayılış gösterdiği ve kontrol edilen bahçelerin %24'nün bulaşık olduğu belirlenmiştir. Ergin çıkışlarının 2016 yılında mayıs ayının ikinci haftasında başladığı ve haziran ayı ortasına kadar devam ettiği görülmüştür. 2017 yılında ise ergin çıkışının mayıs ayı başında başladığı ve haziran ayının sonuna kadar devam ettiği gözlenmiştir. En fazla ergin çıkışı haziran ayının birinci ve ikinci haftasında saptanmıştır. 2016 yılında zararlı ile bulaşık 1m dal örneğinde ortalama 81 adet ergin /1 m dal, 2017 yılında ise ortalama 107 adet ergin/1 m dal tespit edilmiştir. En fazla ergin çıkışı Siirt Merkez Gökçebağ köyünde alınan örnekte (380 adet ergin/1 m dal) saptanmıştır. *C. (Hylesinus) vestitus*'un daha çok yerleşim yerine yakın bahçelerde ve budama artıklarını bahçe civarında bırakan bahçelerde yaygın ve yoğun olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antepfistiği, *Chatoptelis (Hylesinus) vestitus M.-R.*, yayılışı, Siirt, Türkiye.

ABSTRACT

This study was carried out in 2016-2017 with the aim of determining the distribution and adult flight course of the pest of pistachio the pistachio bark (twig borer) beetle (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus M.-R.*, Coleoptera: Scolytidae) in Siirt province. In order to determine the distribution area, observation and examination were conducted in 66 pistachio orchards in 24 villages in Central, Aydınlar, Eruh, Kurtalan, Pervari, and Şirvan districts of Siirt. In order to determine the adult flight course of the pest, pruning residues were hung in bunches on the 5-10 tree trunks at a height of 1-2 m from the ground in February in 3 orchards in 2016 and 13 orchards in 2017. Before the emergence of the adults in mid-April, a 1-2 m shoot/branch sample infected with the pest was cultivated in the laboratory under room conditions. Emergencing adults were counted with weekly checks.

As a result of the study, *C. (Hylesinus) vestitus* was found to be distributed in all districts and 24% of the controlled orchards were contaminated. Adult emergencing started in the second week of May in 2016 and continued until mid-June. In 2017, adult emergencing started in early May and continued until the end of June. The highest adult emergencing was detected in the first and second weeks of June. 81 adults/1 m branch in 2016 and 107 adults/1 m branch in 2017 were detected in a 1-m branch sample infected with the pest. The highest adult emergencing was found in the sample taken from Gökçebağ village of Siirt Center (380

adults/1 m branch). It was observed that *C. (Hylesinus) vestitus* is more common and intense in orchards close to the settlement and in orchards where the pruning residues are left around.

Keywords: Pistachio, *Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* M.-R, distribution, Siirt, Turkey

1. GİRİŞ

Türkiye, Antepfıstığı (*Pistacia vera*)’nın gen merkezi içerisinde yer almakta ve yabancı ağaç miktarı yönünden zengin bir potansiyele sahiptir (Tunalıoğlu & Taşkaya 2003). Dünyada Yakındoğu, Akdeniz Bölgesi ve Asya’nın batı bölgelerinde çoğunlukla yetiştirilmektedir. Dünyadaki başlıca üretici ülkeler İran, ABD, Türkiye ve Suriye’dir. Dünya toplam Antep fıstığı üretiminin ortalama % 83.38’ini İran, ABD ve Türkiye tarafından üretilmektedir (Ak, 2013).

Antepfıstığı Türkiye’nin en önemli tarımsal ürünlerindedir. Üreticiler için önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Antepfıstığı çerezlik olarak yaygın olarak tüketilmektedir. Ayrıca baklava ve çikolata yapımında da çok önemlidir. Özellikle kuru olarak ihraç edilerek üreticilere önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. “Altın Ağacı”, “Kralların Meyvesi”, “Yeşil Altın” gibi adlarla anılan antepfıstığı ilk olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde kültüre alınmıştır (Özbek, 1978).

TÜİK 2018 yılı verilerine göre Türkiye’de meyve veren 49.558 bin meyve vermeyen 20.529 bin ağaç olduğu ve bunlardan 240.000 ton meyve elde edilmektedir. Antepfıstığı, periyodisite gösteren bir meyve türü olduğundan üretim miktarı yıllara ve ülkelere göre değişimler göstermektedir. Antepfıstığı özel iklim istekleri nedeniyle her yerde yetişmemektedir. Türkiye’de 55 ilde antepfıstığı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak ekonomik olarak Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Adıyaman ve Kahramanmaraş illerinde yetiştirilmektedir (Anonymous, 2018a).

Siirt İlinde çerezlik, tombul ve çıtlatma oranı yüksek olan Siirt fıstık çeşidi yaygın olarak yetiştirilmektedir. Siirt Tarım ve Orman İl müdürlüğü verilerine göre 2002 yılında Siirt ilinde antepfıstığı üretim alanı 40 bin dekar, üretim miktarı 2 bin ton iken 2018 yılında antepfıstığı üretim alanı 300 bin dekar üretim ise 15 bin tondur. 2019 yılında Tarım ve Orman Bakanlığının sağladığı desteklerle 3 bin 100 dekar yeni Siirt fıstığı bahçesi oluşturulmuştur. Siirt ilinde fıstık ağaç sayısı 8 milyona yükseltilmiş ve yaklaşık 5,5 milyon ağaç verim çağında bulunmaktadır (Anonymous, 2018b).

Hem Türkiye’de hem de Siirt ilinde antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli sorunların başında ağaç kurumaları, çiçek ve meyve dökümleri gelmektedir. Bu sorunların nedenleri ise iklim koşulların seyri, fizyolojik etkenler, bahçelerdeki erkek ağaç sayısının azlığı, hastalık etmenleri ve zararlı böcek türleridir.

Antepfıstığında zararlı böcek türlerin bir kısmı çiçek ve küçük meyve dökümüne neden olan faktörler içerisinde önemli bir yer tutmasının yanı sıra, meyve tutumundan sonra da oluşturduğu zararlar nedeniyle verimi önemli ölçüde düşürmekte, ağacı zayıflatarak bir sonraki yılın ürün miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bazı böcek türleri de ağaçlarda kabuk altında odunsu dokuda beslenerek ağaçların kurumalarına neden olabilmektedir (Bolu, 2002; Kaplan et al., 2018). Nitekim Davatchi (1958), İran’da Antepfıstıklarında zararlı böcek türlerinin % 50 oranında ürün kayıplarına neden olduğunu bildirerek zararlı böcek türlerinin neden olduğu ürün kayıplarının önemini belirtmektedir.

Bu güne kadar Türkiye’de Antepfıstığı ağaçlarında zararlı böcek türlerin tespiti ve mücadelesi konusunda yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların (Günaydın, 1978; Mart et al., 1995; Kaplan & Çınar, 2000; Bolu, 2002; Karadağ & Mart, 2004; Bolu & Uygun, 2005; Karadağ et al., 2007; Özgen & Tok, 2009; Şimşek & Bolu, 2017) büyük bir kısmı Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılmıştır. Ancak Siirt ilinde yapılan çalışmalar dar bir alanda yapılan sınırlı çalışmalardır. Bu çalışmalarda antepfıstığı bahçelerinde 50’nin

üzerinde zararlı böcek türü tespit edilmiştir. Ancak bunlardan bir kısmının Antepfıstığına ekonomik derecede zararlara neden olduğu belirlenmiştir.

Zararlı böcekler antepfıstığının göz, sürgün, yaprak ve meyvelerinde beslenirken bazı türler ise kök gövde ve dallarda odunsu dokuda beslenerek ağaç kurumlarına neden olmaktadır. *Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* antepfıstığı bahçelerinde yaygın olan zararlı türlerden bir tanesidir (Bolu, 2002; Şimşek & Bolu, 2017). Larvaları fıstık ağaçlarının odun kısmında beslenmekte, erginler ise meyve ve sürgün gözlerini yiyerek önemli zararlara neden olmaktadır (Anonymous, 2011). Türkiye’de Antepfıstığı karagözkurdu tespit çalışmaları mevcut ancak başka bir çalışma bulunmamaktadır. Siirt ilinde son yıllarda üreticilerde gelen şikâyetlerde dikkate alınarak bu çalışma ele alınmıştır.

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Siirt İlinde antepfıstığına zararlı Antepfıstığı karagözkurdu (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* M.-R., Coleoptera: Scolytidae)’un yayılışı ve ergin uçuş seyrini belirlemek amacıyla yürütülmüştür

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Antepfıstığı karagözkurdu (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* M.-R., Coleoptera: Scolytidae) ve antepfıstığı ağaçları oluşturmuştur.

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Siirt İlinde antepfıstığına zararlı Antepfıstığı karagözkurdu’un yayılışı ve ergin uçuş seyrini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yayılış alanını belirlemek için Siirt İlının Merkez, Aydınlar, Eruh, Kurtalan, Pervari, ve Şirvan ilçelerinde 24 köyde toplam 66 fıstık bahçesinde gözlem ve inceleme yapılmıştır.

Zararlının ergin uçuş seyrini belirlemek için ise 2016 yılında 3 bahçede 2017 yılında ise 13 bahçede şubat ayında her bahçeye 5-10 ağaca budama artıkları demet halinde ağaç gövdesine yerden 1 -2 m yüksekliğe asılmıştır. Nisan ayı ortasında bahçelerde erginler çıkmadan önce zararlı ile bulaşık 1-2 m’lik sürgün/dal örnekleri laboratuvara getirilerek 30x10 cm ölçülerindeki şeffaf plastik kültür kutularında laboratuvarında oda koşullarında kültüre alınmıştır. Haftalık yapılan kontrollerle çıkış yapan erginler sayılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

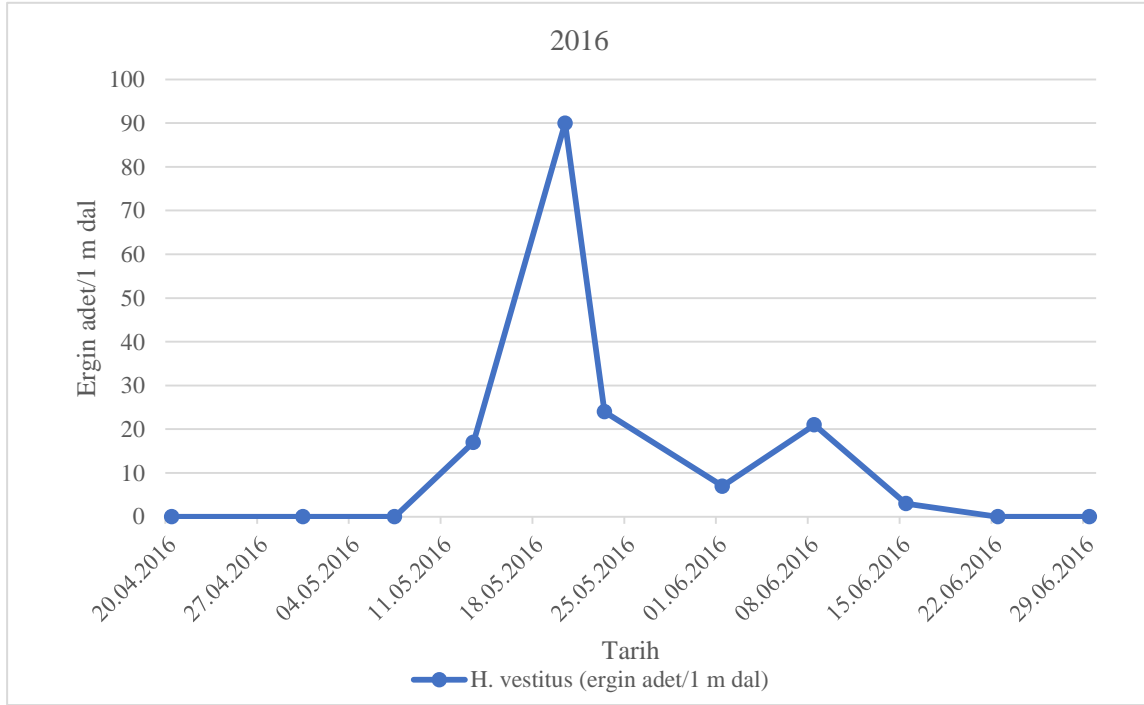
Çalışma sonucunda Antepfıstığı karagözkurdun’un Siirt İlinde tüm ilçelerde yayılış gösterdiği ve kontrol edilen bahçelerin %24’nün bulaşık olduğu belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda zararlı Türkiye’de Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Denizli ve Kahramanmaraş illerinde belirlenmiştir (Catay,1969; Bolu,2002).

Antepfıstığı karagözkurdu dünyada antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen en eski zararlı böcek türlerindedir (Davatchi,1958). Mehrnejad (2001), İran’da antepfıstığının minör zararlıları arasında yer aldığı ve lokal olarak görüldüğü ancak zaman zaman küçük antepfıstığı alanlarında önemli zararlara neden olduğu belirtmektedir.

2016 yılında laboratuvarında oda koşullarında ergin çıkışları 13 Mayıs 2016 tarihinde başlamış ve ergin çıkışı 15 Haziran 2016 tarihine kadar devam etmiştir. En fazla erin çıkışı (90 adet ergin/ 2 m dal) ise 20 Mayıs 2016 tarihinde belirlenmiştir (Şekil 1). 2 m’lik dal/sürgün örneğinde 162 adet Antepfıstığı karagözkurdu ergini çıkış yapmıştır.

2017 yılında laboratuvarında oda koşullarında kültüre alınan Antepfıstığı karagözkurdu ile bulaşık 13 örnekte (1m dal) toplam 1.391 adet ergin Antepfıstığı karagözkurdu çıkış yapmıştır. Yıl boyunca alınan toplam 13 dal örneğinde ortalama 107 adet ergin /1 m dal belirlenmiştir. En fazla ergin çıkışı Gökçebağ köyünde alınan dal örneğinde (380 ergin adet/1m dal) elde edilmiştir. Antepfıstığı karagözkurdu ergin çıkışının 3 Mayıs 2017 tarihinde başladığı ve 28 Haziran 2017 tarihine kadar devam ettiği görülmüştür. En fazla ergin çıkışının haziran ayının birinci ve ikinci haftalarında olduğu saptanmıştır (Şekil 2).

2016 yılında zararlı ile bulaşık 1m dal örneğinde ortalama 81 adet ergin /1 m dal, 2017 yılında ise ortalama 107 adet ergin/1 m dal tespit edilmiştir. En fazla ergin çıkışı Siirt Merkez Gökçebağ köyünde 2017 yılında alınan örnekte (380 adet ergin/1 m dal) saptanmıştır.

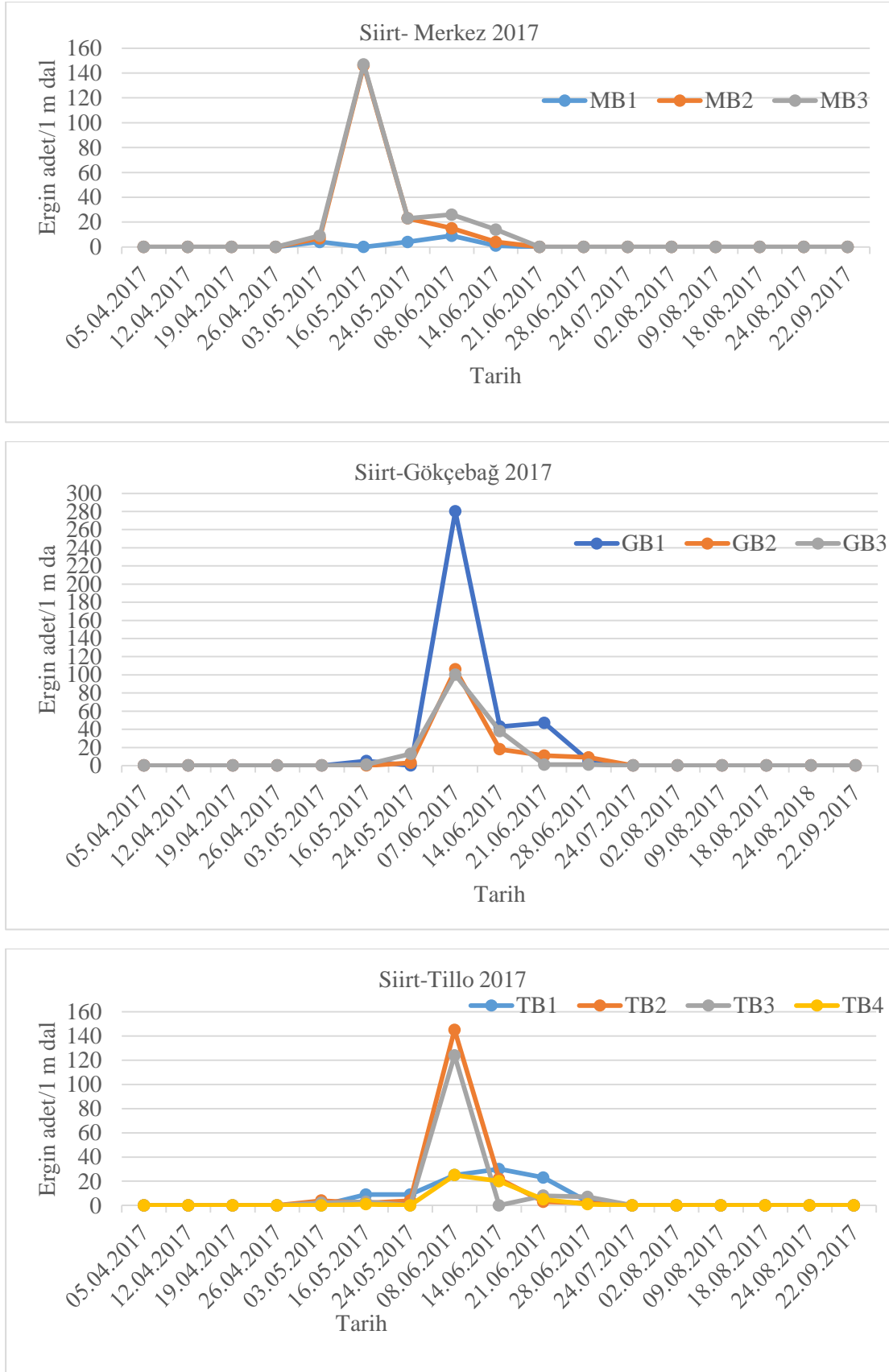


Şekil 1. Siirt İlin 2016 yılında kültüre alınan bulaşık dal örneklerinden Antepfıstığı karagözkurdu (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* M.-R.)'nun ergin çıkış seyri.

İki yıllık gözlemler birlikte değerlendirildiğinde; Antepfıstığı karagözkurdu'nun Siirt ilinde antepfıstığı yetiştirilen tüm ilçelerde yayılış göstermektedir. Ergin çıkışlarının mayıs ayının başında başladığı ve haziran ayının sona kadar devam etmiştir. En fazla ergin çıkışı yıllara göre değişmekle beraber haziran ayının birinci ve ikinci haftasında olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada Antepfıstığı karagözkurdu'nun daha çok yerleşim yerine yakın bahçelerde ve budama artıklarını bahçe civarında bırakan bahçelerde yaygın ve yoğun olduğu gözlenmiştir. Yerleşim yerlerine yakın olan üreticilerden daha çok şikâyetler gelmektedir. Nitekim Greco and Nucifora (1999), *Hylesinus vestitus* [*Acrantus vestitus*], türünün İtalya'da fıstık alanlarında görülen en önemli zararlı böcek türü olduğunu belirtmektedir.

Farivar (2002) *Hylesinus vestitus* İran'da antepfıstığının önemli zararlılarından İran'da tüm antepfıstığı yetiştirme alanlarında bulunmaktadır. Erginleri mart sonunda görülür ve beslenmek için sağlıklı ağaçları tercih ederler ve fıstık ağaçlarının tomurcuklarına saldırırlar. Yumurta bırakmak için ise bahçe içerisinde ya da bahçe dışında bulunan zarar görmüş, kurumuş yada budanmış dal, sürgün ve gövdeleri tercih ettiğini belirtmektedir.



Şekil 2. Siirt İlinde Merkez, Tillo ilçelerinde ve Gökçebağ beldesinde 2017 yılında alınan dal örneklerinden Antepfıstığı karagözkurdu (*Chatoptelis (Hylesinus) vestitus* M.-R.)'nun ergin çıkış seyri.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda;

- *C. (Hylesinus) vestitus* tüm ilçelerde yayılış gösterdiği,
- Kontrol edilen bahçelerin %24'nün zararlı ile bulaşık olduğu,
- Ergin çıkışlarının Siirt ilinde mayıs ayının ilk haftasında itibaren başladığı ve haziran ayının sonuna kadar ergin çıkışlarının devam ettiği,
- En yoğun ergin çıkışın yıllara göre değişmekle beraber daha çok haziran ayının birinci ve ikinci haftasında olduğu görülmüştür.
- *C. (Hylesinus) vestitus*'un daha çok yerleşim yerine yakın bahçelerde ve budama artıklarını bahçe civarında bırakan bahçelerde yaygın ve yoğun olduğu gözlenmiştir.
- Üreticilerin bir kısmının mekanik mücadele yaptıkları
- Zararlının piyasada ruhsatlı ilacının bulunmadığı, bu konuda çalışmaların yapılması gerekmektedir.
- Yerleşim yerlerine yakın bahçelerde zararının önemli olduğu ve üreticilerin mağdur oldukları belirlenmiştir.
- Yakacak amaçlı köy içerisine getirilen fıstık budama artıkları, dal ve sürgünlerinin en geç nisan ayının son haftasına kadar yakılması gerekmektedir.
- Tüm üreticilerin aynı hassasiyeti göstermeleri gerekmektedir.
- Fıstık ağaçlarını güçlü ve sağlıklı tutmak için gerekli bakım işlemlerinin (budama, gübreleme, çapalama, budama artıkların uzaklaştırma vb.) yapılarak ağaçların zayıf ve stres altında bırakılmamalıdır.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma Siirt Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen “Siirt İlinde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Hastalık ve Zararlıların Tespiti ve Önemli Türlerin Mücadeleye Esas Kritik Dönemlerinin Belirlenmesi” isimli proje kapsamında yürütülmüştür. Proje çalışmalarına sağladığı maddi destekler için Siirt Üniversitesi BAP Koordinatörlüğüne teşekkür ediyorum.

6. KAYNAKÇA

- Acatay, A., 1969. Antepfıstığı Zararlı *Chaetoptelius vestitus* Muls. İİ Ü. Orman Fakültesi Dergisi, İstanbul. Ser. A. 19 (2): 23-305.
- Ak, B. E., 2013. Türkiye ve dünyadaki antepfıstığı yetiştiriciliğinin karşılaştırılması. Antepfıstığı, 6 s.
- Anonymous, 2011. Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonymous, 2018a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 20.05.2019)
- Anonymous, 2018b. Türk Tarım Orman (<http://www.turktarim.gov.tr/Haber/255/bir-basari-hikayesi-yesil-altin-siirt-fistigi>) (Erişim Tarihi: 10.05.2019)
- Bolu, H., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. Türkiye entomoloji dergisi, 26(3):197-208.
- Bolu, H., N. Uygun, 2005, *Suturaspis pistaciae* Lindinger (Hem.: Diaspididae) ve doğal düşmanlarının popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 2005, 45 (1-4) :61-78.

- Davatchi, G.A., 1958. Sur Quelques insectes Nuisibles Au Pistachier En Gran. Revue de Pathologie Vegatale et Entomologie Agricole de France. Tome XXXVII. No 1 Paris;166 s.
- Farivar-Mehin, H., 2002. The important beetle pests of the pistachio trees in Iran. Acta Horticulturae pp. 549-552
- Greco, F., S. Nucifora, 1999. The pests of pistachio. Informatore Agrario 1999 Vol. 55 No. 26 pp. 65-71.
- Günaydın, T., 1978. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Antepfıstıklarında Zarar Yapan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. (Basılmamış Uzmanlık Tezi. E.Ü. Zir. Fak. Bit. Kor. Böl.), Bornova, İzmir, s. 106.
- Kaplan, C., M. Çınar, 2000. Şanlıurfa İlinde *Agonoscena pistaciae* Burk and Laut (Hom: Psyllidae)'nin populasyon değişimi ve bazı doğal düşmanları (Hemiptera: Anthocoridae, Miridae ve Lygaeidae). Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Kuşadası, 137-144.
- Karadağ, S., C. Mart, 2004. Antepfıstığı alanlarında zararlı Fıstık iç güvesi *Schneidereria (=Recurvaria) pistaciicola* (Danil.) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun.
- Karadağ, S., M. K. Er, C. Mart & A. Ö. Tursun, 2007. *Thaumetopoea solitaria* Frey. (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'nin biyolojisi ve morfolojisine ilişkin gözlemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 10 (2): 132-137.
- Mart, C., L. Erkiş, N. Uygun, M. Altın, 1995. Species and pest control methods used in pistachio orchards of Turkey. Acta Horticulturae 1995 No. 419 pp. 379-385.
- Mehrnejad, M. R., 2001, The current status of pistachio pests in Iran. Cahiers Options Méditerranéennes 2001 Vol. 56 pp. 315-322
- Özbek S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Yayın No:128, 486 s.
- Özgen, İ., S. Tok, 2009. Yeni bir antepfıstığı zararlısı *Labidostomis longimana* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Crysomelidae). HR. Ü.Z.F. Dergisi,2009, 13(1)13-16.
- Şimşek, A., H. Bolu, 2017. Diyarbakır İli antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerindeki zararlı böcek faunasının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, DUFED 6 (2) (2017) 43-58.
- Tunalıoğlu R, Taşkaya B, 2003. Antepfıstığı. TEAE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2, Nüsha 5, Ankara.

ANTEPFISTIĞI GÖZKURDU, *Thaumetopoea solitaria* Frey. ÜZERİNDE BAZI GÖZLEMLER

SOME OBSERVATIONS ON *Thaumetopoea solitaria* Frey

Dr. Öğretim Üyesi Cevdet KAPLAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışma ile 2016-2017 yıllarında Siirt ilinde antepfistiğinde zararlı Antepfistiği gözkurdu (*Thaumetopoea solitaria* Frey.)'nin yayılışı, bulaşma oranı ve bazı davranış özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Siirt Merkez, Aydınlar, Eruh, Kurtalan, Pervari, ve Şirvan ilçelerinde 24 köyde toplam 66 fıstık bahçesinde gözlem ve inceleme yapılmıştır.

Çalışma sonucunda Antepfistiği gözkurdu'nun Siirt ilinde kışı yumurta döneminde bir ve iki yıllık sürgünlerde geçirdiği belirlenmiştir. Mart ayının son haftasından itibaren yumurtadan çıkış yapan genç larvaların önce yeni açılmakta olan gözlerle daha sonra ağaçlar yaprak açtıktan sonra yapraklarla beslenerek bazı ağaçları tamamen yapraksız bıraktıkları görülmüştür. Açılmakta olan tomurcuklarda yaptığı zarar önemlidir. Larvaların gece beslendikleri, güneş batıktan sonra ağacın toprağa yakın olan gövde kısmından ağacın üst kısımlarına sürü halinde tırmadıkları görülmüştür. Kontrol edilen bahçelerin %36'sının zararlı ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Bahçelerdeki bulaşık ağaç oranının %3-16 arasında değiştiği belirlenmiştir. Zararlı tüm ilçelerde belirlenmesine rağmen Siirt Merkez ilçedeki bahçelerde daha yaygın ve yoğun olduğu görülmüştür.

Fıstık üreticilerin bu zararlıya karşı fiziksel mücadele olarak yumurtalarının temizlenmesi ya da gündüz saatlerinde ağaç kök boğazı civarına toplanan larvaları ayaklarıyla ezerek mücadele yaptıkları tespit edilmiştir. Çiftçiler kimyasal mücadele olarak larvalar yeni çıkış yaptığımda sadece bulaşık ağaçların bulaşık sürgünlerini el pompası yada sırt pompası ile ilaçladıkları görülmüştür. Bulaşma oranı yüksek olan bahçelerde ve büyük bahçelerde ise traktör ile çekilen bahçe tipi pülverizatörlerle ilaçlamaların yapıldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Antepfistiği, *Thaumetopoea solitaria* Frey, yayılışı, Siirt, Türkiye.

ABSTRACT

This study was carried out in 2016-2017 with the aim of determining the distribution, infected rate and some behavioral characteristics of the pest of pistachio (*Thaumetopoea solitaria* Frey.) in Siirt province. In Central, Aydınlar, Eruh, Kurtalan, Pervari, and Şirvan districts of Siirt, observation and examination were conducted in 66 pistachio orchards in 24 villages.

As a result of the study, it was determined that *Thaumetopoea solitaria* Frey. Overwinters at the egg stage in one and two-year shoots in Siirt province. It was observed that young larvae hatching from the last week of March, firstly with newly opened buds and then when trees leaf out, feed on leaves, leaving some trees completely leafless. Their damage to the buds opening out is important. It was observed that the larvae feed at night, and after the sunset, they climb from the trunk of the tree, which is close to the soil, to the upper parts as a swarm. It was determined that 36% of the controlled orchards were infected with pest. It was determined that the rate of infected trees in the orchards varies between 3-16%. Although *T. solitaria* were determined in all districts, it was observed that they were more common and intense in the orchards in the central district of Siirt.

It was found out that pistachio producers struggle against this pest physically by cleaning their eggs or crushing larvae gathered around the tree root collar during daylight

hours with their feet. It was observed that when the larvae start to emerge, only the infected shoots of the infected trees are sprayed with the hand pump or backpack pump as a chemical control. It was observed that spraying is carried out with orchard sprayers attached to tractors in orchards with high infected rate and in large orchards.

Keywords: Pistachio, *Thaumetopoea solitaria* Frey, distribution, Siirt, Turkey

1. GİRİŞ

Antepfıstığının (*Pistachio vera*, L) anavatanı Küçük-Asya, Kafkasya İran ve Türkmenistan'ın yüksek kısımlarını içine alan Yakın-Doğu bölgesidir. İlk olarak Etilerin yerleştikleri Güney Anadolu'da kültüre alınan meyve, Afganistan, Kuzey Batı Hindistan, İran, Türkiye, Suriye ve öteki Yakın Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde yüzyıllardan beridir yabancı veya yarı yabancı formda yetişmektedir. Antepfıstığı değerli bir meyve olması nedeniyle "Altın Ağacı", "Kralların Meyvesi", "Yeşil Altın" gibi adlarla da anılmaktadır.

Dünyada Antepfıstığının başlıca üretici ülkeleri; İran, ABD, Türkiye ve Suriye'dir. Ancak son yıllarda Çin'de antepfıstığı dikim alanları giderek artmıştır. Dünyadaki antepfıstığı üretiminin % 90'ni bu ülkelerde yapılmaktadır (Anonymous,2017).

Antepfıstığı özel iklim istekleri nedeniyle her yerde yetişmemektedir. Bu durum Dünyadaki yetiştirici ülkeleri kısıtlarken Türkiye'de de ancak belirli yörelerde yetişebilmektedir. Antepfıstığı, periyodisite gösteren bir meyve türü olduğundan üretim miktarı yıllara ve ülkelere göre değişimler göstermektedir. Türkiye'de 55 ilde antepfıstığı yetişmektedir. Ancak ekonomik olarak daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilmektedir. Başlıca üretici iller Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Mardin illeridir. Siirt ili Türkiye'de üretim ve dikim alanı itibarıyla 3. Sırada yer almaktadır. Siirt ilinde son yıllarda antepfıstığı dikim alanları giderek artmaktadır.

TÜİK 2018 yılı verilerine göre; Türkiye'de toplam antepfıstığı ağaç varlığı 70.087 bin adet, antepfıstığı üretimin ise 240.000 tondur(Anonymous 2018). Siirt Tarım Orman İl Müdürlüğü'nün 20018 yılı verilerine göre Siirt ilindeki antepfıstığı ağaç varlığı 8 milyon adet civarındadır. Bunun 5,5 milyonu verim çağındaki ağaçlar oluşturmaktadır. Antepfıstığı üretimin ise 15 bin tondur. Sadece 2019 yılında Tarım ve Orman Bakanlığının sağladığı desteklerle 3 bin 100 dekar yeni Siirt fıstığı bahçesi tesis edilmiştir (Anonymous 2018b). Uzun yıllar ortalaması göz önünde bulundurulduğunda Siirt ilinin fıstık üretiminin 15-20 bin ton civarında olduğu ve Türkiye üretiminin %12-15'ni karşılamaktadır. Siirt ilinde Siirt fıstık çeşidi yetiştirilmektedir. Siirt çeşidinin iri, çıtlatma aralığının büyük, kabuğunun beyaz olması gerek iç piyasada gerekse dış piyasada çerezlik olarak iyi bir alıcı kitlesine sahiptir.

Antepfıstığı yetiştiriciliği Siirt ilinin tüm ilçelerinde olmasına rağmen daha çok Merkez, Eruh, Kurtalan, ve Pervari ilçelerinde yoğunlaşmaktadır. Antepfıstığı Siirt ilinde tarımsal üretim ile iştigal eden üreticiler için önemli bir gelir kaynağıdır. Özellikle son beş yılda dikim alanları giderek artmıştır. Dikim alanlarının artması sonucunda yetiştirme teknikleri yanında verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen bitki koruma sorunların artmıştır. Nitekim uygulama kuruluşlarından ve üreticilerden son yıllarda çok sayıda bitki koruma sorunları gelmektedir.

Antepfıstığı yetiştiriciliğinde en önemli sorunlar ağaç ve dal kurumaları, çiçek ve meyve dökümleridir. Bu sorunlar çoğunlukla iklim koşulların seyrine, fizyolojik etkenlere, bahçe içerisinde yetersiz erkek ağaç sayısı, hastalık etmenleri ve zararlı böcek türlerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle zararlı böcek türleri çiçek ve küçük meyve dökümüne neden olan faktörler içerisinde önemli bir yer tutmasının yanı sıra, meyve tutumundan sonra da oluşturduğu zararlar nedeniyle verimi önemli ölçüde düşürmekte, ağacı zayıflatarak bir sonraki yılın ürün miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim Davatchi (1958), İran'da Antepfıstıklarında zararlı böcek türlerinin % 50 oranında ürün kayıplarına neden olduğunu bildirerek zararlı böcek türlerinin neden olduğu ürün kayıplarının önemini belirtmektedir.

Türkiye’de Antepfıstığı ağaçlarında zararlı böcek türlerin tespiti ve mücadelesi ile ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların (Günaydın, 1978; Mart et al., 1995; Kaplan & Çınar, 2000; Bolu, 2002.; Bolu & Uygun, 2005; Karadağ et al., 2006; Karadağ et al. 2007; Özgen ve Karsavuran, 2011; Şimşek & Bolu,2017) büyük bir kısmı Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılmıştır.

Antepfıstığı gözkurdu larvaları antepfıstığının sürgün, meyve gözü ve yeni oluşmuş yaprakları yediğinde ağacın çiçek açmasına, meyve bağlanmasına ve yeni sürgün vermesine engel olurlar. Yaprakları tamamen yenmiş ağacın meyveleri dökülür, gelişmesi durur, bir sonraki yılın meyve ve sürgün gözleri oluşmaz, ağaçlar meyve veremeyeceği için verim kaybı %100 olur (Anonymous,2011. Yoğun olduğu yıllarda önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Antepfıstığı gözkurdu antepfıstığının önemli zararlıları arasında bulunmaktadır (Ulu et al.,1972; Mart et al., 1995). Karadağ et al. (2007) Türkiye’de Gaziantep ilinde Antepfıstığı gözkurdu’nun biyolojisi ve morfolojisi üzerinde gözlemlerinde bulunarak zararının önemli olduğunu belirtmektedir. bulunmaktadır. Zararlı son yıllarda Siirt ilinde antepfıstığı alanlarında bazı bahçelerde yoğunluk oluşturduğu ve üreticilerden şikayetler gelmiştir. Siirt ilinde bu zararlı ile ilgili yapılan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Siirt İlinde antepfıstığı ağaçlarında zarar yapan ve üreticiler tarafında zaman zaman kimyasal mücadelesi yapılan Antepfıstığı gözkurdu’nun yayılışı, zarar durumu ve mücadelesi için kritik dönemleri, üreticilerin mücadele konusundaki davranışlarını belirlemek amacıyla 2016-2017 yıllarında Siirt ilinde fıstık alanlarında sürvey ve gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek bu bildiriye verilmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın ana materyalini Siirt İlindeki Antep fıstığı bahçeleri ve Antepfıstığı gözkurdu, *Thaumetopoea solitaria* Frey (Lep.: Taumetopoeidae) oluşturmuştur.

Siirt İlinde fıstık bahçelerinde zararlı Antepfıstığı gözkurdu ile ilgili sürvey ve gözlemler 2016-2017 yıllarında Siirt fıstığı çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Siirt Merkez, Aydınlar, Kurtalan, Erüh, Şirvan ve Pervari ilçelerinde ilçe merkezlerinde 24 köyde toplam 66 bahçede yapılmıştır.

Sürvey ve gözlemler her ilçenin ayrı yönlerde olmak üzere dört yöresinde ve her yörede, o yöreyi karakterize edecek şekilde seçilen ikişer bahçede tüm vejetasyon süresince 1-2 haftalık aralıklarla sürveyler yapılmıştır. Kontrol bahçeleri, daha çok ilaçlamanın yapılmadığı bahçelerden seçilmiştir. Seçilen her bahçede Lazarov ve Grigoro (1961), yöntemi uygulanmıştır. Buna göre;

20 ağacı olan bahçelerin tamamı,	
21-70 arasında ağaç olan bahçelerde	20-30 ağaç
71-150 " " " "	31-40 "
151-300 " " " "	41- 80 "
301-1000 " " " "	%15 "

1000'den fazla ağaç olan bahçelerde %5 ağaç kontrol edilmiştir.

Mart ayında gözler henüz açılmadan gözlemlere başlanmış ve bütün vejetasyon süresince devam etmiştir. Antepfıstığı gözkurdu’nu ve zararını saptamak için gözle incele metodu kullanılmıştır. Bunun için bahçe büyüklüğüne göre bahçeyi temsil edecek şekilde ve sayıda ağaç seçilmiş ve ağaçların her birinden farklı yönlerde olmak üzere 10’ar olmak üzere, toplam 100 adet organ; fenolojik döneme bağlı olarak, tomurcuk, çiçek, yaprak ve sürgün ve ağaç kök boğazı gözle kontrol edilerek sayım yapılmıştır (Anonymous 2011). Böylece zararlının yayılışı, zararı durumu, mücadeleye esas kritik dönemi ve üretici davranışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda Antepfıstığı gözkurdu' (*Thaumetopoea solitaria* Frey) nun Siirt ilinde kışı yumurta döneminde bir ve iki yıllık sürgünlerde geçirdiği belirlenmiştir.

2016 yılında zararının yumurtalarının 26 Mart tarihinden itibaren açılmaya başladığı, yumurtadan çıkış yapan genç larvaların önce yeni açılmakta olan gözlerle daha sonra ağaçlar yapraklar açtıktan sonra ve larva yaşı ilerledikçe yapraklarla beslenerek bazı ağaçları tamamen yapraksız bıraktıkları görülmüştür. Larvaların gece beslendikleri güneş batıktan sonra ağacın toprağa yakın olan gövde kısmından ağacın üst kısımlarına sürü halinde tırmandıkları görülmüştür. 5 Mayıs tarihinde hala larva döneminde beslendikleri görülmüştür.

Çalışmaların yürütüldüğü bahçelerde 2017 yılında yapılan gözlemlerde; Antepfıstığı gözkurdu larva çıkışlarının 01 Nisan tarihinden itibaren başladığı görülmüştür. Zararının 4 Mayıs tarihinde hala larva döneminde oldukları ve toplu halde sürgünlerde beslendikleri saptanmıştır. 15 Mayıs tarihinden itibaren larvaların gelişimini tamamlayarak ağaçların kök boğazı civarında toprakta pupa dönemine geçtikleri belirlenmiştir.

Nitekim Anonymous (2011), nisan başında antepfıstığı sürgün gözleri patlayıp sürmeye başladığı sırada yumurtaların açılmaya başladığını, larvaları gündüzleri ağaç gövdelerinde veya kalın dalların kuytu ve gölge yerlerinde toplu halde istirahat halinde geçirdiklerini, larvaları toplu olarak sürgün, meyve gözü ve yeni oluşmuş yaprakları yiyerek, ağaçların çiçek açmasına, meyve bağlanmasına ve yeni sürgün vermesine engel olurlar. Gelişmeleri süresince sürgünden sürgüne ve ağaçtan ağaca geçerek zararlarına devam ettikleri, beslendikleri ağaçlarda yapraklar tamamen yenmiş ise meyveler dökülür, gelişme durur, gelecek yılın meyve ve sürgün gözleri oluşamaz ve verim yönünde zarar %100 olduğu belirtilmektedir. Daha önceki çalışmalarda; zararının kışı yumurta döneminde geçirdiği bildirilmektedir (Davatchi,1958; Haperin, 1983). Ancak Karadağ et al., (2007), zararlı yumurta bıraktıktan bir ay sonra embriyonik gelişmeyi tamamlamış olmalarına rağmen havaların ısınıp antepfıstığı gözlerinin uyanmasına kadar yumurta içerisinde birinci larva döneminde bulunduğu belirtmektedirler.

Yapılan çalışma sonucunda kontrol edilen bahçelerin %36'sının zararlı ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Bahçelerdeki bulaşık ağaç oranının bahçelere göre değiştiği, bulaşık bahçelerdeki bulaşık ağaç oranının %3-16 arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan gözlemlerde zararının Siirt Merkez ilçesi, Tillo- Şirvan yolu civarındaki bahçelerde daha yaygın olduğu görülmüştür.

Antepfıstığı üreticilerin bu zararlıya karşı fiziksel mücadele olarak budama sırasında sürgün ve dallarda bulunan yumurtaları temizledikleri, gündüz saatlerinde ağaç kök boğazı civarına toplanan larvaları ayaklarıyla ezerek mücadele yaptıkları, larvalar haziran ayında ağaç kök boğazına yakın toprakta pupa oldukları dönemde bazı üreticilerin ağaç kök boğazı etrafını çapa yaparak ot temizliği yanında pupa dönemindeki Antepfıstığı gözkurdunu yoğunlukları düşürdükleri görülmüştür.

Çiftçiler kimyasal mücadele olarak da; mart sonu nisan başında yumurtalardan larva çıkışı olduktan sonra sadece bulaşık ağaçların bulaşık sürgünlerini el pompası ya da sırt pompası ile ilaçladıkları, bulaşma oranı yüksek olan bahçelerde ve büyük bahçelerde ise traktör ile çekilen bahçe tipi pülverizatörlerle ilaçlamaları yaptıkları görülmüştür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan gözlem ve değerlendirmeler sonucunda;

- Siirt ilinde Antepfıstığı gözkurdu'nun potansiyel zararlılar arasında yer aldığı, fıstık üretimi yapılan tüm ilçelerde yayılış gösterdiği,
- Larva çıkışı mart ayı son haftasında başlanmış mayıs ayı ortasına kadar doğada larvaları görülmüştür. Larvaların tomurcuk çiçek ve yapraklardaki zararı mart-mayıs ayları arasında olmuştur

- Zararlı ile ilaçlı mücadele için üreticilerin mart sonu -nisanın başından itibaren bahçelerinde gözlem yaparak ve yeterli yoğunluk var ise ilaçlama yapılmalıdır.
- Siirt ilinde zararlı ile bulaşık ağaç ve bahçe sayısının ilçelere göre değiştiği en fazla bulaş oranın Siirt Merkez ilçede olduğu görülmüştür.
- Üreticilerin zararlıya karşı mekaniki ve kimyasal mücadele yaptıkları görülmüştür.
- Zararlı üzerinde Siirt ilinde daha derinlemesine çalışmaların yapılarak zararlının biyoeolojisi ve doğal düşmanların durumu ortaya konulması gerekmektedir.
- Kimyasal mücadelesine yönelik piyasada ruhsatlı kimyasal ilaç sayısının az yada hiç olmaması nedeniyle yeni çevre dostu ilaçların ruhsat çalışmalarının yapılması ve piyasada bulundurulmalıdır.
- Çiftçi eğitimlerine öncelik verilmelidir.
- Entegre mücadele prensipleri doğrultusunda mücadele programlarının yapılması gibi öneriler yapılabilir

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma Siirt Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen “Siirt İlinde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Hastalık ve Zararlıların Tespiti ve Önemli Türlerin Mücadeleye Esas Kritik Dönemlerinin Belirlenmesi” isimli proje kapsamında yürütülmüştür. Proje çalışmalarına sağladığı destekler için Siirt Üniversitesi BAP Koordinatörlüğüne teşekkür ediyorum.

6. KAYNAKÇA

- Anonymous, 2011. Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonymous, 2017. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>) Erişim Tarihi: 20.05.2019
- Anonymous, 2018a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo?alt_id=1001). Erişim tarihi: 20.05.2019)
- Anonymous, 2018b. Türk tarım Orman (<http://www.turktarim.gov.tr/Haber/255/bir-basari-hikayesi-yesil-altin-siirt-fistigi>), Erişim tarihi: 10.05.2019)
- Bolu, H., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 26(3):197-208.
- Bolu, H., N. Uygun, 2005, *Suturaspis pistaciae* Lindinger (Hem.: Diaspididae) ve doğal düşmanlarının popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 2005, 45 (1-4) :61-78.
- Davatchi, G.A., 1958. Sur Quelques insectes Nuisibles Au Pistachier En Gran. Revue de Pathologie Vegatale et Entomologie Agricole de France. Tome XXXVII. No 1 Paris;166 s.
- Günaydın, T., 1978. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Antepfıstıklarında Zarar Yapan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. (Basılmamış Uzmanlık Tezi. E.Ü. Zir. Fak. Bit. Kor. Böl.), Bornova, İzmir, s. 106.
- Haperin, J. 1983. *Thaumetopoea solitaria* Freyer (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in Israel. Phytoparasitica, 11: 71-82.
- Kaplan, C., M. Çınar, 2000. Şanlıurfa İlinde *Agonosceca pistaciae* Burk and Laut (Hom: Psyllidae)'nin popülasyon değişimi ve bazı doğal düşmanları (Hemiptera: Anthocoridae, Miridae ve Lygaeidae). Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Kuşadası, 137-144.

- Karadağ, S., C. Mart, C. Can, 2006. Species belonging to the family Buprestidae in pistachio orchards and some biological properties of *Capnodis cariosa* (Haus.). Acta Horticulture, Proceedings of the IVth International Symposium on Pistachios and Almonds, (726): 545-549.
- Karadağ, S., M. K. Er, C. Mart, A. Ö. Tursun, 2007. *Thaumetopoea solitaria* Frey. (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'nin biyolojisi ve morfolojisine ilişkin gözlemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 10 (2): 132-137.
- Lazarov, A & Grigorov, P. 1961. Karantina na Rastenijata. Zemizdat, 258, Sofia
- Mart, C., L. Erkılıç, N. Uygun,. M. Altın, 1995. Species and pest control methods used in pistachio orchards of Turkey. Acta Horticulturae 1995 No. 419 pp. 379-385.
- Özgen, İ., Y. Karsavuran, 2011. The population fluctuations of the *Lepidosaphes pistaciae* (Archangelskaya) (Homoptera: Diaspididae) pest of pistachio trees in Siirt Province of Turkey. Munis Entomology & Zoology, 6 (2): 977-982.
- Şimşek, A., H. Bolu, 2017. Diyarbakır İli antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerindeki zararlı böcek faunasının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, DUFED 6 (2) (2017) 43-58.
- Ulu, O., Zümreoğlu, A., San, S. 1972. Ege Bölgesi'nde antepfıstığı zararlıları ile bunların parazit ve predatörleri üzerinde ön çalışmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, 6: 55s

**TÜRKİYENİN ŞIRNAK İLİNE UYGUN MAKARNALIK BUĞDAY
GENOTİPLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF SUITABLE DURUM WHEAT GENOTYPES SIRNAK
PROVINCE OF TURKEY

Dr. Öğr. Üyesi, Ferhat KIZILGEÇİ

Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mardin

Prof. Dr. Cuma AKINCI

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Araştırma Görevlisi Önder ALBAYRAK

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

ÖZET

Şirnak ili yüksek kalitede makarnalık buğday yetiştiriciliği için çok uygun ekolojik şartlara sahiptir. Makarnalık buğdayın geniş alanlarda yetiştirildiği bu alanda uygun genotiplerin belirlenmesine yönelik olarak herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma, Şirnak bölgesindeki makarnalık buğday genotiplerinin performansını değerlendirme yönünden ilk olma özelliğine sahiptir. Materyal olarak farklı karakterlere sahip sekiz makarnalık buğday genotipi kullanılmıştır. Deneme, 2014-2015 buğday yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, genotiplerin tane verimi, yaprak alanı indeksi (LAI), normalize edilmiş vejetasyon farklılıklar indeksi (NDVI), klorofil içeriği (SPAD okuma), bitki örtüsü sıcaklığı (CT), tane sertliği, protein içeriği, yaş glüten içeriği, Zeleny sedimantasyonu, tane ağırlığı ve nişasta içeriği değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucuna göre; NDVI ve CT yönünden önemli bir genotipik varyasyon görülmez iken incelenen diğer özelliklerde ise önemli genotipik varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir. 6DZT29, Pennedur ve Casanova genotipleri yüksek tane verimi sahip olmuşlardır. Genotiplerin LAI ve SPAD değerleri genellikle optimum değerlerden daha düşük kalmıştır. Çalışmada, Massimo Merido çeşidi, yüksek bin tane ağırlığı ve tane kalitesi ile en iyi çeşit olduğu görülmüştür. Ayrıca korelasyon analizini sonucuna göre, tane verimi ile incelenen özellikler arasında anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmüştür. SPAD değerleri ile tüm kalite özellikleri arasında önemli bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Tane kalitesi ve verim birlikte değerlendirildiğinde, Pennedur, Hundur, Casanova ve Massimo Merido genotiplerinin Şirnak ili ve çevresi için ümitvar genotipler olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, NDVI, SPAD, bitki örtüsü sıcaklığı

ABSTRACT

Sirnak province of Turkey has very suitable ecological conditions for growing high quality durum wheat. No studies have been conducted to determine of suitable genotypes in this area, where durum wheat is grown in large areas. This study is the first report to evaluate the performance of durum wheat genotypes in the Sirnak region. Eight durum wheat genotypes with different characters were used as material. The experiment was established as a randomized complete block design with four replications in 2014-2015 growing season. Grain

yield, leaf area index (LAI), NDVI, chlorophyll content (SPAD reading), canopy temperature (CT), grain hardness, protein content, wet gluten, Zeleny sedimentation, grain weight and starch content of genotypes were evaluated.

It has not be seen an important variation in NDVI and CT while the other traits has significant genotypic variation. 6DZT29, Pennedur and Casanova genotypes showed high grain yield. LAI and SPAD values of genotypes were generally lower level than optimum values. Massimo Merido is determined as the best grain quality varieties with high grain weight. Also according to correlation analysis, it has been seen that grain yield has not significant relationships with investigated traits. SPAD values significantly correlated with all quality traits. When the grain quality and yield are evaluated together, it is predicted that Pennedur, Hundur, Casanova and Massimo Merido genotypes are promising for Sirnak province and it's around.

Keywords: Durum wheat, NDVI, SPAD, Canopy Temperature

1. INTRODUCTION

For many years growing of durum wheat both Turkey and the Middle East countries are known as the main producing countries. Turkey's annually about 3 million tons of durum wheat production is one of the most important producer countries in the world. Today, increasing the quality of durum wheat is as important as increasing the amount of production. Produce quality durum wheat depends not only on the genotype but also on the appropriate environment. Turkey has ecological potential to achieve high-quality durum wheat. Therefore, in total wheat production increasing the wheat rate is of great importance.

There are large differences in durum wheat yields in the Mediterranean. France normally produces yields of over 5 tons per hectare (t/ha), and Italy has an increasingly stable output of 3 to 3.3 t/ha. However, inter-annual variations are important in the other countries; yields in Spain and Greece may range between 1.5 and 3 t/ha, and this is also the case in Turkey. It is necessary to determine the appropriate wheat genotypes to improve grain yield in Turkey. The breeding strategies adopted during the last decades have contributed to reduce the interaction of genotypes with environments selecting genotypes with better stability across a wide range of locations and years, as a consequence the modern genotypes outperformed the old ones in all tested environments with a strong yield capacity in highly fertile environments.

Protein content and gluten strength play the major role in determining pasta making quality. In particular, durum wheat cultivars with strong gluten and good viscoelastic properties have been shown to be essential to produce pasta with superior cooking characteristics. Many quality characteristics are important for the utilization of durum wheat, particularly protein content, yellow pigment, semolina yield, rheological properties and pasta making properties. These characteristics usually are influenced by cultivar and interactions of cultivar and environment (Lukow and McVetty, 1991; Peterson et al., 1992). In this study, it is aimed to determine high quality and high yielding durum wheat varieties suitable for Sirnak and its surroundings.

2. MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted in the farmer field of Sirnak, Turkey during the 2014-2015 growing season. Total precipitation was recorded as 692 mm in growing season. Newly improved eight durum spring wheat cultivars (Zühre, 6DZT29, Pennedur, Hundur, Casanova, Massimo Meridio, Hasanbey, Aday3 were used as material in this study. The experiment was laid out according to a randomized complete block design (RCDB), with four replications. These cultivars were planted on November 2014. The seeds were sown using an experimental

drill in 1.2 m x 4 m plots consisting of 6 rows with a 20 cm row space and the seeding rates for both experiments were about 450 seeds per m⁻². The plots were harvested by a combined harvester. The plots were fertilized with 60 kg N ha⁻¹ and 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ at the planting and 60 kg N ha⁻¹ in spring at stem elongation for drought conditions. Grain yield was recorded after harvesting the crop at maturity.

All physiological traits were measured at sunny and windless weather at the grain filling stage. Chlorophyll content was measured by using a portable chlorophyll meter (SPAD-502; Minolta, Osaka, Japan), which can indirectly measure leaf chlorophyll content. Leaf area index was measured using a leaf meter (LI-2000, Li-Cor. Lincoln, Nebraska, USA). Normalized difference vegetative index (NDVI) was measured at heading stage for each plot by using Trimble Greenseeker hand held. Canopy temperature was measured using handheld infrared thermometer (model: Rothenbenger). Seed counter was used to count five hundred grains which were then weighed (g) and the result multiplied by 2 to determine thousand grain weight (TGW). Protein content, starch content, and test weight, grain hardness, wet gluten and Zeleny sedimentation were analyzed using a NIT System Infratec 1241 Grain Analyzer (Foss, Hillerod, Denmark).

Data obtained were subjected to an analysis of variance. The analysis over treatments was also performed by using SAS (SAS, 1999), and means were compared by using Fisher's least significant difference (P<0.01 and 0.05), respectively.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

There were significant differences between the genotypes in terms of chlorophyll content among physiological properties (Table 1). All quality traits had significant genotypic variation, while grain yield had not significant variation. Means of all traits are given in Table 2. The fact that there is no statistically significant difference between the genotypes shows that all of them are equal to the grain yield potential. The average yield of 3469 kg per hectare shows that all varieties give a satisfactory yield. Cultivars '6DZT29', 'Pennedur' and 'Casanova' were relatively high yielding under Sirtak conditions, while 'Hasanbey' was relatively low yield potential. 'Pennedur' had highest SPAD value. 'Hundur' had highest Zeleny sedimentation. 'Aday3' had highest test weight. 'Massimo merido' had highest wet gluten. 'Hasanbey' and 'Aday3', 'Hundur' and 'Massimo merido', 'Hundur' and 'Casanova', 'Casanova and Massimo merido' had highest grain hardness, protein content, starch content and TGW, respectively. 'Massimo merido' was observed to have high valued for all quality traits. The protein content and the gluten quality are the most important variables in determining the pasta cooking quality (D'Egidio. et al., 1990; Novaro et al., 1993).

Table 1. The analysis of variance for grain yield, quality and physiological traits of durum wheat genotypes

	df	LAI	NDVI	SPAD	CT	Protein content	Starch content	Test weight	Gluten	Zeleny	TGW	Grain yield
Genotip	7	0.709	0.008	102.81*	11.150	10.99**	3.557**	73.329*	77.673**	15.003**	692.15**	9164.26
Replication	3	0.443	0.011	14.335	37.773	0.105	0.727	45.403	2.262	0.742905	19.70222	8886.038
Error	21	3.866	0.058	129.080	36.493	1.787	1.254	91.631	15.554	5.165812	71.23037	86602.78
C. Total	31	5.019	0.077	246.220	85.415	12.880	5.538	210.364	95.489	20.91179	783.0839	104653.1
LSD (5%)		ns	ns	3.64	ns	0.43	0.36	0.36	1.26	0.73	2.68	94.43
CV (%)		16	8.97	6.73	9.03	2.91	0.38	2.44	4.07	1.58	4.65	18.51

*,** 5%, 1% significant

Table 2. Mean values of grain yield, quality and physiological traits of durum wheat genotypes.

Genotype	LAI	NDVI	SPAD	CT	Protein content (%)	Starch content (%)	Test weight (kg/hl)	Wet gluten (%)	Zeleny sedimentation (ml)	TWK (g)	Grain yield (kg/da)
Hundur	1.8125	0.578	36.3a-d	15.47	9.61c	64.18c	86.23ab	21.06c	31.10c	38.21cd	342.44
Pennedur	1.77	0.595	34.1d	14.85	8.97d	64.28bc	83.44bc	17.40d	30.65cd	37.11de	378.46
Zühre	1.625	0.580	39.7a	14.40	10.26b	64.35abc	82.54c	21.19c	31.52b	34.92e	358.92
Aday 3	1.6075	0.600	39.1ab	14.55	10.85a	64.64a	83.77bc	22.66ab	32.37a	31.22f	341.16
Hasanbey	1.5725	0.613	35.5cd	13.90	10.17b	64.64a	84.78abc	21.53bc	31.67ab	45.07a	356.56
6DZT29	1.48	0.587	36.4a-d	13.68	10.75a	64.54ab	85.01abc	22.85a	31.64ab	45.91a	334.93
Casanova	1.4	0.570	37.8abc	14.50	9.88bc	64.08c	83.84bc	21.14c	31.01bc	40.23bc	317.59
Massimo	1.375	0.560	35.7bcd	15.35	9.64c	63.57d	87.51a	21.18c	29.96d	41.54b	345.37

Grain yield has not any significant relationship with other traits (Table 3). Kilic and Yagbasanlar (2010) observed that grain yield was related to SPAD. Shamsuddin (1987) and Simane et al. (1993) observed that grain weight of durum wheat was directly related to grain yield. SPAD was significantly related with some quality traits like protein content, wet gluten and Zeleny sedimentation in this study. However, SPAD was negatively correlated TGW. Therefore SPAD can play significant role as physiological marker to select high quality durum wheat genotypes. Also there were significant relationships among quality traits.

Table 3. Correlation coefficient between grain yield and traits of durum wheat.

	LAI	NDVI	SPAD	Canopy temperature	Protein content	Starch content	Test weight	Wet Gluten	Zeleny sedimentation	TGW
LAI	1									
NDVI	0.132	1.000								
SPAD	-0.001	0.078	1.000							
Canopy temperature	-0.006	-0.082	0.055	1						
Protein content	-0.044	0.140	0.493*	-0.258	1					
Starch content	-0.205	0.142	0.272	-0.084	0.500*	1.000				
Test Weight	-0.216	-0.006	-0.178	0.228	0.028	*-0.428	1.000			
Wet Gluten	0.057	0.058	0.410*	-0.164	0.849**	0.171	0.238	1.000		
Zeleny sedimentation	-0.166	0.105	0.522*	-0.223	0.763**	0.796**	-0.273	0.461*	1.000	
TGW	-0.112	-0.010	*-0.432	-0.256	-0.030	-0.131	0.286	0.129	-0.264	1.000
Grain yield	0.062	0.250	0.011	0.162	-0.093	-0.099	0.153	0.041	-0.206	-0.112

4. CONCLUSIONS

It is concluded from the results of this study that all genotypes can be used by farmer at the yield basis. Because the quality of durum wheat is very important, it is preferable to choose the genotypes, ‘Hundur’, ‘Casanova’ and ‘Massimo Meridio’ that stand out in terms of both yield and quality.

REFERENCES

- D’Egidio, M.G., Mariani, B.M., Nardi, S., Novaro, P., Cubadda, R. (1990). Chemical and technological variables and their relationships: A predictive equation for pasta cooking quality. *Cereal Chemistry*, 67, 275-281.
- Kilic, H., T. Yağbasanlar. (2010). The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. *Durum*) cultivars. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 38(1), 164-170.
- Lukow, O. M., McVetty, P.B.E. (1991). Effect of cultivar and environment on quality characteristics of spring wheat. *Cereal Chem.*, 68, 597-601.

- Novaro, P., D'Egidio, M.G., Mariani, B.M., Nardi S., (1993). Combined effect of protein content and high temperature drying systems on pasta cooking quality. *Cereal chemistry*, 70, 716-719.
- Peterson, C.J., Graybosch, R. A., Baenziger, P. S., Grombacher, A. W. (1992). Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Sci.* 32:98–103.
- SAS Institute, (1999). SAS/STAT user's guide. 8. Version. SAS Institute Inc. Cary. NC.
- Shamsuddin, A.K.M. (1987). Path analysis in bread wheat. *Indian J. Agric. Sci.*, 1(3), 237-240.
- Simane, B., Struik, P.C., Nachit, M.M., Peacock, J.M. (1993). Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, 71:211-219.

**BAZI MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN DİYARBAKIR
ŞARTLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

INVESTIGATION OF YIELD AND QUALITY TRAITS OF SOME DURUM WHEAT
GENOTYPES IN DIYARBAKIR CONDITIONS

Önder ALBAYRAK

Arş. Gör., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Cuma AKINCI

Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

(Sorumlu Yazar)

Ferhat KIZILGEÇİ

Dr. Öğr. Üyesi, Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim
Bölümü

Mehmet YILDIRIM

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) makarna, bulgur, kuskus yapımında kullanılan en önemli tahıl bitkisidir ve Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Diyarbakır ili Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en fazla makarnalık buğday yetiştiriciliğinin yapıldığı ikinci büyük şehir konumundadır. Bu çalışma, bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Diyarbakır koşullarında yürütülmüştür. Araştırma, 2012-2013 üretim sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 4 m uzunluğunda sıra arası mesafesi 20 cm olacak şekilde 6 sıradan oluşmuştur. Çalışmada 7 ileri makarnalık buğday hattı ve kontrol amaçlı Fırat 93 ve Zühre makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, SPAD, bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, tanede protein içeriği, nişasta içeriği, yaş gluten içeriği, Zeleny sedimantasyon değeri ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre; SPAD, nişasta oranı, Zeleny sedimantasyon ve hektolitre ağırlığı özellikleri yönünden genotipler arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar görülürken, tane verimi ve tanede protein içeriği ve yaş gluten özelliklerinde farklılıklar görülmemiştir. Tane verimi 306.84-434.55 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi 6DZT-29 genotipinden elde edilmiştir. Tanede protein oranının %12.85-14.01 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek tanede protein içeriği değeri Zühre çeşidinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı 44.24-48.59 g arasında değerlere sahip olmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı değeri DZ7-52 genotipinden elde edilmiştir. Bitki boyunun 89.83-102.33 cm arasında, hektolitre ağırlığının 77.72-85.71 kg/hl arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Çalışma sonucunda 6DZT-29 ileri makarnalık buğday hattı incelenen birçok özellik yönünden ön plana çıkmıştır. Bu genotipin çeşit adayı olarak değerlendirilebilmesi için farklı yıllarda ve lokasyonlarda denenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, verim, protein içeriği, SPAD, yaş gluten

ABSTRACT

Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) is most important cereal crop for making pasta, bulgur, couscous and it is widely grown in Turkey's southeast Anatolia region. Diyarbakır is the second largest city in southeastern Anatolia that grows most durum wheat. The aim of this study was to determine the yield and some quality traits of some durum wheat genotypes. The research was conducted in the research area of Dicle University Faculty of Agriculture in Diyarbakır conditions in 2012-2013 growing season. The experiment was carried out

according to the randomized complete block design with 4 replications. Each plot consisted of six rows, 4 m with between row spacing of 20 cm. In this study, 7 advanced durum wheat lines and Fırat 93 and Zühre durum wheat varieties were used as material. In the research, SPAD, plant height, grain yield, thousand kernel weight, grain protein content, starch content, wet gluten content, Zeleny sedimentation value and hectoliter weight properties were examined. According to the data obtained in the study, there were statistically significant differences between genotypes in terms of SPAD, starch content, Zeleny sedimentation and hectoliter weight characteristics, except for grain yield, grain protein content and wet gluten traits. Grain yield was varied from 306.84 to 434.55 kg/da. The highest grain yield was obtained from 6DZT-29 genotype. The protein content of the grain varies between 12.85% and 14.01%. The highest value was obtained from Zühre. Thousand kernel weight was changed from 44.24 to 48.59 g. The highest thousand kernel weight values were found in DZ7-52 genotype. The plant height was varied from 89.83 to 102.33 cm and hectoliter weight was changed from 77.72 to 85.71 kg/hl. As a result of the study, 6DZT-29 advanced durum wheat line comes to the fore in terms of the many traits examined. It was concluded that this genotype should be tested in different years and locations in order to be considered as a variety candidate.

Keywords: Durum wheat, yield, protein content, SPAD, wet gluten

1. GİRİŞ

Makarna, irmik ve bulgur sanayisinin vazgeçilmez hammaddesi olan makarnalık buğday (*Triticum durum* L.), özel iklim ve toprak istekleri yüzünden Dünyanın her yerinde yetiştirilememektedir. Makarnalık buğday üretimi yapılacak bölgelerin belirlenmesinde, öncelikle yöreye uygun çeşitlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Makarnalık buğday ile ilgili yapılan çalışmalar göz önüne alınınca tane verimi ve verime bağlı parametrelerin çeşitler arasında farklılık gösterdiği Aydoğan ve ark. (2010) tarafında bildirilmiştir. Tane veriminin çeşidin genetik yapısına bağlı olduğu ve bunun yanında ekolojik faktörlere ve kültürel faaliyetlere bağlı olarak ta değiştiği bilinmektedir.

Buğdayın anavatanı olan ülkemiz, hem ekmeklik hem de makarnalık buğday üretimi için uygun ekolojik şartları sağlamaktadır. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi makarnalık buğday üretimi için uygun ekolojiye sahiptir. GAP projesi kapsamında sulamaya açılan alanlarda makarnalık buğdayın yerine farklı ürünlerin tercih edilmeye başlanması, bölgede makarnalık buğday üretim miktarını azaltmıştır. Bu sebepten ötürü yüksek verimli ve kaliteli ayrıca bölge şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesi elzem hale gelmiştir. Tane veriminin yanında makarna ve irmik kalitesinin de yüksek olması büyük önem taşımaktadır.

Göksoy ve ark. (2002), ıslah programlarının başlıca amacı olan tane verimini arttırmayı sağlayabilmek ve başarılı bir seleksiyon için verim ile ilişkili karakterlerin belirlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Makarnalık buğdayda ekim sıklığının fizyolojik parametreler üzerine etkisini inceleyen Dalkılıç ve ark. (2016), farklı ekim sıklıkları ve çeşit özelliklerinin tane verimini etkilediğini ve en uygun ekim sıklığının 600 tane/m² olduğunu bildirmişlerdir.

Kızıltepe koşullarında 15 makarnalık buğday çeşidini inceleyen Doğan ve Çetiz (2015), bitki boyunun 88.2-112.9 cm arasında, tane veriminin 286.9-447.3 kg/da arasında, bin tane ağırlığının 37.3-47.1 g, hektolitre ağırlığının 77.1-82.6 kg, protein oranının %10.4-15.7 arasında ve Zeleny sedimantasyon testinin 13.3-27.6 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Türköz ve Mut (2017), Konya ekolojik koşullarında 16 ileri kademedeki makarnalık buğday hattı ve 4 çeşit ile yürüttükleri çalışmalarında tane veriminin 202.7-367.9 kg/da arasında, bitki boyunun 70.9-112.2 cm arasında, bin tane ağırlığının 34.7-44.4 g arasında, hektolitre ağırlığının 73.7-77.0 kg arasında ve protein oranının %11.0-14.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sözen ve Yağdı (2005a), Bursa koşullarında yürüttükleri çalışmalarında makarnalık buğday genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının 80.3-82.0 kg arasında ve protein oranının %10.9-12.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Sade (1997), protein miktarı ve kalitesinin buğday kalitesini belirleyen en önemli etken olduğunu bildirmiştir. Protein miktarı ve kalitesi her ne kadar çeşidin genetik yapısına bağlı olsa da çevre şartlarına ve uygulanan kültürel işlemlere göre de farklılık gösterir.

Bu çalışma, 7 ileri makarnalık buğday hattı ve 2 ticari çeşidin, Diyarbakır kuru koşullarında verim ve kalite özelliklerini belirleyebilmek amacı ile yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, bazı makarnalık buğday çeşit ve hatlarını tane verimi ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmek amacıyla Diyarbakır yağışa bağlı koşullarında 2012-2013 buğday yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada 2 adet ticari çeşit (Fırat 93 ve Zühre) ve 7 adet Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilen ileri hatlar kullanılmıştır. Deneme; parsel alanı 4.8 m² (4 m x1.2 m) ve 6 sıradan oluşacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak düzenlenmiş ve tohumlar 450 tohum/m² ekim normunda, deneme mibzeri ile ekilmiştir. Deneme alanına dekara 6 kg saf fosfor ve 12 kg saf azot hesabına göre gübre uygulaması yapılmıştır. Azotun yarısı ekimle birlikte geri kalan kısmı kardeşlenme – sapa kakma döneminde verilmiştir. Araştırmada tane verimi (kg/da), parsel biçerdöveri ile hasat edilerek elde edilen numuneler üzerinden belirlenmiştir. Bitki boyu (cm), hasat öncesi her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin boyu ölçülüp ortalaması alınarak belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı (g), 4 tekrarlı 100 adet tohum tartılarak elde edilen değerlerin ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak elde edilmiştir. Çalışmada incelenen kalite özellikleri [hektolitre ağırlığı (kg/hl), protein içeriği (%), nişasta içeriği (%), gluten içeriği (%) ve Zeleny sedimantasyon (ml)] buğday taneleri öğütülmeden NIT 1261 FOSS cihazı ile ölçülmüştür. Fizyolojik özelliklerden SPAD değeri SPAD 502 klorofil metre cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Varyans analizi JMP 10 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Genotipler arası farklılıklar LSD (%5) çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. İncelenen özelliklere ait korelasyon analizi SPSS 21 paket programında yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı makarnalık buğday genotiplerinin Diyarbakır koşullarında verim ve kalite kriterlerinin incelendiği çalışmadan elde edilen SPAD değeri, bitki boyu, tane verimi ve bin tane ağırlığı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 1’de verilmiştir.

3.1. KLOROFİL İÇERİĞİ (SPAD DEĞERİ)

Yapraktaki klorofil miktarını temsil eden SPAD değeri, çalışmada iki farklı tarihte (başaklanma ve çiçeklenme) ölçülmüştür. Elde edilen veriler ışığında, başaklanma tarihinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre incelenen genotiplerin SPAD değeri bakımından önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. SPAD değeri 46.20 ile 53.35 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SPAD değeri 6DZT-29 genotipinden elde edilirken, en düşük SPAD değeri DZ7-27 genotipinden elde edilmiştir. Çiçeklenme dönemi SPAD ölçümünde elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda, çiçeklenme döneminde SPAD değeri bakımından incelenen genotipler farklılık göstermemiştir. Bu ölçüm döneminde 47.13 ile 54.85 arasında değişim gösteren SPAD değeri, en yüksek DZ7-34 genotipinden elde edilmiştir. Başaklanma döneminde SPAD değerinin çiçeklenme dönemine oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Başaklanma döneminde ölçülen SPAD değerinin hektolitre ağırlığı ile önemli düzeyde negatif ilişkisi olduğu, çiçeklenme döneminde ölçülen SPAD değerinin ise

sedimentasyon değeri ve bin tane ağırlığı ile negatif yönde önemli, hektolitre ağırlığı ile yine negatif yönde ancak çok önemli ilişkisi olduğu Çizelge 3'te görülmektedir. Karaman ve ark. (2014), yaprak rengi açık olan genotiplerden daha düşük SPAD değeri elde ettiğini bildirmiş ve araştırmacılar inceledikleri genotiplerde SPAD değerinin düşük çıktığını bildirmişlerdir. Bulgularımızın aksine, araştırmacılar, başaklanma döneminde SPAD değerinin 39.7 ile 48.3 arasında, çiçeklenme döneminde ise 41.7 ile 50.0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulgularımızdan düşük olarak, Çığ ve Karaman (2019), Kızıltepe koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin SPAD değerini 30.57 ile 34.73 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Farklı makarnalık buğday genotiplerine ait SPAD, bitki boyu, tane verimi ve bin tane ağırlığı değerlerine ait ortalamalar.

Genotip	SPAD (başaklanma)	SPAD (çiçeklenme)	Bitki Boyu (cm)	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)
6DZT-29	53.35 a	49.53	92.42	434.55	44.24
DZ7-27	46.20 d	50.08	92.42	389.83	45.97
DZ7-34	51.80 abc	54.85	92.83	306.84	45.85
DZ7-51	52.10 abc	49.48	93.83	417.88	47.24
DZ7-52	52.28 ab	49.40	98.25	401.49	48.59
Fırat93	48.40 cd	48.13	93.75	382.12	48.26
Hat 286	48.57 bcd	47.13	95.50	371.32	47.41
Hat 299	51.08 abc	49.83	102.33	370.31	47.46
Zühre	50.38 abc	49.88	89.83	372.47	47.46
Ort.	50.46	49.81	94.57	382.98	46.94
LSD	3.78				
% VK	5.11	6.10	6.76	14.59	5.20
K.O.	21.25*	17.94	55.31	5235.96	7.35

*: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde çok önemli, K.O.: Kareler ortalaması, Ort: Ortalama, VK: Varyasyon katsayısı

3.2. BİTKİ BOYU

Bitki boyu bakımından incelenen makarnalık buğday genotiplerinin farklılık göstermediği belirlenmiş olup bitki boyu değerlerinin 89.83 cm ile 102.33 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En uzun boylu genotip Hat 299 olurken en kısa genotip ise Zühre olmuştur. Çevresel faktörlerden çok genetik yapıdan etkilenen bitki boyu, farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, Kendal ve ark. (2012), farklı lokasyonlarda yürüttükleri çalışmalarında Diyarbakır lokasyonunda makarnalık buğdaydan ortalama 105 cm, Sakin ve ark. (2004), 62.7-111.4 cm, Sözen ve Yağdı (2005b), 77.8-91.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir. İncelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda bitki boyunun diğer özellikler ile ilişkili olmadığı belirlenmiştir.

3.3. TANE VERİMİ

Makarnalık buğdayın tane verimi, ekmeklik buğdaya oranla daha düşük olduğundan, üretiminde kısıtlayıcı bir faktördür. Bu sebeptendir ki makarnalık buğday için tane verimini arttırmak en önemli ıslah amaçlarından biridir. Çalışmada incelenen genotipler arası farklılık tane verimi bakımından önemsiz bulunmuştur. En yüksek tane verimi 434.55 kg/da ile 6DZT-29 genotipinden elde edilirken en düşük tane verimi DZ7-34 genotipinden elde edilmiştir. Tane verimi, farklı araştırmacılar tarafından, Sözen ve Yağdı (2005), 406.74-525.05 kg/da arasında, Kendal ve ark. (2012), 431.8-531.6 kg/da arasında, Türköz ve Mut (2017), 261.9-367.9 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzer görülmektedir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda tane veriminin protein ve gluten miktarı ile negatif yönde ve önemli ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

3.4. BİN TANE AĞIRLIĞI

Tanenin yoğunluğunun bir belirteci olan bin tane ağırlığının yüksek olması, tanede endospermin kepeğe olan oranının artması, dolayısı ile irmik veriminin yüksek olması anlamına gelmektedir. Cılız ve buruşuk taneli tohumların bin tane ağırlıkları düşük olmakta ve irmik verimi ve kalitesi düşmektedir. Yürütülen çalışmada, incelenen genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında 44.24 g ile 48.59 g arasında değişim gösteren bin tane ağırlığının, çiçeklenme dönemi SPAD değeri ile negatif yönde önemli, sedimantasyon ve hektolitre ağırlığı ile pozitif yönde ve çok önemli ilişkisi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Sözen ve Yağdı (2005b), bin tane ağırlığının 42.8 g ile 48.8 g arasında, Türköz ve Mut (2017), bin tane ağırlığının 34.7 g ile 43.4 g arasında, Çığ ve Karaman (2019), bin tane ağırlığının 31.23 g ile 48.63 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığı bakımından bulgularımız araştırmacıların bulguları ile paralel bulunmuştur.

3.5. PROTEİN ORANI

Makarnalık buğday için önemli bir kalite kriteri olan protein oranına ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, incelenen genotiplerin tanede protein oranı bakımından farklılık göstermediği belirlenmiştir. En yüksek protein oranı Zühre genotipinden (%14.01) elde edilirken en düşük değer DZ7-34 genotipinden (%12.85) elde edilmiştir. Protein oranının kalıtımının oldukça karmaşık olduğunu bildiren Tosun ve ark. (1997), bu kalıtımın çevresel faktörlerin değişkenliğinden dolayı yüksek düzeyde görülemediğini bildirmiştir. Aynı yıl içerisinde aynı genotipin farklı lokasyonlardaki protein oranının %7-8 arasında değişebileceği Atlı (1999) tarafından bildirilmiştir. Benzer şekilde Tekdal ve ark. (2014), protein miktarının büyük oranda çevresel faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Sözen ve Yağdı (2005a), makarnalık buğdayda protein oranının %10.90-12.27 arasında, Kendal ve ark. (2012), %10.8-11.9 arasında değiştiğini bildirdikleri çalışmalardan yüksek çıkan bulgularımız, Aydoğan ve ark. (2010), %14.51-16.21 arasında, Tekdal ve ark. (2014), %14.3-17.2 arasında değiştiğini bildirdikleri çalışmalarından düşük çıkmıştır.

Tane verimi ile negatif yönde önemli ilişkisi olduğu belirlenen protein oranının, gluten miktarı ve sedimantasyon değeri ile pozitif yönde çok önemli ilişkisi olduğu görülmüştür.

Çizelge 2. Farklı makarnalık buğday genotiplerine ait protein, nişasta, yaş öz, sedimantasyon ve hektolitre değerlerine ait ortalamalar.

Genotip	Protein (%)	Nişasta (%)	Yaş Öz (%)	Sedimantasyon (ml)	Hektolitre (kg)
6DZT-29	13.10	65,73 a	26.30	44,13 bc	81,46 b
DZ7-27	13.56	65,27 b	26.51	46,99 ab	84,49 ab
DZ7-34	12.85	65,22 b	26.33	39,36 c	77,72 c
DZ7-51	13.89	65,38 ab	27.45	43,90 bc	84,53 ab
DZ7-52	13.35	65,36 ab	26.50	47,18 ab	83,69 ab
Fırat93	13.66	65,26 b	26.83	48,75 ab	85,36 a
Hat 286	13.06	65,22 b	26.36	47,69 ab	85,71 a
Hat 299	13.64	65,06 bc	27.23	48,68 ab	84,71 a
Zühre	14.01	64,78 c	27.20	50,11 a	84,48 ab
Ort.	13,46	65,25	26,75	46,31	83,57
LSD		0,41		4,99	3,18
% VK	5,35	0,43	3,18	7,41	2,60
K.O.	0,63	0,26*	0,79	43,99**	25,20**

* : 0.05 düzeyinde önemli, ** : 0.01 düzeyinde çok önemli, K.O.: Kareler ortalaması, Ort: Ortalama, VK: Varyasyon katsayısı

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ait korelasyon sonuçları

	SB	SÇ	BB	TV	P	N	YÖ	ZS	HA	BTA
SB	1									
SÇ	0.031	1								
BB	0.076	0.118	1							
TV	0.069	-0.250	0.170	1						
P	-0.221	0.029	-0.238	-0.359*	1					
N	0.189	-0.179	0.198	0.167	-0.232	1				
YÖ	-0.105	0.094	-0.106	-0.374*	0.829**	-0.271	1			
ZS	-0.285	-0.363*	0.013	-0.177	0.658**	-0.092	0.398*	1		
HA	-0.396*	-0.538**	0.061	0.237	0.327	-0.185	0.099	0.672**	1	
BTA	-0.188	-0.349*	-0.030	-0.236	0.204	0.020	0.052	0.465**	0.444**	1

*: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli, SB: Başaklanma dönemi SPAD değeri, SÇ: Çiçeklenme dönemi SPAD değeri, BB: Bitki boyu, TV: Tane verimi, P: Protein oranı, N: Nişasta oranı, YÖ: Yaş öz miktarı, ZS: Zeleny sedimantasyon, HA: Hektolitire ağırlığı, BTA: Bin tane ağırlığı

3.6. NİŞASTA ORANI

Verimin yüksek olduğu koşullarda düşüş gösteren protein miktarının tersine tanede nişasta birikiminin arttığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Williams ve ark. 1986; Nachit ve Asbati 1987; Biesantz 1990). Gül ve ark. (2012), makarnalık buğdayda nişasta oranının %65-70 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen genotipler, tanede nişasta oranı bakımından önemli düzeyde farklılık gösterirken, en yüksek nişasta 6DZT-29 genotipinden elde edilmiştir. Tanede nişasta oranı %65.73-64.78 arasında değişim göstermiştir. En düşük nişasta oranı Zühre genotipinden elde edilmiştir. İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacı ile yapılan korelasyon analizi (Çizelge 3) sonuçlarına göre, tanede nişasta oranı ile diğer incelenen özellikler arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

3.7. YAŞ ÖZ (GLUTEN)

Yaş öz, proteinde bulunan gluten miktarını ve özelliklerini ifade etmektedir. Gluten bileşenlerinden olan Gliadin, hamurda akıcılık, Glutenin ise hamurun elastik özelliğini etkileyen bileşenlerdir. Gluten, hamurun kabarmasında önemli bir rol oynamaktadır (Taş, 2001).

İncelenen genotiplerin, yaş öz içeriği bakımından farklılık göstermediği belirlenmiştir. Yaş öz oranı en yüksek genotip 6DZT-29 olurken en düşük yaş öz oranı DZ7-51 genotipinden elde edilmiştir. Yaş öz oranı %26.30 ile %27.45 arasında değişim göstermiştir.

İncelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizi sonucuna göre, yaş öz oranının tane verimi ile negatif, sedimantasyon miktarı ile pozitif yönde önemli, protein oranı ile pozitif yönde çok önemli ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Bulgularımız, makarnalık buğdayda yaş öz oranının %15.12-27.42 arasında değiştiğini bildiren Sözen ve Yağdı (2005a)'nın bulguları ile benzerlik gösterirken, Kızılgeçi ve ark. (2015)'in %31.37-42.58 arasında, Altınbaş ve ark. (2000)'nin ortalama %34.9 ve Demir ve ark. (1999)'nin ise %22-45 aralığında bildirdikleri yaş öz oranlarından düşük çıkmıştır.

3.8. SEDİMENTASYON

Sedimantasyon buğday tanesindeki glutenin kalitesi hakkında bize bilgi veren bir kalite kriteridir. Sedimantasyon değeri genotipin genetik yapısına bağlı olmasına rağmen iklim koşullarından da etkilendiği bilinmektedir. Sedimantasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniğinin yanında süne ve kımıl zararına bağlı olarak değişebileceği Çağlayan ve Elgün (1999) tarafından bildirilmiştir.

İncelenen genotiplerin sedimantasyon değeri bakımından çok önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sedimantasyon değerleri 39.36-50.11 ml arasında değişim göstermiştir. En yüksek sedimantasyon değeri Zühre genotipinden elde edilirken, en düşük değer DZ7-34 genotipinden elde edilmiştir.

İncelenen özellikler arası ilişkilerin belirlendiği korelasyon analizi sonucunda sedimantasyon değerinin çiçeklenme dönemi SPAD değeri ile negatif, yaş öz oranı ile pozitif yönde önemli ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı ile de pozitif yönde çok önemli ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Bulgularımız, Kızılgöçü ve ark. (2015)'nin belirttikleri 47.94-58.39 ml değerleri ile benzerlik göstermekte ancak, Sözen ve Yağdı (2005a)'nın 19.51-30.01 ml, Tekdal ve ark. (2014)'nin 13.9-25.9 ml ve Doğan ve Çetiz (2015)'in 13.3-27.6 ml arasında belirttikleri değerlerden yüksek çıkmıştır.

3.9. HEKTOLİTRE AĞIRLIĞI

Hektolitreye ağırlığı 100 lt hacimdeki tanenin kilogram cinsinden ağırlığını ifade eder ve tane doluluk ve kalitesi hakkında bizlere fikir verir. Genel olarak genotipin genetik yapısına bağlı olan hektolitreye ağırlığı, çevre şartlarından ve yetiştirme yöntemlerinden de etkilenmektedir (Genç ve ark., 1993; Atlı ve ark., 1993).

Çalışmada incelenen genotiplerin hektolitreye ağırlığı bakımından çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 2'de belirtilmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı Hat286, Fırat 93 ve Hat 299 genotiplerinden, en düşük değer ise DZ7-34 genotipinden elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen hektolitreye ağırlıkları 77.72 kg ile 85.71 kg arasında değişim göstermiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda bin tane ağırlığı ve sedimantasyon değeri ile pozitif yönde çok önemli düzeyde ilişkili olduğu tespit edilen hektolitreye ağırlığının, başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde ölçülen SPAD değerleri ile negatif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Bulgularımız, makarnalık buğdayda hektolitreye ağırlığının, Kendal ve ark. (2012)'nin 74.0-81.1 kg arasında, Sözen ve Yağdı (2005a)'nın 80.30-82.00 kg arasında, Tekdal ve ark. (2014)'nin 76.3-85.3 kg arasında ve Doğan ve Çetiz (2015)'in 77.1-82.6 kg arasında değiştiğini bildirdikleri bulgularla benzer bulunmuştur.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Diyarbakır koşullarında verim ve kalite parametrelerinin incelendiği çalışma sonucunda, incelenen genotiplerin verim bakımından farklılık göstermedikleri, ancak kalite özelliklerinden, nişasta oranı, sedimantasyon değeri ve hektolitreye özellikleri bakımından farklılık göstermiştir. Bunun yanında başaklanma döneminde ölçülen SPAD değeri bakımından incelenen genotiplerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Başaklanma dönemi SPAD değeri ve nişasta oranı en yüksek 6DZT-29 genotipinden elde edilirken, en yüksek sedimantasyon değeri Zühre genotipinden elde edilmiştir. Hat 286, Fırat 93 ve Hat 299 genotipleri hektolitreye ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

SPAD ve nişasta oranı bakımından ön plana çıkan 6DZT-29 genotipi tane verimi bakımından da en yüksek değeri vermiştir.

Tane veriminin protein oranı ve yaş öz oranı ile önemli ilişkide olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaş öz miktarı ve sedimantasyon miktarı ile protein oranı arasında çok önemli ve pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen veriler ışığında, 6DZT-29, Hat 286 ve Hat 299 genotipleri ön plana çıkarak ümitvar genotipler olarak belirlenmişlerdir ve ileriki çalışmalara ışık olacak veriler elde edilmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Altınbaş, M., Budak, N., Tosun, M., 2000. Ekmeklik buğdayda verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(2-3): 150-154.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999. Konya. S: 499-502.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, M., 1999. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, , 8-11 Haziran, Konya. S:345-351.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Türköz, M., 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. HR. Ü.Z. F. Dergisi, 14(4):23-31.
- Bieantz, A., 1990. Ein Beitrag zur Erforschung des Produktivitätstyps und der Qualität von Durumweizen (*Triticum turgidum conv. durum*)-Untersuchungen an Türkischen Land-un Zuchtsorten. Diss. Technische Univ. Berlin. S. 189.
- Çağlayan, M., Elgün, A., 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya. S:513-518.
- Çığ, F., Karaman, M., 2019. Güneydoğu Anadolu orijinli yerel makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) genotiplerinin bazı tarımsal karakterler bakımından değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(1):10-19.
- Dalkılıç, A. Y., Kara, R., Yürürdurmaz, C., Şimşek, B., Aldemir, Y., Akkaya, A., 2016. Makarnalık buğdayda ekim sıklığının fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(1):78-87.
- Demir, İ., Yüce, S., Tosun, M., Sekin, Y., Köse, E. ve Sever, C. 1999. İleri ekmeklik buğday hatlarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar, 15-18 Kasım, Adana. S:354-359.
- Doğan, Y., Çetiz, M. B., 2015. Türkiye'de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Derg., 25(3):304-311.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., 1993. Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu, Ankara. S: 127-141.
- Göksoy, A. T., Türkeç A., Turan, Z. M., 2002. Yeni geliştirilen sentetik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve Path Analizi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 139-150.
- Gül, H., Acun, S., Türk, S., Öztürk, A., Kara, B., 2012. Göller Bölgesi'nde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin fiziksel özellikleri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29(2):21-32.
- Karaman, M., Akıncı, C., Yıldırım, M., 2014. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde fizyolojik parametreler ile tane verimi arasındaki ilişkinin araştırılması. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(1):41-46.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. U. Ü. Ziraat fakültesi Dergisi, 26(2):1-14.
- Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Başdemir, F., 2015. İleri kademe makarnalık buğday popülasyonlarının verim ve kalite yönünden seleksiyonda kullanılabilirliği. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2):62-68.

- Nachit, M. M., Asbati, A., 1987. Testing for vitreous kernels in durum wheat at ICARDA. RACHIS (ICARDA). Barley and Wheat Newsletter. 6(2):50-51.
- Sade, B., 1999. Tahıl ıslahı. Selçuk Üniv. Yayın.No:135, Ziraat Fak. Yayınları No:31, 114s.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A., Gökmen, S., 2004. Tokat Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4):481-489.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005a. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 19(2):69-81.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005b. Bazı ileri makarnalık buğday hatlarının tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. ADÜ Zir. Fak. Derg., 2(2):51-57.
- Taş, B., 2001. Bursa ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kimi kalite özelliklerinin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15: 43-54.
- Tekdal, S., Kendal, E., Ayana, B., 2014. İleri kademe makarnalık buğday hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3): 322-330.
- Tosun, M., Demir, İ., Yüce, S., Sever, C., 1997. Buğdayda proteinin kalıtımı. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Samsun. S: 61-65.
- Türköz, M., Mut, Z., 2017. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selcuk J Agr Food Sci, 31(2):27-36.
- Williams, P. C., Nachit, M., Shehadeh, A., Sategh, A., Michael, M., 1986. Comparative quality of sebou with gezira and sham 1. Rachis 5(2): 55.

MALATYA DOĞANŞEHİR İLÇESİNDE ORGANİK VE KONVANSİYONEL OLARAK YETİŞTİRİLEN BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNİN KURUMA SÜRESİ VE KURUMA RANDIMANLARININ BELİRLENMESİ
DETERMINATION OF DRYING TIME AND DRYING OF SOME APRICOT VARIETIES GROWN AS ORGANIC AND CONVENTIONAL IN MALATYA DOĞANŞEHİR DISTRICT

Didem KOŞAR

Ziraat Yüksek Mühendisi, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe ve Tarla Bitkileri Bölümü, Bişkek-Kırgızistan

Çiğdem YAVUZ

Ziraat Yüksek Mühendisi, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Alırza ŞAHİNOĞLU

Ziraat Yüksek Mühendisi, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Ülkemiz uygun iklim ve toprak koşulları nedeniyle meyvecilik açısından çok sayıda tür ve çeşidin yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bu meyveler arasında yer alan kayısı; renk, tat, aroma ve besin değeri açısından sevilerek tüketilmektedir. Taze ve kuru tüketiminin yanı sıra gıda, kozmetik, ilaç sanayi gibi pek çok alanda da kullanılmaktadır.

Kayısı organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilebilen bir meyve türüdür. Konvansiyonel tarımda yoğun olarak kullanılan sentetik gübreler ve pestisitler çevreyi kirleterek canlı hayatını tehdit etmektedir. Aynı zamanda aşırı sulama ve yanlış kültürel işlemler toprakta ki mikroorganizma faaliyetlerini yavaşlatarak, tuzlu, çorak, verimsiz toprak oluşumuna neden olmaktadır. Organik tarımın temel hedefi doğayı koruyarak güvenilir gıda üretimini sağlamaktır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de taze ve kurutulmuş gıdalarda organik ürünlere talep gün geçtikçe artmaktadır.

Kurutma; mevsimi dışında ürünün kullanım süresini artırmak, raf ömrünü uzatmak ve besin içeriğini korumak amacıyla geçmişten günümüze kadar yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kuru meyveler özellikle zengin besin içeriği nedeniyle tüketiciler tarafından talep edilen önemli ihracat ürünleri arasındadır. Nakliye ve kolay paketlenme olanaklarının olması ihracatta avantaj sağlamaktadır.

Bu çalışma 2013 yılında Doğanşehir ilçesinde organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen farklı iki bahçede 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde planlanmıştır. Tekerrürlerden alınan örnekler kendi arasında harmanlanarak kerevetlerin üzerinde güneşte kurutulmak için serilmiştir. Nem miktarı %18-20 seviyesine düşene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Yetiştiriciliğin ve çeşidin kuruma süresiyle kuruma randımanı üzerine etkisi incelenmiştir. Kuruma süresi en kısa olan çeşit organik Çataloğlu çeşidi (12 gün) olurken en uzun olan çeşit organik Hacıhahiloğlu ile konvansiyonel Kabaası çeşidi (17 gün) olmuştur. Kuruma randımanı en yüksek çeşit organik Hacıhaliloğlu (% 28,34), en düşük çeşit konvansiyonel Kabaası (% 21,41) olarak saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kayısı, Organik Tarım, Konvansiyonel Tarım, Kuruma Randımanı

ABSTRACT

Due to suitable climate and soil conditions, our country provides many species and varieties in terms of fruit growing. Among these fruits are apricots; color, taste, aroma and nutritional value in terms of consumption is consumed. In addition to its fresh and dry consumption, it is also used in many areas such as food, cosmetics and pharmaceutical industry.

Apricot is a kind of fruit that can be grown organic and conventional. Synthetic fertilizers and pesticides, which are used extensively in conventional agriculture, threaten the environment by polluting the environment. At the same time, excessive irrigation and improper cultural processes cause the formation of salty, barren, inefficient soil by slowing down the activities of microorganisms in the soil. The main objective of organic agriculture is to ensure reliable food production while preserving nature. The demand for organic products as in our country both fresh and dried in foods throughout the world is increasing day by day.

Drying; It is a widely used method from the past to the present in order to increase the life span of the product, prolong its shelf life and protect its nutritional content. Dried fruits are especially demanded by consumers due to its rich nutritional content is among the most important export products. The fact that transportation and easy packaging facilities are available have advantages in exports.

This study was planned to be 3 replications in 3 different organic and conventional gardens in Doğanşehir district in 2013 and 3 trees in each replica. The samples taken from the replicates were blended among themselves and laid on the crayfish to dry in the sun. Drying was continued until the amount of moisture decreased to 18-20%. The effect of cultivation and cultivation on drying efficiency was investigated. Organic Çataloğlu cultivar (12 days) was the shortest drying time and the longest varieties were Hacıhahiloğlu and Kabaası (17 days). Drying efficiency organic hacihaliloglu the highest kind (% 28,34), the lowest kind of conventional Kabaas (% 21,41) has been identified as.

Keywords: Apricot, Organic Agriculture, Conventional Agriculture, Drying Efficiency

1.GİRİŞ

Ülkemiz uygun iklim ve toprak koşulları nedeniyle meyvecilik açısından çok sayıda tür ve çeşidin yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bunlar arasında renk, tat, aroma bakımından sevilerek tüketilen meyvelerden birisi de kayısıdır (Asma, 2000).

Dünya üzerinde ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan ve dünya pazarlarında önemli yere sahip olan kayısı meyve türünün anavatanının, Çin, Sibiryaya, Mançurya, İran ve Kafkasya bölgeleri olduğu belirtilmektedir. Yabancı türleriyle birlikte Orta Asya'dan Kuzey Çin'e kadar uzanan çok geniş bir alanda doğal bitki örtüsü olarak yayılım göstermektedir. Dünya üzerinde ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan kayısı meyve türü dünya pazarlarında da önemli bir yere sahiptir (Baş, 1993; Westwood, 1995; Aubert ve Chanforan, 2007).

Çizelge 1.1. Önemli kayısı üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (FAO, 2015)

Ülkeler	2009 (ton)	2010 (ton)	2011 (ton)	2012 (ton)	2013 (ton)	2013 Yılı Üretim Payı (%)
Türkiye	695.364	476.132	676.138	795.768	811.609	19,74
İran	371.814	400.000	226.505	460.000	457.308	11,12
Özbekistan	292.000	325.000	356.000	365.000	430.000	10,46
Cezayir	202.806	239.700	285.897	269.308	319.784	7,78
İtalya	215.121	252.892	263.132	247.146	198.290	4,82
Pakistan	193.936	220.000	189.420	192.500	177.630	4,32
Ukrayna	73.400	77.200	119.900	62.900	135.000	3,28
Fransa	190.382	139.569	155.124	189.711	133.646	3,25
İspanya	97.100	75.000	86.880	119.400	131.800	3,20
Japonya	115.200	92.400	106.900	90.000	123.700	3,01
Fas	133.598	132.398	159.124	122.405	119.670	2,91
Mısır	112.977	92.704	96.643	98.772	99.931	2,43
Diğer	966.830	794.707	953.479	943.730	971.708	23,68
Dünya	3.660.528	3.317.702	3.675.142	3.956.640	4.111.076	100

2013 yılında dünya genelinde 504.319 hektar alanda kayısı tarımı yapılmış ve 4.111.076 ton kayısı üretimi gerçekleştirilmiştir. Kayısı üretiminde Türkiye, İran ve Özbekistan ilk üç sırada yer almaktadır. 2013 yılı yaş kayısı üretiminde dünya genelinde Türkiye % 19,74' lük payla birinci sırada yer alırken bunu % 11,12'lik pay ile İran ikinci sırada ve % 10,46' lık üretim payı ile Özbekistan üçüncü sırada takip etmektedir (Çizelge 1.1.).

Türkiye'nin tarımsal üretim ve ihracatının önemli ürünlerinden birisi olan kayısının hem konvansiyonel hem de organik olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Konvansiyonel tarımda yoğun olarak kullanılan, enerji kaynağı fosil yakıtlardan, sentetik gübrelerden, pestisitlerden ve hayvansal atıklardan havaya salınan gazlar, tozlar ve dumanlar sera gazı etkisi oluşturarak asit yağmurları ve hava kirliliği gibi çevre sorunlarına yol açmaktadır. Çevresel etkiler verim ve kalitede azalmalara yol açmakta ve bozulan doğal denge canlıların sağlıklı yaşam alanlarını sınırlandırmaktadır (Akural, 2009).

Tarım sistemleri içerisinde son yıllarda daha da önem kazanan organik tarım dünya çapında payını giderek artırmaktadır. Bu tarım sistemi gübre ve ilaç kullanılmadan yapılan bir tarım sistemi değil, aksine modern tarımın tüm imkanlarından yararlanarak doğal kaynakların optimum düzeyde kullanıldığı bir sistemdir. Üretimde verim ve kaliteyi arttırmak için sentetik olan hiçbir girdiyi kullanmadan doğanın kendi döngüsü içerisinde oluşturduğu imkânlardan yararlanılmaktadır (Aksoy ve Altındişli, 1996).

Tüketicilerin bilinçlenmesi, kullanılan yapay kimyasalların canlılara ve doğal yaşam alanlarına olumsuz etkilerinin gözle görülür bir hal alması güvenilir gıdalara olan talepleri arttırmıştır. Güvenilir gıda üretiminde başvurulacak tarım sistemleri içerisinde organik tarım hiç şüphesiz ilk sırada yer almaktadır. Dünyada organik tarım son 30 yıl içinde hızla artış göstermiştir. Bugün dünya üzerinde 130'dan fazla ülkede organik üretim yapan çiftliklerin bulunduğunu ve Avrupa Birliğinin 27 üyesinin tarım alanlarının %4'ünün organik yönetim altındadır (Grausgruber, 2009).

Kayısı taze, kurutulmuş veya işlenerek yıl boyu tüketilen bir meyve türüdür. Hasat sonrası ürün kayıplarını önlemek, ürünün ekonomik olarak tüketilebileceği süreyi uzatmak, kalitesini artırmak ya da kalitesini korumak amacıyla araştırmacılar tarafından pek çok yöntem geliştirilmiştir. Ürünlerin uzun süre saklanması için geliştirilen yöntemlerden bazıları; soğutma, dondurma, kurutma, kimyasal işlemlerden geçirme, modifiye atmosferde depolama, ultraviyole ve radyoaktif ışınlar maruz bırakma gibi yöntemlerdir. Bu yöntemler içerisinde en yaygın ve en ekonomik olan kurutma olmuştur (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Kurutma; ürünün içerisinde bulunan suyu ürünün bozulmasına imkân vermeyecek seviyelere düşürülmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır. Kurutulmuş meyve ve sebzelerin su içeriklerinin az olması nedeniyle raf ömürleri daha uzun, depolama ve nakliye maliyetleri daha düşüktür (Cemeroğlu ve ark., 2003). Kurutulmuş meyveler düşük nem içerikleri ile kolay muhafaza edilebilen, uzun süre saklanabilen, içerdikleri besin öğeleri, lif yapıları ve kompleks karbonhidratlar ile insan sağlığına yararlı gıdalar arasında yer almaktadır (Vinson ve ark., 2005).

Çizelge 1.2. Bazı ülkelerin yıllık kuru kayısı ihracat miktarı (ton), (ITC, 2015)

Ülke	2010	2011	2012	2013	2014
Türkiye	92.687	90.321	101.588	112.429	78.061
Tacikistan	29.847	23.544	29.185	30.710	32.844
Kazakistan	-	5.394	10.762	9.883	8.328
Özbekistan	5.580	9.407	6.550	1.695	4.573
Hollanda	3.031	3.287	1.426	1.247	3.010
Almanya	2.051	1.821	1.689	2.628	2.417
İspanya	628	334	1.031	1.681	2.360
ABD	1.622	1.515	1.731	1.627	1.775
Fransa	1.280	1.442	1.381	1.675	1.423
Çek Cumhuriyeti	39	165	243	1.011	1.195
Diğer	7.467	7.621	8.134	7.106	7.523
Dünya	144.232	144.851	163.720	171.692	143.509

Kayısının da içerisinde bulunduğu kurutulmuş gıdalar önemli ihracat ürünleri arasında yer almaktadır. Kuru kayısı ihracatında dünya pazarının yaklaşık % 70' lik kısmını Türkiye karşılamaktadır (Çizelge 1.2).

Bu çalışma; Malatya'nın Doğanşehir ilçesinde bölge için önem arzeden üç farklı kurutmalık kayısı çeşidinde organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin meyve kuruma süresi ve kuruma randımanı üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2013 yılında yürütülmüştür.

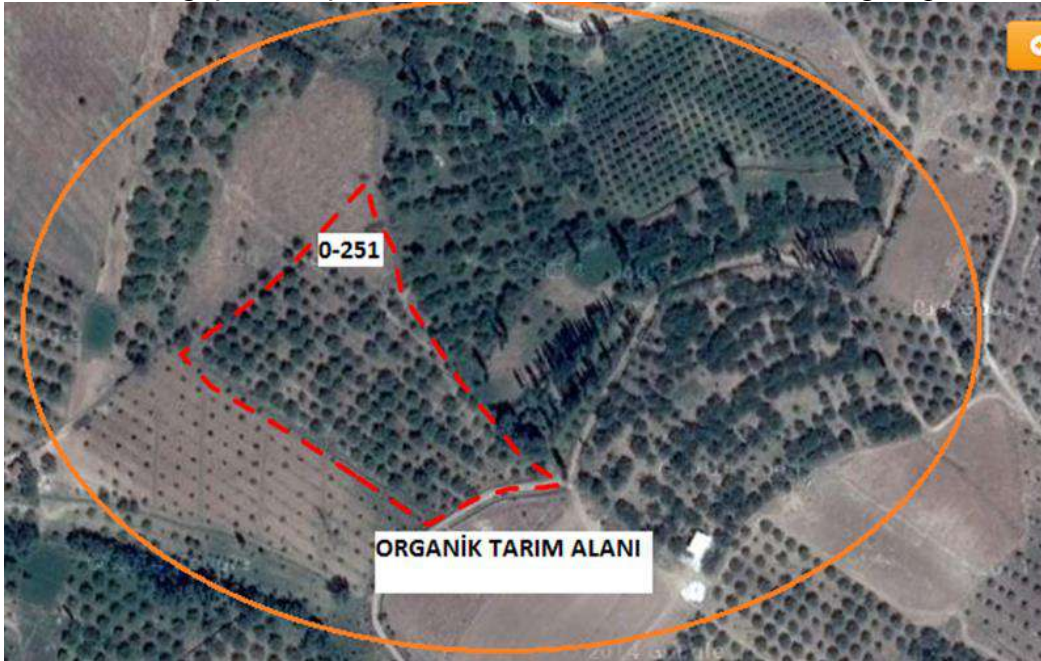
2.MATERYAL VE METOT

2.1.Araştırma materyali ve denemenin kurulması

Deneme parsellerinin bulunduğu alan ilçe merkezine yaklaşık 5-7 km mesafede olup denizden yüksekliği 1230 m'dir. Parseller üzerinde 15-20 yaş arası Kabaası, Hacıhaliloğlu, Çataloğlu çeşitlerinin yanı sıra Soğancı, Hasanbey gibi farklı çeşitler de mevcuttur (Şekil 2.1., Şekil 2.2.).

Çalışmanın bitkisel materyalini Doğanşehir ilçesinde organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan farklı iki parselde bulunan tam verim çağındaki bölge için önem arz eden Kabaası,

Hacıhaliloğlu ve Çataloğlu çeşitleri oluşturmuştur. Çalışma her çeşit için 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır.



Şekil 2. 1 Organik tarım yapılan parselin uydu görüntüsü



Şekil 2.2 Konvansiyonel tarım yapılan parselin uydu görüntüsü

2.1.1. Denemede ki kayısı çeşitlerinin özellikleri

Kabaası: Meyveleri 35-40 g ağırlığında, oval şekilli, et rengi sarı ve kabuk rengi hafif kırmızımsıdır. Meyve tatlı, SÇKM %24-26 civarında, meyve eti sert dokulu, çekirdeği tatlı ve meyve etine bağlı değildir (Demirtaş ve ark., 2006).

Hacıhaliloğlu: Bölgede ki ağaç varlığının %70' e yakınına kapsamaktadır. Meyveleri orta irilikte, 25-35 g ağırlığında, meyve şekli oval, simetrik, meyve kabuk ve et rengi sarı, sert dokulu ve kırmızı yanak oluşturma eğilimindedir (Demirtaş ve ark., 2006).

Çataloğlu: Meyveleri orta irilikte, 25-35 g ağırlığında, oval şekilli ve meyve et rengi sarıdır. Meyve üzerinde bulunan tüylerin az olmasından dolayı meyve daha parlak ve güneş gören

kısmında kırmızı yanak oluşturma eğilimindedir. Meyve eti sert, tatlı, az sulu, SÇKM' si %23-26 civarındadır. Çekirdek şekli oval, tatlı ve meyve etine bağlı değildir (Demirtaş ve ark., 2006).

2.2. Metot

Meyve etinin 1/2 sarı renge dönüştüğü, kabuk üst renginin 3/4' nün çeşidin özelliklerine has rengi aldığı ve kolay daldan koptuğu zaman hasat geleneksel yöntemler ile (bezin üzerine silkeleme) yapılmıştır. Ağaç başına ortalama verim örneklenen ağaçlardan elde edilen meyveler tartılarak ağaç başına verim kg/ağaç olarak bulunmuştur (Westwood, 1978). Kurutma işlemine hasattan hemen sonra güneş alan sergen yerinde kerevetlerin üzerinde nem miktarı %18-20 seviyesine düşene kadar devam edilmiş ve bu süre kuruma süresi olarak alınmıştır. Nem ölçümü; DFA (Dried Fruits Association of California, Kaliforniya Kuru Meyve Derneği) kuru meyve nem ölçüm cihazı ile Tip '2' de yapılmıştır. Kurutma randımanı için alınan örnekler 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile tartılmış ve aşağıdaki formüle göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Randıman (\%)} : (\text{son ağırlık (kg)} / \text{ilk ağırlık (kg)}) \times 100$$

3. BULGULAR

3.1. Ağaç Başına Ortalama Verim (kg/ağaç)

Ağaç başına ortalama en yüksek verim 240,2 kg ile organik Kabaası çeşidinde, en düşük verim ise 175,1 kg ile konvansiyonel Hacihaliloğlu çeşidinde ölçülmüştür. Organik yetiştiricilik yapılan bahçede bulunan diğer çeşitlerin verimi konvansiyonel yetiştiricilik

AĞAÇ BAŞINA DÜŞEN ORTALAMA VERİM (kg/ağaç)		yapılan bahçeye kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3.1). Çizelge 3.1. Ağaç Başına Ortalama
	2013	
KKA	181,3	
KHH	175,1	
KÇO	205,9	
OKA	240,2	
OHH	225,3	
OÇO	230,1	

Verim (kg/ağaç)

*KKA: Konvansiyonel Kabaası

*KHH: Konvansiyonel Hacihaliloğlu

*KÇO: Konvansiyonel Çataloğlu

*OKA: Organik Kabaası

*OHH: Organik Hacihaliloğlu

*OÇO: Organik Çataloğlu

3.2. Meyve Kuruma Süreleri

Meyvelerin kuruma süreleri bakımından kayısı çeşitleri ele alındığında en uzun kuruma süresi 17 gün ile konvansiyonel Kabaası ve organik Hacihaliloğlu çeşitlerinde gözlemlenirken en kısa süre 12 gün ile organik Çataloğlu çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge3.2). Yetiştirme koşulları bakımından organik olarak yetiştirilenlerin daha kısa sürede kuruduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.2. Meyve kuruma süresi (gün)

Çeşit	Kurutma Başlangıcı 2013	Kurutma Bitişi 2013	Toplam kurutma sayısı 2013	gün
KKA	23/07	10/08	17	
KHH	31/07	15/08	16	
KÇO	31/07	13/08	14	
OKA	23/07	06/08	15	
OHH	23/07	08/08	17	
OÇO	01/08	12/08	12	

*KKA: Konvansiyonel Kabaası

*OKA: Organik Kabaası

*KHH: Konvansiyonel Hacihaliloğlu

*OHH: Organik Hacihaliloğlu

*KÇO: Konvansiyonel Çataloğlu

*OÇO: Organik Çataloğlu

3.3. Meyve Kurutma Randımanı

Meyveler kuruma randımanları bakımından ele alındığında 2013 yılında en iyi randıman %28,34 ile organik Hacihaliloğlu çeşidinde en düşük ise %21,41 ile konvansiyonel Kabaası çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge 3.3). Diğer çeşitler arasında ise organik yetiştiricilik yapılanlardan elde edilen meyvelerin randımanları konvansiyonel olarak yetiştirilenlere nazaran daha yüksek değerler aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Meyve kurutma randımanı (%)

2013				
Çeşit	İlk ağırlık (g)	Çekirdek ağırlığı (g)	Son ağırlık (g)	% Kuru Randıman
KKA	37,6	2,71	7,47	21,41
KHH	26,06	1,89	6,12	25,32
KÇO	29,4	2,10	6,42	23,51
OKA	46,25	3,16	11,05	25,64
OHH	27,3	1,86	7,21	28,34
OÇO	26,2	2,01	7,15	21,60

*KKA: Konvansiyonel Kabaası

*OKA: Organik Kabaası

*KHH: Konvansiyonel Hacihaliloğlu

*OHH: Organik Hacihaliloğlu

*KÇO: Konvansiyonel Çataloğlu

*OÇO: Organik Çataloğlu

4.SONUÇ

Ağaç başına düşen ortalama verim miktarları çeşitler arasında birbirine yakın olmasına rağmen organik yetiştiricilik yapılan örnek ağaçların (Kabaası:240.2, Hacihaliloğlu: 225.3, Çataloğlu:230.1) veriminin konvansiyonel olarak yetiştirilenlere (Kabaası:181.3, Hacihaliloğlu:175.1, Çataloğlu:205.9) kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kurutma işlemi kerevetler üzerinde gerçekleştirilmiş ve iklim koşullarına bağlı olarak 10 ile 17 gün arasında devam etmiştir. Organik ürünlerin konvansiyonel ürünlere kıyasla kurutma işlemi daha kısa sürmüştür. Kuruma randımanlarına bakımından en iyi değer organik Hacihaliloğlu (%28.34) çeşidinde saptanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde organik olarak yetiştirilen ürünlerin kuruma randımanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda yaptığımız çalışma neticesinde bölgemiz de organik tarım ile kaliteli ve verimi yüksek ürünler

elde edildiği belirlenmiştir. Organik tarımın yaygınlaşması sentetik kimyasalların kullanımını azaltarak doğal dengenin korunmasını ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir doğa bırakmamız açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın bölgemizde organik tarımın yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı ve diğer ürünlerde de uygulanabilirliği bakımından fikir oluşturacağı düşünülmektedir.

456465 Yöktez numaralı “Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Kayısı Çeşitlerinin Kurutma Randımanları ve Depolama Sürelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar” başlıklı tezin bir kısmından hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., Altındışli A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. Ekolojik Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Bornova, İzmir, 95-104.
- Akural, M., 2009. Geleneksel Tarım ve Çevre Kirliliği İlişkisi. “Organik Düşün Organik Davran” projesi. <http://www.eto.org.tr> (Erişim Tarihi: 7 Aralık 2013).
- Asma, B.M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği. Evin Ofset, 250 sayfa, Malatya.
- Aubert, C., Chanforan, C., 2007. Postharvest Changes in Physicochemical Properties and Volatile Constituents of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Characterization of 28 Cultivars. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 55, 3074-3082.
- Baş, M., 1993. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bahçe Bitkileri Özel İhtisas Komisyonu Kayısı Raporu. 25s.
- Cemeroğlu, B., Acar, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 508s, Ankara.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., 2003. Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:28 Ankara.
- Demirtaş, M. N., Öztürk, K., Fidan, Ş., Çolak, S., Şahin, S., Yılmaz, K. U., Gökalp, K., 2006. Kayısı Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, 47s.
- Grausgruber, H., 2009. Proceedings Workshop on The Role of Marker Assisted Selection in Breeding Varieties for Organic Agriculture, 25 – 27 February 2009, Wageningen, Netherlands, pp:11-14.
- Vinson, J., Zubik, L., Bose, P., Sammon, N., Proch, J., 2005. Dried fruits: excellent in vitro and in vivo antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(1): 44-50.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology W. N. Freeman and Company, Newyork, p428.
- Westwood, M.N., 1995. General Environment, In: Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture. Timber Press, pp: 29-41, Oregon.

**AKDENİZ İKLİM KOŞULLARINDA NOHUT GENOTİPLERİNİN VERİM
POTANSİYELİ**

YIELD POTENTIAL OF CHICKPEA GENOTYPES IN MEDITERRANEAN
CONDITION

Derya YÜCEL

Doç. Dr., Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şırnak-TÜRKİYE
(Sorumlu Yazar)

Dürdane MART

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana-TÜRKİYE

Meltem TÜRKERİ

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana-TÜRKİYE

ÖZET

Nohut (*Cicer arietinum* L.), kuraklık, yüksek sıcaklık ve kötü topraklar gibi olumsuz çevre koşullarına adapte olabilen ve bu nedenle yarı kurak bölgelerde güvenle üretimi yapılabilen tarımsal bir üründür. Bu çalışma, Türkiye'nin Akdeniz iklim koşullarında bazı nohut genotiplerinin verim ve verimle bileşenlerinin potansiyellerini değerlendirmek amacı ile yürütülmüştür. Araştırma, 2016-17 yılı kışlık yetiştirme döneminde, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında, 17 nohut genotipi ve üç kontrol çeşit (İnci, Seçkin ve Hasanbey) olmak üzere toplam 20 nohut genotipi, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, genotiplerin çiçeklenme günleri, bitki boyu, ilk bakla boyu, 100 tohum ağırlığı ve 100 tohum verimi gibi özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Ayrıca, 100 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından FLIP 09-13 C, FLİP 97-677 C, TB-2012/40 ve F4 09 (X 05 TH 21-16189-12-4) nohut genotiplerinin öne çıktıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, Tane Verimi, Verim Bileşenleri

ABSTRACT

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is adapted to environmental stresses such as drought, high temperatures and poor soils and may thus be an important food security crop for smallholder farmers in the semi-arid tropics. This study aimed at evaluating the agronomic performance of some chickpea genotypes in Mediterranean condition of Turkey. For this purpose, a total of 17 chickpea genotypes with three controls *vis.* Inci, Seekin and Hasanbey were used as material. The field experiment was conducted in winter season of 2016-17. Randomized complete block design with three replications was conducted at the Eastern Mediterranean Research Institute, Adana province, Turkey. Result of the experiment revealed that genotypes were significantly differences some traits such as days to flowering, plant height, first pod height, 100 seed weight and seed yield. Results revealed that the performance of FLİP 09-13 C, FLİP 97-677 C, TB-2012/40 as well as F4 09 (X05TH21-16189-12-4) genotypes were the best in case of 100 seed weight and seed yield among all investigated chickpea genotypes.

Keywords: Chickpea, Yield, Yield Components

1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusunun yetersiz beslenmesi günümüzde gittikçe büyüyen bir sorun olarak ortaya çıkmış bulunmaktadır. Sağlıklı nesillerin yetişebilmesi proteine dayalı dengeli bir beslenmenin sağlanması ile mümkündür. Ülkemiz insanların protein gereksinimlerinin karşılanması; hayvancılığımıza gerekli önemin verilmesine ve bitkisel protein yönünden zengin olan baklagil bitkilerinin üretiminde yeterli bir gelişmenin gerçekleştirilmesine bağlıdır.

Çalışma konusunu oluşturan nohut (*Cicer arietinum* L.), baklagiller (*leguminosae*) familyasından tek yıllık bir bitki olup, özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde gelir düzeyinin düşüklüğü nedeni ile yeterince hayvansal ürün tüketemeyen insanlar için önemli bir gıda maddesidir. Nohut, tanelerinde bulunan % 20-25 protein, %40-60 karbonhidrat, % 4.5-5.5 yağ, fosfor ve kalsiyum sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Şehirli, 1988). Dünya üretiminin hemen hemen tamamı değişik şekillerde gıda olarak tüketilmektedir. Bir baklagil olması ve köklerindeki nodüllerle havanın serbest azotunu bağlayabilmesi nedeniyle de iyi bir ekim nöbeti bitkisidir.

Nohut, Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de verimsiz diye nitelendirilen organik madde ve mikro elementler bakımından fakir topraklarda yetiştirildiği düşünüldüğünde, doğal olarak elde edilen ürünün verimi de düşük olmaktadır.

Ülkemizde nohut üretiminin %24’ ü Akdeniz, %22’si Ege ve %18’i Orta Anadolu ve %10’u ise Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Ülkemiz, 52 bin ha ekim alanı, 630 bin ton üretim ve 122 kg/da verime ile baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır (TUIK, 2018).

Bitkilerde genetik yapı, kültürel uygulamalar ve çevre faktörleri tarafından büyük ölçüde etkilenen verim, kompleks bir yapıya sahiptir. Islah edilmiş, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin, genetik bünyelerinde sahip oldukları bu potansiyelin ortaya çıkabilmesi için uygun yetiştirme koşullarında ve doğru yetiştirme teknikleri ile yetiştirilmesi gerekmektedir (Doğan ve ark. 2015).

Antalya’da koşullarında 41 nohut genotipi ile yapılan çalışmada bitki boyu değerleri 40-59 cm arasında, tane verimi 87.1-167.6 kg/da ve yüz tane ağırlığı 27-45 g arasında tespit edilmiştir (Toker ve Çancı, 2003). Elazığ koşullarında 8 nohut genotipi ile yürütülen çalışmada çeşitlere göre değişmekle birlikte bitki boyunun 24.30-34.73 cm, ilk bakla yüksekliğinin 14.20-21.07 cm, tane veriminin 158.90-223.00 kg/da ve yüz tane ağırlığının 30.00-44.67 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Bakoğlu, 2009). Çukurova koşullarında yürütülen çalışmalarda tane veriminin çeşitlere göre 158.2-213.2 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Yücel ve Anlarsal, 2008).

Bu araştırma, Çukurova bölgesi için kışlık olarak yetiştirilebilecek, yüksek verimli, orta ve iri taneli, hastalık ve zararlılara dayanıklı/toleranslı, makinalı hasada uygun nohut çeşitlerinin geliştirilebilmesi amacıyla yürütülmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal:

Bu çalışmada materyal olarak, yapılan önceki çalışmalarda ümitli görülüp seçilen 17 nohut hattı ve 3 kontrol çeşidi kullanılmıştır. Bu çalışmada ICARDA’dan sağlanan: FLİP 03-110 C, FLİP 03-128 C, FLİP 97-677C, FLİP 06-133C, FLİP 03-42, FLİP 09-13C, Ülkesel Nohut Islahı Projesinden: EN 1964, EN 1846 EN 1887, EN 1831, EN 1788, EN 1967, EN 1685, ENA 192-7, F4 hatlarından seçilen: F4 09 (X05TH21-16189-12-4), F4 09 (X05TH21-16/39-12-3), TB-2012/40, hatları ve kontrol çeşitler: İnci, Seçkin ve Hasanbey ele alınmıştır.

Deneme Yerinin Toprak Özellikleri:

Araştırmanın yürütüldüğü topraklar, killi-tınlı kahverengi alüviyal topraklar sınıfındadır. Bünyeleri profil boyunca tekstürün istenildiği gibi orta derecede olduğu görülmektedir. Organik madde içeriği düşük, tuzluluk sorunu olmayan çoğu tarımsal kullanıma uygun topraklardır. Toprak pH'sı 7.43-8.0; tuz içeriği % 0.23-0.22 ve kireç içeriği ise 12.0- 12.1 arasında değişmektedir (Anonim, 1996).

İklim Özellikleri:

Çalışmanın yürütüldüğü 2017 yıl ve uzun yıllar sıcaklık ve yağış değerlerine ilişkin veriler, Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Adana İli Uzun Yıllar ve 2016-2017 Yılı İklim Verileri

AYLAR	Sıcaklık (C°)				Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2017			2017	
		Max.	Ort.	Min.	Uzun Yıllar	Toplam
Aralık	11.1	13	9	4	115.6	108.96
Ocak	9.7	13	8	3	97.4	31.51
Şubat	10.4	18	11	4	80.7	0.25
Mart	13.3	18	15	11	60.5	32.76
Nisan	17.5	24	18	11	47.7	24.37
Mayıs	21.7	26	21	18	43.8	20.57
Haziran	25.6	29	26	21	16.8	28.96
Temmuz		33	30	28	5.4	0

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda en düşük ve en yüksek ortalama sıcaklık ve yağış değerleri sırasıyla 2017 yılında; 8 °C (Ocak), 26.6 °C (Haziran), 0.25 mm (Şubat), 108.96 mm (Aralık-2016)' dir (Anonim, 2016-2017).

Yöntem: Araştırma Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü araştırma Alanında, 2016-17 yetiştirme döneminde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parseller 4 m uzunluğunda, sıra arası 45 cm ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Ekimler, 10 Aralık 2016'da her sıraya 60 tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Ekimden önce dekara 4 kg N (azot) ve 6 kg P₂O₅ (fosfor) gelecek şekilde 18-46 kompoze gübre uygulanmıştır. Tüm hat ve çeşitler, Temmuz ayının ilk haftasında hasat olgunluğuna gelmiştir. Çiçeklenme süresi değerleri her parselin çıkışından %50 çiçeklenmesi arasındaki geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır. Araştırmada incelenen bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği değerleri her parselden rastgele seçilen 5 adet bitkide incelenmiştir. Yüz tane ağırlığı değerleri hasattan sonra her parselden elde edilen tanelerden 4 adet 100'er tohum sayılarak tartılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Tane verimleri ise hasattan sonra her parselden elde edilen tanelere 5 bitki örneklerinden elde edilen tanelerde eklenerek tartılıp kg/da cinsinden hesaplanmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP paket programı kullanılarak hesaplanmış, elde edilen ortalamaların karşılaştırılması LSD (%5) testine göre yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı nohut hatlarında saptanan çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, yüz tane ağırlığı ve tane verimi değerlerine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar Tablo 2’de verilmiştir. Araştırmada incelenen tüm özellikler yönünden hatlar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme Süresi (gün): Tablo 2’den görüleceği üzere hatların çiçeklenme süresi değerleri 88-72 gün arasında değişmiştir. FLİP 09-13C, EN 1887 ve ENA 192-7 hatları en uzun çiçeklenme süresine sahip olurken, en düşük değer FLİP 03-110 C hattından elde edilmiştir. Biçer ve ark. (2017b), Diyarbakır ve Kızıltepe-Mardin’de yürüttükleri çalışmada, çiçeklenme süresinin genotiplere göre 59.5-154.8 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer bulgular önceki çalışmalardan da elde edilmiştir (Yücel ve Anlarsal, 2008; Rahman ve ark., 2016; Mart ve ark., 2016). Nohutta tane oluşumu, çiçeklenme ile başlamakta ve bakla bağlama ile devam etmektedir. Bitkilerin erken çiçeklenmeleri daha erken bakla bağlamalarını sağlamaktadır. Erken çiçeklenebilen ve erken bakla bağlayabilen genotipler, tane doldurmak için hem daha uzun bir süreye sahip olmakta hem de mevcut nemden daha iyi yararlanabilmektedirler (Yücel, 2018). Bu durum dikkate alındığında FLİP 03-110C ve FLİP 03-128C nohut hatları kontrol çeşitlerden daha erken çiçeklenmişlerdir.

Bitki Boyu (cm): Tablo 2’den görüleceği üzere hatların bitki boyu değeri 84.4-72 cm arasında değişmiş olup, ortalama bitki boyu değeri 71.6 cm olarak ölçülmüştür. Anılan özellik bakımından en yüksek değer, EN1964 ve F409 (X05TH21-16189-12-4) hatlarından elde edilirken, FLİP 03-110 C ve İnci nohut genotipleri en düşük değere sahip olmuşlardır. Nohutta bitki boyu değerleri, genotiplerin yanı sıra ekolojik koşullara göre de oldukça değişkenlik gösterebilmektedir. Nitekim, bu araştırmada elde edilen bitki boyu değerleri, önceki çalışmalarda (Bakoğlu, 2009; Yalçın ve ark., 2018; Biçer ve ark., 2017a) elde edilen değerlere göre daha yüksek, Mart ve ark. (2016), Çukurova koşullarında elde ettikleri bitki boyu değerleri ile benzerlik göstermektedir.

İlk Bakla Yüksekliği (cm): Genotiplerin ilk bakla yüksekliği değeri 43.9-29.4 cm arasında değişmiş olup, en yüksek değer EN 1964 hattından elde edilirken FLİP 03-110 C ve EN 1788 en düşük değere sahip olan hatlar olmuşlardır. İlk bakla yüksekliği değeri çeşitlere göre değişebileceği daha önce yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir (Yücel ve Anlarsal, 2008; Yalçın ve ark., 2018). Makinalı hasatta ürün kaybını azaltmak için ilk baklaların yüksekten olması istenilen bir özelliktir. Daha önce yapılan çalışmalarda da bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasında önemli bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir (Yücel ve ark., 2006). Bu durum dikkate alındığında, EN 1964 genotipi her iki özellik bakımından da ilk sırada yer almaktadır.

100 Tane Ağırlığı (g): Tablo 2’den görüleceği üzere 100 tane ağırlığı 43.6-34.2 g arasında değişmiş olup hatların ortalama 100 tane ağırlığı değeri 39.7 g olarak ölçülmüştür. Buna göre, FLİP 03-110C hattı anılan özellik bakımından ilk sırada yer almıştır. Ancak, FLİP 03-128C ve F4 09 (X05TH21-16/39-12-3) hatları dışında araştırmada incelenen tüm hatların 100 tane ağırlığı değerlerinin kontrol çeşitlerden daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bu araştırmada elde edilen 100 tane ağırlığı değeri, Düzdemir ve ark. (2007) bildirdiği değerlerde nispeten düşük bulunmasına karşın, Mart ve ark. (2016, Biçer ve ark. (2017a), Yalçın ve ark. (2018)’in bildirdiği değerler ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 2. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarında Çiçeklenme Süresi (gün), Bitki Boyu (cm), İlk Bakla Yüksekliği (cm), Yüz Tane Ağırlığı (g) ve Tane Verimi (kg/da)'ne İlişkin Ortalamalar ve Oluşan Gruplar.

	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Yüz Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)
FLİP 03-110C	72 F	63.8 E	29.4 G	43.6 A	172.5 B-F
FLİP 03-128C	72 EF	78.3 ABC	37.2 B-E	37.3 BC	230.9 A-D
TB-2012/40	74 DEF	83.3 AB	42.2 AB	41.3 AB	210.0 A-F
EN 1964	74 C-F	84.4 A	43.9 A	41.0 AB	201.5 B-F
EN 1846	74 C-F	65.5 DE	34.4 C-G	40.4 AB	143.4 DEF
EN 1831	74 CDE	73.8 BCD	36.1 B-F	41.3 AB	171.9 B-F
EN 1967	74 CDE	71.1 CDE	36.6 B-E	38.8 ABC	182.4 B-F
FLİP 97-677C	75 CD	71.6 CDE	36.2 B-F	40.6 AB	240.9 ABC
FLİP 06-133C	75 CD	72.2 CDE	36.1 B-F	42.3 AB	188.7 B-F
EN 1788	75 CD	64.4 DE	29.4 G	39.9 AB	156.1 C-F
EN 1685	75 CD	64.9 DE	31.7 EFG	40.9 AB	121.6 F
F4 09 (X05TH21-16189-12-4)	76 C	83.9 A	40.5 ABC	39.1 ABC	213.8 A-E
F4 09 (X05TH21-16/39-12-3)	76 C	67.5 DE	30.0 FG	37.4 BC	199.0 B-F
FLİP 03-42	79 B	78.3 ABC	32.2 D-G	41.2 AB	122.9 EF
FLİP 09-13C	86 A	73.3 CDE	35.5 C-G	40.6 AB	296.8 A
EN 1887	87 A	71.6 CDE	38.3 A-D	41.3 AB	169.7 B-F
ENA 192-7	88 A	64.9 DE	36.1 B-F	38.8 ABC	167.7 B-F
İNCİ	74 CDE	63.8 E	33.3 D-G	34.2 C	249.0 AB
HASANBEY	74 CDE	68.8 CDE	32.2 D-G	37.5 BC	197.8 B-F
SEÇKİN	74 DEF	66.6 DE	32.2 D-G	36.8 BC	233.3 A-D
Ortalama	76	71.6	35.2	39.7	193.5
LSD (0.05)	2.02	9.30	6.38	5.68	83.81
CV(%)	1.59	7.85	10.97	8.65	26.2

Tane Verimi (kg/da): Tablo 2'den görüleceği üzere tane verimi 296.8-121.6 kg/da arasında değişmektedir. Anılan özellik bakımından FLİP 09-13C hattı en yüksek tane verimi elde edilen hat olurken, EN 1685 hattı en düşük değere sahip olmuştur. Tane verimi değeri çeşide, iklim faktörlerine ve uygulanan tarımsal işlemlere göre değişebilmektedir. Yapılan çalışmalarda tane veriminin 158.9- 223.0 kg/da (Bakoğlu, 2009), 91.6 ile 172.7 kg/da (Biçer ve ark., 2017b), 134.2-216.1. kg/da arasında (Ceyhan ve ark., 2013) değiştiği bildirilmiştir. Yalçın ve ark. (2018), Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında yürütülen çalışmalarda, tane veriminin 102.8-195.4 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen tane verimleri, Yalçın ve ark. (2018) değerlerine göre nispeten daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bunun nedeni, denemenin yürütüldüğü Çukurova koşullarında bakla doldurma dönemi olan Nisan ve Mayıs aylarında yeterli yağışın olmamasından kaynaklanabildiği sanılmaktadır. Tablo 1'den görüleceği üzere, Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağışın, uzun yıllar ortalamasının altında saptanmıştır.

SONUÇ

Çukurova koşullarında, 2016-17 yılı kışlık yetiştirme döneminde, 20 nohut genotipinin verim ve verimle ilgili özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüş olan bu araştırma sonucunda; genotiplerin çiçeklenme günleri, bitki boyu, ilk bakla boyu, 100 tohum ağırlığı ve 100 tohum verimi gibi bakımından genotipler arasında önemli istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, 100 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından öne çıkan FLIP 09-13 C, FLİP 97-677 C, TB-2012/40 ve F4 09 (X 05 TH 21-16189-12-4) nohut genotipleri ıslah çalışmalarına ileri kademelere taşınabilir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, (1996). “Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvar Analiz Sonuçları”, Adana.
2. Anonim, (2002). “Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Aylık Hava Raporları”. MGM, Ankara.
3. Bakoğlu, A. (2009). “Elazığ Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma”. HRÜ. Z.F. Dergisi, 13(1): 1-6.
4. Biçer, B.T., Akıncı, C., Eker, S. (2017a). “Kışlık Nohut Genotiplerinin Soğuk ve Antraknoza Dayanıklılığı İle Tohum Pişme Özelliklerinin Saptanması”. El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 4 (3):355-364.
5. Biçer, B.T., Albayrak, Ö., Akıncı, C. (2017b). “Farklı Ekim Zamanlarının Nohutta Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi”. ADÜ Ziraat Derg. 14(1):51-57
6. Ceyhan, E., Kahraman, A., Dalgıç, H. (2013). “Determination of Some Agricultural Characters of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes. World Academy of Science, Engineering and Technology” International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering, 7:11.
7. Doğan, Y., Çiftçi, V., Ekinci, B. (2015). Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim Ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi 5(1):73-81.
8. Düzdemir, O., Akdag, C., Yanar, Y. (2007). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Farklı Çevrelerde Antraknoz (*Ascochyta rabiei*)’a Dayanımları Ve Tane Verimleri Üzerine Bir Araştırma. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 87-97.
9. Mart, D., Yücel, D., Türkeri, M. (2016). “Çukurova Bölgesinde Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Kışlık Ekim Zamanında Verim ve Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi”. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel Sayı-1):191-195
10. Rahman, M.M., Alam, M.J., Islam, M.M., Hossain, M.A., Islam, R., Choudhury, M.A.R., (2017). “Evaluation of Some Advance Chickpea Genotypes in Different Region of Bangladesh”. Eco-friendly Agril. J. 9(01): 01-05.
11. Şehirli, S., (1988). “Yemeklik Tane Baklagiller”. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı:314-435.
12. Toker, C., Çancı, H. (2003). “Selection of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes for Resistance to Ascochyta Blight (*Ascochyta rabiei* (pass.) labr.) Yield and Yield Criteria”. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(5), 277-283.
13. TUIK. (2018). “Türkiye İstatistik Kurumu”. <http://www.tuik.gov.tr>
14. Yalçın, F., Mut, Z., Köse, Ö.D. (2018). “Afyonkarahisar ve Yozgat Koşullarında Yüksek Verim Sağlayacak Uygun Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi”. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 35 (1), 46-59

15. Yücel, D., Anlarsal, A.E. (2008). "Performance of Some Winter Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes in Mediterranean Conditions". Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 36 (2) : 35-41.
16. Yücel (Özveren), D., Anlarsal, A.E., Yücel, C. (2006). "Genetic Variability, Correlation and Path Analysis of Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.)". Tr. J. Agric. For. , 30 :183-188.
17. Yücel, D. (2018). "Response of chickpea genotypes to drought stress under normal and late sown conditions". Legume Res. 41 (6):885-890.

GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ YEMLERİN RUMİNANT BESLEMEDE KULLANIMI

USE OF GENETICALLY CHANGED FEEDS IN RUMINANT FEEDING

Prof. Dr. Cavit ARSLAN

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Konya

Doç. Dr. Tuncay TUFAN*

Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Siirt.

*Sorumlu yazar

ÖZET

Bu derleme çalışmasında GDO'nun tanımı, tarihçesi ve boyutu hakkında bilgi verildikten sonra, farklı ruminant türlerinde GDO'lu yemlerle yapılan besleme çalışmaları hakkında bilgi verilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) genetik olarak modifiye edilmiş organizmaları, doğal olarak yapısında olmayan bir genin herhangi bir yolla değiştirilmesiyle elde edilmiş organizmalar olarak tanımlamaktadır. Rekombinant DNA teknolojisi, genetiği değiştirilmiş gıda ve yem üretiminin yapılabilinmesini sağlamıştır. Bilim adamları ilk kez 1946 yılında organizmalar arasında DNA transferi yapılabildiğini keşfetmişlerdir. 1970'li yıllarda GDO elde edilmesi için teşebbüsler başlamış, 1983 yılında ilk defa antibiyotiklere dirençli tütün bitkisi üretilmiştir. GDO'lu ürün elde edilmesi noktasında Çin, virüslere dayanıklı tütün bitkisini 1990'lı yıllardan önce ticarileştiren ilk ülke olmuştur. Amerika Birleşik Devletlerinde 1994 yılında US FDA tarafından yumuşaması geciktirilmiş domatesi (flavor saver tomato) onaylamıştır. 1996 yılına kadar 35 transgenik ürünün onayına izin verilmiştir. 2003 yılı itibarıyla mısır, kolza, pamuk, soya fasulyesi, şeker pancarı, patates, kabak ve hindiba dâhil 53 farklı transgenik ürün ve sebze geliştirilmiştir. Çeşitli amaçlara yönelik olarak GDO'lu ürün yetiştirilmekle beraber en yaygın olarak yetiştirilen GDO'lu ürünler yabancı otlara dayanıklı (herbisit toleranslı = Glyphosate = Gt) ve böceklere dayanıklı (insektlere dayanıklı = Bt) olanlardır. En yaygın olarak yetiştirilen GDO'lu bitkiler ise hayvan beslemede büyük miktarlarda kullanılan mısır ve yüzde doksanı hayvanları beslemek için kullanılan ve dünyaya büyük miktarlarda ihracat yapılan soyadır. Ruminant beslemede giderek artan miktarlarda GDO'lu yemler kullanılmaktadır. Yapılan çalışma sonuçları GDO'lu yemlerle bu yemlerin normal halleri arasında enerji, besin madde bileşimi, besin madde sindirilebilirlikleri ve rumen parametreleri bakımından bir farklılık olmadığını göstermektedir. Dünyada GDO'lu ürün yetiştirilen alanların 1996'da 1.7 milyon hektar iken 2009 yılında bu alan 134 milyon hektara yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar, ruminantlar, performans

ABSTRACT

In this review study, the definition of GMO was established along with its history and current utilization volume, and a compilation of information was provided regarding nutritional studies that were performed ruminants using feeds with GMOs. World Health Organization (WHO) defines GMO as "foods are foods derived from organisms whose genetic material (DNA) has been modified in a way that does not occur naturally". The technology of recombinant DNA has enabled the production of genetically modified foods and feeds. In 1946, scientists have discovered that it was possible to transfer DNA from one organism to another. The first attempts at obtaining DMOs began in the 1970s, and the first

antibiotic-resistant tobacco plant was produced in 1983. China was the pioneering country which succeeded in developing a virus-resistant tobacco plant before the 1990s. In the USA, the flavor saver tomato was has received its initial approval by the FDA in 1994. A total of 35 transgenic products were approved until 1996. As of 2003, a total of 53 transgenic products and vegetables were developed, including corn, rapeseed, cotton, soybean, sugar beet, potatoes, zucchini, and escarole. While GMO products are being raised for various purposes, the most common use of GMOs is for obtaining weed-resistant, herbicide tolerant (glyphosate, GT) and insect resistant (Bt) products. The most commonly produced GMO plants are the corn –which is used in high volumes in animal feeding- and soy, 90% of which is also used in animal feeding and is a widely traded product all over the world. The volume of GMO feed used in the feeding of the ruminants is increasing each year. The results of the studies on the subject have shown that there is no significant difference between GMO feed and normal versions of such feed in terms of energy, nutritional substance composition, nutritional substance digestibility, and rumen parameters. While the total area of agricultural fields used in GMO production was 1.7 million hectares in 1996, today this area has increased to 134 million hectares.

Keywords: Genetically modified organisms, ruminant, performance

GİRİŞ

Türkiye Cumhuriyeti Biyogüvenlik Kanununa göre genetiği değiştirilmiş organizmalar; modern biyoteknolojik yöntemler kullanılmak suretiyle, gen aktararak elde edilmiş insan dışındaki canlı organizmalar olarak tanımlanmaktadır¹. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) genetik olarak modifiye edilmiş organizmaları, doğal olarak yapısında olmayan bir genin herhangi bir yolla değiştirilmesiyle elde edilmiş organizmalar olarak tanımlamaktadır². Flachowsky ve ark.³ ise; GDO'dan anlaşılması gereken şeyin; bir ya da daha fazla yeni genin entegre edildiği yabancı DNA'yı bulduran bitki, mikroorganizma ya da hayvan olduğunu bildirmektedirler. Şimdiye kadar, gıda olarak kullanılmak üzere onaylanmış genetiği değiştirilmiş hayvan yoktur. Ancak Amerika Birleşik Devletlerinde, Amerika Gıda ve İlaç Kurumu (United States Food and Drug Administration = US FDA) tarafından onaylanmış sadece bir tane genetiği değiştirilmiş somon bulunmaktadır⁴.

Rekombinant DNA (rDNA) teknolojisi, genetiği değiştirilmiş gıda ve yem üretiminin yapılabilmesini sağlamıştır⁵. Genetik mühendisliği teknolojisi, seçilen bir genin bir organizmadan diğer bir organizmaya transfer edilmesine izin vermektedir. Burada türler arasında bir uyumluluk olmasına da gerek yoktur. Gen aktarımı aynı türler arasında yapılabilindiği gibi farklı tür canlılar arasında da yapılmaktadır. Böylece doğada meydana gelmesi mümkün olmayan modifiye canlılar ortaya çıkmaktadır⁶. Genetik mühendisliği teknolojisi kullanılarak üretilen organizmalar literatürlerde genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), genetiği değiştirilmiş ürünler (GD), genetik olarak modifiye edilmiş organizmalar (GMO), genetik olarak modifiye edilmiş ürünler (GM), gen aktarımlı organizmalar, transgenik organizmalar, bio-mühendislik organizmaları vb. adlarla ifade edilmektedir. Bu organizmalara aktarılan genlere ise transgen denilmektedir⁷.

TARİHÇE VE BOYUT

Bilim adamları ilk kez 1946 yılında organizmalar arasında DNA transferi yapılabildiğini keşfetmişlerdir⁸. 1970'li yıllarda GDO elde edilmesi için teşebbüsler başlamış, 1983 yılında ilk defa antibiyotiklere dirençli tütün bitkisi üretilmiştir⁴. GDO'lu ürün elde edilmesi noktasında Çin, virüslere dayanıklı tütün bitkisini 1990'lı yıllardan önce ticarileştiren ilk ülke olmuştur. Amerika Birleşik Devletlerinde 1994 yılında US FDA tarafından yumuşaması geciktirilmiş domatesi (flavor saver tomato) onaylamıştır. Aşağıda belirtilen bazı

GDO'lu ürünlerin 1995'te ticari ürün olarak satışa sunulmasına izin verilmiştir⁸. Bunlar; yağ kompozisyonu değiştirilmiş kanola (Calgene), *Bacillus thuringiensis* (Bt) mısır (Ciba-Geigy), herbisitlere dayanıklı pamuk (Calgene), Bt pamuk (Monsanto), Bt patates (Monsanto), herbisit glyphosate dayanıklı soya (Monsanto), virüslere dayanıklı kabak (Asgrow) ve olgunlaşması geciktirilmiş domatestir (DNAP, Zeneca/Peto, Monsanto)⁸. 1996 yılına kadar 35 transgenik ürünün onayına izin verilmiştir⁸. 2003 yılı itibariyle mısır, kolza, pamuk, soya fasulyesi, şeker pancarı, patates, kabak ve hindiba dâhil 53 farklı transgenik ürün ve sebze geliştirilmiştir⁹. Söz konusu 53 ürün içinde 16 tanesi GDO'lu mısır varyetesi olup bunlar herbisit (Glyphosate: Gt) ve insektisitlere karşı dayanıklılık (Bt) özelliği taşımakta olup bu ürünler US FDA tarafından da onaylanmıştır. 2002 yılı itibariyle de Amerika'daki ekilebilir arazi içinde GDO'lu mısırın ekim oranı % 34 oranında artmıştır⁹. Dünyada GDO'lu ürün yetiştirilen alanların 1996 ile 2009 yılları arasındaki artışı Tablo 1'de verilmiştir^{10,11}.

Tablo 1. Dünyada 1996 ile 2009 yılları arasında transgenik bitkilerin toplam ekim alanı, milyon ha.

Yıl	Hektar, milyon	Yıl	Hektar, milyon	Yıl	Hektar, milyon
1996	1.7	1999	39.9	2003	67.7
1997	11.0	2001	44.0	2004	81.0
1998	27.8	2002	58.7	2009	134.0

Dünyadaki GDO'lu ürünlerin ekim alanlarının % 99'unun Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Kanada, Brezilya, Hindistan ve Çin'de olduğu bildirilmektedir. Bu tür ürün ekimi yapan ülke sayısı 25'e ulaşmış olmakla beraber (Güney Afrika, Avustralya, Romanya, Uruguay, İspanya, Meksika, Filipinler, Kolombiya, Bulgaristan, Honduras, Endonezya) bu ülkelerde geniş ekim alanları bulunmadığı, Avrupa Birliği Ülkeleri kamuoyunda GDO'lu ürünlere karşı oluşan olumsuz tepkiler nedeni ile ekim alanlarının sınırlı kaldığı bildirilmektedir¹².

Çeşitli amaçlara yönelik olarak GDO'lu ürün yetiştirilmekle beraber en yaygın olarak yetiştirilen GDO'lu ürünler **yabani otlara dayanıklı** (herbisit toleranslı = Glyphosate = Gt) ve **böceklerle dayanıklı** (insektlere dayanıklı = Bt) olanlardır. En yaygın olarak yetiştirilen GDO'lu bitkiler ise mısır ve soyadır¹¹. GDO'lu bitkilerden elde edilen bazı hayvan yemleri arasında; soya, soya küspesi, kanola, kanola küspesi, mısır, mısır nişasta yan ürünleri (DDGS), şeker pancarı ve yan ürünleri bulunmaktadır⁴.

FARKLI RUMİNANT TÜRLERİNDE GDO'LU YEMLERLE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Süt İneklerinde Yapılan Çalışmalar

GDO'lu ürünlerin süt inekleri üzerinde kullanımı ile ilgili sınırlı çalışmalar bulunmaktadır. Hammond ve ark.,¹³ GDO'lu soya veya normal soya ile beslenen süt ineklerinde süt verimi ve kompozisyonu, rumen fermentasyonu ve azot sindirilebilirliği bakımından farklılık olmadığını tespit etmişlerdir.

Donkin ve ark.,¹⁴ GDO'lu tane mısır ve silajlık mısırın süt ineklerinde yem tüketimi, süt verimi ve kompozisyonunu etkilemediği bildirilmişlerdir¹⁴. Yine süt ineklerinde yapılan başka bir çalışmada; Bt mısır veya normal mısırla besleme açısından yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, rumen sindirimi, süt verimi ve kompozisyonu bakımından farklılık oluşmadığı belirlenmiştir¹⁵. Bu çalışmadaki mısır silajı ve tane mısırların besin madde içerikleri Tablo 2'de, yem tüketimi ve süt verim özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Normal ve Bt mısır silajı ile tane mısırın besin madde içerikleri¹⁵.

Parametre	Mısır silajı		Tane mısır	
	Normal mısır	Bt mısır	Normal mısır	Bt mısır
Kuru madde, %	38.7	39.6	87.5	87.7
Ham protein, % KM'de	8.2	7.9	9.4	9.4
ADF, % KM'de	21.2	21.9	3.4	3.3
NDF, % KM'de	35.9	36.9	10.9	9.7
NEL, MJ/kg	7.16	6.99	8.67	8.67

Tablo 3. Normal ve Bt mısır silajı veya mısır taneleriyle beslenen süt ineklerinin kuru madde tüketimi ve süt verim özellikleri¹⁵.

Parametre	Normal mısır	Bt mısır
Kuru madde tüketimi, kg/gün	23.2	24.1
Süt verimi, kg/gün	32.2	32.2
Süt yağı, %	3.66	3.75
Süt yağı, kg/gün	1.02	1.03
Süt proteini, %	3.19	3.24
Süt proteini, kg/gün	1.17	1.21
Süt laktozu, %	4.56	4.59
Süt laktozu, kg/gün	1.48	1.49

Barriere ve ark.,¹⁶ süt ineklerinde normal mısır ve Bt mısır silajıyla beslenmesinde karşılaştırmalı olarak yaptıkları çalışmada, sütün kuagülasyon özellikleri, yemlerin organik madde, ham selüloz ve NDF sindirebilirlikleri arasında farklılık olmadığını belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; Bt mısır silajının normal mısır silajı yerine kullanılabileceği belirtilmiştir.

Süt ineklerinin normal mısır ve Bt mısırla beslenmesi ile karşılaştırılmalı olarak yapılan bir başka çalışmada, sütte transgenik DNA varlığına yönelik zayıf sinyaller alındığı, sadece lenfositlerde kısa DNA fragmentlerinin (<200 bp = base pairs = Nükleik asit moleküllerinde bir baz çiftine karşılık gelen uzunluk birimi) tespit edildiği, buna karşılık kas, karaciğer, dalak ve böbreklerde ise tespit edilemediği bildirilmiştir¹⁷.

Süt ineklerinde insektlere karşı koruyucu transgenik mısırla (MON 810) yapılan bir başka çalışmada, rDNA ve proteinlerin sığır dokularında ve sütlerinde bulunmadığı tespit edilmiştir¹⁸.

Phipps ve ark.,¹¹ Holştayn ırkı süt ineklerinde herbisitlere dayanıklı GDO'lu soya kütüresi (CP4EPPS) ile yaptıkları bir çalışmada, rasyonlara % 26.1 oranına kadar soya kütüresi ilave edilmesi durumunda bu hayvanların sütlerinde transgenik DNA tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

Hem süt ineklerinde, hemde besi sığırlarında vejetasyonun iki farklı dönemindeki (erken ve geç) Bt mısırın performans üzerine etkileri normal mısırla karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır¹⁹. Araştırmanın süt ineklerinde yapılan kısmında, normal mısırla Bt mısırın süt üretimi, ruminal pH, asetat:propiyonat oranı, NDF'nin *in situ* yıkılımı bakımından farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Erken dönemde biçilen mısırların geç biçilenlere göre daha fazla total UYA ürettiği ve % 4 yağlı düzeltilmiş süt verimine göre geç biçilenlerden daha fazla süt verdiği belirlenmiştir. Erken dönemde biçilen Bt mısır tüketen ineklerin geç dönemde

biçilenlerden % 5 oranında daha fazla süt ürettiği belirlenmiştir. Araştırmanın besi sığırlarında yapılan kısmında, Bt mısır ve normal mısır verilen gruplar arasında canlı ağırlık artışının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bt mısır ve normal mısırı otlamada sığırların benzer tercih gösterdikleri belirlenmiştir. Bt mısır tüketen sığırların normal mısır tüketenlerden önemli derecede yüksek miktarda yem tükettiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada geç dönemde biçilen normal mısır verilen hayvanlardaki yemden yararlanma oranının geç dönemde biçilen Bt mısır tüketenlerden daha iyi olduğu, buna karşılık erken dönemde biçilen normal ve Bt mısırlar arasında yemden yararlanma oranı bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Erken dönemde biçilen transgenik mısır yiyen sığırların geç dönemde biçilenlere göre % 11 oranında daha hızlı büyüdüğü, % 7 oranında yemden daha iyi yararlandığı belirlenmiştir. Araştırma verilerine göre üreticilerin pestisit giderlerini azaltması ve üretimi artırmasından dolayı Bt mısır üretebilecekleri, otlama üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığından dolayı silaj ya da tane olarak Bt mısır kullanabilecekleri kanaatine ulaşılmıştır.

Ipharraguerre ve ark.,²⁰ tarafından normal mısırla transgenik mısır verilmesinin süt verimi, süt kompozisyonu ve canlı ağırlık üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, uygulamalar arasında üzerinde durulan parametreler açısından farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Süt ineklerinde yapılan başka bir çalışmada rumen sıvısında ve duodenum içeriğinde transgenik DNA bulunması transgenlerin rumende tamamen yıkılmadığını şeklinde yorumlanmıştır²¹.

Yonemochi ve ark.,²² transgenik mısırın süt ineklerinde sağlık, fizyolojik fonksiyonlar ve laktasyon performansına etkilerini ve transgenlerin süt, kan, karaciğer ve kaslara geçip geçmediğini normal mısırla karşılaştırmalı olarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; gruplar arasında fizyolojik durum, süt verimi, serum biyokimyasal ve hematolojik değerler bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde rumen sıvısı pH, protozoa sayısı, UYA konsantrasyonu ve kompozisyonu bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Ayrıca incelenen organların histopatolojik özellikleri arasında farklılık görülmemiştir. Transgenlerin süt, kan ve kaslara geçmediği de tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda; transgenik mısırın süt ineklerinin sağlık durumu ve fizyolojik fonksiyonlarını etkilemediği, transgenlerin hayvansal ürün ve dokulara geçmediği tespit edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan mısırların besin madde içeriği Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Transgenik olmayan ve olan mısır varyetelerinin besinsel içeriği, %²².

Parametre	Transgenik olmayan mısır	Transgenik mısır
Nem	10.4	10.6
Ham protein	7.8	7.7
Ham yağ	4.3	4.4
Azotsuz öz madde	74.6	74.3
Ham selüloz	1.5	1.6
Ham kül	1.4	1.4

Paul ve ark.,²³ süt ineklerinde transgenik mısırla yaptıkları ve Cry1Ab proteininin (Cry1Ab; *Bacillus thuringiensis* isimli toprakta doğal olarak bulunan bir bakteri türü tarafından üretilen Avrupa ve Doğu mısır kurdu da dahil bazı tırtıl ve insektlere karşı toksik özellik taşıyan proteindir^{5,24}) akibetini araştırdıkları çalışmalarında bu proteinin hızlı bir şekilde küçük fragmentlere sindirildiğini belirlemişlerdir (42 kDa, 34 kDa ve 17 kDa). Aynı çalışmada, yemlerdeki total proteinin sindirimi ile transgenik mısırdaki Cry1Ab proteininin

sindirim sonucunda dışkıdaki miktarını karşılaştırdıklarında, Cry1Ab proteininin yemlerdeki diğer proteinler kadar sindirime karşı dayanıklı olmadığını tespit etmişlerdir.

Transgenik bitkilerle süt ineklerinde yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde çalışmaların 21 ile 91 gün arasında sürdürüldüğü ve kısa süreli olduğu dikkati çekmektedir. Süt ineklerinde Bt mısırla uzun süreli yapılmış olan bir çalışma bulunmayışından hareketle transgenik mısırla, normal mısırla karşılaştırmak üzere süt ineklerinde 25 hafta sürdürülen bir çalışma yapılmıştır²⁴. Araştırmada kullanılan normal ve transgenik mısır arasında besin madde ve enerji içeriği bakımından farklılık bulunmadığı belirtilmiştir. Ayrıca normal mısırla Cry1Ab proteini bulunmadığı, buna karşın transgenik mısırla bulunduğu tespit edilmiştir. Transgenik mısırla beslenen birinci laktasyondaki süt ineklerine günlük olarak 6.0, ikinci laktasyondakiler ise 6.1 mg Cry1Ab proteini verilmiştir. Yapılan bu araştırma sonucunda; Kontrol ve Deneme grubu arasında yem tüketimi, süt verimi, süt bileşimi ve vücut kondisyon skoru bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Besi Sığırlarında Yapılan Çalışmalar

Daenicke ve ark.,²⁵ besi başı canlı ağırlık ortalaması 188 kg olan 20 adet erkek danada 246 gün süreyle yaptıkları bir çalışmada, normal mısır silajı ile Bt mısır silajının sindirilebilirlik ve besi performansı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların verildiği Tablo 5'ten de anlaşılacağı üzere ham besin madde içerikleri, sindirilebilirlik özellikleri, metabolik enerji değerleri, besi performansı ve kesim özellikleri bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 5. Normal mısır ve Bt mısır silajının besin madde içeriği ve besi sığırlarında sindirilebilirlik, büyüme ve kesim özellikleri üzerine etkileri²⁵.

	Normal mısır silajı	Bt mısır silajı
Kuru madde, g/kg	337	321
Ham besin madde içerikleri, g/kg KM		
Ham kül	45	42
Ham protein	84	87
Ham yağ	29	28
Ham selüloz	186	191
N'suz öz madde	656	652
Sindirilebilirlik, %		
Organik madde	75.0	74.5
Ham yağ	76.3	79.8
Ham selüloz	66.7	68.1
N'suz öz madde	81.2	80.8
Metabolik enerji, MJ/kg KM	10.95	10.91
Büyüme ve kesim özellikleri		
Silaj tüketimi, kg/gün	18.8	18.7
Enerji tüketimi, MJ ME/gün	91.2	88.6
Günlük CAA, g	1487	1482
Karkas randımanı, %	52.4	52.8
Karın boşluğu yağları, kg*	49.6	48.7

*: Mide, barsak, pelvis ve böbrek bölgesi yağlarının toplamı

Besi sığırlarında transgenik olmayan ve olan mısır silajıyla yapılan iki farklı çalışmada iki mısır silajının besi performansı üzerinde benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir^{26,27}.

Einspanier ve ark.,¹⁷ besi sığırlarında normal mısır ve Bt mısır yedirilerek yaptıkları çalışmada sığırların lenfositlerinde sadece bitki kloroplastlarına ait kısa DNA parçacıkları (<200 bp) bulunduğunu, incelenen diğer tüm organlarda (kas, karaciğer, dalak, böbrek) bitki DNA'ları bulunmadığını bildirmişlerdir.

Erickson ve ark.,²⁸ besi sığırlarında herbisitlere dayanıklı transgenik mısırın besi performansı ve karkas özellikleri üzerine etkilerini kontrolle karşılaştırmalı olarak araştırmışlardır. Çalışma sonunda; yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında farklılık olmadığını belirlemişlerdir. Aynı çalışmada gruplar arasında karkas ağırlığı, *M. Longissimus dorsi* alanı, mermerleşme skoru bakımından farklılık görülmemiştir. Araştırma sonucuna göre; mısıra herbisitlere dayanıklı gen aktarımının mısırın besinsel değerini etkilemediği, besinin son dönemindeki sığırlarda performans ve karkas özelliklerini etkilemediği, transgenik mısırın normal mısırla benzer etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Berger ve ark.,²⁹ tarafından kastre edilmiş besi sığırlarında normal (izogenik) ve mısır kurduna karşı korunmuş transgenik mısır silajı verilerek, 102 gün sürdürülen bir çalışmada da gruplar arasında besi performansı parametreleri açısından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Normal mısır ve transgenik mısır silajıyla beslenen kastre edilmiş besi sığırlarının besi performansı ve karkas özellikleri²⁹.

Parametre	Normal mısır	Transgenik mısır
Başlangıç CA, kg	458	457
Bitiş CA, kg	614	609
KM tüketimi, kg/gün	7.94	7.76
Canlı AA, kg/gün	1.53	1.49
Her kg KM karşılığı kazanılan CAA, kg/kg	0.193	0.193
Karkas ağırlığı, kg	377	374
<i>M. longissimus dorsi</i> alanı, cm*	95.6	97.2

*: 12. kaburga alanı

Mandalarda Yapılan Çalışmalar

Tudisco ve ark.,³⁰ tarafından mandalarda yapılan bir çalışmada bitki DNA parçacıklarının gastrointestinal kanalda (rumen, jejunum-ileum ve kalın barsak içeriği) ve bazı dokularda (kan, karaciğer, kas, dalak) bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada DNA parçacıklarının özellikle böbreklerde yoğun olarak bulunduğu, DNA'ların barsakların kaudal bölümünde yıkımlandığı belirlenmiştir.

Laktasyondaki manda konsantre yemlerine % 39.5 oranında transgenik olmayan pamuk tohumu (Grup I) ve aynı oranda transgenik pamuk tohumu (Grup II) verilerek yapılan bir çalışmada, bu uygulamanın performans ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır³¹. Otuz beş gün sürdürülen araştırma sonucunda, iki grup arasında yem tüketimi, canlı ağırlık, total eritrosit sayısı, hemoglobün miktarı bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel farklılık olmamakla birlikte Grup I'de; glikoz, total protein, albumin, globulin, trigliserid ve HDL konsantrasyonunun rakamsal olarak yüksek olduğu belirlenmiştir. Grup I'deki kolesterol düzeyinin Grup II'den istatistiksel olarak yüksek olduğu belirlenmiştir. Serum alkalın fosfataz, glutamik-okzalasetat transaminaz ve glutamik-piruat transaminaz aktivitesi bakımından gruplar arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir. Grup I'deki serum glutamik-piruat transaminaz aktivitesinin Grup II'den önemli derecede yüksek

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, deneme sonucunda Grup II'deki mandaların serumunda transgenik bitki proteinlerinin bulunmadığı bildirilmiştir. Araştırmanın verilerine dayalı olarak, transgenik olmayan ve olan pamuk tohumunun mandalarda benzer besleyici özelliğe sahip olduğu, incelenen kan parametreleri üzerinden değerlendirme yapıldığında sağlık üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığı kanaatine ulaşılmıştır.

Sonuç

Ruminant beslemede giderek artan miktarlarda GDO'lu yemler kullanılmaktadır. Yapılan çalışma sonuçları GDO'lu yemlerle bu yemlerin normal halleri arasında enerji, besin madde bileşimi, besin madde sindirilebilirlikleri ve rumen parametreleri bakımından bir farklılık olmadığını göstermektedir. Süt ineklerinde ve laktasyon dönemindeki manda, koyun ve keçilerde yapılan birçok çalışmada GDO'lu yemlerle beslemeye bağlı olarak süt verimi, sütün kompozisyonu açısından normal yemlerle beslemeyle benzer sonuçlar alındığı bildirilmektedir. Besi sığırlarında yapılan çalışmalarda GDO'lu yemlerin yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, karkas özellikleri ve besin madde sindirimi gibi parametreler bakımından normal yemlere benzer sonuçlar verdiği ortaya konmuş durumdadır. Farklı ruminant türlerinde yapılan birçok çalışmada normal yemlerdeki DNA'larda olduğu gibi, transgenik DNA'ların önemli bir kısmının rumende yıkımlandığı, rDNA sindiriminin ince barsaklarda da devam ettiği, az bir kısım rDNA'nın kana ve çeşitli dokulara geçtiği, bir kısmının ise hiçbir değişikliğe uğramadan dışkıyla atıldığı tespit edilmiştir. Şimdiye kadar yapılan çalışma sonuçları kan ve dokulara geçen rDNA'nın ruminantların sağlık ve fizyolojik fonksiyonları üzerinde bir olumsuzluğa sebep olmadığını göstermektedir. Sonuç itibariyle; mevcut bilgiler ışığında GDO'lu yemlerin ruminantlar üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Türkiye Cumhuriyeti Biyogüvenlik Kanunu: Kanun Numarası 5977. 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı resmi gazete.
2. WHO. (2002). Foods derived from modern technology: 20 questions on genetically modified foods (available at: <http://www.who.int/fsf/GMfood/>).
3. Flachowsky G, Chesson A, Aulrich K. Animal nutrition with feeds from genetically modified plants. Arch Anim Nutr 2005; 59(1): 1-40.
4. Bawa AS, Anilakumar KR. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns – a review. J Food Sci Tech 2013; 50(6): 1035-46.
5. Chowdhury EH, Mikami O, Murata H, Sultana P, Shimada N, Yoshioka M ve ark. Fate of maize intrinsic and recombinant genes in calves fed genetically modified maize Bt11. J Food Protec 2004; 67(2): 365-70.
6. Domingo JL. Toxicity studies of genetically modified plants: A Review of the Published Literature. Critical Rev Feed Sci Nutr 2007; 47: 721-33.
7. Çelik V, Turgut Balık D. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). Erciyes Üniv Fen Bil Derg 2007; 23(1-2): 13-23.
8. Clive J. Global status of commercialized Biotech/GM crops. ISAAA Briefs 43. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Application, Ithaca, 2011.
9. USFDA (United States Food and Drug Administration). List of completed consultation on bioengineered foods. Office of Food Additive Safety, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Washington DC, USA, 2002.
10. James C. Global Status of Commercialized Transgenic Crops: ISAAA Briefs No. 27, 2002.
11. Phipps RH; Beever DE, Humphries DJ. Detection of transgenic DNA in milk from cows receiving herbicide tolerant (CP4EPSPS) soyabean meal. Livest Prod Sci 2002; 74, 269-73.

12. James C. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: ISAAA Briefs No: 41, 2009.
13. Hammond BG, Vicini JL, Hartnell GF, Naylor MW, Knight CD, Robinson EH ve ark. The feeding value of soybeans fed to rats, chickens, catfish and dairy cattle is not altered by genetic incorporation of glyphosate tolerance. *J Nutr* 1996; 126, 717–27.
14. Donkin SS, Velez JC, Stanisiewski EP, Hartnell GF. Effect of feeding Roundup Ready R corn silage and grain on feed intake, milk production and milk composition in lactating dairy cattle. *J Anim Sci* 2000; 78 Suppl. 1: 273.
15. Donkin SS, Velez JC, Totten AK, Stanisiewski EP, Hartnell GF. Effects of feeding silage and grain from glyphosate-tolerant or insect-protected corn hybrids on feed intake, ruminal digestion, and milk production in dairy cattle. *J Dairy Sci.* 2003; 86: 1780–88.
16. Barriere Y, Verite R, Brunshwig P, Surault F, Emile JC. Feeding value of corn silage estimated with sheep and dairy cows is not altered by genetic incorporation of Bt1376 resistance to *Ostrinia nubilalis*. *J Dairy Sci* 2001; 84, 1863–71.
17. Einspanier R, Klotz A, Kraft J, Aulrich K, Poser R, Schwägele F ve ark. The fate of forage plant DNA in farm animals: a collaborative case-study investigating cattle and chicken fed recombinant plant material. *Eur Food Res Technol* 2001; 212: 129–34.
18. Phipps RH, Beever DE, Tingey AP. Detection of transgenic DNA in bovine milk: Results for cows receiving TMR containing Bt insect protected maize grain (MON 810). *J Ani Sci.* 2001, 79 (Suppl. 1): 114 (Abstr. 476).
19. Folmer [JD](#), Grant [RJ](#), [Milton](#) CT, [Beck](#) J. Utilization of Bt corn residues by grazing beef steers and Bt corn silage and grain by growing beef cattle and lactating dairy cows. *J Anim Sci* 2002; 80(5): 1352-61.
20. Ipharraguerre IR, Younker RS, Clark JH, Stanisiewski EP, Hartnell GF. Performance of lactating dairy cows fed corn as whole plant silage and grain produced from a glyphosateresistant hybrid (event NK603). *J Dairy Sci* 2003; 86: 1734–41.
21. Phipps RH, Deaville ER, Maddison BC. Detection of transgenic and endogenous plant DNA in rumen fluid, duodenal digesta, milk, blood, and feces of lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 2003; 86: 4070-8.
22. Yonemochi C, Ikeda T, Harada C, Kusama T, Hanazumi M. Influence of transgenic corn (CBH 351, named Starlink) on health condition of dairy cows and transfer of Cry9C protein and *cry9C* gene to milk, blood, liver and muscle. *J Anim Sci* 2003; 74: 81-8.
23. [Paul V](#), [Guertler P](#), [Wiedemann S](#), [Meyer H](#). Degradation of Cry1Ab protein from genetically modified maize (MON810) in relation to total dietary feed proteins in dairy cow digestion. *Transgen Res* 2010; 19: 683-9.
24. Steinke K, Guertler P, Paul V, Wiedemann S, Etle T, Albrecht C ve ark. 2010. Effect of long-term feeding of genetically modified corn (event MON810) on the performance of lactating dairy cows. *Anim Phys Anim Nutr* 2010; 94: 185-93.
25. Daenicke R, Aulrich K, Flachowsky G. GVO in der Fütterung. *Mais* 1999; 27, 135-7.
26. Folmer JD, Erickson GE, Milton CT, Klopfenstein J, Beck JF. Utilization of Bt corn residue and corn silage for growing beef steers. *J Anim Sci* 2000; 78, Suppl. 2: 85 (Abstr.)
27. Hendrix KS, Petty AT, Lotgreen DL. Feeding value of whole plant silage and crop residues from Bt or normal corns. *J Anim Sci* 2000; 78, Suppl. 1: 273 (Abstr.)
28. Erickson GE, Robbins ND, Simon JJ, Berger LL, Klopfenstein TJ, Stanisiewski EP ve ark. Effect of feeding glyphosate-tolerant (Roundup-Ready events GA21 or nk603) corn compared with reference hybrids on feedlot steer performance and carcass characteristics. *J Anim Sci* 2003; 81: 2600-8.
29. Berger LL, Robbins ND, Sewell JR, Stanisiewski EP, Hartnell GF. Effect of feeding diets containing corn grain with corn rootworm protection (event MON863), control, or conventional varieties on steer feedlot performance and carcass characteristics. *J Anim Sci* 2003; 81 Suppl. 1: 214 (Abstr M150).

**GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN ÜRETİM AMAÇLARI
VE HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI**

**PRODUCTION PURPOSES OF GENETICALLY MODIFIED ORGANIZATIONS
AND USE OF ANIMAL NUTRITION**

Prof. Dr. Cavit ARSLAN

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Konya

Doç. Dr. Tuncay TUFAN*

Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Siirt.

*Sorumlu yazar

ÖZET

İnsanlar geleneksel ıslah tekniklerini kullanarak uzun yıllardır bitki ve hayvanların genomlarını değiştirerek yüksek verim almayı amaçlamaktadırlar. Dünya genelinde gelişen bilim ve teknolojinin son yıllarda birçok sektörde sağladığı güçlü araçlar, genetik mühendisliğindeki gelişmeler ile gıda ve tarım sektörü üzerinde de kendini göstermiştir. Rekombinant DNA teknolojisi, genetiği değiştirilmiş gıda ve yem üretiminin yapılabilmesini sağlamıştır. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO); modern biyoteknolojik yöntemler kullanılmak suretiyle gen aktarılarak elde edilmiş, insan dışındaki canlı organizmalar olarak tanımlanmaktadır Bitkiler, çiftlik hayvanları ve toprak bakterileri genetik mühendisliğine maruz kalan belirgin organizma örneklerinden bazılarıdır. Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile;

1. Birim alandan elde edilen verimin artırılması
2. Bitkilere zarar veren böceklere/mikroorganizmalara karşı dayanıklı bitkiler elde etmek
3. Yabani bitkilere karşı dayanıklı varyeteler elde etmek
4. Olumsuz çevre şartlarına daha iyi uyum sağlayabilen bitkiler elde etmek
5. Besinsel içeriğin iyileştirilmesi ve daha sağlıklı ürünler elde etmek
6. Ürünlerin raf ömrünün uzatılması
7. Hastalıkların tedavisinde kullanma
8. Yenilebilir aşı ve ilaç üretimi.
9. Bio-fabrikalar ve endüstriyel kullanım için ham madde olarak kullanımı
10. Çevreye yararlı bitkiler üretmek amaçlanmaktadır

Bu derlemede GDO'lu ürünlerin yetiştirilme amaçları, besinsel içeriği, yemlerdeki DNA'nın stabilitesi, hayvan beslemede kullanımı, organizmadaki akibeti ve geleceğe yönelik değerlendirmeler hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar, GDO'lu ürün yetiştiriciliği, DNA stabilitesi, DNA'nın organizmadaki akibeti, hayvan besleme.

ABSTRACT

Human societies have long used traditional breeding methods to alter the genomes of plants and animals to achieve increased yields. Scientific and technological developments all around the world have provided numerous sectors with stronger tools, and the developments in genetic engineering have shown their effects on food and agriculture sectors. The technology of recombinant DNA has enabled the production of genetically modified foods and feeds. Genetically Modified Organisms (GMO) are defined as the living organisms with the exception of humans that have been obtained by transfer of genetic material using modern

biotechnology. Plants, farm animals, and soil microorganisms are amongst the prominent organisms that have been subjected to genetic engineering in this regard.

The genetically modified organisms are used to;

1. Obtain increased amount of yield from the unit space
2. To obtain insect/microorganism resistant plants that can survive their negative effects
3. To obtain varieties that are resistant to weed plants
4. To obtain plants that can better adapt to unfavorable environmental conditions
5. To improve nutritional value and to obtain healthier products
6. To increase the shelf life of products
7. To help with the treatment of various diseases
8. To obtain edible vaccines and in production of various medicines
9. To use as raw materials for bio-factories and industrial applications
10. To obtain plants that are beneficial for the environment

This review discusses the reasons why GMO products are being raised, their nutritional contents, the stability of the DNA in feed, use of GMO in animal feeding, the effects of GMO on the digesting organism, and the potential future of the technology.

Keywords: Genetically Modified Organisms, GMO product raising, DNA stability, DNA consequences in the organism, animal nutrition.

GİRİŞ

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO); modern biyoteknolojik yöntemler kullanılmak suretiyle gen aktararak elde edilmiş, insan dışındaki canlı organizmalar olarak tanımlanmaktadır¹. GDO'lu organizmaların üretiminde viroloji, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji ve genetik gibi birçok bilim dalı devreye girmekle birlikte esas rolü genetik mühendisliği bilimi üstlenmektedir. Modern biyoteknoloji sayesinde doğada meydana gelmesi mümkün olmayan modifiye organizmalar ortaya çıkmaktadır². Genetik olarak değiştirilmiş organizmalara tek bir özellik aktarılabilceği gibi birden fazla özellikte aktarılabilir. Örneğin, patates hem herbisitlere hem de pestisitlere karşı dayanıklı hale getirilebilmektedir³. Genetik mühendisliği teknolojisi kullanılarak üretilen organizmalar literatürlerde; genetiği değiştirilmiş ürünler (GD), genetik olarak modifiye edilmiş organizmalar (GMO), genetik olarak modifiye edilmiş ürünler (GM), gen aktarımlı organizmalar, transgenik organizmalar, bio-mühendislik organizmaları vb. adlarla da tanımlanmaktadır. Bu organizmalara aktarılan genler ise transgen olarak ifade edilmektedir⁴. GDO'lu bitkilerin önemli bir kısmı hem hayvan yemi hem de insan gıdalarının önemli bir kısmını oluşturdukları için önem taşımaktadırlar.

GDO'LU ÜRÜNLERİ ÜRETİM AMAÇLARI

1. BİRİM ALANDAN ELDE EDİLEN VERİMİN ARTIRILMASI

Tarım arazisi olarak kullanılan toprakların binalaşma ve sanayi alanlarında kullanılmasına bağlı olarak azalması, tarımsal üretimde kullanılabilecek su kaynaklarının hızla azalması, kuraklık, toprakların çoraklaşması, küresel ısınmanın iklimler üzerindeki olumsuz etkileri gibi unsurlar birim alandan elde edilen ürün miktarını azaltmaktadır. Bu durum ise özellikle gelişmemiş ülkelerde insanların ve hayvanların yetersiz ve dengesiz beslenmesini beraberinde getirmektedir. Bu ülkelerde insan ve hayvanlarda yetersiz ve dengesiz beslenmeye bağlı olarak açlık ve açlığın uzantısı olan ciddi sağlık problemleri görülmektedir. Bu tür problemlerin aşılmasında GDO'lu ürünlerin yetiştirilmesinin problemin çözümüne katkı yapacağı ifade edilmektedir⁵.

2. BİTKİLERE ZARAR VEREN BÖCEKLERE/MİKROORGANİZMALARA KARŞI DAYANIKLI BİTKİLER ELDE ETMEK (İNSEKTİSİT TOLERANT)

Bacillus thuringiensis (Bt) toprakta doğal olarak bulunan bir bakteri türüdür. Bu bakteri Avrupa ve Doğu mısır kurdu da dahil bazı tırtıl ve insektlere karşı toksik özellik taşıyan ve “Cry1Ab” olarak adlandırılan bir protein üretmektedir^{6,7}. Transgenik mısır elde edilmesinde “Cry1Ab” olarak adlandırılan Bt proteini yaygın olarak kullanılmaktadır⁸. Böylelikle insektlerin verdiği hasar azaltıldığı için elde edilecek mısır üretimi artmaktadır⁷. Ayrıca patates, soya gibi bitkisel ürünlerin çoğuna insektisidal Bt geni aktarılarak böceklere karşı dirençli varyeteler elde edilmiştir. Domates, tütün, kabak ve mısır gibi ürünler de virus direnci kazandırılmak için genetik olarak değiştirilmektedir. İntektisit tolerant bitkilerin geliştirilmesiyle çiftçilerin kimyasal insektisitlere ihtiyacı kalmamaktadır. Bt proteini insan için toksik değildir ve mide asidi ile parçalanmaktadır. İnsektisidal Bt proteininin bitkinin dokularında üretilmesi ile bitkinin bütün kısımlarına ulaşmayan kimyasal insektisitlere göre daha etkili bir böcek kontrolü sağlanabilir. Ayrıca insan gıda zinciri ve çevrede yer alan kanserojen fungusitlere gereksinim azalmaktadır⁹.

3. YABANI BİTKİLERE KARŞI DAYANIKLI VARYETELER ELDE ETMEK (HERBİSİT TOLERANT)

Bazı bitkiler herbisit uygulamalarına dayanıklı hale getirilmek için genetik olarak değiştirilmektedir. Herbisit dayanıklılığın artması, bitkilerin büyüdüğü toprağın daha az işlem görmesini veya hiç işlem görmemesini sağlayarak toprak erozyonunun ve su kaybının azalmasına, toprak mikrofauna ve mikroflorasının korunmasına yardım edecektir⁹.

Genetik modifikasyon neticesinde mısır başta olmak üzere birçok herbisit dayanıklı bitki elde edilmiştir. Dünyada en yaygın olarak kullanılan herbisit glyphosate (*N-phosphonomethylglycine*)’dır. Glyphosate; dünya çapında yabancı ot mücadelesinde ve bitkilerin büyümesinin kontrolü amacıyla kullanılan geniş spektrumlu seçici olmayan bir herbisittir¹⁰. Glyphosate; mısırdaki bulunan bir enzim olan 5-enolpyruvylshimimate-3-phosphate synthase (EPSPS) enzimini inhibe ederek etki göstermektedir. EPSPS enzimi bitkilerde ve mikroorganizmalarda aromatik asit biyosentezi için gerekli olan shikimic asit için gerekli bir enzimdir¹¹. 1996 yılında glyphosate-tolerant diğer adı ile Roundup-Ready ürün varyeteleri geliştirilmiş, soya fasülyesinde (1996), kanolada (1996), pamukta (1997) ve mısırdaki (1998) ticarileştirilmiştir. Roundup-Ready, bir Amerikan firması olan Monsanto Şirketinin ticari ismi olup birçok GDO’lu ürün için Roundup-Ready ifadesi kullanılmaktadır. Herbisit tolerant varyeteler üretilmesiyle bir taraftan herbisit ilaçların kullanılmasına gerek kalmayarak ekonomik tasarruf sağlanırken, diğer taraftan bu ilaçların çevreye verdiği olumsuzluklar önlenmektedir¹².

4. OLUMSUZ ÇEVRE ŞARLARINA DAHA İYİ UYUM SAĞLAYABİLEN BİTKİLER ELDE ETMEK

Biyoteknoloji sayesinde son yıllarda tuzluluk, pH, sıcaklık, don, kuraklık gibi çeşitli olumsuz çevre faktörlerine dayanıklı GDO’lu bitkiler geliştirilmiştir^{13,14}. Böylece çevre faktörleri bakımından olumsuz olan arazilerde ve iklimlerde verimin artması ve ürün kaybının azaltılması hatta tarıma uygun olmayan arazilerin bu tür ürünlerle tarıma açılması ile global ürün üretiminin artışı sağlanabilir. Kuraklığa dirençli GDO’lu bitkilerin yaygınlaşması tarımda su kullanımını azaltarak suyun yetersiz olduğu bazı tropikal ve kurak bölgelerde bu bitkilerin yetiştirilmesini uygun duruma getirebilir⁹.

5. BESİNSEL İÇERİĞİN İYİLEŞTİRİLMESİ VE DAHA SAĞLIKLI ÜRÜNLER ELDE ETMEK

Transgenik yöntemlerle yapılan çalışmalarda, bitkilerin bünyesinde bulunan mineral, esansiyel amino asit, vitamin A, doymamış yağ asitleri, esansiyel amino asit içerikleri ve antioksidan gibi unsurların artırılması sağlanmıştır¹³⁻¹⁵.

6. ÜRÜNLERİN RAF ÖMRÜNÜN UZATILMASI

Elde edilen ürünlerde raf ömrünün uzatılmasıyla ilgili olarak üretilen flavor saver domatesleri ABD Gıda ve İlaç İdaresi (US FDA) tarafından onaylanan ilk GDO'lu üründür. Bu domatesler olgunlaşma, yumuşama ve çürüme işlemleri geciktirilerek uzun bir raf ömrüne sahip hale getirilmiştir¹⁶. Olgunlaşma ve yumuşama, büyük ölçüde, meyve hücreleri tarafından üretilen etilene bağlıdır¹⁷. Etilen üretiminde rol oynayan genlerin kontrol edilmesi veya hücre duvarını bozan bir enzim olan poligalakturonaz enziminin baskılanarak pektin yıkımının geciktirilmesi ile meyve ve sebzelerdeki olgunlaşma geciktirilebilmekte, böylece ürünlerin raf ömrü uzatılabilmektedir. Böylece elde edilen ürünlerde koku, lezzet, yumuşaklık/sertlik derecesi gibi yüksek kalitede organoleptik özellikler ve daha uzun raf ömrü sağlanabilir^{9,17}.

7. HASTALIKLARIN TEDAVİSİNDE KULLANMA

Genetiği değiştirilen ürünler günümüzde az da olsa bir takım hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu ürünlere örnek olarak antihipertansif etkisi olan ovokinini içeren soya¹⁸ ve laktoz intoleransı olan bireyler için üretilen laktozsuz süt üretimi¹⁹ verilebilir.

8. YENİLEBİLİR AŞI VE İLAÇ ÜRETİMİ

Aşılar zayıflatılmış veya öldürülmüş olan hastalık etkenlerinden oluşmaktadır. Bu tür aşılarda, maliyetli olmaları, soğuk zincirde saklama gerekliliği ve uygulama sırasındaki zorlukları gibi çeşitli dezavantajları vardır. Bu yüzden transgenik gen teknolojisiyle daha ucuz, kolay sevk edilen ve ısıya dayanıklı aşılarda üretilmeye başlanmıştır. Oral aşılarda, antijen içerecek, fakat patojeniteyi oluşturabilen başka hiçbir geni içermeyecek şekilde tasarlanmaktadır²⁰. Günümüzde kızamık, kolera, şap, kuduz, hepatit B, hepatit C, norovirus, rotavirüslerle karşı yenilebilir aşılarda üretildiği bilinmektedir. McGarvey ve ark.²¹ 1995'te kuduz virüsü proteinlerini transgenik domateslere, Wu ve ark.²² 2003'te rotavirus proteinlerini transgenik patateslere aktarmışlardır.

Bazı insan genleri, deneysel biyoilaçları üretmek için bitki kromozomuna ilave edilmiştir. Tütün ve patates, insan serum albumini üretmek için; kolza tohum yağı ve Arabidopsis (küçük kromozom sayısına sahip model bir bitkidir), insan nörotransmitteri, lönenkefalin ve monoklonal antikorlar üretmek için değiştirilmektedir. Son zamanlarda diyabet hastalarının insülini iğne yoluyla alması yerine ağız yoluyla alabilmesi için bitkilerde insülin üretimi amaçlanmıştır⁹.

GDO'lar hem gıda hem de ilaç olarak etki edecek ürünler halinde tüketilebilirler. Örneğin brokoli, anti-oksidant içeriğini zenginleştirmek için; çay, flavonoidlerle zenginleştirilmek için; patates, muz ve domates aşı depolamak için genetik olarak değiştirilebilir. Özellikle çiğ olarak tüketilen muz gibi bazı tropikal ürünler; hepatit, kuduz, dizanteri, kolera ve ishale karşı gelişmekte olan ülkelerde yaygın olan diğer bağırsak enfeksiyonlarına karşı kullanılabilen proteinleri üretmek için transgenik hale getirilebilmektedir. Yenilebilir ürünlerdeki bu aşılarda, bu ürünlerin yetiştirildiği, düşük maliyetle dağıtıldığı ve özellikle aşı üretimi için kaynağın ve tıbbi alt yapının yetersiz olduğu ülkelerde çocuklar için faydalı olacağı bildirilmektedir⁹.

9. BİO-FABRİKALAR VE ENDÜSTRİYEL KULLANIM İÇİN HAM MADDE OLARAK KULLANIMI

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ilaç endüstrisinde kullanılan vitaminler, monoklonal antikolar, aşılarda, antikanser bileşikler, antioksidanlar, plastikler, fiberler, polyesterler, afyonlu ilaçlar/uyku ilaçları, interferon, insan kan proteinleri ve karotenoid üretmek için kullanılmaktadır⁴. GDO'lar gıda endüstrisinde kullanılan protein, enzim, stabilizatör, kıvam artırıcı, emülgatör, tatlandırıcı, koruyucu, renklendirici ve tat verici gibi gıda karışımları üretmek için de kullanılabilirler. Gıda işleme ve patojen belirlemede kullanılan mikroorganizmalar gen aktarımı ile değiştirilebilir⁹. Örneğin, peynir üretiminde kullanılan çimosin, rennin gibi gıda enzimleri mikroorganizmalara aktararak daha kolay ve daha ucuz olarak üretilmektedir^{9,17}. Gen aktarım teknolojisi ile gıda, ilaç ve biyoteknoloji endüstrisinde kullanılan maddelerin üretimi geleneksel işlemlere göre çok daha avantajlıdır. Çünkü yeni teknoloji ile arzu edilen bir ürün, fazla miktarda, çok daha ucuz, nakil ve depolama işlemleri daha uygun olarak üretilmektedir⁹.

10. ÇEVREYE YARARLI BİTKİLER ÜRETMEK

Genetiği değiştirilmiş bitkiler ya da mikroorganizmalar, çevredeki toksik atıkların uzaklaştırılmasını sağladıkları için zehirli olan atık maddelere karşı mücadelede de kullanılabilirler. Bazı araştırmacılar endüstri, tarım ve petrol üretim atıklarının temizlenmesi için hardal yeşili, kaba yonca, nehir kamışları, kavak ağaçları ve özel yabancı otların kullanımının ümit verici olduğunu rapor etmişlerdir. Bazı durumlarda bitkiler, çevreye bulaşan zehirleri parçalayıp zararsız hale getirebilirler⁹.

GDO'LU BİTKİLERİN GELİŞTİRİLME KURGULARI

GDO'lu ürünler sunulma amaçlarına göre birinci, ikinci ve üçüncü jenerasyon adı altında sınıflandırılmaktadır^{13,14,23}. Bu sınıflandırma tamamen pragmatik ve tarihsellikli ilişkili olup, özel bir bilimsel prensip ya da teknolojik gelişmeye dayanmamaktadır¹⁴.

1. BİRİNCİ JENERASYON GDO'LU ÜRÜNLER

Birinci jenerasyon GDO'lu ürünler; tohumları içermektedir. Bu tohumlar geleneksel tohumlardan tamamen farklı olmayıp, elde edilen ürün miktarını artırmaya yönelik olan geleneksel tohumlara muadil olarak üretilmiş ürünlerdir. Bu ürünler görüntü, tat ve besleyici değerleri bakımından normal tohumlara (izogenic) benzerdir. Ancak bu tohumlar kendilerini herbilere, pestlere, hastalıklara ya da virüslere karşı koyabilecek özel dayanıklılık mekanizmalarına sahiptirler. Bu ürünler dayanıklılık mekanizmalarını bünyelerine kazandırılmış yeni proteinler/transgenler sayesinde gerçekleştirmektedirler. Transgenik ürünlerde söz konusu proteinler çok az miktarlarda bulunduğu için normal ürünlerle karşılaştırıldığında besinsel kompozisyonlarında veya yem değerlerinde köklü bir değişim olmamaktadır. Birinci jenerasyon GDO'lu ürünlere örnek olarak; herbisit-rezistant (glyphosate = Roundup Ready) soya fasulyesi, insekt-rezistant mısır ve herbisit-insektisit rezistant patates³ verilebilir. Birinci jenerasyon ürünlerden bazı yem maddelerinin besin madde içeriğine yönelik yapılmış çalışma sonuçları Tablo 1'de, bu tür yemlerin bulundurduğu mikotoksin içeriklerine yönelik çalışma sonuçları Tablo 2'de özet halinde verilmiştir.

Tablo 1. Normal ve GDO'lu yem maddelerinin besin madde içeriklerinin karşılaştırması^{24,25}.

İçerik	Normal mısır	İnsekt rezistant mısır	Normal Mısır	Herbisit rezistant mısır	Isogenik şeker pancarı	Herbisit rezistant şeker pancarı
<i>Besinler, g/kg KM</i>						
Ham kül	15	16	19	18	30	30
Ham protein	108	98	120	119	72	60
Ham yağ	54	56	31	35	3	4
Ham selüloz	23	25	34	30	56	46
N'suz ÖM	800	805	796	798	839	860
Nişasta	710	708	692	701	a.e.	a.e.
Şeker	a.e.	a.e.	a.e.	a.e.	736	744
<i>Amino asitler, g/kg KM</i>						
Lizin	2.9	3.0	3.3	3.2	a.e.	a.e.
Metiyonin	2.2	2.1	2.6	2.5	a.e.	a.e.
<i>Yağ asitleri, total y.a.'nin %'si</i>						
Palmitik a.	12.4	12.5	11.5	11.8	a.e.	a.e.
Oleik a.	31.1	28.6	27.7	27.4	a.e.	a.e.
Linoleik a.	50.0	51.2	57.0	56.3	a.e.	a.e.

a.e.: Analiz edilmemiş

Tablo 2. Normal ve GDO'lu mısır tanelerinde çeşitli mikotoksin düzeyleri.

Kaynak	Deoxynivalenol		Zearalanon			Fumonozin	
	Normal mısır, ng/g	Bt mısır, %	Normal mısır, ng/g	Bt mısır, %		Normal mısır, ng/g	Bt mısır, %
Munkvold. ve ark., 1999	-	-	-	-	1995 1996 1997	8.8 7.0* 16.5*	54 24 13
Cahagnier ve ark., 2000	Fransa: 350 İspanya: 176	79 11	-	-		1.0 6.0	20 10
Petri ve ark., 2000	Çok düşük	Çok düşük	Çok düşük	Çok düşük	1997 1998 1999	19.8 31.6 3.9	10 17 36
Valenta ve ark., 2001	Mısır kurduyla enfekte: 873 Mısır kurduyla enfekte değil: 77	15 70	256 19	13 15		- -	- -

* Total fumonozin

Birinci jenerasyon GDO'lu ürünlerle ilgili olarak; Bt-mısırdaki daha düşük mikotoksin içeriğinin bulunması dışında besinsel içerik ve yem kalitesi açısından normal yemlerle transgenik yemler arasında bir farklılık bulunmadığı, diğer bir ifade ile “substantially

equivalent = tamamen eşdeğer” olarak adlandırılabilceği, bu ürünlerle ilgili tartışmaların odağında insan, hayvan ve çevre ile ilgili risk unsurları bulunduğu, risk değerlendirmelerinin harmonizasyonu ile ilgili olarak ulusal ve uluslar arası (AB, OECD) organizasyonların risk değerlendirme prosedürleri önerilerinin bulunduğu ifade edilmektedir¹³. Bir çeşit Roundup Ready mısır hattı (GA21) üzerinde yapılan güvenilirlik denemeleri çalışmaları dünya Sağlık Örgütü, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Ekonomik İşbirliği ve Gelişimi Örgütü ve International Life Sciences Institute tarafından yapılmakta ve yapılan çalışmalar “*tamamen eşdeğer*” prensibine dayandırılmaktadır. Bu prensibe göre; GDO’lu olarak elde edilmiş yeni bir gıda veya yem, normaliyle aynı, tamamen eşdeğer özelliğe sahip ise genetik olarak modifiye edilmiş ürün geleneksel gıda veya yem ile aynı derecede güvenli olarak kabul edilmektedir. Japonya, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Avrupa Birliği ve diğer bazı ülkeler *tamamen eşdeğer* kavramını kendilerince adapte etmişler ve akabinde çok sayıdaki GDO’lu ürünü onaylamışlardır¹⁴.

2. İKİNCİ JENERASYON GDO’LU ÜRÜNLER

İkinci jenerasyon GDO’lu ürünler; direk tüketicilerin daha kaliteli içeriğe sahip gıdalar/yemler yemesi üzerine kurgulanmıştır. Bu tür ürünler; protein düzeyi artırılmış, lezzetleri iyileştirilmiş, mikro besin madde düzeyleri veya fitokimyasal özellikleri artırılmış ürünlerdir. İkinci jenerasyon ürünlerle ilgili olarak değişimi üzerinde durulan ve genetik mühendisliğinin amaçları arasında yer alan hususlar aşağıdaki belirtilmiştir¹⁴.

- Protein ya da bazı amino asit (lizin, metiyonin vb) içeriğinin artırılması.
- Yağ ya da bazı yağ asitleri içeriğinin artırılması.
- Nişastanın formunun değiştirilmesi veya kalitesinin artırılması (farklı yıkılım özelliklerine sahip amilopektince yükseltmiş nişasta).
- Bazı mineral, iz element ve vitamince zenginleştirilmiş veya yararlanılabilirliği iyileştirilmiş ürünler elde edilmesi.
- Hayvan sağlığına katkıda bulunan maddelerce (örneğin; esansiyel yağlar) artırılmış veya sindirim proseslerine yardımcı olan maddelerce zenginleştirilmiş (örneğin; enzimler, prebiyotikal maddeler) ürünler elde edilmesi.
- Bazı besin maddeleri veya enerjice daha iyi sindirilebilen/yararlanılabilen ürünler elde edilmesi.

İkinci jenerasyon ürünlere yönelik olarak β -karoten, demir veya çinko düzeyi yükseltilmiş GDO’lu pirinçler, vitamin C düzeyi artırılmış mısır, amino asit kompozisyonu iyileştirilmiş soya fasulyesi, kalsiyum içeriği yükseltilmiş patates, metiyonin içeriği yükseltilmiş lüpenler örnek olarak verilebilir. Molvig ve ark., transgenik lüpenlerde metiyonin oranının 2.0 g/kg’dan 3.9 g/kg’a, sindirilebilirliğinin ratlarda % 89.4’ten % 95.7’ye yükseldiğini de tespit etmişlerdir. Edwards ve ark., ise soyadaki proteinin % 47.5’ten % 62.7’ye yükseltildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın detayları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Normal ve GDO’lu soya küspesinin besinsel ve enerji içeriğinin karşılaştırılması, % 90 KM’de⁴⁷.

Parametre	Normal soya küspesi		GDO’lu soya küspesi	
	1	2	3	4
Ham protein, %	47.5	52.5	53.4	62.7
Lizin, %	3.02	3.23	3.27	3.40
Metionin, %	0.66	0.70	0.75	0.72
Treonin, %	1.90	1.94	2.12	2.03
NDF, %	7.1	12.8	9.8	5.2
Gerçek ME, MJ/kg	9.3	9.1	8.7	10.3

Fitat içeriği düşürülmüş GDO'lu mısır yine ikinci jenerasyon ürünler içerisinde değerlendirilmektedir. Bu tür mısırla domuzlarda yapılan bir besi çalışmasında fitat içeriği azaltılmış mısır tüketen domuzların besi performansında iyileşme olduğu, dışkıyla atılan P oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Flachowsky ve Aulrich,¹³, Flachowsky ve ark., birinci ve ikinci jenerasyon GDO'lu yemlerin hayvan beslemede güvenle kullanılabilmesi için bu yemlerde Tablo 4'te bildirilen analizlerin yapılmasını önermektedirler. Bu araştırmacılar, yapılmasını önerdikleri analizleri sadece GDO'lu yemler için değil, aynı zamanda normal yem maddeleri için de önermektedirler. Bu araştırmacılar ayrıca, GDO'lu yem tüketimi ile ilgili hayvan denemelerinde besinsel özellik ve risk değerlendirmelerinin birlikte yapılmasını, beklenmedik durumların açığa çıkarılabilmesi için uzun süreli devam ettirilen yedirme çalışmalarını önermektedirler. OECD GDO'lu ürünlerle ilgili besinsel analizlerin yapılamadığı durumlarda, hızlı büyüyen hayvan türleri üzerinde sadece besleme denemesi yapılmasını önermektedir. Beever ve Kemp, ise bilimsel çalışmalarda modifiye proteinlerin yıkılımı ve DNA'nın akibetinin belirlenmesine özellikle dikkat edilmesini önermektedirler.

Tablo 4. GDO'lu yemlerin hayvan beslemede güvenle kullanılabilmesi için önerilen analizler ve hayvanlarda yedirme denemeleri^{13,14}.

Parametre	Birinci jenerasyon GDO'lu yemler	İkinci jenerasyon GDO'lu yemler
Önemli ham besin madde analizlerinin yapılması	+	++
Modifiye edilmiş besinsel içerik (Amino asitler, yağ asitleri, mineraller, vitaminler, enzimler vb)	-	++ ²
Modifiye edilmiş arzu edilmeyen içerikler (lignin, inhibitör, glukozitler gibi bitkisel içerikler, mikotoksin, pestisit gibi sekonder maddeler vb)	(+)	++ ²
Sindirilebilirlik, balans çalışmaları, hedef hayvan türlerinde modifiye besinin mevcudiyeti	(+)	++
Besinsel değeri belirlemeye yönelik <i>in vitro</i> çalışmalar	(+)	(+)
Hedef hayvan türlerinde uzun süreli yedirme denemeleri		
Hayvan performansı ve yem kalitesi belirlenmesi	(+)	++
Hayvan sağlığı, refahı	(+)	++
Modifiye protein veya DNA'nın akibetinin belirlenmesi ¹	(+)	(+)

-: Gerekli değil, +: Önerilir, (+): Yapılması iyi olur, ++: Gerekli,

¹: Bilimsel sebeplerden dolayı gerekli, ²: Modifiye içerikleri için gerekli

3. ÜÇÜNCÜ JENERASYON GDO'LU ÜRÜNLER

Üçüncü jenerasyon GDO'lu ürünler; bitkiler üzerinde çeşitli genetik modifikasyonlar yapılarak kuraklık, yüksek ısı ve tuzlu toprak gibi çevresel şartlardan kaynaklanan stres faktörlerine karşı daha dayanıklı ürünlerin geliştirilmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu jenerasyondaki ürünler içerisinde sağlık için ek yararları olan veya yenilenebilir hammaddeler de yer almaktadır. Yine bu gruptaki ürünler "*farma bitkileri*" ni de içermektedir. Farma bitkiler; yüksek derecede aktif farmasötikal içerikleri olan bitkiler olup, ilaç sanayisinde kullanılmaktadır²³.

HAYVAN BESLEMEDE GDO'LU YEMLERİN KULLANIMI

Dünya nüfusunun sürekli olarak artmasına rağmen ekilebilir arazinin azalması karşılığında insanlara ve hayvanlara yeterince gıda ve yem sağlamaya yardımcı olacak çözümlerden biri de GDO'lu ürünler olabilir. 1996 ile 2001 yılı arasında GDO'lu ürün

yetiştirilen alan 4 milyon hektardan 44 milyon hektara yükselmiştir. Amerika ve Kanada'da üretilen ürünlerin % 82'si, Arjantin'dekinin % 17'si GDO'lu ürünlerdir. Çeşitli amaçlara yönelik olarak GDO'lu ürün yetiştirilmekle beraber en yaygın olarak yetiştirilenleri herbisit ve insektlere karşı korumalı olanlardır. Hayvan yemi olarak en yaygın olarak yetiştirilen GDO'lu bitkiler ise mısır ve soya'dır.

1983 yılında ilk defa tütün bitkisinde antibiyotiklere dirençli GDO'lu bitki üretiminin gerçekleştirilmesinden sonra, 2003 yılı itibariyle mısır, kolza, pamuk, soya fasulyesi, şeker pancarı gibi birçok GDO'lu yem bitkisi geliştirilmiştir. Geliştirilen yem bitkilerinin içinden 16 tanesi GDO'lu mısır varyetesi olup, bunlar herbisit ve insektisitlere karşı dayanıklılık özelliği taşımaktadır ve US FDA tarafından da onaylanmıştır. 2002 yılı itibariyle de Amerika'daki ekilebilir arazi içinde GDO'lu mısırın ekim oranı % 34 oranında artmıştır.

Tüm dünya genelinde GDO'lu ürünlere karşı bir taraftan olumsuz tepkiler gösterilirken, diğer taraftan kullanılmasına yönelik lobi faaliyetleri devam etmektedir. Diğer taraftan, dünyada her geçen gün GDO'lu ürünlerin artan bir üretim ve kullanımı olduğu da bir gerçektir¹⁵.

Hayvan besleme açısından olaya bakıldığında bitki yetiştiricilerinin ihtiyaçlarının karşılanmasında aşağıdaki hususların göz önüne alınması gerekmektedir¹⁴.

- Kaynaklar (su, fosil kaynaklı enerji, besin madde ve ekilebilir arazi gibi) minimum düzeyde kullanılarak, bu kaynaklardan yüksek kalitede ve yeterli üretim sağlanmalıdır.

- Pestlere dayanıklı, kuraklık ve tuzluluk gibi etkenlere karşı dayanıklılığı daha da artırılmış ürünler geliştirilmelidir.

- Antinutrisyonel içeriği azaltılmış bitkiler üretilmelidir.

- Besin maddeleri içeriği daha da yükseltilmiş (amino asit, yağ asiti, vitamin vb), daha iyi sindirilebilen, dolayısıyla daha yüksek enerjili ve besin madde yararlanabilirliği yükseltilmiş, hayvansal artıklarla çevre kirliliği azaltılmış ürünler elde edilmesi gerekmektedir.

Yukarıda bahsedilen gerekliliklerin karşılanması geleneksel bitki yetiştiriciliğinde uzun zaman alıcı bir durumdur. Buna karşılık genetik mühendisliği sayesinde bitkilerdeki genetik materyalin kısa sürede değiştirilmesi ve yüksek doğruluk oranında gerçekleştirilmesi mümkündür⁵⁴. Bu bağlamda genetik mühendisliğinin gıda üretimini yükseltecek katkısından dolayı "**yeşil genetik mühendisliği**" ifadesi de kullanılmaktadır¹⁴.

Hayvanların beslenmesinde GDO'lu yemler aşağıda belirtilen çeşitli formlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Bitkilerin vejetatif ve generatif kısımları (yeşil yemler, taneler, kök ve yumru yemler vb).

- GDO'lu yemlerden elde edilen konserve ürünler (silaj, kuru ot vb).

- GDO'lu yemlerden elde edilen yan ürünler (saman, değirmencilik-nişasta-yag-şeker-alkol sanayi yan ürünleri).

- GDO'lu organizmalardan elde edilen yem katkı maddeleri (mikroorganizmalar, amino asitler, vitaminler, enzimler).

Hayvan besleme açısından GDO'larla ilgili aşağıdaki soruların cevabının bulunması önemlidir¹⁴.

1. GDO'lu ürünler normal ürünler gibi güvenli midir?

2. GDO'lu ürünler besinsel içerik olarak normal ürünlerle aynı mıdır?

3. Hayvan sağlığı, performansı ve ürün kalitesi açısından etkilerini görebilmek için uzun süre devam ettirilen çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Transgenik bitkilere hayvan besleme açısından bakıldığında aşağıdaki endişeler bulunmaktadır¹³.

1. Transgenik ürünleri besinsel açıdan değerlendirme: Besinsel açıdan kompozisyon olarak denkliği, besleme denemelerine bağlı besinsel denklik, hayvan sağlığı üzerindeki etkisi, hayvansal ürünlerdeki (süt, et, yumurta) kalite üzerine etkisi.

2. Transgenik protein ve transgenik DNA'nın süt, et ve yumurtadaki akibeti.
3. Antibiyotiklere rezistant gen markırları.
4. Allerjenite potansiyeli.
5. Beklenmedik/istenilmeyen etkilere dikkat edilmesi.

Genetik olarak modifiye edilmiş miokroorganizmalardan üretilen yem katkı maddeleri hayvan besleme açısından önem taşımaktadır. Bu tür maddeler yemlere ilave edildiklerinde sadece hayvanların esansiyel besin madde (amino asit, vitamin vb) ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda hayvan sağlığı, performansı ve yemden etkin bir şekilde yararlanmasında primer öneme sahiptirler. Bu tür ürünler hayvan beslemede aynı zamanda esansiyel olmayan yem katkı maddeleri (örn; enzimler) olarakta kullanılmaktadırlar¹⁴

SONUÇ

GDO'lu ürünler birim alandan alınan ürünün artırılması, insektisit ve herbisit bitkiler yetiştirilmesi, ekstrem çevre şartlarına dayanıklı bitkiler elde edilmesi, elde edilen ürünün besinsel içeriğinin daha da iyileştirilmesi, raf ömrünün uzatılması, organoleptik özelliklerinin artırılması, bazı hastalıkların tedavisinde kullanılması, yenilenebilir aşı ve ilaç üretimi ve çevreye yararlı bitkiler üretmek amacıyla yetiştirilmektedir ve bu tür ürünlerin kullanımı artarak devam etmektedir. Yapılan çalışmalardan GDO'lu ürünlerin enerji ve besin maddeleri açısından normal ürünlerle eş değer olduğu anlaşılmaktadır. Yemlerde bulunan normal veya transgenik DNA'nın depolama, yem işleme ve hayvanların sindirim sisteminde bir kısmının yıkımlandığı/sindirildiği, bir kısmının ise bazı hayvansal dokulara geçtiği anlaşılmaktadır. Ancak dokulara geçen normal ya da transgenlerin hayvanların sağlığında bir olumsuzluğa/modifikasyona sebep olmadığı mevcut bilgilerden anlaşılmaktadır. Transgenik DNA'nın hayvan ve insanların biyogüvenliği açısından genetik modifikasyona sebep olup-olmadığına yönelik hayvanlar üzerinde uzun süreli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Türkiye Cumhuriyeti Biyogüvenlik Kanunu: Kanun Numarası 5977. 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı resmi gazete, 2010.
2. Domingo JL. Toxicity studies of genetically modified plants: A Review of the Published Literature. *Critical Rev Feed Sci Nutr* 2007; 47: 721-33.
3. Perlak FJ, Stone TB, Muskopf YM, Petersen LJ, Parker GB, McPherson SA ve ark.: Genetically improved potatoes: protection from damage by Colorado potato beetles. *Plant Mol Biol* 1993; 22: 313-21.
4. Çelik V, Turgut Balık D. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *Erciyes Üniv Fen Bil Derg* 2007; 23(1-2): 13-23.
5. Şakiroğlu M. Fırsatlar ve korkular arasında GDO'lar. *SETA Analiz. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. Ocak 2010.*
6. Hyde J, Martin MA, Preckel PV, Edwards CR.: The economics of Bt corn: valuing protection from the European corn borer. *Rev Agric Econ* 1999; 21: 442-54.
7. Chowdhury EH, Mikami O, Murata H, Sultana P, Shimada N, Yoshioka M ve ark. Fate of maize intrinsic and recombinant genes in calves fed genetically modified maize Bt11. *J Food Protec* 2004; 67(2): 365-70.
8. Folmer JD, Grant RJ, Milton CT, Beck J. Utilization of Bt corn residues by grazing beef steers and Bt corn silage and grain by growing beef cattle and lactating dairy cows. *J Anim Sci* 2002; 80(5): 1352-61.
9. Uzogara SG.: The Impact of genetic modification of human foods in The 21st Century, *Biotechnology Advances* 2000; 18: 179-206.
10. Dill GM, Sammons RD, Feng PCC, Kohn F, Kretzmer K, Mehrsheikh A. Chapter 1: Glyphosate: Discovery, development, applications, and properties. Pages 1-33 in *Glyphosate Resistance in Crops and Weeds: History Development, and Management*. V. K. Nadula, ed. Wiley, Hoboken, NJ, 2010.

11. Steinrücken HC, Amrhein N. The herbicide glyphosate is a potent inhibitor of 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase. *Biochem Biophys Res Comm* 1980; 94: 1207-12.
12. Malik J, Barry G, Kishore G. The herbicide glyphosate. *Biofactors* 1989; 2: 17-25.
13. Flachowsky G, Aulrich K. Nutritional assessment of feeds from genetically modified organism. *J Anim Feed Sci* 2001; 10 Suppl. 1: 181-94.
14. Flachowsky G, Chesson A, Aulrich K. Animal nutrition with feeds from genetically modified plants. *Arch Anim Nutr* 2005; 59(1): 1-40.
15. Özge Arun Ö, Muratoğlu K, Yılma Eker F. Genetiği değiştirilmiş organizmalar kavramına genel bakış. *İstanbul Üniv Veteriner Fak Derg* 2015; 41(1): 113-23.
16. Clive J. Global status of commercialized Biotech/GM crops. ISAAA Briefs 43. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Application, Ithaca, 2011.
17. Arda M. Biyoteknoloji (Bazı Temel İlkeler), KÜKEM Derneği Bilimsel Yayınları No:3, Ankara, 1995.
18. Matoba N, Doyama N, Yamada Y, Maruyama N, Utsumi S, Yoshikawa M. Design and production of genetically modified soybean protein with antihypertensive activity by incorporating potent analogue of obovokinin (2-7). *FEBS Letters* 2001; 497: 50-54.
19. Sang H. Genetically modified livestock and poultry and their potential effects on human health and nutrition. *Trends in Food Sci Tech* 2003; 14: 253-63.
20. Mishra N, Gupta PN, Khatri K, Goyal AK, Vyas SP. Edible Vaccines: A new approach to oral immunization. *Indian J Biotech* 2008; 7: 283-94.
21. McGarvey PB, Hammond J, Dienelt MM, Hooper DC, Fu ZF, Dietzschold B ve ark. Expression of the rabies virus glycoprotein in transgenic tomatoes. *Biotechnology (NY)* 1995; 13: 1484-87.
22. Wu YZ, Li JT, Mou ZR, Fei L, Ni B, Geng M. ve ark. Oral immunization with rotavirus VP7 expressed in transgenic potatoes induced high titers of mucosal neutralizing IgA. *Virology* 2003; 313: 337-42.
23. Magana-Gomez JA, Barca AMC. Risk assessment of genetically modified crops for nutrition and health. *Nutr Rev* 2009; 67 (1): 1-16.
24. Aulrich K, Böhme H, Daenicke R, Ingrid H, Flachowsky G. Genetically modified feeds in animal nutrition 1st communication: *Bacillus thuringiensis* (Bt) corn in poultry, pig and ruminant nutrition. *Archiv Anim Nutr*, 2001; 54 (3): 183-95.
25. Böhme H, Aulrich K, Daenicke R, Flachowsky G. Genetically modified feeds in animal nutrition 2nd communication: Glufosinate tolerant sugar beets (roots and silage) and maize grains for ruminants and pigs. *Arch Anim Nutr*, 2001; 54: 197-207.

VAN İLİ, MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERİN ULAŞABİLDİĞİ DOĞAL SU KAYNAKLARININ MİNERAL VE KİMYASAL ANALİZİ İLE HAYVAN YETİŞTİRMEDE DOĞRUDAN KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI*

AN INVESTIGATION ON THE MINERALS AND CHEMICAL ANALYSIS OF
NATURAL WATER RESOURCES AND THEIR DIRECT USE FOR LIVESTOCK
FARMING IN THE CENTRAL VILLAGES OF VAN PROVINCE

Prof. Dr. Nihat MERT

Van YYÜ, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Özge DEMİR

Van YYÜ, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Kıvanç İRAK

Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı

Prof. Dr. Handan MERT

Van YYÜ, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, VAN

Yük.Zir.Müh.Yeşim AYSAN DAYAN

Tuşba İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, VAN

ÖZET

Bu çalışmada Van ili, merkez ilçeye bağlı bazı köylerin ulaşabildiği doğal su kaynaklarının mineral ve kimyasal analizi ile hayvancılıkta kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada en yakını 7 km (Kevenli) en uzağı 50 km (Yaylıkaya) olan 20 köye gidilerek su kaynaklarının tespiti yerinde yapıldı. Su numuneleri alındı, sahada su kaynakları ve kullanılabilirliği değerlendirildi. Ultrameter III –pH meter cihazı ile su kaynağının mümkün olan 3 farklı noktasından ölçüm yapıp ortalamaları alındı. Suların iletkenlik, Toplam Çözünmüş Katılar, pH, oksidasyon indirgeme potansiyeli gibi fizikokimyasal özellikleri belirlendi. Cu, Mg, Mn, Zn, Co, Se ve ağır metallere Cd, Pb, As ve Ni analizleri absorpsiyon spektrofotometre (AAS) (Thermo Scientific Model: ICE-3000 series) cihazı ile, nitrit ve nitrat düzeyleri ölçümleri Dionex iyon değişim kromatografisi (Dionex IonPac AS9-HC) ile gerçekleştirildi. Sulardaki florid iyon yoğunluğu spesifik bir florür elektrot ile belirlendi. Mera ile su kaynağı arasındaki uzaklığın 1-15 km arasında olarak belirlendi. Bazı köylerde tifo ve salmonella gibi hastalıkların görüldüğü, hayvanlarda ise ishal vakaları bildirilmiş olsa bile mikrobiyolojik analiz yapılmadığı için hastalıkların su kökenli olduğu tartışmalıdır. Esenpınar köyünde suyu kaynağının Mart-Kasım ayları arasında kullanıldığı, diğer köylerde ise sürekli olarak 12 ay kullanıldığı bildirildi. Su numunelerinin fizikokimyasal analizinde; iletkenlik, toplam çözünmüş katı madde miktarı, oksidasyon indirgeme potansiyeli, pH değerlerinin normal düzeylerde olduğu saptanmıştır. Mineral maddelerin miktarları köylerde fazla değişken olmamakla beraber Yaylıkaya köyünde bazı minerallerin üst değerlere yaklaştığı fakat insan ve hayvan sağlığı açısından riskli değerlere ulaşmadığı belirlendi. Nitrat, nitrit ve flor düzeyleri bakımından risk değerlerin altında sonuçlar elde edildi. Sonuç olarak; Van ili, merkez ilçeye bağlı 20 köyden alınan su numunelerinde mineral, ağır metal, nitrat-nitrit düzeylerinin ve fizikokimyasal parametrelerin normal referans değerlerin arasında olduğu, bu yönüyle hayvan sağlığı açısından risk teşkil etmediği, özellikle ortak kullanılan mera yakınlarına doğal suların temin edilmesinin yöreye sosyo-ekonomik yönden faydalar sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Su, hayvancılık, fiziko-kimyasal analizler ağır metallere, mineral maddeler

*Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2015-VF-B250 Nolu Proje olarak desteklenmiştir.

ABSTRACT

This study aims to perform the mineral and chemical analysis of the natural water resources in the central villages of the province of Van and to investigate their use as part of livestock farming. A total of 20 villages were visited in the study, the nearest of which was at a distance of 7 km. (Kevenli), while the farthest was 50 km (Yaylıkaya). away. Water samples were collected, and the water resources and their usability were determined in the field. An Ultrameter III –pH measurement device was used to measure the pH at three different locations of each water source. Physico-chemical properties of the water sources like the conductivity, total dissolved matter, pH, and oxidation-reduction potential were determined. An absorption spectrophotometer (AAS) device (Thermo Scientific Model: ICE-3000 series) was used to perform Cu, Mg, Mn, Zn, Co, Se, and heavy metals Cd, Pb, As, and Ni analyses. Nitrite and nitrate levels were measured using a Dionex ion exchange chromatography device (Dionex IonPac AS9-HC). The fluoride ion density of the water samples was determined using a specific fluoride electrode. The distances between the water source and the forage areas varied between 1 and 15 km. Diseases like salmonellosis and typhus were present in some villages, and cases of diarrhea were reported in the animals. That being said, no microbiological analysis was performed on the water sources, making it impossible deduce if the source of these cases is the water sources. Esenpınar village farmers explained that the water source of the village was used in livestock farming between March – November, while other villages used their corresponding water sources all throughout the year. The physicochemical analysis of the water samples revealed that their conductivity, total dissolved dry matter, oxidation-reduction potential, and pH values were all at normal levels. While the mineral matter content varied between the villages, they were the highest in the Yaylıkaya village water source, but the levels were still below suggested maximum levels for the human and animal health. Similarly, the nitrate, nitrite, and fluorine levels of the water sources were below the suggested maximums for human health. The results indicate that the mineral, heavy metal, nitrate-nitrite levels and physic-chemical parameters of the water sources of 20 villages of the province of Van were at reference values and thus represented no risk for the livestock farming performed in the region. As a result, it was determined that the use of water sources close to the forage areas will contribute to the socio-economic means of the region.

Keywords: Water, livestock breeding, physicochemical analysis, heavy metals, minerals

1. GİRİŞ

Su, bilinen tüm yaşam biçimleri için gerekli ve vazgeçilmez olan tatsız ve kokusuz bir maddedir. Canlıların yaşaması için hayati bir öneme sahip olan suyun; besinlerin sindirimi, emilimi ve hücrelere taşınması, hücre, organ ve dokuların düzenli çalışması, zararlı maddelerin vücuttan atılması, vücut ısısının denetimi gibi birçok işlevi bulunmaktadır.

Suyu en fazla tüketen faaliyetler arasında tarım ve hayvancılık faaliyetleri yer almaktadır. Tarım ve hayvancılık faaliyetleri sadece su tüketiminde etkin bir rol oynamayıp, aynı zamanda kullanılan bitki besin maddeleri ve ilaçlar nedeniyle suların kirlenmesinde en önemli kirleticilerindendir (Evsahibioğlu ve ark., 2010). Kullanılabilir su kaynaklarının oldukça kıymetli olmasının yanında yüzey ve yeraltı sularının çeşitli nedenlerle kirlenmesi de canlıların yaşamını tehdit etmektedir. Gerek yerüstü gerekse yeraltı sularının biyolojik ve metalik kirliliği birbirlerini ve bu sularla sulanmış toprakları etkileyebilmektedir. Kirlenmiş yüzey suyunun toprağın derinlerine doğru hareket etmesi ile birlikte yeraltı suları da kirlenebilmekte, kirlenmiş yeraltı suyu da akarsu ve göllere doğru hareket ederek yerüstü sularını kirletebilmektedir. Bunun sonucunda da gerek insan gerekse de hayvan sağlığı olumsuz etkilenmektedir (Çakmak ve ark., 2008).

Sağlıklı ve temiz su; içerisinde hastalık yapıcı mikroorganizmaları ve vücutta toksik etki yapacak maddeleri barındırmayan sudur. İçme suyu renksiz, tatsız, tortusuz ve kokusuz

olmalıdır. Ayrıca bulanıklık, sıcaklık, iletkenlik, sertlik, pH ve lezzet gibi özelliklerinde belirlenen koşulları sağlaması gerekmektedir. İçme sularının fizikokimyasal özelliklerinin yanında, içerisinde bulunun mineral maddeler ve ağır metaller su kalitesinin önemli bir göstergesidir. Hayvanlar için de önem taşıyan bu özellikler, hayvan sağlığı ve hayvansal ürün kalitesi/miktarı açısından da önem taşımaktadır. Örneğin nitrit ve nitrat seviyesindeki tolere edilebilir düzeylerin üzerindeki artışlar insan ve hayvan sağlığı açısından önemli problemlere yol açabilmektedir (Eroğlu, 1995; Yıldız, 1996; Akar, 2000; Baltacı 2000; Parker ve Brown, 2003; Özdoğan ve ark., 2016;).

Bu çalışma ile Van iline bağlı bazı köylerdeki su kaynaklarının hayvancılıkta etkin kullanımı araştırılmış, suların kimyasal ve mineral analizleri yapılarak, içilebilirliği yanında makro ve mikro mineraller ile ağır metaller yönünden değerlendirilmesi ve insan ve hayvan sağlığı açısından yorumlanması gerçekleştirilmiştir.

2. YÖNTEM

2.1.SAHA ÇALIŞMASI

Bu çalışmaların yapılabilmesi için güvenlik konularına azami önem verilip 20 köye bizzat gidildi ve su numuneleri alındı, sahada su kaynakları ve kullanılabilirliği değerlendirildi. Su kaynaklarının tespiti yerinde yapıldı. Bu su kaynaklarına diğer köylerden ulaşım sağlanması, ortak kullanımın yapılıp yapılmadığı, su kaynaklı hastalık vakalarının olup olmadığı köylerde oturanlara sorulup öğrenildi.

2.2. SULARIN FİZİKOKİMYASAL, MİNERAL MADDE VE AĞIR METAL ANALİZLERİ

Sularının analizi için akar veya durgun su kaynaklarından 1 L örnek alındı. Analizler için su örnekleri 200 ml lik PP kaplarda etiketlendi. Analizlerin su dondurulmadan taze olarak çalışılmasına azami önem verildi. Su kaynağının mümkün olan 3 farklı noktasından ölçüm yapılıp ortalamaları alındı. Örnekleme noktaları arasında yaklaşık en az 500 metre uzaklık olmasına dikkat edildi.

Suların fizikokimyasal özelliklerinden; iletkenlik, toplam çözünmüş katılar, pH, oksidasyon indirgeme potansiyeli belirlendi. Cu, Mg, Mn, Zn, Co, Se gibi mineral maddeler ile ağır metallere Cd, Pb, As ve Ni analizleri Atomik absorpsiyon spektrofotometre (AAS) (Thermo Scientific Model: ICE-3000 series) cihazı ile, nitrit ve nitrat düzeyleri ölçümleri Dionex iyon değişim kromatografisi (Dionex IonPac AS9-HC) ile gerçekleştirildi. Sulardaki florid iyon yoğunluğu spesifik bir florür elektrot ile belirlendi.

3. BULGULAR

Van ilinde proje kapsamında incelenen köylerden alınan bazı anket bilgileri tablo 1' de sunuldu. Mera ile su kaynağı arasındaki uzaklık 1-15 km arasında olarak belirlendi. Esenpınar hariç diğer köylerin sulara 100 m - 2 km mesafe ile ulaşabildiği, Esenpınar köyünde ise 5 km uzaklıkta su kaynağının varlığı dikkati çekmektedir. Bazı köylerde tifo ve salmonella gibi hastalıkların görüldüğü, hayvanlarda ise ishal vakaları bildirilmiş olsa bile mikrobiyolojik analiz yapılmadığı için hastalıkların su kökenli olduğu tartışmalıdır. Suyu kaynağının köylerde genel olarak 12 ay kullanıldığı tespit edildi.

Su numunelerin fizikokimyasal özellikleri Tablo 2' de verildi. Su numunelerinin fizikokimyasal analizinde; iletkenlik, toplam çözünmüş katı madde miktarı, oksidasyon indirgeme potansiyeli, pH değerlerinin normal düzeylerde olduğu saptanmıştır.

Köylerden alınan numunelerin mineral madde analizlerinin sonuçları Tablo 3' de sunuldu. Mineral maddelerin miktarları köylerde fazla değişken olmamakla beraber Yaylıkaya köyünde bazı minerallerin üst değerlere yaklaştığı fakat insan ve hayvan sağlığı açısından riskli değerlere ulaşmadığı saptandı.

Köylere ait suların nitrit, nitrat ve flor düzeyleri Tablo 4' de verildi. Nitrat, nitrit ve flor düzeyleri bakımından risk değerlerin altında sonuçlar elde edildi.

Tablo 3. Su örneklerinde mineral düzeylerinin analizi (ppm)

Numune	As	Cd	Co	Cu	Mg	Mn	Ni	Pb	Se	Zn
Referans (mg/L)	<0.2 ^a	<0.01 ^a	<1 ^b	<0.2 ^a	<50 ^a	<0.05 ^a	<0.25 ^a	<0.05 ^a	<0.05 ^a	<5 ^a
1	0.015	0.006	0.011	0.031	14.53	0.033	-0.595	0.0034	0.013	0.020
2	-0.001	0.0002	0.011	0.031	11.34	0.0008	-0.501	0.003	0.0006	0.003
3	-0.003	---	0.0005	0.006	7.742	0.0011	-0.282	0.0016	0.0018	----
4	0.003	---	0.0003	0.0052	16.03	0.0016	-0.23	0.001	0.0013	0.0016
5	-0.001	0.0001	---	0.0071	11.30	0.0003	-0.506	0.002	0.002	----
6	0.0007	0.0001	---	0.0056	11.39	0.0002	-0.517	0.0021	0.0012	-0.0002
7	0.0087	---	---	0.0071	36.58	0.005	-0.52	0.0017	0.002	0.001
8	-0.001	---	0.0002	0.012	8.293	0.0009	-0.296	---	---	----
9	0.0032	---	---	0.0052	12.47	-0.0002	-0.86	0.0035	0.002	----
10	0.0005	0.0001	---	0.021	15.62	0.002	-0.355	0.0008	-0.002	0.007
11	0.001	---	0.0003	0.021	10.61	0.003	-0.521	0.0015	0.002	0.005
12	0.0004	0.0002	0.0001	0.0042	11.51	0.0003	-0.482	0.0015	0.0024	----
13	0.001	0.0002	0.0004	0.006	10.77	0.0006	-0.296	0.0014	----	0.001
14	0.0062	---	-0.0002	0.006	30.07	0.004	-0.77	0.004	0.0008	----
15	-0.003	0.0001	0.0001	0.0033	11.72	0.0005	-0.512	0.0005	-0.001	-0.0002
16	-0.001	0.0002	0.0002	0.0051	5.645	0.0001	-0.258	0.001	----	0.003
17	0.004	---	---	0.0043	20.69	-0.0002	-0.602	0.002	0.002	----
18	0.004	---	0.0001	0.007	20.66	0.0003	-0.603	0.0022	-0.001	-0.0002
19	-0.003	---	0.0002	0.006	5.698	-----	-0.249	0.0014	-----	0.0022

a: Yaylak ve Yavuz (2016), b: Özdoğan ve ark. (2016)

Tablo 4. Köylere ait suların nitrit, nitrat ve flor düzeyleri

KÖY	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Flor (ppm)
Referans	<10 mg/l ^b	<100 mg/l ^b	<2-3 mg/l ^b
1	0.0040	20.1723	0.58
2	0.0060	3.20530	0.61
3	0.0050	3.35980	0.52
4	0.0030	2.49380	0.45
5	-	-	-
6	0.005	3.3400	0.32
7	0.0028	3.3230	0.53
8	0.0040	7.9380	0.34
9	0.0039	3.6782	0.57
10	0.0038	19.0017	0.35
11	0.0028	1.2934	0.33
12	0.0002	5.9323	0.42
13	0.0035	8.0799	0.25
14	0.0029	1.6801	0.40
15	0.0003	0.6087	0.27
16	0.0005	3.4772	0.27
17	0.0016	1.93334	0.35
18	0.0006	20.2304	0.22
19	0.0012	20.09691	0.35
20	-	-	-

b: Özdoğan ve ark. (2016)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; Van ili, merkez ilçeye bağlı 20 köyden alınan su numunelerinde mineral, ağır metal, nitrat-nitrit, flor düzeylerinin ve fizikokimyasal parametrelerin normal referans değerlerin arasında olduğu, bu yönüyle hayvan sağlığı açısından risk teşkil etmediği kanısına varılmıştır.

Hayvanların sağlığının korunmasında, üremelerinin düzenli olmasında ve süt üretimlerinin sürekliliği açısından suyun kalitesi büyük önem arz etmektedir. Su kalitesinin yanı sıra hayvanlara temiz ve taze suya her zaman ulaşabilmelerine imkân verecek düzenlemeler yapılmalıdır. Yeni kurulacak hayvancılık işletmeleri içme suyu kaynaklarını fiziksel, kimyasal ve mikroorganizmalar yönünden kontrol ettirmelidir. Mevcut işletmeler ise belirli aralıklarla suların analizini yaptırmalı, kalite bakımından uygun değilse hayvanlarının kaliteli su içmelerini sağlamak amacıyla gerekli tedbirleri almalıdırlar. Suni gübreler, toprak ve ürün gereksinimlerine uygun şekilde verilmeli ve planlanmalıdır. Pestisit kullanımında da iyi tarım uygulamaları kurallarına uyulmalı, suya bulaşabilecek yerlerde pestisit kullanılmamalıdır. Ülkemizde hayvanların su tüketimi ve içme suyu kalitesiyle ilgili veri, standart ve bilimsel çalışma sayısının sınırlı olduğu ve konu ile ilgili olarak daha fazla araştırmanın yapılması gerektiği görülmüştür.

KAYNAKLAR

Evsahibioğlu AN, Aküzüm T, Çakmak B (2010). Su yönetimi, su kullanım stratejileri ve sınıraşan sular. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 OCAK 2010 Ankara.

Çakmak B, Ucar Y, Aküzüm T (2007). Water Resources Management, Problems and Solutions For Turkey. International Congress on River Basin Management 22-24 March 2007 Belek-Antalya, DSİ&WWC, Vol:2, p.867-880, Turkey.

Özdoğan M, Üstündağ AÖ, Demirel H (2016). Aydın İli Yeraltı Sularının Hayvancılık İçin İçme Suyu Kalitesi Bakımından Değerlendirmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(2): 113-122.

Eroğlu V (1995). Su Tasfiyesi. İTÜ Yayınları, 314, İstanbul.

Yıldız N (1996). Şanlıurfa İçme Suyu Sisteminin Kalite Kontrol Parametreleri Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

Akar A (2000). İçme Suyu Kalitesi Açısından Kirlilik Parametrelerinin İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Baltacı F (2000). Su ve Analiz Metodları. DSİ, 3-38, Ankara.

Parker DB, Brown MS (2003). Livestock and Poultry Production, Water Consumption for Encyclopedia of Water Science Edited by B.A. Steward and Terry A, Howell Dekker, Inc. Newyork-Basel.

Özdoğan M, Üstündağ AÖ, Demirel H (2016). Aydın ili yeraltı sularının hayvancılık için içme suyu kalitesi bakımından değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(2): 113 – 121.

Yaylak E, Yavuz M (2016). Sığırlarda İçme Suyu Kalitesi ve Suluk Yönetimi. Hayvansal Üretim. 57(2): 57-67.

TÜYLÜ FİĞDE (*Vicia villosa* Roth.) EKİM ZAMANLARININ BAZI VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF SOWING TIMES ON THE YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS IN HAIRY VETCH (*Vicia villosa* Roth.)

Yük. Zir. Müh., Nevin ÇOŞKUN

Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl

Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÇAÇAN

Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl
(Sorumlu Yazar)

ÖZET

Bu çalışma, Bingöl ekolojik koşullarında farklı zamanlarda ekimi yapılan tüylü fiğde ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin tespiti amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, bitkisel materyal olarak tüylü fiğin Ceylan çeşidi kullanılmıştır. Tarla denemesi, 02 Ekim 2017 tarihinde başlayıp 15 gün aralıklarla beş farklı ekim zamanı olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Hasat, 2018 ilkbaharında tüylü fiğde alt baklaların oluşum dönemi esas alınarak yapılmıştır. Araştırmada; yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ham kül, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM), sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) ile ilgili veriler ele alınmıştır.

Araştırmada; yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ham kül oranı, NDF oranı, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri açısından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ADF, TSBM, SKM oranları arasında istatistiki açıdan bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi ve ham kül oranı istatistiksel olarak birinci ve ikinci ekim zamanlarından, en yüksek ham protein oranı, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri de birinci, ikinci ve üçüncü ekim zamanlarından elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; birinci ve ikinci ekim zamanından sonra verimin, üçüncü ekim zamanından sonra ise kalitenin düştüğü görülmüştür. Dolayısıyla Bingöl ekolojik koşullarında ot amaçlı yetiştiriciliği yapılacak tüylü fiğ için ideal ekim zamanının Ekim ayının ilk yarısı olabileceği (1-15 Ekim) sonucuna varılmıştır. Ekim ayından sonra yapılacak ekimlerde hem verim hem de kalitenin düştüğü belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekim zamanı, tüylü fiğ, verim, kalite, ADF, NDF.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the yield and some quality characteristics of hairy vetch, cultivated at different times in Bingöl ecological conditions. In the research, Ceylan cultivar of hairy vetch was used as plant material. Field trial, starting on 02 October 2017, 15 days interval with five different sowing time in the form of randomized block design with four replications was established. The harvest was made in the spring of 2018 on the basis of the formation period of the sub-pods in hairy vetch. In the study; green forage yield, dry matter yield, crude protein content, crude protein yield, crude ash, acid detergent fiber (ADF),

neutral detergent fiber (NDF), total digestible nutrients (TDN), digestible dry matter (DDM), dry matter intake (DMI) and relative feed value (RFV) are discussed.

In the study; statistically, significant differences were found in terms of green forage yield, dry matter yield, crude protein content, crude protein yield, crude ash, NDF ratio, dry matter intake, and relative feed value. In terms of ADF, TDN and DDM ratios, there was no statistically significant difference among sowing times. The highest green forage yield, dry matter yield, crude protein yield, and crude ash ratio were obtained from the statistically first and second sowing times; the highest crude protein content, dry matter intake and the relative feed value were obtained from the statistically first, second and third sowing times.

When all these results are evaluated together; it was observed that the yield decreased after the first and second sowing times and the quality decreased after the third sowing period. Therefore, it is concluded that the ideal sowing time for hairy vetch will be made in Bingöl ecological conditions during the first half of October (1-15 October). It was determined that both yield and quality decreased after October.

Keywords: Sowing time, hairy vetch, yield, quality, ADF, NDF.

GİRİŞ

Fiğ cinsi çerisinde toplam 150 tür bulunmaktadır. Ülkemizde ise doğal olarak yetişen toplam 59 fiğ türü bulunmaktadır. Anavatanı Orta Asya'dan Akdeniz havzasına kadar uzanan bölgedir. Tek yıllık baklagil yem bitkileri çerisinde tarımı en çok yapılan fiğlerdir (Acar ve Ayan, 2012). Fiğ türleri çerisinde tarımı oldukça yaygın olan, kışa ve kurağa dayanımı oldukça yüksek olan tüylü fiğ çeşidi ilk kez 1857'de Almanya'da kültüre alınmıştır (Soya ve ark., 2004).

Tüylü fiğın iklim istekleri yönünden en belirgin özelliği kış soğuklarına ve gelişmiş, dallanmış kök sistemi sayesinde kuraklıklara karşı dayanıklı olmasıdır. Bu nedenle İç ve Doğu bölgelerimizde sonbaharda erken ekilmek koşuluyla kışlık olarak yetiştirilebilmektedir. Bitki gölgeye de belli ölçüde toleranslıdır. Toprak isteği yönünden fazla seçiciliği yoktur. Ancak, hafif ve kumlu topraklarda daha iyi gelişmektedir. Nemli, ağır ve su tutan topraklarda iyi gelişemez (Manga ve ark., 2003).

Dekara kuru ot verimi 200-250 kg kadardır (Açıkgöz, 2001). Dekara tohum verimi ise ortalama 100-150 kg kadardır. Çok iyi koşullarda bu değer 300 kg'a kadar çıkabilmektedir. Tüylü fiğde bitki üzerindeki baklaların farklı zamanda olgunlaşmasından dolayı tohum üretimi zordur. Tohum verimi potansiyel verimin çok altında kalmaktadır (Manga ve ark., 2003). Tohum üretiminden sonra geriye kalan saman da yaklaşık %10 protein, %64 NDF, %49 ADF, %11 ADL içeriği ile birçok baklagil ve tahıl samanına göre oldukça kaliteli bir yem kaynağı teşkil etmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Bölgemizin sahip olduğu sıcak yaz ve soğuk kış şartları bitkisel üretimi etkilemektedir. Bir ürünün yazlık veya kışlık olarak ekilmesi, yazlık veya kışlık olarak ekilen bir ürünün erken veya geç ekilmesi o üründen elde edilecek verim üzerinde doğrudan etkili olan bir faktördür. Bundan hareketle Bingöl ekolojik koşullarında kışlık olarak farklı zamanlarda ekimi yapılan tüylü fiğın, en iyi verimi verebileceği ideal ekim zamanının belirlenmesi ve farklı ekim zamanlarının tüylü fiğın verim ve kalitesi üzerinde ne tür etkilere yol açtığının belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırmada bitkisel materyal olarak, Türkiye Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılında tescil edilen Tüylü fiğın Ceylan çeşidi kullanılmıştır. Çalışma, Bingöl Üniversitesi Genç Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Alanında, 2017-2018 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Bingöl Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilen Bingöl ilinin aylık sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerleri ile ilgili veriler Çizelge 1’de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde, 2017-2018 yıllarında denemenin yürütüldüğü aylara ait ortalama sıcaklık değerinin 9.1 °C, toplam yağışın 798.1 mm ve nispi nem değerinin ise %62.1 olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2017-2018 yetiştirme döneminin uzun yıllar (1990-2015) ortalamasına kıyasla daha sıcak, toplam yağış ve nispi nem oranının ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlere ve uzun yıllara ait iklim verileri

Bingöl	Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar	2017-2018	Uzun Yıllar	2017-2018	Uzun Yıllar	2017-2018
Aylar (2017-2018)						
Ekim	14.2	13.4	70.3	52.8	58.9	48.6
Kasım	6.5	7.3	91.8	99.5	64.7	68.5
Aralık	0.2	3.7	121.8	74.6	70.7	69.8
Ocak	-2.5	2.0	154.0	204.0	73.3	72.7
Şubat	-0.9	5.2	137.7	74.9	72.2	65.8
Mart	4.9	10.3	124.1	72.2	64.2	59.1
Nisan	10.9	14.4	103.8	57.1	61.2	44.1
Mayıs	16.2	16.4	66.8	163.0	55.8	67.9
Ort/Toplam	6.2	9.1	870.3	798.1	65.1	62.1

Deneme alanının 10 farklı nokta ve 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneğinin analizi, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Deneme alanının toprak analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları

Kil	Tekstür			pH	EC (µS/cm)	OM (%)	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)	Kireç (%)
	Silt	Kum	Sınıf						
19.11	16.71	64.18	Kumlu Killi Tınlı	7.10	0.45	2.19	39.75	4.88	2.85

Deneme alanına ait toprak yapısının kumlu, killi ve tınlı yapıya sahip olduğu (kil oranı %19,11, silt oranı %16,71 ve kum oranı %64,18), pH düzeyinin nötr, tuzsuz, az kireçli, organik madde ve yarayışlı fosfor oranlarının az, potasyum oranının ise yeterli olduğu belirlenmiştir.

Metot

Araştırma alanı, pulluk ile derin sürüm yapıldıktan sonra kültivatörle üstten sürüm yapılarak toprak hazırlığı yapılmıştır. Denemede, 02 Ekim 2017 tarihinde başlayarak 15 gün aralıklarla beş ekim olacak şekilde ekim yapılmıştır. Hasat ise parsellerde alt baklaların oluşmaya

başladığı dönem esas alınarak yapılmıştır. Araştırmanın ekim ve hasat tarihleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı zamanlarda ekimi yapılan tüylü fiğe ait ekim ve hasat tarihleri

	Ekim Tarihleri	Hasat Tarihleri
Birinci ekim zamanı	02 Ekim 2017	28 Mayıs 2018
İkinci ekim zamanı	15 Ekim 2017	04 Haziran 2018
Üçüncü ekim zamanı	01 Kasım 2017	11 Haziran 2018
Dördüncü ekim zamanı	15 Kasım 2017	18 Haziran 2018
Beşinci ekim zamanı	01 Aralık 2017	25 Haziran 2018

Tarla denemesi 5 m uzunluğunda parsellerde, 6 sıra, 20 cm sıra aralığı ve tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olacak şekilde kurulup ve yürütülmüştür. Denemede, 10 kg/da tohumluk kullanılmıştır. Ekim yapılmadan önce deneme alanına “4 kg/da azot ve 10 kg/da fosfor (P₂O₅)” olacak şekilde gübreleme yapılmıştır.

Araştırmada parsellerden kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan kısmın tamamı hasat edilerek tarla koşullarında tartılmıştır. Parsel başına elde edilen verim, hesaplama yoluyla dekara yeşil ot verimine dönüştürülmüştür. Biçilen parsellerden 500 gram alınan bitki örnekleri kurutma dolabında 70 °C’de 48 saat kurutulup tartılmıştır. Elde edilen değer ile yeşil ot verimi çarpılarak dekara kuru ot verimi elde edilmiştir (Anonim, 2018).

Kjeldahl yöntemiyle her parselden elde edilen tüylü fiğ örneklerinin azot (N) içerikleri tespit edilmiştir. Elde edilen değer, 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı elde edilmiştir. Her parselde ait ham protein oranı, o parselden alınan kuru ot verimi ile çarpılarak, ham protein verimi hesaplanmıştır. Parsellere ait bitki örneklerinin ham kül içeriği, 550 °C’de kül fırınında 8 saat yakılarak elde edilmiştir (AOAC, 1990).

Örneklerin asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları, ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Van Soest et al., 1991).

Toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM), tespit edilen ADF oranı yardımıyla ve $TSBM = (-1,291 \times ADF) + 101,35$ formülü kullanılarak elde edilmiştir (Horrocks ve Vallentine, 1999). Ankom cihazı ile yapılan analiz sonucunda, elde edilen ADF oranı yardımıyla sindirilebilir kuru madde oranı ($SKM = 88,9 - (0,779 \times \%ADF)$), NDF oranı yardımıyla kuru madde tüketimi ($KMT = 120 / \%NDF$) ve SKM ile KMT değerleri yardımıyla da nispi yem değeri ($NYD = SKM \times KMT / 1,29$) hesaplanarak elde edilmiştir (Morrison, 2003).

Denemede elde edilen verilere tesadüf blokları deneme desenine göre JMP istatistik programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi

Tüylü fiğın ekim zamanlarına ait yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimleri Çizelge 4'te verilmiştir. Bu parametreler açısından ekim zamanları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ($P \leq 0.01$) görülmektedir.

Çizelge 4. Tüylü fiğın ekim zamanlarına ait yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%) ve ham protein verimleri (kg/da)

Ekim Zamanları	Yeşil Ot Verimi**	Kuru Ot Verimi**	Ham Protein Oranı**	Ham Protein Verimi**
Birinci ekim zamanı	1901 a	380 a	24.8 a	94.0 a
İkinci ekim zamanı	1684 a	345 ab	24.0 ab	82.6 a
Üçüncü ekim zamanı	814 b	271 bc	20.8 abc	56.3 b
Dördüncü ekim zamanı	531 bc	225 c	19.8 bc	44.9 b
Beşinci ekim zamanı	449 c	202 c	19.7 c	39.4 b
Ortalama	1076	285	21.8	63.4

CV(yeşil ot):%11.69, CV(kuru ot):%14.50, CV(protein):%8.81, CV(protein verimi):%15.53, **: $P \leq 0.01$

Tüylü fiğde yeşil ot verimi 449–1901 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalama 1076 kg/da, kuru ot verimi 202–380 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalama 285 kg/da, ham protein oranları %19.7–24.8 arasında değişim göstermiş olup ortalama %21.8 ve ham protein verimi de 39.4–94.0 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalama 63.4 kg/da olarak elde edilmiştir.

En yüksek yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi istatistiki açıdan aynı grupta yer alan birinci ve ikinci ekim zamanlarından elde edilirken, bu parametreler açısından en düşük değerler de istatistiki açıdan aynı grupta yer alan üçüncü, dördüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edilmiştir.

Tüylü fiğ ile ilgili elde edilen yeşil ot ve kuru ot verimleri; İç Anadolu Bölgesi koşullarında (Altınok ve Hakyemez 2000), Diyarbakır ekolojik koşullarında (Saruhan vd. 2001) ve Ankara koşullarında (Doğan 2014) elde edilen bulgular ile benzerlik göstermiştir. İklim koşulları ve toprak özelliklerinin farklılığının yanı sıra, tercih edilen çeşitlerin ve ekim ile hasat zamanlarının farklılığından dolayı bu çalışmada elde edilen bulgular; Antalya ova koşullarında (Özyiğit ve Bilgen 2003) ve Akdeniz sahil koşullarında (Çeçen vd. 2005) elde edilen bulgulardan farklılık göstermiştir.

Tüylü fiğ ile ilgili elde edilen ham protein oranları; Erzurum ekolojik koşullarında %19.79 (Gürsoy ve Macit 2015) ve Isparta ekolojik koşullarında %21.35 (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) olarak elde edilen bulgular ile, ham protein verimleri ise Ankara ekolojik koşullarında 52.83 kg/da (Altınok ve Hakyemez 2000), Karabük ekolojik koşullarında 79.6 kg/da (Pınar 2007) ve Isparta ekolojik koşullarında 90.60 kg/da (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) olarak elde edilen bulgular ile benzerlik göstermiştir.

Farklı çalışmalarda farklı ham protein oranı ve verimi elde edilebilmektedir. Ham protein oranları arasında ortaya çıkan farklılık büyük oranda hasat zamanları ile ilgilidir. Erken

yapılan hasatlarda protein oranı yüksek, geç yapılan hasatlarda ise düşük çıkmaktadır. Ham protein verimi ise kuru ot verimi ile ham protein oranının çarpılması sonucu elde edilen bir değer olduğundan, kuru ot veriminin yüksek olarak elde edildiği çalışmalarda ham protein verimi de yüksek olarak elde edilmektedir.

Ham kül, asit deterjanda ve nötral deterjanda çözünmeyen lif oranları

Tüylü fiğın ekim zamanlarına ait ham kül, ADF ve NDF oranları Çizelge 5’te verilmiştir. Bu parametrelerden ham kül ve NDF oranları açısından ekim zamanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli ($P \leq 0.01$), ADF oranları açısından ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Tüylü fiğın ekim zamanlarına ait ham kül, ADF ve NDF oranları (%)

Ekim Zamanları	Ham Kül Oranı**	ADF Oranı	NDF Oranı**
Birinci ekim zamanı	7.55 a	36.6	43.2 c
İkinci ekim zamanı	7.91 a	37.4	44.7 c
Üçüncü ekim zamanı	5.95 b	34.9	46.0 bc
Dördüncü ekim zamanı	6.32 b	39.8	49.8 ab
Beşinci ekim zamanı	6.28 b	39.2	52.1 a
Ortalama	6.80	37.6	47.2

CV(ham kül): %5.52, CV(ADF):%6.71, CV(NDF):%4.04, **: $P \leq 0.01$.

Tüylü fiğın ham kül oranları %6.28-7.91 arasında değişim göstermiş olup ortalama %6.80, ADF oranları %34.9-39.8 arasında değişim göstermiş olup ortalama %37.6 ve NDF oranları %43.2-52.1 arasında değişim göstermiş olup ortalama %47.2 olarak elde edilmiştir.

En yüksek ham kül oranı istatistiki açıdan aynı grupta yer alan birinci (%7.55) ve ikinci (%7.91) ekim zamanlarından elde edilirken; en düşük ham kül oranı istatistiki açıdan aynı grupta yer alan üçüncü (%5.95), dördüncü (%6.32) ve beşinci (%6.28) ekim zamanlarından elde edilmiştir.

En yüksek NDF oranı istatistiki açıdan aynı grupta yer alan beşinci (%52.1) ve dördüncü (%49.8) ekim zamanlarından elde edilirken; en düşük NDF oranı istatistiki açıdan aynı grupta yer alan birinci (%43.2) ikinci (%44.7) ve üçüncü (%46.0) ekim zamanlarından elde edilmiştir.

Ham kül oranı ile ilgili elde edilen sonuç; Karabük ekolojik koşullarında %10,13 (Pınar 2007) olarak elde edilen sonuçtan daha düşük olduğu görülmüştür. ADF oranları ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar; Erzurum ekolojik koşullarında %33.60 (Gürsoy ve Macit 2015) ve Isparta ekolojik koşullarında %34.33 (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) olarak elde edilen bulgularla benzer, İzmir-Bornova ekolojik şartlarında %29.10 (Kavut ve Geren 2018) olarak elde edilen sonuçtan ise bir miktar yüksek olarak elde edilmiştir. NDF ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar; Erzurum ekolojik koşullarında %51.32 (Gürsoy ve Macit 2015) ve İzmir-Bornova ekolojik şartlarında %42.15 (Kavut ve Geren 2018) olarak elde edilen bulgular ile benzerlik göstermiştir. Isparta ekolojik koşullarında %38.32 (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) olarak elde edilen sonuçtan ise bir miktar farklılık göstermiştir.

ADF ve NDF oranları açısından ortaya çıkan farklılıklar tıpkı ham protein oranında olduğu gibi büyük oranda hasat zamanından kaynaklanmaktadır. Erken yapılan hasatlarda ADF ve NDF oranları daha düşük, geç yapılan hasatlarda ise bitki hücre çeperi olgunlaştığından ADF ve NDF oranları daha yüksek çıkmaktadır.

Toplam sindirilebilir besin maddesi, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri

Tüylü fiğın TSMB, SKM, KMT oranları ve nispi yem değeri Çizelge 6'da verilmiştir. Ekim zamanları arasındaki farkın TSBM ve SKM oranları açısından istatistiksel olarak önemsiz, KMT oranı ve nispi yem değeri açısından ise önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Tüylü fiğın ekim zamanlarına ait TSBM (%), SKM (%) ve KMT (%) oranları ile nispi yem değeri

Ekim Zamanları	TSBM Oranları	SKM Oranları	KMT Oranları**	Nispi Yem Değeri**
Birinci ekim zamanı	54.0	60.4	2.78 a	129.8 a
İkinci ekim zamanı	53.1	59.8	2.61 ab	121.0 ab
Üçüncü ekim zamanı	56.3	61.7	2.69 a	128.9 a
Dördüncü ekim zamanı	50.0	57.9	2.41 bc	108.6 b
Beşinci ekim zamanı	50.8	58.4	2.31 c	104.6 b
Ortalama	52.9	59.6	2.56	118.6

CV(TSBM):%6.15, CV(SKM):%3.29, CV(KMT):%3.93, CV(NYD):%6.74, **: P≤0.01.

Tüylü fiğın TSBM oranları %50.0-56.3 arasında değişim göstermiş olup ortalama %52.9, SKM oranları %57.9-61.7 arasında değişim göstermiş olup ortalama %59.6, KMT oranları %2.31-2.78 arasında değişim göstermiş olup ortalama %2.56 ve nispi yem değeri 104.6-129.8 arasında değişim göstermiş olup ortalama 118.6 olarak elde edilmiştir.

En yüksek KMT ve nispi yem değeri istatistiksel olarak aynı grupta yer alan birinci, ikinci ve üçüncü ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük değerler ise dördüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edilmiştir.

TSBM ve SKM ile ilgili olarak elde edilen sonuçların; Haymana-İkizce ekolojik koşullarında (Mutlu 2012), Isparta ekolojik koşullarında (Güzeloğulları ve Albayrak 2016), Bornova-İzmir ekolojik koşullarında (Kavut ve Geren 2018) ve Erzurum ekolojik koşullarında (Gürsoy ve Macit 2015) elde edilen sonuçlarla benzer olduğu görülmektedir.

KMT ile ilgili elde edilen sonuçlar; Isparta ekolojik koşullarında %3.13 (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) olarak elde edilen sonuçtan düşük, Haymana-İkizce ekolojik koşullarında %1.90 (Mutlu 2012) olarak elde edilen sonuçtan yüksek, Bornova-İzmir ekolojik koşullarında %2.84 (Kavut ve Geren 2018) ve Erzurum ekolojik koşullarında %2.33 (Gürsoy ve Macit 2015) olarak elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

Nispi yem değeri ile ilgili elde edilen sonuçlar; Haymana-İkizce ekolojik koşullarında 83.32 (Mutlu 2012) olarak elde edilen sonuçtan yüksek, Erzurum ekolojik koşullarında 113.28 (Gürsoy ve Macit 2015) olarak elde edilen sonuç ile benzer, Isparta ekolojik koşullarında 150.5 (Güzeloğulları ve Albayrak 2016) ve Bornova-İzmir ekolojik koşullarında 145 (Kavut ve Geren 2018) olarak elde edilen sonuçlardan ise daha düşük olarak elde edilmiştir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

En yüksek yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi ve ham kül oranı istatistiksel olarak birinci ve ikinci ekim zamanlarından, en yüksek ham protein oranı, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri de birinci, ikinci ve üçüncü ekim zamanlarından elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ADF, TSBM ve SKM oranları arasındaki fark, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. NDF oranı ise en düşük değerini birinci ve ikinci ekim zamanlarında vermiş ve üçüncü ekim zamanının da istatistiksel olarak aynı grupta olduğu görülmüştür. NDF oranı açısından birinci ekim zamanından beşinci ekim zamanına doğru bir artış eğilimi, nispi yem değeri açısından ise tam tersi şekilde bir azalma eğilimi olduğu görülmüştür.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; birinci ve ikinci ekimden sonra verimin, üçüncü ekimden sonra da kalitenin düştüğü görülmektedir. Dolayısıyla Bingöl ekolojik koşullarında ot amaçlı yetiştiriciliği yapılacak tüylü fiğ için ideal ekim zamanının Ekim ayının ilk yarısı olabileceği (1-15 Ekim) sonucuna varılmıştır. Çeşitli nedenlerden dolayı ekim geciktiğinde Ekim ayının ikinci yarısında da ekim işleminin yapılabileceği ancak bu durumda ot kalitesinde büyük düşüşler olmasa da verim açısından azalmalar olabileceği dikkate alınmalıdır. Ekim ayından sonra yapılacak ekimlerde ise hem verim ve hem de kalitenin düştüğü belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar Z, Ayan İ (2012) Yem Bitkileri Kültürü. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Kitabı No: 2 Samsun
- Açıkgöz E (2001) Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa
- Altınok S, Hakyemez B (2000) İç Anadolu Koşullarında Bazı Yalancı Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten) Cav.) Hatlarında Yem Verimi ve Kalitesi, Tarım Bilimleri Dergisi 6(3): 122-125
- Anonim (2018). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- AOAC (1990) Official Method of analysis. 15th. edn. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC. USA
- Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y (2009) Yem Bitkileri Baklagil Yem Bitkileri Cilt II., Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir
- Çeçen S, Öten M, Erdurmuş M (2005) Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(3): 331-336
- Doğan H (2014) Ankara Koşullarında Yalancı Tüylü Fiğ (*Vicia dasycarpa* Ten.) ve Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Karışım Oranlarının ve Ekim Yöntemlerinin Yem Verimine Etkisi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara

Gürsoy E, Macit M (2015) Erzurum ili meralarında doğal olarak yetişen bazı baklagil yem bitkilerinin *in vitro* gaz üretim değerlerinin belirlenmesi, Anadolu Derg. /Anadolu j Agr Sci. 30: 292-299

Güzeloğulları E, Albayrak S (2016) Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Bazı Fiğ (*Vicia spp.*) Türlerinin Ot Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25(2):158-165

Horrocks RD, Vallentine JF (1999) Harvested Forages. Academic Press, London, UK

Kavut Y, Geren H (2018) İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) + Tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) Karışımlarında Farklı Hasat Zamanları ve Karışım Oranlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Mediterranean Agricultural Sciences 31(3): 283-287

Manga İ, Acar Z, Ayan İ (2003) Baklagil Yembitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:7, Samsun

Morrison JA (2003) Hay and Pasture Management, Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Centre

Mutlu Z (2012) Bazı Kışlık Fiğ Türlerinde Biçim Zamanının Ot Verimine Etkisi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Özyiğit Y, Bilgen M (2003) Arı Bitkisi Olarak Değerlendirilebilecek Bazı Baklagil Yem bitkilerinde Farklı Biçim Dönemlerinin Verim ve Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim, Diyarbakır

Pınar İ (2007) Değişik Karışım Oranlarının Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)

Saruhan V, Başbağ M, Gül İ (2001) Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin Adaptasyon Üzerine Yapılan Bir Araştırma, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 169-173, 17-21 Eylül Tekirdağ

Soya H, Avcıoğlu R, Geren H (2004) Yem Bitkileri. Hasat Yayıncılık, İstanbul

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991) Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Non-starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597

REAKTİF BLACK 5 BOYASININ ATIK SULARDAN GİDERİMİ İÇİN KİTOSAN-AYÇİÇEĞİ VE KİTOSAN-AYÇİÇEĞİ-NANODEMİR BİYOSORBENTLERİNİN KULLANILMASI

Esra TURGUT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanobilim ve Nano Mühendislik Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Azize ALAYLI GÜNGÖR

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanobilim ve Nano Mühendislik Bölümü,
Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Erzurum Meslek Yüksekokulu Kimya Teknolojileri Bölümü

Hayrunnisa NADAROĞLU

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanobilim ve Nano Mühendislik Bölümü,
Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Erzurum Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü

ÖZET

Tekstil, rafineriler, deri, plastik ve kağıt gibi pek çok endüstri, çeşitli işlem basamaklarında farklı boya maddeleri kullanmaktadır. Aynı zamanda boyaların kullanıldıktan sonra çevreye direk olarak bırakıldığı bu endüstriyel sektörler, insanlar ve tüm canlılar için değerli olan ekosistemin, zararlı ve toksik olan maddeler ve türevleri ile kirletilmesinden sorumludur. Bu nedenlerle atık sulardaki toksik boyar maddelerin giderimi oldukça önemli bir sorun haline gelmiştir. Yaptığımız çalışmada; çevre dostu biyosorbent madde geliştirip sulardan, yüksek miktarda boya giderimini çalıştık. Çalışmamızda yeşil sentez yöntemi ile nano biyosorbent madde sentezi yapıldı. Ayrıca bu çalışmada ayçiçeği atığı olan ayçiçeği tablası yeşil sentez yönteminde kullanılmıştır. Ülkemizde özellikle yağ üretimi için önemli olan ve her sene yüksek miktarda üretilen ve hasadı sonrası atığı sorun haline gelen ayçiçeği tablası da bu şekilde ekonomiye kazandırılarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, kitosan ve ayçiçeği tablası gibi iki biyolojik polimeri kaynak kullanarak, yeni nesil biyosorbent sentezini gerçekleştirdikten sonra demir nanopartikülleri ilave edilerek modifiye edildi. Bu şekilde biyosorbente ilave edilmiş nanopartiküllerin enzim benzeri özelliklerinden de yararlanılmıştır. Nanopartiküllerin oksidoredüktaz enzimlerini taklit özellikleriyle biyosorpsiyon özellikleri birleşince boya gideriminin arttığı deneysel çalışma sonunda gözlemlendi. Deneysel aşamalarda RB5 boyasının giderimi için pH, sıcaklık, temas süresi, vb. parametreler ayrı ayrı incelenerek RB5 boyar maddesi için optimum çalışma koşulları (pH: 3, sıcaklık: 50 °C, temas süresi ve temas süresi: 90 dak.) olarak belirlenmiştir. Sentezlenen nano biyosorbentin azoboya ile etkileşimleri sonrasında yüzeysel ve moleküler değişimlerini (UV-vis, SEM-EDX, TEM, FTIR ve XRD) görmek için farklı tekniklerle incelenmiştir. TEM sonuçları ile biyosorbent yüzeyinde meydana gelen değişim gösterilmiştir. Ayrıca boya giderimi ile ilgili resimlerde ortamdan boyanın giderildiğini ispatlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Reaktif Black 5, Nano biyosorbent, Boya giderimi, Ayçiçeği atığı.

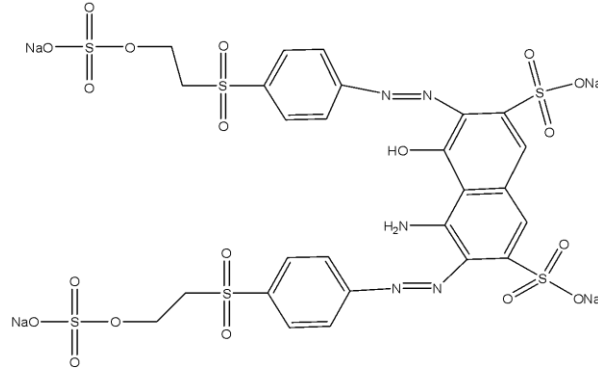
1. GİRİŞ

Geçmişte bitki köklerinden elde edilen boyar maddeler tekstil ürünlerine renk kazandırmak amacıyla kullanılmaktaydı. Ancak günümüzde boyar maddelerin yerini kimyasal yapılı olan ve daha ucuz aynı zamanda daha fazla boyama kapasitesine sahip sentetik boyar maddeler almıştır (1-3). Kimyasal yapıları değiştirilerek elde edilen boyar maddelerin renkleri solmaya karşı dirençli ve birçok çevresel faktöre dayanıklı duruma gelmiştir (4). Bununla beraber tekstil sektöründe kullanılan ürünlerin renklendirilmesinde çoğunlukla kimyasal yapılı veya benzeri boyar maddeler kullanılmaktadır. Sentetik boyar maddelerin birçok kullanım alanı

vardır. Bunlardan bazıları tekstil sanayinde; yün, pamuk, ipek gibi maddelerin boyanmasıdır(5). Tekstil sanayinden farklı olarak sentetik boyar maddeler; plastik sanayi, deri sanayi, sentetik lif üretim sanayi, lastik sanayi, kereste sanayi, selüloz ve kâğıt sanayi, kozmetik sanayi, ilaç sanayi, gıda sanayi, inşaat sanayii, cam ve porselen sanayii, otomotiv sanayi, makine sanayi, matbaacılık, güzel sanatlar, vb. alanlarda kullanıldığı bilinmektedir. Tekstil endüstrisinin oluşturduğu atık sular yüksek miktarda boyar madde içermektedir. Tekstil endüstrisinde kullanılan ve işlem sonrasında atık duruma gelen boyaların doğrudan nehirlere, göllere, denizlere aktarılması ve böylece bu boyaların suları kirletmesi çevre sorunlarıyla birlikte insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir.

Endüstriyel sektörler kullandıkları bu sentetik boyaları atık suya karıştırdıkları için, insanlara ve mikroorganizmalara zararlı ve toksik etkileri olan kirletici maddelerin geçmesinden sorumludur. Aynı zamanda bu boyar maddeler kanserojen etkiye de sahiptir.

Boyar maddelerin en önemlilerinden birisi de reaktif boyar maddelerdir. Reaktif boyar maddeleri diğer sınıflara göre öne çıkaran özellik, liflerle reaksiyona girebilmesi ve yüksek boyama özelliğine sahip olmasıdır. İnsanlar tekstil endüstrisinin kullanımı için doğal ve sentetik lifleri üreterek bu lifleri boyamaktadır(6).



Şekil 1. Reaktif Black 5 Boyasının Yapısı

Endüstrilerin oluşturduğu atık suların arıtımı; Fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler olarak üç ana kategoride gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte, bu işlemler çözünen konsantrasyonların nispeten yüksek olduğu durumlarda birlikte kullanıldığında daha etkili ve ekonomiktir. Adsorpsiyon, iki faz arasındaki yüzeyde ya da ara yüzeyde çeşitli bileşenlerin tutunması olayıdır. Adsorpsiyon, kirleticilerin giderilmesinde diğer atık su arıtım yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar vermektedir. Adsorpsiyon yönteminin verimi; adsorbanın yüzey alanı, tanecik büyüklüğü, sıcaklık, pH, temas süresi ve boya/adsorban etkileşimi gibi pek çok faktöre bağlı olarak farklılık gösterir.

Nano sözcük olarak, bir fiziksel büyüklüğün bir milyarda biri anlamına gelmektedir. Bir nanometre ise metrenin bir milyarda birine eşit bir uzunluk birimidir. Bir nanometre içine yana yana ancak 2-3 atom dizilebilmektedir; yaklaşık 100-1000 atom bir araya gelerek nano ölçeklerde bir nesneyi oluşturmaktadır. Nanoteknoloji de bu bağlamda '**çok küçük maddelerin teknolojisi**' olmaktadır. Nano boyutta olan yapıların fiziksel ve kimyasal davranışlarında normal boyutlu yapılara kıyasla değişik özellikler gözlenmektedir. Günümüzde maddeyi nanometre seviyesinde işleyerek ve ortaya çıkan çeşitli farklı özellikleri kullanarak, yeni teknolojik nano-ölçekte aygıtlar ve malzemeler yapmak mümkün olmaktadır(7).

Nanoteknolojiyi diğer bilim dallarından ayıran en belirgin özelliği nano boyutlarda malzemelerin yüzey/hacim oranlarının artmasıdır.

Araştırmalar sonucunda çevre dostu, toksik madde içeriği az, canlı hücrelerden nanopartikül üretimi esasına dayanan **Yeşil Nanoteknoloji** kavramı ortaya çıkmıştır. Nanopartiküllerin sentezlenmesinde en çok kullanılan çevre dostu tekniklerden biri kaynağını bitki ve mikropların oluşturduğu yeşil sentezdir. Bitkiler genellikle çok kolay temin edilebilip bol miktarda bulunabildiği için nanopartikül biyosentezi çok miktarda yapılabilmektedir(8). Yeşil sentez günümüzde sıkça kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Bir tepkimenin ya da bir materyalin yeşil olabilmesi için; Güvenli olması, Tek bir tepkime basamağından oluşması, Atık üretimi gerçekleştirmemesi, yenilenebilir hammaddelerin kullanımı ile elde edilebilmesi Çevresel olması, ürün ayrıştırılmasının basit olması ve % 100 verim vermesi koşullarını sağlaması gerekmektedir. Tarımsal ürün açısından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olan ülkemizde her yıl, hasat sonrası ciddi miktarda tarımsal atıklar tarlalarda kalmaktadır. Bu atıkların yakılarak yok edilmesi yerine farklı ve alternatif teknolojiler ile değerlendirilmesinin sağlanabilmesi ise atık yönetimi açısından son derece önem taşımaktadır(9). Tarımsal atıklar, orman endüstrisi artıkları, bakteri ve mantar gibi biyosorbentlerin kullanıldığı biyosorpsiyon işlemlerinde, ticari adsorbentler kadar etkili boyar madde giderimi gerçekleştirilebilmektedir. Yurdumuzda da yıllara göre değişmekle beraber yaklaşık 550-600.000 hektar arasında ayçiçeği ekilmektedir. Bu kadar fazla olan üretimin yanı sıra bu bitkinin atıklarına gereken önem verilmemiştir ve ekonomik olarak değerlendirilememiştir. Ülkemizde yıllık üretimin ardından, ortaya çıkan ayçiçeği atıkları çiftçilerimiz için de ciddi bir sorun oluşturmaktadır(10).

Yaptığımız bu çalışmada yeşil nanoteknoloji yöntemi ile toksik etkisi olmayan, çevre dostu biyosorbent madde sentezleyip boyar madde gideriminde kullanılmıştır. Deneysel aşamalardan sonra biyosorbent maddelerin RB5 boyası için optimum çalışma koşullarını belirlendi. Sentezlediğimiz biyo ve nanobiyosorbentin boya ile etkileşimleri sonrasında yüzeysel ve moleküler değişimlerini(UV-vis, SEM-EDX, TEM, FTIR ve XRD) görmek için farklı tekniklerle incelendi.

2. DENEYSEL BÖLÜM

Ayçiçeği atık materyali Atatürk Üniversitesi, hobi bahçelerinden temin edilmiştir. Olgunlaşmış ayçiçeklerinin çekirdek ve yaprak kısmı ayrıldıktan sonra kalan bölümü(tabla kısmı) çalışmada kullanılmıştır. Elde ettiğimiz ayçiçeği atık materyali ilk önce suyla yıkanıp, temizlenmiş ve ardından kurutulup parçalanmıştır.

Deneyde, ayçiçeği ve kitosan 1:1 oranında karıştırılarak kullanılmıştır. Hazırlanan karışım %5'lik 100 ml asetik asitte (CH_3COOH) polimerleştirilmiştir. Polimerleştirilen kitosan ayçiçeği karışımı 2 M sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisine bir şırınga yardımı ile damla damla damlatılarak biyosorbent boncuklarının oluşumu sağlanmıştır.



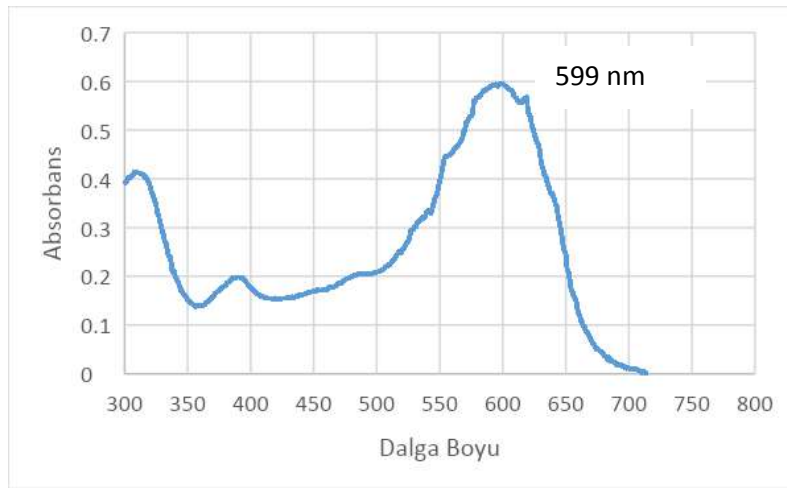
Şekil 2. Biyosorbent Boncuklarının Oluşum Aşaması

Demir nanopartikülleri üzerinde bulunan pozitif yükler ile kitosan yüzeyinde bulunan negatif yüklerin etkileşmesi sağlanarak nanodemir partiküllerinin biyosorbent yüzeyine kaplanması mümkün kılınmıştır. Boncuklar birkaç kez saf su ile yıkama işlemi yapıldıktan sonra 40 °C’de etüvde kurutulmuştur.

Boyar maddelerin biyosorpsiyonu için en uygun koşullarının belirlenmesi amacıyla biyosorpsiyon kapasitesinde; sıcaklık, pH, biyosorbent miktarı, boyar madde konsantrasyonu ayrı ayrı incelenmiş ve optimum koşullar belirlenmiştir.

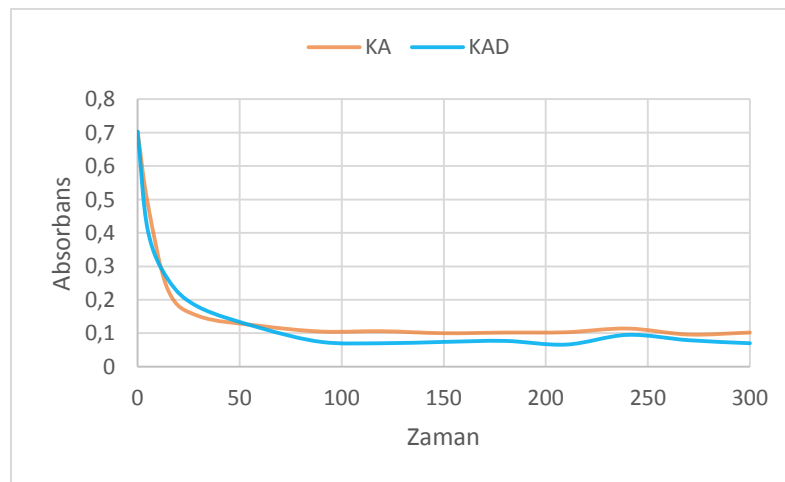
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

RB5 boyasının dalga boyu tarandığında maksimum absorbans verdiği dalga boyu 599 nm olarak belirlenmiştir



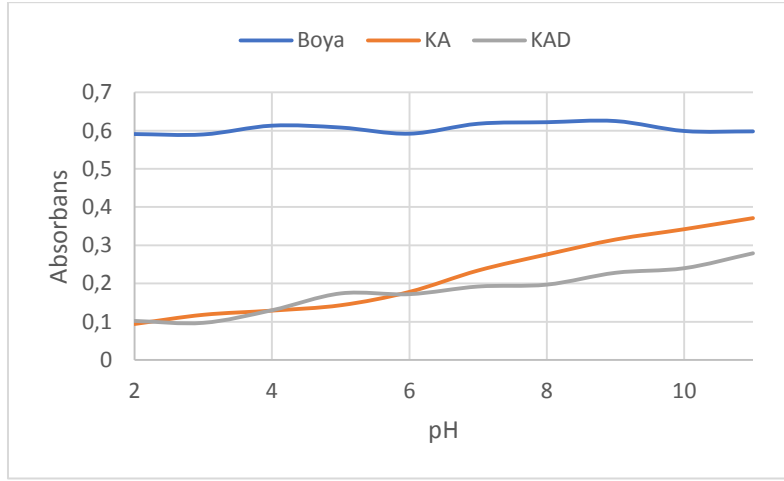
Şekil 3. RB Boyası için Dalga Boyu Grafiği

Elde ettiğimiz biosorbentler için optimum süreyi 90 dakika olarak bulunmuştur.



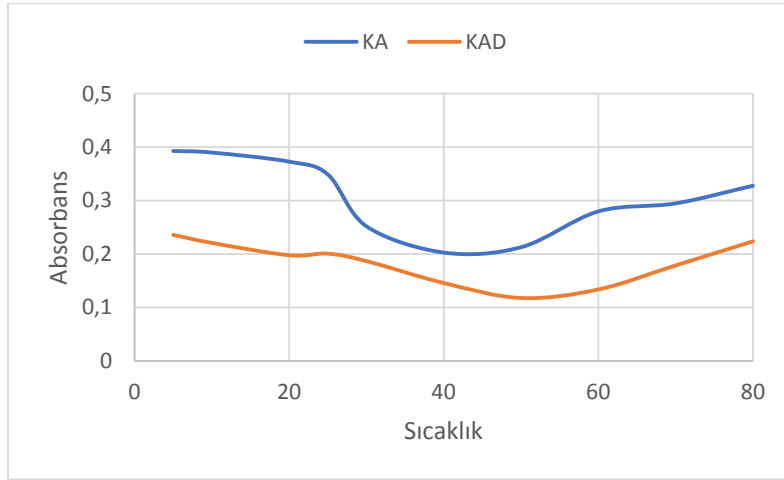
Şekil 4. RB5 Boyası için Temas Süresi Grafiği

Çalışılan pH’lar içerisinde en iyi giderimin sağlandığı pH 3 olarak belirlenmiştir.



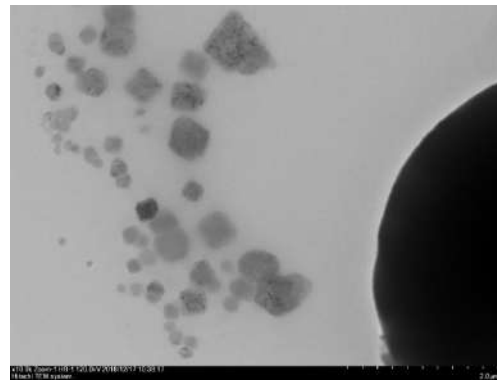
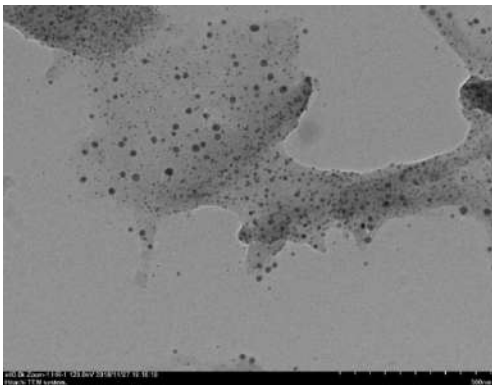
Şekil 5. RB5 Boyası İçin pH Grafiği

Deney için en uygun sıcaklığın 50 °C olduğu tespit edilmiştir.

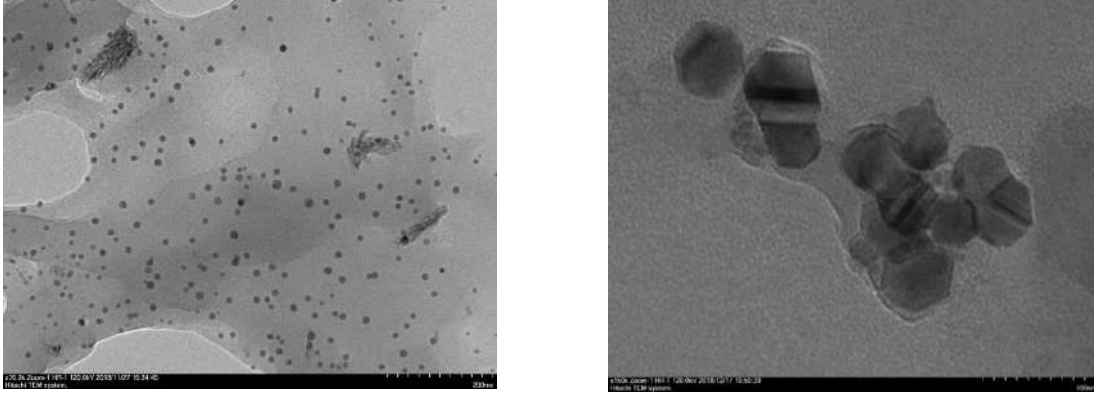


Şekil 6. RB5 Boyası İçin Sıcaklık Grafiği

Deney aşamasında üretilmiş ve modifiye edilerek geliştirilmiş biyosorbentlerin karakterizasyonu için ayrıca boya giderimi sonrasında biyosorbentin değişimini izleyebilmek için UV-spektrofotometre, SEM-EDX, TEM, XRD, ve FTIR tekniklerinden yararlanılmıştır.



Şekil 7. KA Biyosorbent maddesinin Reaktif Black 5 ile adsorpsiyonu öncesi ve sonrası TEM görüntüleri



Şekil 8. KAD Biyosorbent maddesinin Reaktif Black 5 ile adsorpsiyonu öncesi ve sonrası TEM görüntüleri



Şekil 9. Reaktif Black 5 boyasının biyosorbent maddeler (KA ve KAD) ile etkileşimi sonucu boyada meydana gelen değişimler

4. SONUÇLAR

Kitosan Ayçiçeği ve Kitosan Ayçiçeği nano demir materyallerinin RB5 boyasını absorpladığı görülmüştür. Bu sonuçların neticesinde, çevre dostu yöntemler kullanılarak üretilmiş KA ve KAD biyo ve nanobiyosorbentin atık sulardan RB5 boyasının gideriminde kullanılabileceği görülmüştür.

5. KAYNAKLAR

1. Simonetti E.A.N., Cividanes L.D.S, Campos T.M.B, Menezes B.R.C.D, Brito F.S., Thim G.P.(2016). Carbon And TiO₂, Materials Chemistry And Physics (177) 330-338.
2. Ismail B, Hussain S.T., Akram S. (2013). Chemical Engineering Journal (219) 395–402.
3. Nadaroglu H, Kalkan E, Celebi N, Tasgin E, (2015) Clay minerals, 50, 65-76.
4. Banat, I.M., Nigam,P., Singh,D., Marchant, R, (1999). Bioresource Tech., 56, 217-227,
5. Becenen N, (2017). European Journal of Science and Technology 10, 1-6
6. Bulut E, (2016). SAÜ Fen Bil Der 20, 521-531
7. Usha M. S, Sasirekha B, Bela R. B, Devi S, Kamalini C, Manasa G. A. and Neha P. M. J, (2011). Chem. Pharm. Res, 3(6):450-457
8. Beykaya M, Çağlar A, (2016). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 631-641
9. Cho N.K, Seo D.S, Lee J.K, (2005). Mater. Forum. 29, 394-396
10. Süzer S. (1998). Proceedings of 2'nd Balkan Symposium on Field Crops.

YENİ BİR BİOSORBENT MALZEME TASARIMI VE METİLEN MAVİSİ BOYASININ ATIK SULARDAN GİDERİMİ İÇİN KULLANILMASI

Esra TURGUT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanobilim ve Nano
Mühendislik Bölümü

(Sorumlu Yazar)

Azize ALAYLI GÜNGÖR

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanobilim ve Nano Mühendislik
Bölümü,

Atatürk Üniversitesi Erzurum Meslek Yüksekokulu Kimya Teknolojileri Bölümü

Hayrunnisa NADAROĞLU

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanobilim ve Nano Mühendislik
Bölümü,

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Erzurum Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü

ÖZET

Ayçiçeği (*Helianthus annuus*) bitkisinin geçmişi oldukça eski tarihlere dayanmaktadır. İnsanlar ilk zamanlardan beri ayçiçeğini gerek gıda gerekse yağ üretimi için kullanmışlardır. Fakat ayçiçeği atıklarına gerekli önem verilerek ekonomik olarak değerlendirilememiştir. Yaptığımız çalışmada, ülkemizde yetişen bir hammadde olan ayçiçeğinin atık tablasını, yeni nesil biyosorbent materyal üretiminde kullanarak ekonomiye kazandırmayı planladık. Bu amaçla, 2017 yılı Eylül ayında Atatürk Üniversitesi, hobi bahçelerinden ayçiçeği temin edilmiştir. Olgunlaşmış ayçiçeklerinin çekirdek ve yaprak kısmı ayrıldıktan sonra kalan bölümü(tabla kısmı) kullanılmıştır. Elde ettiğimiz ayçiçeği atık materyali ilk önce suyla yıkayıp, temizlenmiş ve kurutulup parçalanarak -20 °C de çalışılana kadar muhafaza edilmiştir. Ardından materyal su ortamında çözünmez bir forma sokularak (immobilize edilerek) daha kararlı ve uzun vadeli kullanımın yanı sıra biyosorbentın çevreye vereceği zararın da önüne geçilmesi planlanmıştır. Bu çerçevede; 1 gr ayçiçeği tablası tozu, 1 gr kitosan ile polimerleştirilip biyosorbent boncuklar üretilmiştir. Ayrıca, boncukların yüzeyi demir oksit nanopartikülleri ile kaplanarak biyosorbent malzemenin modifiye edilmesi de sağlanmıştır. Elde edilen bu boncuklar yüzey alanını arttırmak amacıyla öğütülerek kullanılmıştır. Metilen mavisi, boya giderimi çalışmalarında oldukça yaygın olarak kullanılan bir boyadır ve bu boyanın yaygın kullanım nedeni ise bazik boyalar için model kabul edilmesinden dolayıdır. Bu çalışmada, ürettiğimiz iki farklı biyosorbent olan Kitosan ayçiçeği(KA) ve Kitosan ayçiçeği demir(KAD) kullanılarak sudan metilen mavisi boyasının giderimi çalışılmıştır. Nanopartikül içeren biyosorbent malzeme sentezi yapıldıktan sonra malzemenin karakterizasyonu yapıp en iyi boya gideriminin gerçekleştirildiği optimum şartlar belirlenmiştir. Metilen mavisi boyası için spektrofotometre kullanılarak yapılan dalga boyu taramasında boyanın 660 nm de absorpsiyon gösterdiği belirlenmiştir. Boya giderimi için yapılan denemeler sonucunda en iyi boya gideriminin 60. dakikada, pH: 5 de, ve 40 °C de sağlandığı belirlenmiştir. İlimli şartlar olarak kabul edilebilecek bu koşullarda boya gideriminin yapılabilmesi sanayi açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Metilen mavisi, Nanodemioksit, Biyosorpsiyon, Boya giderimi

1. GİRİŞ

Yunanca “cüce” anlamındaki “nanos” tan gelen nano kelimesi, herhangi bir fiziksel büyüklüğün bir milyarda biri anlamındadır. Nano yapılar yaklaşık olarak 10-100 atomluk sistemlere (10^{-9} metre)karşılık gelmektedir. Nano teknoloji, her türlü nesnenin ana maddesi olan atomları, istenilen biçimde düzenleme fırsatına sahip olmayı ve her alanda, daha

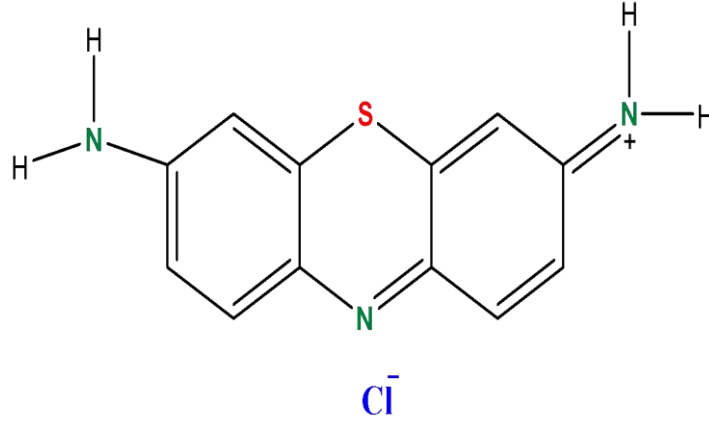
dayanıklı, daha hafif ve doğaya daha az zarar vererek üretim yapılmasını sağlayacak bir teknolojidir(1-2). Günümüzde maddeyi nanometre seviyesinde işleyerek ve ortaya çıkan çeşitli farklı özellikleri kullanarak, yeni teknolojik nano-ölçekte aygıtlar ve malzemeler yapmak mümkündür. Nanopartikül üretiminde uzun zamandır kullanılan fiziksel, kimyasal teknolojiler sayesinde yüksek çözünürlüklü, istenilen küçüklükte partiküller, kısa sürede üretilmesine rağmen bu yöntemlerde kullanılan kimyasalların toksik içeriklerinin yüksek olması, partikül kararlılıklarının iyi olmaması ve kullanılan teknolojilerin pahalı olması nedeniyle daha çok yeni teknolojiler araştırılmıştır(3).

Araştırmalar sonucunda çevre dostu, toksik madde içeriği az, canlı hücrelerden nanopartikül üretimi esasına dayanan **Yeşil Nanoteknoloji** kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil nanoteknoloji uygulamalarında olarak özellikle yeşil bitki ekstraktları ve mikroorganizmalar kullanılmaktadır. Bitkiler genellikle çok kolay temin edilebilip bol miktarda bulunabildiği için nanopartikül biyosentezinde, bitkiler veya bu bitkilerin atıkları çok miktarda kullanılmaktadır(4).

Aynı zamanda bitkilerin sentezlenmesiyle elde edilen nanopartiküllerin hem çok hızlı ve stabil hem de daha ekonomik olduğu bilinmektedir(5). Geçmişte oldukça eski tarihlere dayanan ayçiçeği (*Helianthus annuus*) bitkisini insanlar ilk zamanlardan beri gerek gıda gerekse yağ üretimi için kullanmışlardır. Günümüzde ise ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*), en önemli yağ bitkilerinden biridir. Dolayısıyla Dünya’da birçok ülkede ekonomik düzeyde tarımı yapılmaktadır(6). Ayçiçeğinin üretimi oldukça fazla olmasına rağmen bu bitkinin atıklarına gereken önem verilmemiştir ve ekonomik olarak değerlendirilememiştir. Ülkemizde yıllık üretimin ardından, ortaya çıkan ayçiçeği atıkları çiftçilerimiz için de ciddi bir sorun oluşturmaktadır.

Bu atıkların bazıları yapı yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır. Ayçiçeği atıklarının bir kısmı hayvan kütlesi olarak kullanılırken, bir kısmı da yakacak olarak kullanılmaktadır. Ancak yine de bu atıklar yeteri kadar değerlendirilememiştir. Yengeç, karides, ıstakoz gibi kabuklu deniz ürünlerinin dış iskeletlerinde, küf ve maya gibi mikroorganizmaların hücre duvarlarında doğal olarak bulunan kitin, selülozdan sonra doğada en çok karşılaşılan polisakkarittir. Katı formda kitin zincirleri hidrojen bağlarıyla bağlandığı için baskın bir kristalin yapıya sahiptir(7).

Kitinin alkali ortamda deasetilasyonu sonucunda kitosan oluşur. Son zamanlarda Kitosan bazlı absorbentler boyaların absorpsiyonu konusunda oldukça dikkat çekmişlerdir(8). Kitosan, kirleticileri atık sudan uzaklaştırmak için ideal bir emici olarak çeşitli özelliklere sahip, dünyanın en bol ve düşük maliyetli biyopolimerlerinden biridir. Farklı kitosan biçimlerinin adsorpsiyon performansı birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır(9). Kitosan sulu çözeltilerden boya uzaklaştırılması için bir adsorban olarak kullanılmıştır. Karides atıklarından elde edilen kitosan tozunun farklı boyaları sulu çözeltiden uzaklaştırmak için adsorpsiyon kabiliyeti de yapılan araştırmalar arasındadır(10). Boyar maddelerden bazik boyar madde sınıfına giren metilen blue boyası model boya olarak kabul edilmiştir(11). Bu nedenle yaptığımız çalışmada metilen blue boyasının sulardan giderimi çalışılmıştır.



Şekil 1. Metilen Blue Boyasının Yapısı

Yeni bir yöntem kullanarak ayçiçeği atıkları ile kitosan gibi çevre dostu iki bileşen ile yeni bir boya biosorbenti üretip, ürettiğimiz bu biyosorbenti nano demir ile kaplayarak modifiye bir nano biyosorbent geliştirdik. Elde ettiğimiz biyosorbentler üzerine farklı bileşenlerin (pH, sıcaklık, konsantrasyon vb.) etkisini araştırıp ve bu biyosorbentlerin metilen Blue için optimum çalışma koşullarını belirledik. Sentezlediğimiz biyo ve nanobiyosorbentin boya ile etkileşimleri sonrasında yüzeysel ve moleküler değişimlerini (UV-vis, SEM-EDX, TEM, FTIR ve XRD) görmek için farklı tekniklerle açıkladık.

2. DENEYSEL AŞAMA

Deneysel çalışma için ayçiçeği atık materyali Atatürk Üniversitesi, hobi bahçelerinden temin edilmiştir. Olgunlaşmış ayçiçeklerinin çekirdek ve yaprak kısmı ayrıldıktan sonra kalan bölümü (tabla kısmı) araştırmada kullanılmıştır. Elde ettiğimiz ayçiçeği atık materyali ilk önce suyla yıkanıp, temizlenmiş ve ardından kurutulup parçalanmıştır.



Şekil 2. Deneysel Aşamada Kullanılan Ayçiçeği tablasının görüntüsü

Denyde, ayçiçeği ve kitosan 1:1 oranında karıştırılarak kullanılmıştır. Hazırlanan karışım %5'lik 100 ml asetik asitte (CH_3COOH) polimerleştirilmiştir. Polimerleştirilen kitosan ayçiçeği karışımı 2 M sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisine bir şırınga yardımı ile damla damlatılarak biyosorbent boncuklarının oluşumu sağlanmıştır.



Şekil 3. Boncuk (Bead) Oluşum Aşaması

Demir nanopartikülleri üzerinde bulunan pozitif yükler ile kitosan yüzeyinde bulunan negatif yüklerin etkileşmesi sağlanarak nanodemir partiküllerinin biyosorbent yüzeyine kaplanması mümkün kılınmıştır. Boncuklar birkaç kez saf su ile yıkama işlemi yapıldıktan sonra 40 °C’de etüvde kurutulmuştur.

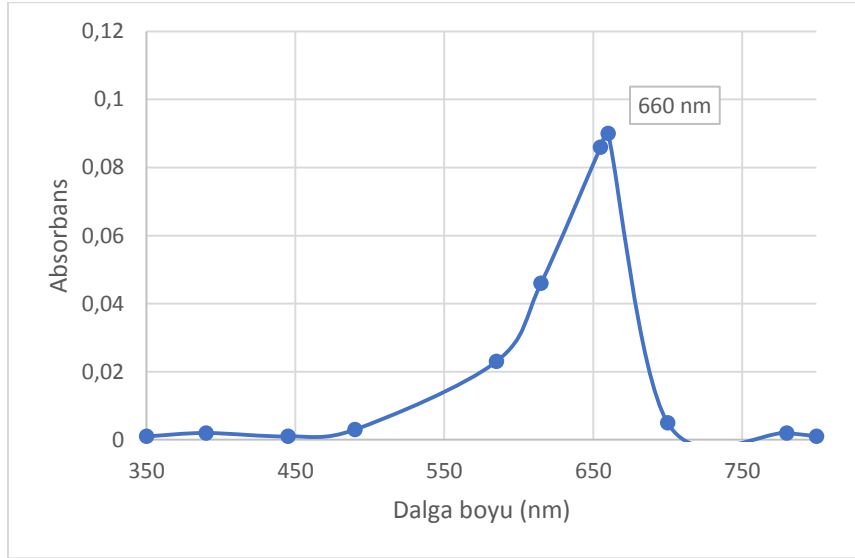
Boyar maddelerin biyosorpsiyonu için en uygun koşullarının belirlenmesi amacıyla biyosorpsiyon kapasitesinde; sıcaklık, pH, biyosorbent miktarı, boyar madde konsantrasyonu ayrı ayrı incelenmiş ve optimum koşullar belirlenmiştir.



Şekil 4. Sentezlenen KA ve KAD Biyosorbent Maddelerinin Görüntüleri

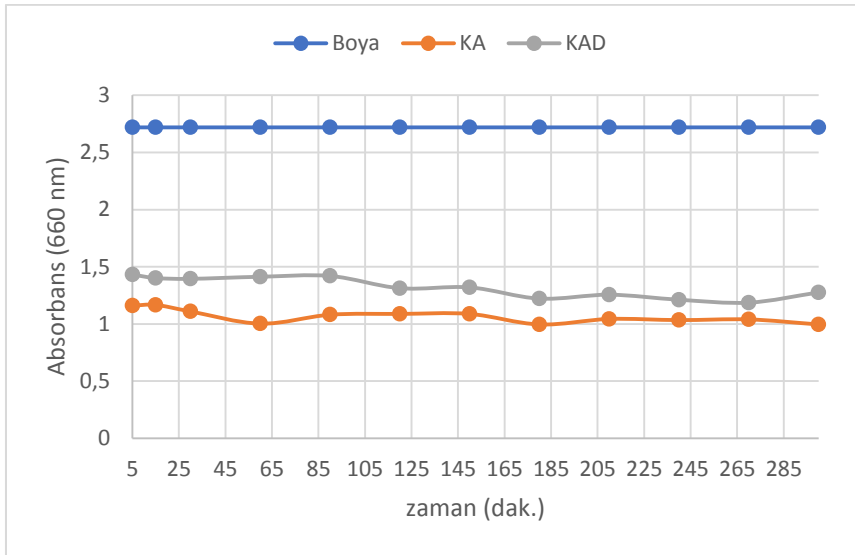
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

MB boyasının dalga boyu tarandığında maksimum absorbans verdiği dalga boyu 660 nm olarak belirlenmiştir.



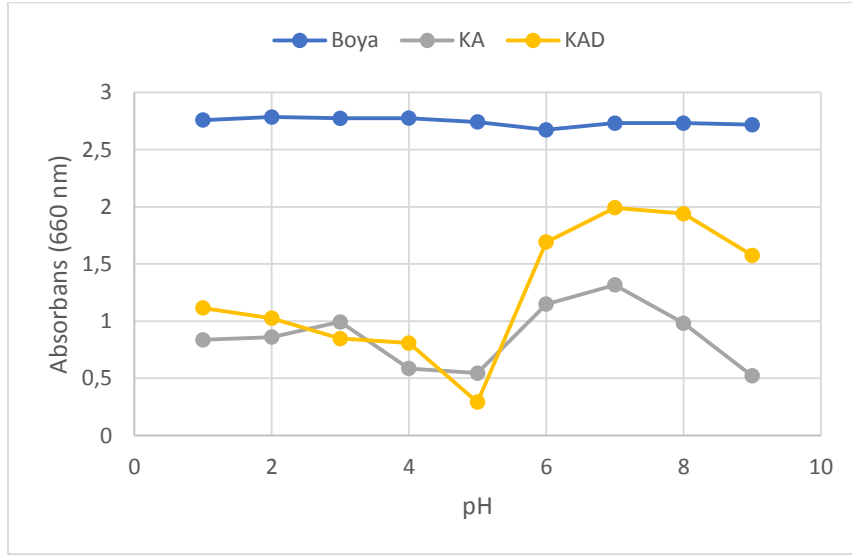
Şekil 5. MB Boyası için Dalga Boyu Taraması

Elde ettiğimiz biosorbentler için optimum süreyi 60 dakika olarak bulunmuştur.



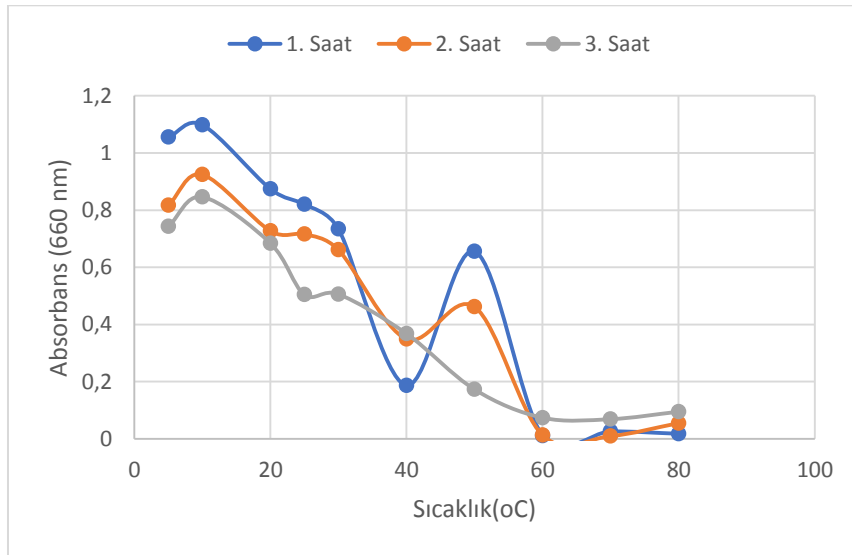
Şekil 6. MB Boyası için Temas Süresi Grafiği

Çalışılan pH'lar içerisinde en iyi giderimin sağlandığı pH 5 olarak belirlenmiştir.



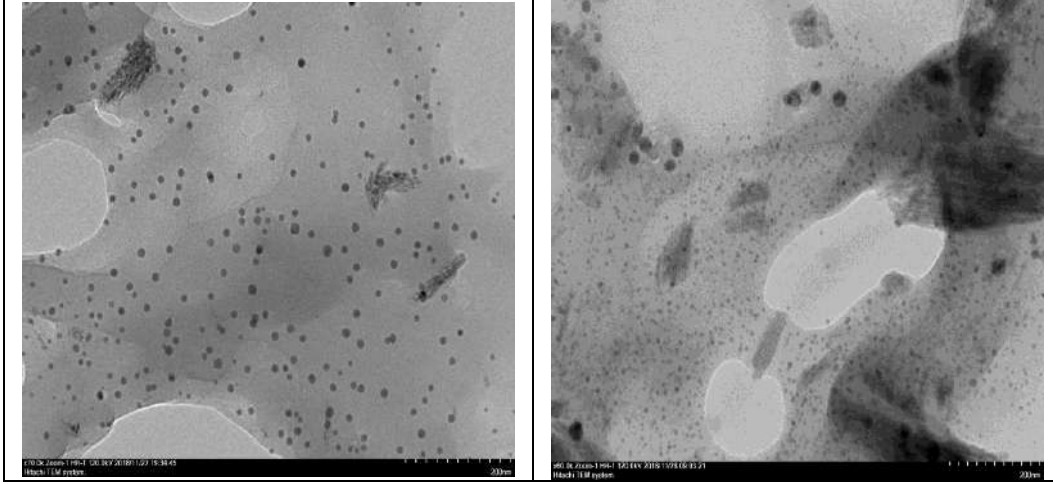
Şekil 7. MB Boyası için pH Grafiği

Deney için en uygun sıcaklığın 40°C olduğu tespit edilmiştir.

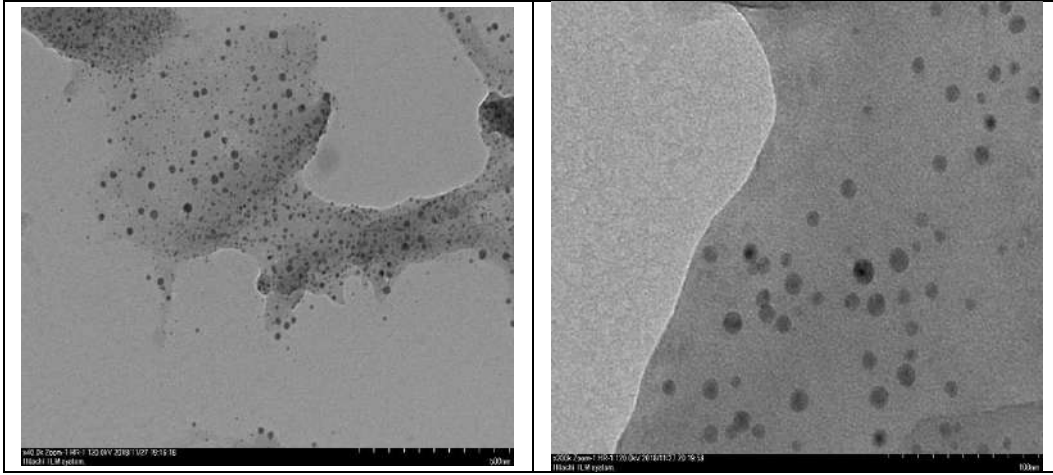


Şekil 8. MB Boyası için Sıcaklık Grafiği

Deney aşamasında üretilmiş ve modifiye edilerek geliştirilmiş biyosorbentlerin karakterizasyonu için ayrıca boya giderimi sonrasında biyosorbentini değişimini izleye bilmek için UV-spektrofotometre, SEM-EDX, TEM, XRD, ve FTIR tekniklerinden yararlanılmıştır.



Şekil 8. KAD Biyosorbent maddesinin metilen blue ile adsorpsiyonu öncesi ve sonrası TEM görüntüleri



Şekil 9. KA Biyosorbent maddesinin metilen blue ile adsorpsiyonu öncesi ve sonrası TEM görüntüleri

4. SONUÇLAR

Kitosan Ayçiçeği ve Kitosan Ayçiçeği demir nano materyallerinin metilen blue boyasını absorpladığı görülmüştür. Bu nedenle çevre dostu yöntemler kullanılarak üretilmiş KA ve KAD biyo ve nanobiyosorbent in atık sulardan MB boyasının gideriminde kullanılabileceği görülmüştür.

5. KAYNAKLAR

1. Binici H, Sevinç A.H, Eken M(2012). KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(1), 1-5.
2. Nadaroglu H, Kalkan E, Celebi N, Tasgin E, (2015) Clay minerals, 50, 65-76.
3. Esen Özdoğan E, Demir A, Seventekin N, (2006) Tekstil ve Konfeksiyon, (3) 159-168
4. Beykaya M, Çağlar A, (2016). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 631-641
5. Cho N.K, Seo D.S, Lee J.K, (2005). Mater. Forum. 29, 394-396
6. Süzer S. (1998). Proceedings of 2'nd Balkan Symposium on Field Crops.
7. Younes I., Rinaudo M., (2015). Mar. Drugs, 13, 1133-1174.

8. Jayakumar R, Menon D, Manzoor K, Nair S.V, Tamura H, (2010). Carbohydr. Polym., 82, 227-232,.
9. Machado S, Pinto S. L, Grosso, J. P, Albergaria, J. T, Delerue-Matos, C. (2013). The Science of the Total Environment. 445-446: 1-8.
10. Hasan R, Chong C, Setiabudi H.D, Jusoh R, Jalil A.A, (2019). Environmental Technology & Innovation 13 62–73

SIİRT İLİNDE YEM BİTKİLERİ ÜRETİMİNİ SÜRDÜREBİLMELERİNDE ETKİLİ FAKTÖRLERİN ANALİZİ

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING SUSTAINABILITY OF THE PRODUCTION OF
FORAGE CROPS IN SIİRT PROVINCE

Görkem ÖRÜK

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Siirt
(Sorumlu yazar)

Seyithan SEYDOŞOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Sait ENGİNDENİZ

Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir

ÖZET

Siirt ilinde halkın önemli bir kesimin geçimini hayvancılık ve bitkisel üretimden sağlamaktadır. Hayvancılık genellikle çayır-mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Kaba yemler, hayvansal üretimde en önemli yem grubunu oluşturmaktadır ve çayır mera alanları ve yem bitkileri tarımından sağlanmaktadır. Türkiye 2017 yılı çayır-mera alanları toplam 18.9 milyon ha'dır. Siirt ilinde bu miktar 29 bin ha olup, ülkemiz çayır-mera alanlarının %0.15'ini oluşturmaktadır. Siirt ilinde yem bitkileri üretim alanı ise 6 bin ha'dır. Bu araştırmanın amacı, Siirt'in Eruh ve Pervari ilçesinde yem bitkileri üretimi yapan üreticilerden anket yöntemiyle toplanan veriler ile yem bitkileri yetiştiriciliğinde üretici tutum ve davranışlarını incelemek, mevcut sorunları belirlemek ve bu sorunlara yönelik bazı çözüm önerileri getirmektir. Araştırma kapsamına Siirt iline bağlı Eruh ve Pervari ilçeleri alınmıştır. Adı geçen ilçelerde Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı toplam 949 yem bitkileri üreticisi bulunmaktadır ve bu ana kitleyi oluşturmuştur. Araştırmada kapsama alınan işletme sayısının belirlenmesinde oransal örnekleme formülünden yararlanılmıştır. %95 güven aralığı ve %10 hata payı kullanılarak örnek hacmi 88 olarak hesaplanmıştır. Her ilçeden kapsama alınacak üretici sayısının belirlenmesinde ise, toplam üretici sayısı içerisinde ilçelerin payları esas alınmıştır. Bu yaklaşımla ilçelerden araştırma kapsamına alınacak üretici sayıları Eruh ilçesinde 14 ve Pervari ilçesinde 74 üretici olarak hesaplanmıştır. Her ilçeden dört köy gayeli olarak araştırma kapsamına alınmıştır. Derlenen verilerin analizinde öncelikle üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri incelenecektir. Daha sonra üreticilerin yem bitkileri üretimi konusundaki bilgi kaynakları, yem bitkileri üretimi konusunda dikkate aldıkları faktörler ile yem bitkileri üretiminde karşılaştıkları sorunlar ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: yem bitkileri, Siirt, üretici tutum ve davranışları.

ABSTRACT

A significant part of the population is based on livestock and crop production in Siirt province. Livestock is usually carried out in the form of meadows-pastures livestock. Roughage is the most important feed group in animal production and it is provided from meadow-pastures and forage crops. Siirt has meadow- range area of 29 thousand ha and consists of 0.15% total meadow-range area in Turkey which corresponds 18.9 million ha. Total cultivation of forage crops is 6 thousand ha in Siirt. The purpose of this research is to examine the attitudes and behaviors of the farmers in forage crops production, to identify the current problems and to suggest some solutions for these problems with the data collected by the questionnaire method from farmers in Eruh and Pervari district of Siirt. Eruh and Pervari

districts belonging to the province of Siirt were included in the scope of the research. There are 949 farmers registered in the Farmer Registration System in the mentioned districts and this constitutes the main population. The proportional sampling formula has been used in order to determine the number of the farmer that will be included in the content of the research. The sample volume was calculated as 95 % confidence interval and 10 % error margin according to the proportional sample volume formula. Sample size is calculated as 88. In determining the number of farmers to be covered by each district, the total number of farmers is based on the share of the districts. With this approach, the number of farmers to be included in the research from districts was calculated as 14 in the district of Eruh and 74 in the district of Pervari. Four villages from each district were included in the research. In the analysis of data, firstly socio-economic characteristics of the farms will be examined. Then information source of farmers about forage crop production, the factors they consider about forage crop production and the problems faced on forage crop production will be revealed.

Keywords: forage crops, Siirt, attitudes and behaviors of farmers.

1. GİRİŞ

Yem bitkileri, çayır ve mera tarımı hayvanların ihtiyacı olan yemi en ucuz ve bol olarak sağlayan kaynaktır. Hayvan beslemede çeşitli endüstri artıkları, küspeler, posalar ve bazı tahıl taneleri kullanılırsa da bunların miktarı yem bitkileri, çayır ve mera tarımından sağlanan yeme göre çok daha düşük düzeydedir. Yem bitkileri, çayır ve mera tarımında yüksek verim alındığı gibi, üretim de ucuza mal olmaktadır. Bu nedenle, hayvancılığı ileri gitmiş ülkelerde hayvancılık esas olarak yem bitkileri, çayır ve mera tarımına dayalı olarak yürütülmektedir (Açıkgöz ve ark., 2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hayvansal üretimde ihtiyaç duyulan kaba yem başlıca üç kaynaktan tedarik edilmektedir. Bu kaynaklar; doğal çayır-meralar, yem bitkileri ve bitkisel üretim artıklarıdır. Ancak, kaba yem üretim dengesine baktığımızda, hayvancılık halen önemli ölçüde meraya bağımlı olduğu ve büyük miktarlarda bitkisel üretim artıkları (tahıl samanı ve anız) ile besleme maliyetini artıran kesif yemlerden karşılanmaktadır (Sayar ve ark., 2010). Kaba yemler, hayvansal üretimde en önemli yem grubunu oluşturmaktadır ve çayır mera alanları ve yem bitkileri tarımından sağlanmaktadır. Tarımsal üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin de sigortası konumunda olup sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Açıkgöz, 2001).

Siirt ilinde halkın önemli bir kesimin geçimini hayvancılık ve bitkisel üretimden sağlamaktadır. Hayvancılık genellikle çayır-mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Türkiye 2017 yılı çayır-mera alanları toplam 18.9 milyon ha'dır. Siirt ilinde bu miktar 29 bin ha olup, ülkemiz çayır-mera alanlarının %0.15'ini oluşturmaktadır. Siirt ilinde yem bitkileri üretim alanı ise 6 bin ha'dır (Anonim, 2017).

Bu araştırmanın amacı, Siirt'in Eruh ve Pervari ilçesinde yem bitkileri üretimi yapan üreticilerden anket yöntemiyle toplanan veriler ile yem bitkileri yetiştiriciliğinde üretici tutum ve davranışlarını incelemek, yem bitkileri üretimine devam etme kararlarını etkileyen faktörleri belirlemek, mevcut sorunları belirlemek ve bu sorunlara yönelik bazı çözüm önerileri getirmektir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini işletme sahibi üreticilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Bunların dışında, konuyla ilgili olarak Türkiye'de yapılmış diğer araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamına Siirt iline bağlı Eruh ve Pervari ilçeleri alınmıştır. Adı geçen ilçelerde Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü verilerine göre; Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı toplam 949 üretici bulunmaktadır ve bu ana kitleyi oluşturmuştur.

Araştırma kapsamına tüm üreticilerin alınması yerine, örnekleme yöntemiyle bir kısmının alınmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmış (Newbold, 1995), %95 güven aralığı ve %10 hata payı kullanılarak örnek hacmi 88 olarak hesaplanmıştır.

$$n = \frac{N p (1-p)}{(N-1) \sigma_{px}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi

N = Toplam üreticisi sayısı

p = Yem bitkisi üreticilerinin oranı (Maksimum örnek hacmi için 0.5 alınmıştır)

σ_{px}^2 = varyansdır.

Her ilçeden kapsama alınacak üretici sayısının belirlenmesinde ise, toplam üretici sayısı içerisinde ilçelerin payları esas alınmıştır. Bu yaklaşımla ilçelerden araştırma kapsamına alınacak üretici sayıları Erüh ilçesinde 14 ve Pervari ilçesinde 74 üretici olarak hesaplanmıştır. Her ilçeden dört köy gayeli olarak araştırma kapsamına alınmıştır. Verilerin analizinde öncelikle üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konulmuştur. Daha sonra üreticilerin yem bitkileri üretimi konusundaki bilgi kaynakları, yem bitkileri üretimi konusunda dikkate aldıkları faktörler ile yem bitkileri üretiminde karşılaştıkları sorunlar ortaya konulmuştur. Üreticilerin yem bitkileri üretimi ile ilgili tutum ve davranışlarının değerlendirilmesinde likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeğine göre, tutum ölçeğinde yer alan ifadeler 5'li bir ölçeğe göre değerlendirilmiştir. Her sorunun yanında; Tamamen katılıyorum-Katılıyorum- Kararsızım- Karşıyım-Tamamen karşıyım şeklinde bir cevap ölçeği bulunmaktadır. Tutumun şiddeti uçlara doğru gidildikçe artmakta veya azalmaktadır (Bilgin, 1995).

3.ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1.ÜRETİCİLERİN SOSYO-EKONOMİK ÖZELLİKLERİ

İşletmelerin sosyo-ekonomik özelliklerine ilişkin bilgiler Çizelge 1'de sunulmuştur. Üreticilerin yaş ortalaması 52.15, eğitim süresi ortalaması ise 4.06 yıl olarak saptanmıştır. Üreticiler arasında en genç üretici 28, en yaşlı üretici ise 80 yaşındadır. İncelenen işletmelerde üreticilerin %64.77'si ilköğretim mezunudur. Bunu %22.73 ile okur-yazar olanlar, %4.55 ile lise, %4.55 ile okur-yazar olmayanlar ve %3.41 ile ortaokul mezunu olanlar izlemektedir. Üreticilerin eğitim süreleri ise 5-12 yıl arasında değişmektedir. Üreticilerin tarımsal deneyimi ise ortalama 18.99 yıl olarak saptanmıştır. 2016 yılı Çiftçi Kayıt Sistemi verilerine göre, Türkiye genelinde tarım işletmelerindeki ortalama arazi genişliği 65 dekadır (TOB, 2016). İşletmelerin sahip olduğu arazi genişliği 16 ile 199 dekar arasında değişmektedir ve ortalama arazi genişliği 51.97 dekar olarak saptanmıştır. Ortalama parsel sayısı 4.30, ortalama parsel genişliği ise 12.09 dekar olarak belirlenmiştir. İşletme arazileri üzerinde çoğunlukla fiğ, yonca, buğday üretimi gerçekleştirilmektedir. Araştırma kapsamına alınan 88 üreticiden 68'i Ziraat odasına üyedir. Bununla birlikte araştırma kapsamına alınan üreticilerden sadece biri Fıstık Üreticileri Birliği'nin ortağı durumundadır. İncelenen işletmelerde 296 büyükbaş, 4094 küçükbaş, 745 kümes hayvanı bulunmaktadır.

Çizelge 1. İncelenen işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri

Üreticilerin yaşı	52.15
Üreticilerin eğitim süresi (yıl)	4.06
Üreticilerin tarımsal deneyimi (yıl)	18.99
Ortalama Arazi mevcudu (da)	51.97
Ortalama parsel sayısı	4.30

3.2.ÜRETİCİLERİN YEM BİTKİLERİ ÜRETİMİNE İLİŞKİN TUTUM VE DAVRANIŞLARI

Üreticilerin %84.09'unun yem bitkileri üretimine hayvancılık yapıyor olmaları nedeniyle yöneldikleri tespit edilmiştir. Bunu %73.86 ile yöre koşullarına uygunluk, %71.59 ile alışkanlık, %7.95 ile yörede yapanların olması ve %1.14 ile karlı olması takip etmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Üreticilerin Yem Bitkisine Yönelme Nedenleri*

Nedenler	n	%
Hayvancılık yapıyor olmam	74	84.09
Yöre koşullarına uygun	65	73.86
Alışkanlık	63	71.59
Yörede yapanlar var	7	7.95
Karlı olması	1	1.14

*Üreticiler birden fazla yanıt vermiştir.

Üreticilere münavebe konusundaki bilgi kaynakları sorulduğunda 80 üretici kendi bilgi ve tecrübelerinde yararlandığını belirtmiştir. İlçe Tarım ve Orman müdürlüğündeki teknik elemanlar ve yöredeki üreticilerin tavsiyeleri ise diğer önemli bilgi kaynaklarıdır. Üreticilerin yazılı kaynaklardan, radyo, TV ve internetten yararlanmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin Yem Bitkileri Konusundaki Bilgi Kaynakları*

Bilgi Kaynakları	n	%
Kendi bilgi ve tecrübelerim	80	90.91
İl/İlçe Müdürlüğündeki Teknik Elemanlar	11	12.50
Diğer üreticilerin tavsiyeleri	10	11.36
Yazılı kaynaklar (kitap, dergi vb.)	-	-
Radyo, TV, internet	-	-

*Üreticiler birden fazla yanıt vermiştir.

Üreticilerin yem bitkileri üretiminde dikkate aldığı faktörlere ilişkin bilgiler Çizelge 4'de verilmiştir. Üreticilerin yem bitkileri üretiminde dikkate aldığı en önemli faktör hayvancılık yapma durumudur. Ayrıca ürün satış fiyatı, ürün maliyeti, toprak yapısı, iklim diğer önemli faktörler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Iğdır ilinde yapılan bir çalışmada işletmelerin yem bitkileri üretimine karar vermelerinde etkili olan en önemli faktörler hayvancılık yapıyor olmaları ve yem fiyatlarının yüksek olması olarak saptanmıştır (Şahin ve Hosafloğlu, 2014).

Çizelge 4. Üreticilerin Yem Bitkileri Üretiminde Dikkate Aldıkları Faktörler

Faktörler	Etkisiz (1)		Çok az etkili (2)		Az etkili (3)		Fazla etkili (4)		Çok fazla etkili (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Hayvancılık yapma durumu	-	-	-	-	1	1.14	58	65.91	29	32.95	4.32
Ürün satış fiyatı	-	-	-	-	2	2.27	86	97.73	-	-	3.98
Üretim maliyeti	-	-	-	-	12	13.64	84	95.46	-	-	3.95
Toprak yapısı	-	-	3	3.40	23	26.14	62	70.46	-	-	3.67
İklim	-	-	3	3.40	24	27.28	61	69.32	-	-	3.66
Sulama koşulları	-	-	23	26.14	5	5.68	60	68.18	-	-	3.42
Desteklemeler	-	-	28	31.82	2	2.27	58	65.91	-	-	3.34

Araştırmada üreticilerin yem bitkileri üretiminde karşılaştıkları sorunlar değerlendirilmiştir. Bu konudaki üreticilerin yanıtları Çizelge 5'de sunulmuştur. Ortalama puanlar değerlendirildiğinde en fazla sorun olarak belirtilen konular; ürün fiyatlarının düşük olması

(4.17), girdi satıcılarının denetimi (4.16), girdi fiyatlarının yüksekliği (4.06) şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 5). Ankara ili Polatlı ilçesinde yapılan bir çalışmada üreticilerin yem bitkileri yetiştiriciliğinde karşılaştıkları en önemli sorunların işgücü yetersizliği, alet-ekipman yetersizliği ve sulamada karşılaşılan problemler olduğu belirlenmiştir (Yavuz ve Ceylan, 2005). Isparta ilinde yapılan başka bir çalışmada ise yem bitkileri yetiştiriciliğinde üreticilerin karşılaştığı en önemli sorunun yüksek mazot fiyatları olduğu ve bunu yüksek tohumluk, gübre, yem ve ilaç fiyatları ile sulama giderlerinin izlediği tespit edilmiştir (Balabanlı ve ark., 2016).

Çizelge 5. Üreticilerin “Aşağıdaki konularda karşılaştığınız sorunlar sizin için ne kadar önemlidir?” Sorusuna Verdiği Yanıtlar

İfadeler	Hiç önemli değil (1)		Az önemli (2)		Kararsız (3)		Önemli (4)		Çok önemli (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ürün fiyatlarının düşük olması	-	-	-	-	1	1.14	71	80.68	16	18.18	4.17
Girdi satıcılarının denetimi	-	-	-	-	-	-	74	84.09	14	15.91	4.16
Girdi fiyatlarının yüksekliği	-	-	-	-	-	-	83	94.32	5	5.68	4.06
Yetiştiricilik konusunda	-	-	5	5.68	11	12.50	68	77.27	4	4.55	3.81
Gübre ve gübreleme	-	-	3	3.41	18	20.45	63	71.59	4	4.55	3.77
İlaç temini	-	-	10	11.36	6	6.82	66	75.00	6	6.82	3.77
Yeterli pazar ve alıcı bulunamaması	-	-	4	4.55	19	21.59	59	67.05	6	6.82	3.76
Su temini ve Sulama konusunda	-	-	4	4.55	19	21.59	60	68.18	5	5.68	3.75
Hastalık ve zararlılarla mücadele	2	2.27	3	3.41	15	17.05	64	72.73	4	4.55	3.74
Uygun kredi temini	-	-	11	12.50	8	9.09	64	72.73	5	5.68	3.72
Makine kullanımı konusunda	-	-	4	4.55	22	25.00	58	65.91	4	4.55	3.70
Üreticiler arası iş birliği ve örgütlenme	-	-	14	15.91	10	11.36	57	64.77	7	7.95	3.65

Araştırma kapsamındaki üreticilerin tamamı (88 üretici) yem bitkileri üretimine devam edeceğini belirtmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Üreticilerin “Yem bitkisi üretimine devam etmeyi düşünüyor musunuz?” Sorusuna Verdiği Yanıtlar

Evet	%	Hayır	%	Toplam	%
88	100.00	-	-	88	100.00

Üreticilere yem bitkileri üretimine devam etme nedenleri sorulduğunda, üreticilerin %90.91’i hayvancılık yapması, %7.95’i geçim kaynağı olması, %1.14’ü alışkanlık nedeniyle olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Üreticilerin Yem Bitkisi Üretimine Devam Etme Nedenleri

Nedenler	n	%
Hayvancılık yaptığım için	80	90.91
Geçim kaynağı	7	7.95
Alışkanlık	1	1.14
Toplam	88	100.00

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üreticilerin büyük çoğunluğunun (%84.09) hayvancılık ile uğraşmaları nedeniyle yem bitkileri üretimine yöneldikleri saptanmıştır. Üreticiler genelde yem bitkileri üretimini kendi hayvanlarının beslenme ihtiyacını karşılamak için gerçekleştirmektedir. Üreticilerin yem bitkileri üretiminde belirtilen faktörlere ne düzeyde önem verdiği incelendiğinde, hayvancılık yapma durumuna diğer faktörlere göre daha fazla önem verdikleri bulunmuştur. Bununla birlikte, ürün satış fiyatı, ürün maliyeti, toprak yapısı, iklim diğer önemli faktörler olarak belirlenmiştir. Üreticilerin yem bitkileri üretiminde karşılaştıkları sorunlar değerlendirildiğinde, en fazla sorun olarak belirtilen konular; ürün fiyatlarının düşük olması, girdi satıcılarının denetimi, girdi fiyatlarının yüksekliği olarak saptanmıştır.

Siirt ilinde yem bitkilerinin üretiminin artırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için yem bitkilerinin ekim nöbeti içerisinde yer alması ve nadas uygulamasının yapıldığı yerlerde yem bitkilerinin yetiştirilmesi gerekmektedir (Turan ve ark., 2015).

Üreticilerin eğitim seviyesi oldukça düşüktür. Bu nedenle yem bitkilerinin önemi ve yetiştirme teknikleri konularında üreticilerin bilgilendirilmelerini sağlamak için yayım çalışmaları artırılmalıdır. Üreticiler, sertifikalı tohumluk kullanmaya özendirilmeli ve sertifikalı tohumluk kullanımının önemi konusunda üreticilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yem bitkileri ve sertifikalı tohum desteklerinin devam etmesi ve desteklerin bölgesel farklılıklar dikkate alınarak düzenlenmesi yem bitkileri üretimi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca gençlerin tarımdan uzaklaşmaları ile üretimin sürdürülebilirliği konusunda ileride sorun yaşanmaması için bölgede yapılacak kırsal kalkınma çalışmaları önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001, Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No:182, Bursa.
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., 2005, Yem bitkileri üretimi ve sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.
- Anonim, 2017, T.C. Siirt Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013-2017 Faaliyet Raporu.
- Bilgin, N., 1995, Sosyal psikolojide yöntem ve pratik çalışmalar, Sistem Yayıncılık, Ankara.
- Balabanlı, C., Cirit, Y., Kayacan, S., Bıçakçı, E., Yüksel, O., 2016, Yem bitkileri tarımında üretici davranışlarının belirlenmesi: Isparta ili Örneği, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (özel sayı-2):259-264.
- Newbold, P., 1995, Statistics for business and economics, Prentice-Hall, New Jersey.
- Sayar, M.S., Anlarsal, A.E., Basbağ, M., 2010, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2):59-67.
- Şahin, K., Hosaflioğlu, İ., 2014, Iğdır ilinde Yem bitkileri üretimine karar vermede etkili olan faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma, XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5 Eylül, Samsun.
- Turan, N., Özyazıcı, M. A., Yalçın Tantekin, G., 2015, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2015 (2): 69-75.
- Yavuz, G., Ceylan, İ.C., 2005, Polatlı ilçesinde üreticilerin yem bitkileri üretimine karar verme sürecinde etkili faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2):133-138.

KURTALAN İLÇESİNDEKİ BUĞDAY ÜRETİCİLERİNİN MÜNAVEBE UYGULAMALARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ
INVESTIGATION OF THE FACTORS AFFECTING THE CROP ROTATION APPLICATIONS OF WHEAT FARMERS IN KURTALAN DISTRICT OF SIIRT PROVINCE

Görkem ÖRÜK

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Siirt
(Sorumlu yazar)

Seyithan SEYDOŞOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Sait ENGİNDENİZ

Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir

ÖZET

Tarım işletmelerinde ürün deseninin belirlenmesi aşamasında, üretim dallarının nasıl seçileceği, üretim faktörlerinin seçilen dallara nasıl dağıtılacağı, ne miktarda ve hangi tekniklerle üretim yapılacağı, hangi münavebe sisteminin uygulanacağı ve üretilen ürünlerin nasıl pazarlanacağı konularına yanıt aranmaktadır. Üreticiler ürün desenini belirlerken en yüksek geliri sağlamayı hedeflemektedirler. Ancak doğal, ekonomik ve politik koşulları da dikkate almak durumundadırlar. Bununla birlikte, üreticiler bazı durumlarda bilgi düzeyleri ve alışkanlıklarına göre de üretimlerini yönlendirebilmektedirler. Üreticilerin münavebeye dahil ettikleri ürünlerden elde edebildikleri gelirler doğal ve ekonomik koşullara göre değişebilmektedir. Dolayısıyla üreticilerin münavebe sistemini belirlemeye yönelik tutum ve davranışlarının yapılacak araştırmalarla saptanması gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı, Siirt'in Kurtalan ilçesindeki buğday üreticilerinin arazilerinde uyguladığı münavebe sistemlerini belirlemek ve münavebe sistemi belirlemelerini etkileyen faktörleri ortaya koymaktır. Araştırma kapsamına Siirt ilinde buğday üretiminin yoğun olarak yapıldığı Kurtalan ilçesi alınmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü verilerine göre; Siirt ilinde toplam buğday üretim alanı içinde Kurtalan ilçesi %57.44'lük pay almaktadır. Kurtalan ilçesinde Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı toplam 2245 buğday üreticisi bulunmaktadır. Araştırmada kapsama alınan işletme sayısının belirlenmesinde oransal örnekleme formülünden yararlanılmıştır. %95 güven aralığı ve %10 hata payı kullanılarak örnek hacmi 93 olarak hesaplanmıştır. Ballıkaya, Bölüktepe, Erdurağı, Gürgöze, Kayabağlar ilçede en fazla buğday üreten yerleşim birimleridir. Dolayısıyla bu yerleşim birimleri gayeli olarak araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmanın ana materyalini işletme sahibi üreticilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Bunların dışında, konuyla ilgili olarak Türkiye'de yapılmış diğer araştırmaların sonuçlarından da yararlanılacaktır. Verilerin analizinde öncelikle üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri incelenecektir. Daha sonra üreticilerin uyguladıkları mevcut münavebe sistemleri belirlenecek ve üreticilerin münavebe sistemi belirleme ile ilgili tutum ve davranışlarının incelenecektir. Tutum ve davranış analizinde beşli likert ölçeği kullanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: buğday, münavebe, üretici tutum ve davranışları.

ABSTRACT

At the stage of determining the crop pattern in farms, it will be answered the questions which are "how to select the production branches?", "how to distribute the production factors to the selected branches?", "what amount and which techniques to produce?", "which crop rotation to be used" and "how the crops will be marketed?". Farmers aim to provide the highest revenue when determining the crop pattern. However, they have to take into account the

natural, economic and political conditions. Therefore, the attitudes and behaviors of the farmers to determine the crop rotation system should be determined by the researches to be carried out. The aim of this study is to determine the crop rotation systems applied by farmers in Kurtalan district and the factors influencing these were examined. Kurtalan district in Siirt province were included in the research where wheat production was made intensively. According to Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry data, in the total wheat production area in Siirt province, Kurtalan has a share of 57.44%. There are 2245 farmers registered in the Farmer Registration System (ÇKS) in the Kurtalan district. The proportional sampling formula has been used in order to determine the number of the farmer that will be included in the content of the research. The sample volume was calculated as 95 % confidence interval and 10 % error margin according to the proportional sample volume formula. Sample size is calculated as 93. Ballıkaya, Bölüktepe, Erdurağı, Gürgöze, Kayabağlar districts that produce the most wheat in Kurtalan. Therefore, this districts were included. Data will be obtained from farmers face-to-face interviews using pre-arranged questionnaires constitute the primary material of the study. In addition, studies concerning with the subject in Turkey will be also utilized. In the analysis of data, firstly socio-economic characteristics of the farms will be examined. After that the current crop rotation systems applied by the farmers will be determined and the attitudes and behaviors of the farmers regarding the determination of crop rotation system will be examined. In attitude and behavior analyses we will be used 5-likerd scale.

Keywords: wheat, crop rotation, attitudes and behaviors of farmers.

1. GİRİŞ

Tarım işletmelerinde ürün deseninin belirlenmesi aşamasında, üretim dallarının nasıl seçileceği, üretim faktörlerinin seçilen dallara nasıl dağıtılacağı, ne miktarda ve hangi tekniklerle üretim yapılacağı, hangi münavebe sisteminin uygulanacağı ve üretilen ürünlerin nasıl pazarlanacağı konularına yanıt aranmaktadır (Işın, 2001). Üreticiler ürün desenini belirlerken en yüksek geliri sağlamayı hedeflemektedirler. Ancak doğal, ekonomik ve politik koşulları da dikkate almak durumundadırlar. Bununla birlikte, üreticiler bazı durumlarda bilgi düzeyleri ve alışkanlıklarına göre de üretimlerini yönlendirebilmektedirler.

Bitkisel üretimde üreticiler ürünlerini belirli bir sıra dahilinde yetiştirirlerse önemli yararlar sağlayabilmektedir. Bitkisel üretim yapılacak bölgenin ekolojik koşulları dikkate alınarak en yüksek kaliteli üretimi sağlamak amacıyla farklı kültür bitkilerinin birbirini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde ardı ardına yetiştirilmesine münavebe (ekim nöbeti/rotasyon) denilmektedir (Elçi ve ark., 1994). Münavebe uygulaması ile; işletmelerde muntazam işgücü planlaması yapılabilmekte, risk ve zarar tehlikesi azaltılabilmekte, hastalık ve zararlıların kontrolü sağlanabilmekte, yabancı otların çoğalması önlenabilmekte, toprakta organik madde arttırılabilmekte, toprağın derinliklerindeki besin maddelerinden yararlanılabilmekte, gübrelerden daha çok yararlanılabilmekte ve gübre tasarrufu sağlanabilmekte, erozyon önlenabilmekte, ürün verim ve kalitesi arttırılabilmekte, biyolojik denge korunabilmekte, çevre ve toprak kirliliği azaltılabilmektedir (Altürk, 2007). Uygulanacak münavebe sisteminin belirlenmesinde ise; iklim şartları, toprak yapısı, sulama imkanları, bitki tür ve çeşitlerinin özellikleri, yabancı ot, hastalık ve zararlıların yayılma durumu, ulaşım, depolama ve pazarlama koşulları önemli rol oynamaktadır (TİGEM, 2004).

Üreticilerin münavebeye dahil ettikleri ürünlerden elde edebildikleri gelirler ise doğal ve ekonomik koşullara göre değişebilmektedir. Dolayısıyla münavebe uygulamalarında hangi ürünlere ne sırada yer verilmesinin üreticiler için ekonomik olacağının zaman içerisinde, yöresel düzeyde ve üretici koşullarında yapılacak araştırmalarla saptanması gerekmektedir. Bu şekilde elde edilecek sonuçlar tarım işletmelerinde ürün desenlerinin belirlenmesinde

üreticiler için yol gösterici olabileceği gibi, yöresel üretim planlarının hazırlanması, tarım politikalarının oluşturulması ve uygulanması açısından da önemli katkılar sağlayabilecektir.

Dünyanın farklı ülkelerinde tarım arazilerinde münavebe uygulamalarının ekonomik yönlerini değerlendiren çok sayıda çalışma yapılmıştır (Jus, 1980; El-Nazer and McCarl, 1986; Painter et al., 1992; Herbel and Williams, 1993; Gebremedhin and schwab, 1998; Peel et al., 1998; Smith et al., 2001; Martin et al., 2002; Nel and Loubser, 2004; Salassi et al., 2008; Martin and Hanks, 2009; Thirwall, 2009; Khakbazan et al., 2010; Berg et al., 2010; Mahboobi, 2010, Cavigelli et. Al, 2019, Woźniak, et al., 2019).

Türkiye’de ise münavebe ekonomik yönlerini analiz eden sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar daha çok yüksek lisans ve doktora tezi niteliğindedir. Yapılan çalışmalarda münavebe uygulamalarının; Erzurum’da (Kızıloğlu, 1989; Kızıloğlu ve Karagölge, 1990) ve Bursa’da (Yağdı ve Çetin, 1999) işletmelerin kârlılığı üzerine etkileri, İzmir-Menemen’de model bir işletmede ekonomik etkileri (Kasırga, 1992), Ankara’da ise işletme sermayesi ve kredi talebi üzerine etkileri (Altürk, 2007), İzmir’de elde edilen gelirler üzerine etkileri (Engindeniz ve Örük, 2015) analiz edilmiştir.

Bu araştırmanın amacı, Siirt’in Kurtalan ilçesindeki buğday üreticilerinin arazilerinde uyguladığı münavebe sistemlerini belirlemek ve münavebe sistemi belirlemelerini etkileyen faktörleri ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini işletme sahibi üreticilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Bunların dışında, konuyla ilgili olarak Türkiye’de yapılmış diğer araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamına Siirt ilinde buğday üretiminin yoğun olarak yapıldığı Kurtalan ilçesi alınmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü verilerine göre; Siirt ilinde toplam buğday üretim alanı içinde Kurtalan ilçesi %57.44’lük pay almaktadır. Kurtalan ilçesinde Çiftçi Kayıt Sistemi’ne kayıtlı toplam 2245 üretici bulunmaktadır. Araştırma kapsamına tüm üreticilerin alınması yerine, örnekleme yöntemiyle bir kısmının alınmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmış (Newbold, 1995), %95 güven aralığı ve %10 hata payı kullanılarak örnek hacmi 93 olarak hesaplanmıştır.

$$n = \frac{N p (1-p)}{(N-1) \sigma_{px}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi

N = Toplam üreticisi sayısı

p = Buğday üreticilerinin oranı (Maksimum örnek hacmi için 0.5 alınmıştır)

σ_{px}^2 = varyansdır.

Ballıkaya, Bölüktepe, Erdurağı, Gürgöze, Kayabağlar ilçede en fazla buğday üreten yerleşim birimleridir. Dolayısıyla bu yerleşim birimleri gayeli olarak araştırma kapsamına alınmıştır.

Verilerin analizinde öncelikle üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konulmuştur. Üreticilerin münavebe sistemi belirleme ile ilgili tutum ve davranışlarının değerlendirilmesinde likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeğine göre, tutum ölçeğinde yer alan ifadeler 5’li bir ölçeğe göre değerlendirilmiştir. Her sorunun yanında; Tamamen katılıyorum-Katılıyorum- Kararsızım- Karşıyım-Tamamen karşıyım şeklinde bir cevap ölçeği bulunmaktadır. Tutumun şiddeti uçlara doğru gidildikçe artmakta veya azalmaktadır (Bilgin, 1995).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. ÜRETİCİLERİN SOSYO-EKONOMİK ÖZELLİKLERİ

Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Üreticilerin yaşı 25-75 arasında değişmektedir ve ortalama yaş 52.20’dir. Eğitim süreleri 5-12 yıl arasında değişmektedir ve ortalama eğitim süresi 4.18 yıldır. İncelenen işletmelerde üreticilerin %56.99’u ilköğretim mezundur. Bunu %29.03 ile okur-yazar olanlar, %8.60 ile ortaokul, %5.38 ile lise mezunu olanlar izlemektedir. Üreticilerin tarımsal deneyimleri ortalama 34.90 yıldır. İncelenen işletmelerde ortalama nüfus 6.33 kişidir. İncelenen işletmelerde ortalama arazi büyüklüğü 67.37 dekadır. İşletme arazileri üzerinde çoğunlukla buğday, arpa, mercimek, nohut üretimi gerçekleştirilmektedir. Araştırma kapsamına alınan 93 üreticinin 5’i bir tarımsal kooperatife ortaktır.

Çizelge 1. Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri

Üreticilerin yaşı	52.20
Üreticilerin eğitim süresi (yıl)	4.18
Üreticilerin tarımsal deneyimi (yıl)	34.90
Aile nüfusu (kişi)	6.33
Arazi mevcudu (da)	67.37
Kooperatife ortak olma oranı (%)	5.38

3.2. İNCELENEN İŞLETMELERDE MÜNAVEBE UYGULAMALARI

Üreticilerin ürün seçiminde hangi faktörlere ne düzeyde önem verdiğini ortaya koymak amacıyla, kendilerine belirtilen faktörlerin seçimlerinde ne düzeyde etkili olduğu sorulmuştur. Alınan yanıtlar incelendiğinde üreticilerin ürün seçiminde öncelikle satış fiyatı yüksek ürünlere yöneldikleri, ayrıca girdi fiyatları ve maliyetler, ürün verimleri, pazar durumu ile desteklemelere diğer faktörlere göre daha fazla önem verdikleri sonucuna ulaşılmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Üreticilerin Ürün Seçiminde Etkili Olan Faktörler

Faktörler	Etkisiz (1)		Çok az etkili (2)		Az etkili (3)		Fazla etkili (4)		Çok fazla etkili (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ürünün satış fiyatının yüksek olması	-	-	-	-	-	-	18	19.35	75	80.65	4.81
Girdi fiyatları ve maliyetler	-	-	-	-	-	-	23	24.73	70	75.27	4.75
Ürünün veriminin yüksek olması	-	-	-	-	-	-	25	26.88	68	73.12	4.73
Ürünün pazarı olması	-	-	-	-	-	-	30	32.26	63	67.74	4.68
Ürünle ilgili destek ve teşvik olması	-	-	-	-	7	7.53	46	49.46	40	43.01	4.35
Önceki yıl yetiştirilen ürün	-	-	-	-	28	30.11	44	47.31	21	22.58	3.92
İklim koşulları	-	-	17	18.28	35	37.63	27	29.03	14	15.06	3.41
Münavebeye uygun olması	5	5.38	19	20.43	18	19.35	41	44.09	10	10.75	3.34
Toprak yapısı	13	13.98	35	37.63	25	26.88	20	21.51	-	-	2.56
Sulama imkanları	22	23.66	71	76.34	-	-	-	-	-	-	1.76

Üreticilerin münavebe konusundaki bilgi düzeyi sorulduğunda; 33 üretici az bilgili, 28 üretici orta bilgili, 18 üretici bilgili, 14 üretici bilgisiz olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin Münavebe Konusunda Bilgi Düzeyi

Bilgisiz (1)		Az bilgili (2)		Orta (3)		Bilgili (4)		Tam bilgili (5)		Ortalama
n	%	n	%	N	%	N	%	n	%	
14	15.06	33	35.48	28	30.11	18	19.35	-	-	2.54

Üreticilere arazilerinde münavebe uygulayıp uygulamadığı sorulduğunda 78 üretici uyguladığını, 15 üretici sürekli buğday ürettiğini belirtmiştir (Çizelge 4). Münavebe uygulamayanlar iklim koşulları, sulama imkanlarının olmaması ve ürün fiyatının düşük olması nedenleriyle yapmadıklarını ifade etmiştir.

Çizelge 4. Üreticilerin “Münavebe Uyguluyor musunuz?” Sorusuna Verdiği Yanıtlar

Evet	%	Hayır	%	Toplam	%
78	83.87	15	16.13	93	100.00

Üreticilerin uyguladıkları münavebe düzenleri Çizelge 5’te verilmiştir. Üreticiler çoğunlukla Buğday-mercimek münavebesi uyguladıklarını, buğday-nohut münavebesi uygulayanların çok az olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Üreticilerin Uyguladıkları Münavebe Düzenleri

Münavebe Düzeni
Buğday-Arpa
Buğday-Mercimek
Buğday-Nohut

Üreticilere münavebe konusundaki bilgi kaynakları sorulduğunda 93 üretici kendi bilgi ve tecrübelerinde yararlandığını belirtmiştir. Diğer üreticilerin tavsiyeleri ise diğer önemli bilgi kaynaklarıdır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Üreticilerin Münavebe Konusundaki Bilgi Kaynakları

Münavebe Bilgi Kaynakları	n	%
Kendi bilgi ve tecrübelerim	93	100.00
Diğer üreticilerin tavsiyeleri	65	69.89
İl/İlçe Müdürlüğündeki Teknik Elemanlar	-	-
Yazılı kaynaklar (kitap, dergi vb.)	-	-

*Birden fazla yanıt vermişlerdir.

Üreticilerin münavebe uygulamalarında hangi faktörlere ne düzeyde önem verdiğini ortaya koymak amacıyla, kendilerine belirtilen faktörlerin ne düzeyde etkili olduğu sorulmuştur. Alınan yanıtlar incelendiğinde üreticilerin münavebe uygulamalarında öncelikle pazarlama ve ürün fiyatlarını dikkate aldıkları, ayrıca girdi fiyatları ve maliyetler, sulama koşulları ile iklim koşullarına diğer faktörlere göre daha fazla önem verdikleri görülmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Üreticilerin Münavebe Uygulamalarında Dikkate Aldıkları Faktörler

Faktörler	Etkisiz (1)		Çok az etkili (2)		Az etkili (3)		Fazla etkili (4)		Çok fazla etkili (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Pazarlama ve ürün fiyatları	-	-	-	-	-	-	37	39.79	56	60.21	4.60
Girdi fiyatları ve maliyetler	-	-	-	-	-	-	43	46.24	50	53.76	4.54
Sulama koşulları	-	-	4	4.30	12	12.90	21	22.58	56	60.22	4.39
İklim	-	-	-	-	18	19.36	40	43.01	35	37.63	4.18
Hastalık ve zararlılar	-	-	3	3.23	16	17.21	37	39.78	37	39.78	4.16

Toprak yapısı	-	-	-	-	21	22.58	48	51.61	24	25.81	4.03
Ürün çeşidi ve özellikleri	7	7.53	22	23.65	44	47.31	14	15.06	6	6.45	2.89
Yabancı ot durumu	14	15.06	17	18.28	36	38.70	24	25.81	2	2.15	2.82
Taşıma ve depolama olanakları	31	33.33	42	45.16	20	21.51	-	-	-	-	1.88

Üreticilerin münavebe uygulaması konusundaki bazı hususlara ne derece önem verdikleri incelendiğinde, toprağın organik maddesini artıracak yönde olması gerektiğine diğer hususlara göre daha fazla önem verdikleri görülmektedir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Üreticilerin “Münavebe Uygulamasında Sizce Aşağıdaki Hususlar Ne Derece Önemlidir?” Sorusuna Verdiği Yanıtlar

İfadeler	Hiç önemli değil (1)		Az önemli (2)		Kararsız (3)		Önemli (4)		Çok önemli (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Toprağın organik maddesini artıracak yönde olmalıdır.	-	-	-	-	-	-	32	34.41	61	65.59	4.66
Hayvancılık yapılan işletmelerde çiftlik hayvanlarına ot temini için münavebede yem bitkilerine de yer verilmelidir.	14	15.06	24	25.81	25	26.87	30	32.26	-	-	2.76
Mümkünse yemlik veya yemlik bir baklagil bitkisine yer verilmelidir.	5	5.38	39	41.93	31	33.33	13	13.98	5	5.38	2.72
Yabancı ot kontrolü için çapa bitkilerine yer verilmelidir.	24	25.81	28	30.10	30	32.26	6	6.45	5	5.38	2.35
Erozyon olan yerlerde çayır-mera ve yem bitkilerine yer verilmelidir.	34	36.56	40	43.01	19	20.43	-	-	-	-	1.84

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üreticilerin münavebe uygulamalarında hangi faktörlere ne düzeyde önem verdiğini ortaya koymak amacıyla, kendilerine belirtilen faktörlerin ne düzeyde etkili olduğu sorulmuştur. Alınan yanıtlar incelendiğinde üreticilerin münavebe uygulamalarında öncelikle pazarlama ve ürün fiyatlarını dikkate aldıkları, ayrıca girdi fiyatları ve maliyetler, sulama koşulları ile iklim koşullarına diğer faktörlere göre daha fazla önem verdikleri saptanmıştır. Üreticilerin münavebe uygulaması konusundaki bazı hususlara ne derece önem verdikleri incelendiğinde, toprağın organik maddesini artıracak yönde olması gerektiğine diğer hususlara göre daha fazla önem verdikleri bulunmuştur. Üreticilerin arazilerde buğday, arpa ve mercimek üretimine ağırlık verdikleri için münavebe düzenlerini de bu ürünlerden oluşturdukları belirlenmiştir. Üreticiler ikili münavebe düzenlerini tercih etmektedir. Buna karşın, bazı üreticiler sürekli buğday üretimi yapmaktadır.

Tarım işletmelerinde mono kültürün sakıncalarını ortadan kaldırmak ve münavebeden yararlanmak amacıyla uygun bir münavebe sistemi planlanmalı ve uygulanmalıdır. Bunun için; Tarım ve Orman Bakanlığı'nın istihdam edecekleri ziraat mühendisleri ile üreticilerin münavebe konusunda bilgilendirilmelerini sağlanmalıdır. Üreticiler münavebe düzeni planlarken iklim koşullarını, toprak yapısını, bitki tür ve çeşitlerinin özelliklerini, yabancı ot, hastalık ve zararlı yayılma durumunu, ulaşım, depolama ve pazarlama olanaklarını mutlaka göz önüne almalıdır. Tarım işletmelerinde münavebe uygulamaları ile toprağın organik maddesi artırılmalı, toprağın daha fazla su tutması sağlanmalı, toprağın verimliliği yükseltilmeli ve sonuçta da kültür bitkileri için daha elverişli ortamlar yaratılmalıdır. Tarım işletmelerinde münavebe ile işgücü yığılması minimum seviyeye düşürülebilecektir. Yıl

içinde düzenli bir çalışma sağlanabilecek, değişik zamanlarda yapılan ekim, bakım, hasat, harman gibi işlemler verimli bir şekilde aksamadan uygulanabilecektir. Tarımsal üretim geniş ölçüde doğal çevre koşullarının etkisi altındadır. Üretici, doğal koşulların elverdiği oranlarda iş gücü ve sermaye kullanarak üretimde bulunur. Doğal üretim koşulları ve pazar koşulları ne kadar uygun olursa, elde edilen gelir o kadar yüksek olacaktır. Ekim nöbetinde aynı yıl yetiştirilen kültür bitkileri, beklenmeyen olumsuz çevre ve pazar koşullarından farklı seviyelerde etkilendiğinden meydana gelebilecek zarar minimum seviyede olacaktır. Yetiştirilen bir üründen kazanç sağlanmasına karşın, olumsuz çevre ve pazar koşulundan etkilenen diğer üründen zarar edilir. Ekim nöbetinde yer alan ürünlerin çeşitli olmasının bir başka yararı da tutarsız pazar koşullarına karşı seçenek sunmasıdır. Üretilen ürün, yeterli fiyatla satılmaz ise üretici için bir hedef olmaktan çıkar. Sonuçta, ekim nöbeti uygulamaları ile bitkisel üretimde ortaya çıkabilecek risklerin belirli oranlarda azaltılmasını sağlamak mümkün olur. İşletmede aynı yıl çeşitli ürünlerin yetiştirilmesi, üreticiye güvence yaratmış olur.

KAYNAKLAR

- Altürk, D., 2007, Polatlı İlçesi Tarım İşletmelerinde Münavebede Yer Alan Başlıca Ürünlerde İşletme Sermayesi Talebi ve Kredi Kullanımının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berg, F.V., Gilligan, C.A., Gerdessen, J.C., Gregoire, L.A., Bosch, F.V., 2010, Optimal Weed Management in Crop Rotations: Incorporating Economics is Crucial, *Weed Research*, 50(5):413-424.
- Bilgin, N., 1995, Sosyal Psikolojide Yöntem ve Pratik Çalışmalar, Sistem Yayıncılık, Ankara.
- Cavigelli, M.A., Hima, B.L., Hanson, J.C., Teasdale, J.R., 2019, Long-term economic performance of organic and conventional field crops in the mid-Atlantic region, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 24 (2):102-119.
- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H.H., 1994, Tarla Bitkileri (2. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1385, Ankara.
- El-Nazer, T., McCarl, B.A., 1986, The Choice of Crop Rotation: A Modeling Approach and Case Study, *American Journal of Agricultural Economics*, 68(1):127-136.
- Gebremedhin, B., Schwab, G., 1998, The Economic Importance of Crop Rotation Systems: Evidence from the Literature, Staff Paper No. 98-13, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, Michigan.
- Herbel, K.L., Williams, J.R., 1993, Profitability of a Resource-Concerning Crop Rotations: An Analysis for a Central Kansas Farm, *Journal of Sustainable Agriculture*, 2(4):31-45.
- Işın, Ş., 2001, Ege Bölgesinde Seçilmiş Bir Yöredeki Karma Tarım İşletmelerinde Üretim Dallarının Seçim Esasları Üzerine Bir Araştırma, TZOB Yayın No:215, Ankara.
- Jus, R.E., 1980, An Application of Spectral Analysis in Determining Crop Rotation Frequencies, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 28(1):71-80.
- Kasırga, O., 1992, Menemen Ovası Kesirköy ve Civarında Sulu Tarım Şartlarında Model Bir İşletmede Bazı Nöbetleme (Münavebe) Sistemlerinin Ekonomik Yönden Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Khakbazan, M., Mohr, R.M., Volkmar, K.M., Tomasiewicz, D.J., Moulin, A.P., Derksen, D.A., Irvine, B., McLaren, D.L., and Monreal, M.A. (2010). The Economics of Irrigated Potato Crop Rotation in Manitoba, *American Journal of Potato Research*, 87(5):446-457.
- Kızıloğlu, S., 1989, Oltu İlçesi Tarım İşletmelerinde Münavebe-İşletme Faaliyeti İlişkileri ve En Karlı Üretim Planının Belirlenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kızıloğlu, S., Karagölge, C., 1990, Oltu İlçesi Tarım İşletmelerinde Münavebe Uygulaması ve Etkileri, *DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 14 (4):475-492.

- Mahboobi, M.R., 2010, Analysis of the Influential Factors on the Crop Rotation Implementation by the Farmers Case Study: Gorgan Township, World Applied Sciences Journal, 10(4):454-461.
- Martin, S.W., Cooke, F., Parvin, D., 2002, Economic Potential of a Cotton-Corn Rotation, Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station Bulletin-1125, Mississippi.
- Martin, S.W., Hanks, J., 2009, Economic Analysis of No Tillage and Minimum Tillage Cotton-Corn Rotations in the Mississippi Delta, Soil & Tillage Research, 102(2009):135-137.
- Nel, A.A., Loubser, H.L., 2004, The Impact of Crop Rotation on Profitability and Production Risk in the Eastern and North Western Free State, Agrekon, 43(1):101-111.
- Newbold, P., 1995, Statistics for Business and Economics, Prentice-Hall, New Jersey.
- Painter, K., Gronatstein, D., Miller, B., 1992, Alternative Crop Rotation Enterprise Budgets: Eastern Whitman County, Washington, Farm Business Management Reports-EB1725, Cooperative Extension, Washington State University, Washington, USA.
- Peel, M., Berglund, D., Cattnach, A., Dexter, A., Gregoire, T., Endres, G., Asley, R., McKay, K., 1998, Crop Rotations for Increased Productivity, North Dakota State University, Report No.EB-48, North Dakota, USA.
- Salassi, M.E., Deliberto, M.A., Webster, E.P., 2008, Evaluating the Economic Impact of Crawfish Production on the Rice Enterprise: in a Rice/Crawfish Crop Rotation System, Staff Report No. 2008-04, Department of Agricultural Economics & Agribusiness, Louisiana State University, Louisiana.
- Smith, E.G., Heigh, L., Klein, K.K., Moger, J., Blachshaw, R.E., 2001, Economic Analysis of Cover Crops in Summer Fallow-Crop Systems, Journal of Soil and Water Conservation, 56(4):315-321.
- Thirwall, B., 2009, Good Crop Rotations Maximize Yield Potential and Income Per Acre, Canadian Certified Crop Adviser Reports, Ontario, Canada.
- TİGEM, 2004, Ekim Nöbeti (Münavebe) ve TİGEM Bitkisel Üretimlerinde Kar-Zarar Değerlendirmeleri, Broşür, Ankara.
- Woźniak, A., Nowak, A., Haliniarz, M., Gaweda, D., 2019, Polish Journal of Environmental Studies, 28(4):1-8.
- Yağdı, K., Çetin, B., 1999, Bursa İlinde Kuru ve Sulu Koşullarda Ekonomik Bakımdan En Uygun Ekim Nöbeti Sisteminin Araştırılması, III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana.

**ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ 10-12 Haziran
2019, Siirt**

Şanlıurfa' da Yem Bitkileri Desteklemelerinin Üretici Üzerinde Etkisi
The Effect of Şanlıurfa's Forage Crop Supports on Producer

Gülşah BENGİSU

Dr. Öğr. Üye., Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Mehmet POLAT

Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

ÖZET

Yem bitkileri yetiştiriciliği hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamada, önemli bir role sahiptir. Çayır ve meralarımız, aşırı ve erken otlatma, geç otlatma ve bakım işlerinin yapılamaması nedeni ile önemli ölçüde tahrip olmuştur. Bununla birlikte son zamanlarda entansif ve yarı entansif tarıma daha fazla uyum gösteren melez ve kültür hayvanlarımızın sayısında da yerli ırklara kıyasla önemli artışlar meydana gelmiştir. Dolayısı ile gittikçe entansif tarıma daha yatkın hale gelen mevcut hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamak için yem bitkileri ekim alanlarının ve verimlerinin artırılması zorunluluk haline gelmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 2000/467 sayılı bakanlar kurulu kararı ile yem bitkileri tarımının desteklenmesi sonucu, yem bitkileri üretim alanlarımızda önemli artışlar meydana gelmiştir. Fakat bu artışlar, mevcut hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamak için yeterli değildir. Sonuç olarak yem bitkileri üretim alanlarımızın ve verimliliklerinin artırılması için yapılan desteklemeler, artırılarak ve çeşitlendirilerek devam etmelidir. Yem bitkilerinde tohumluk sorunu mutlaka çözümlenmelidir. Ayrıca çiftçilerimiz hayvan beslemede yem bitkilerinin önemi ve yem bitkileri yetiştiriciliği, hakkında bilgilendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkileri, Desteklemeler, Bölgesel analiz

ABSTRACT

Forage crops production has an important role in meeting the roughage requirements of our animal assets. Our meadows and pastures have been severely destroyed due to over and early grazing, late grazing and maintenance. However, there has been a significant increase in the number of crossbreed and cultured animals that have more adaptation to intensive and semi-intensive agriculture in recent years compared to native breeds. Therefore, it has become a necessity to increase forage crop planting areas and yields in order to meet the need of roughage of our existing animal assets which is becoming more susceptible to intensive agriculture. With the decision of the Council of Ministers numbered 2000/467 of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, significant increases have occurred in our forage crop production areas as a result of supporting forage crops agriculture. However, these increases are not sufficient to meet the roughage requirement of our existing animal wealth. As a result, the supports for increasing our forage crops production areas and their productivity should continue by increasing and diversifying. The problem of seed should be solved in forage crops. In addition, farmers should be informed about the importance of forage plants in animal nutrition and forage crops cultivation.

Keywords: Forage crops, Supports, Regional analysis

1.GİRİŞ

Yem bitkileri tarımı, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Akman ve ark. 2007). Tarımsal faaliyetler içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin sigortası konumundadır. Tarım arazilerinde üretilen otlar öncelikle hayvanlar tarafından kullanılmakta et, süt vb. ürünlere dönüştürülerek bu ürünlerden de insanlar yararlanmaktadır (Soya ve ark. 2004). Yem bitkileri, ucuz bir kaynak olması, hayvanların mide mikro florası için gerekli besin maddelerini içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvanların üreme gücünü artırması ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından hayvan beslemede önemlidir (Serin ve Tan 2001). Yem bitkileri tarımı, çayır ve meraların üzerindeki aşırı otlatma baskısını hafifletecek, tahıl-nadas sistemlerinde münavebeye girerek nadas alanlarının daralmasına neden olacak ve sonuçta ülkemizdeki erozyon miktarını da azaltacaktır. Yem bitkisi yetiştiriciliğinin artması ile bozulan çayır ve mera vejetasyonları kendilerini yenileme fırsatını yakalamış olacaklardır. Bunun yanında yem bitkileri ekim nöbetine girerek kendisinden sonraki ürünlere önemli katkılar sağlamaktadır. Yem bitkilerinin ekim nöbetindeki etkinliklerini ve önemini maddeler halinde aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz (Soya ve ark. 2004).

- Toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzeltirler.
- Toprağı organik maddece zenginleştirirler.
- Yağış rejimine uymayı kolaylaştırırlar.
- Doğayı korurlar, toprağın su ve rüzgar ile taşınmasını önlerler.
- Topraktan üst düzeyde verim alınmasına olanak tanırırlar.
- Drenaja yardımcı olurlar.
- Topraktan yararlanmayı sürekli kılarlar.
- Ekonomik ve doğal koşullardan oluşabilecek zararları önlerler.
- Zararlılarla savaşta ve toprak yorgunluğunu gidermede önemli etkinlikler yaratabilirler.
- İşletmelerde iş gücünün yıl içerisinde dağılımına yardımcı olurlar.
- Evcil ve yabani hayvanlar için çok değerli yem kaynağıdır.

2- KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Türkiyede Yem Bitkileri Tarımının Bugünkü Durumu Ve Desteklemeler

Yurdumuzda, yonca, korunga, adi fiğ ve arpa gibi geleneksel bir kaç yem bitkisinin tarımı yapılmaktadır. Bu bitkilerin yanında, hayvan pancarı, sudan otu, mısır, yem bezelyesi ve

tritikale, gibi birçok yem bitkisinin tarımı yapıldığı bilinmektedir. Bugün yem bitkisi ekim alanı, mısır vb. bitkiler dahil edildiğinde bile toplam ekilebilir alanın en çok % 3'ünü, her yıl ekilen alanın ise % 6' sını kaplamaktadır. Yurdumuzda hayvan beslenmesi, geniş ölçüde doğal çayır ve meralara, anızlara ve tahıl samanına dayanmaktadır.

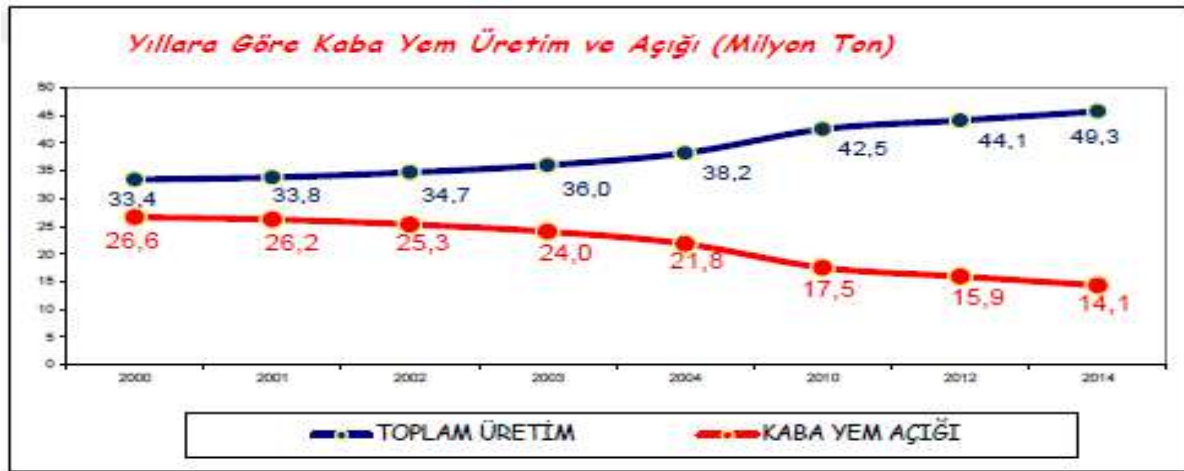
Yem bitkilerinin, hayvansal üretimin en önemli girdilerden birini oluşturan yemi sağlamanın yanı sıra, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, kendisini takip eden kültür bitkilerinin verim ve kalitesine olumlu etkilerde buldukları bilinmektedir. Farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde, yem bitkileri gerek kıyı bölgelerimizde, gerekse Orta ve Geçit bölgelerimizde ana ürün ve ikinci ürün olarak üretimde yer alma olanağına sahiptir.

YEM BİTKİLERİ EKİLİŞ ALANLARI (ha)

Yıllar İtibariyle Genel Yem Bitkileri Ekiliş Alanları (ha)						
Yıllar	Yonca	Korunga	Fig	Mısır	Diğer	Toplam
2002	260.000	99.000	234.227	550.000	10.023	1.153.250
2003	290.000	108.000	250.000	560.000	11.900	1.219.900
2004	320.000	107.000	320.000	590.000	13.100	1.350.100
2005	385.000	110.000	350.000	800.000	62.000	1.707.000
2006	444.029	117.603	520.814	795.000	55.745	1.933.191
2007	535.000	130.000	640.000	795.000	65.000	2.165.000
2008	555.721	140.129	579.684	850.000	59.100	2.184.634
2009	569.296	150.893	577.469	866.003	74.259	2.237.920
2010	568.760	155.513	520.997	887.734	60.543	2.193.547
2011	558.553	153.645	557.792	901.795	54.597	2.226.382
2012	676.172	197.602	669.432	976.698	169.349	2.689.253
2013	630.463	192.881	589.274	1.062.714	163.487	2.638.819
2014	693.795	194.976	482.253	1.073.598	163.575	2.608.197
2015	664.064	191.454	493.076	1.111.293	157.135	2.617.022
2016	652.259	194.338	495.514	1.105.795	161.972	2.609.878
2017	661.017	196.297	493.297	1.125.309	211.820	2.687.740

Kaynak : TÜİK

Ülkemizde mevcut hayvan varlığına göre kaliteli kaba yem açığı %60 düzeyindedir (Semerci ve Kurt 2006). Bununla birlikte kaba yem kaynağı olan yem bitkileri ekim alanlarının payı toplam tarla alanları içerisinde %5'tir (Anonim 2005). Hayvancılığı ileri olan ülkelerde ise bu oran %25-30 arasında değişmektedir (Semerci ve Kurt 2006). Dolayısı ile kaba yem açığımızı kapatmak için tarım alanlarımızda yem bitkilerine ayrılan payın artırılması zorunluluk haline gelmiştir.



(Çizelge 2. GTHB verileri 2014)

Tarla arazisi içerisinde yem bitkileri ekim alanlarının genişletilmesi amacı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yem bitkileri yetiştiriciliğini 2000 yılından itibaren 2000/467 sayılı kararname ile (Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Karar) desteklemeye başlamıştır. Özellikle son yıllarda görülen yem bitkileri üretim artışında hayvancılığın desteklenmesi kararı uyarınca gerçekleştirilen, yem bitkileri ekimini destekleme programının önemli katkısı olduğu düşünülmektedir (Akman ve ark. 2007).

Desteklenen yem bitkileri ekilişleri yonca, korunga, fiğ, macar fiği, burçak, mürdümük, tritikale, silajlık mısır, sorgum, sudan otu, sorgum-sudan otu melezi, hayvan pancarı, yem şalgamı, fiğ veya macar fiğ-tahıl karışımı ve yapay çayır-meralar olarak belirlenmiştir (Anonim 2006b).

2.2 Yem Bitkileri Tohum Üretimine Desteklenmesi

Türkiye’de yem bitkileri üretiminin artırılması konusunda 2006 yılından bu yana, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından sertifikalı tohum kullanımı ve üretimdesteklemesi ile tarımsal işletmelere yönelik, alan bazlı desteklemeler verilmektedir (Çelik ve Demirbağ 2013). Bunun yanı sıra, 2015 yılında yem bitkilerinde tohumluk ithalatımız yaklaşık 4100 ton şeklinde ve ihracatımız da 589 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2015g, Anonim 2015h).

Ekim alanlarının genişlemesi nedeniyle yonca, korunga ve fiğ başta olmak üzere bütün yem bitkilerinde tohumluk ihtiyacı artmıştır. Tarım alanlarında ekimi yapılan yem bitkilerinde çeşit sayısının azlığı ile beraber, yem bitkisi üreticilerinin ekim zamanında uygun fiyata istedikleri tür ve çeşitlerin tohumlarını yeterince elde edememeleri ve kaliteli tohumluk temini, yem bitkileri tarımının başlıca sorunları arasındadır (Yolcu ve Tan 2008).

Tohum çeşitlerinin artırılması, ıslahının yaygınlaştırılması ile birlikte yem bitkileri ekiliş alanlarında artış sağlanabilir. Sertifikalı tohumluk üretimleri gerek Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının desteklemeleri gerekse özel sektörde bu bağlamda çabaları ile özellikle yoncada belirli seviyede artış göstermiştir. GTHB tarafından destekleme kapsamına alınan yem bitkileri tohumluk üretiminin, destekleme miktarlarındaki artışlar neticesinde ve tohumculuk alanında ilerlemeler kaydedilmesiyle birlikte (ticaret engellerinin kaldırılması, mevzuatın uyumlaştırılması) ileriki dönemlerde, tohum yetiştiriciliğinin, pazarının ve pazarlama imkanlarının daha da iyileşebileceği tahmin edilmektedir. Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013),’nda yer aldığı üzere, teşvik verilmeyen, ancak çayır-mera ıslahında kullanılabilecek baklagil, buğdaygil ve diğer familyalara ait yem bitkileri tohum üretimi de teşvik kapsamına alınarak, ot üretimine verilen destekten daha geniş çapta yararlanması sağlandırılmalıdır (Anonim 2005a, Anonim 2007a).

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

YILLAR						
Türler	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Yonca	349	473	670	610	560	634
Korunga	56	200	2	12	46	31
Fig	858	876	876	385	686	974
Mısır	35.234	31.338	32.796	38.576	66.578	56.671

(Çizelge 3. Bazı yem bitkilerine ait tohumluk üretim miktarları (ton) Anonim 2015h)

DESTEKLEME ÖDEMELERİ (Milyon TL)

DESTEK KONUSU	2002	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ALAN BAZLI TARIMSAL DESTEKLER	1.558	2.461,90	1.953,10	1.078,60	1.858,70	1.996,30	2.157,90	2.189,10	2.406,40	2.605,10	2.694,62	2.699,47
YEM BİTKİLERİ DESTEĞİ	35,6	686,9	303,3	230,7	252,9	292,8	293,5	311,4	334,4	338,4	344,59	435,21
FARK ÖDEMESİ DESTEKLERİ	186,1	1.782,20	1.646,50	2.002,10	2.071,50	2.503,40	2.378,70	2.641	2.481,40	2.726,90	3.128,78	3.927,94
TELAFI EDİCİ ÖDEME KAPSAM. DESTEK.	41,5	61,5	63,2	69,5	76,7	82,2	98,8	111,7	120,8	139,4	168,4	189,06
DİĞER TARIMSAL AMAÇLI DESTEKLER		92,7	97	99,9	112,7	120,7	165	149,4	176,7	277,2	334,61	451,67
GENEL	1.821,20	4.802,90	4.435,90	3.538,20	4.351,20	4.959,70	5.093,90	5.402,60	5.519,70	6.087,00	6.671	7.703

(Çizelge 4. Destekleme ödemeleri (milyon TL) GTHB verileri)

Yem bitkileri	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Yonca (sulu)	95	130	130	115	115	125	130	130	50	50	50
Yonca (kuru)			80	70	70	70	70	70	30	30	30
Korunga	55	80	80	75	75	80	90	90	40	40	40
Tek Yıllık Yem Bitkileri	37	50	50	30	30	30	30	30	35	35	35
Silajlık Tek Yıllık Yem Bitkileri			55	45	45	45	45	45	50	50	50
Silajlık Mısır (sulu)	60	60	60	45	45	50	55	55	75	75	75
Silajlık Mısır (kuru)				30	30	30	30	30	35	35	35
Yapay Çayır Mera		100	100	75	75	75	75	75	100	100	100

(Çizelge 5. Yıllar itibari ile ortalama yem bitkisi desteklemeleri(TL/da), GTHB Verileri,2015 yılı)

2.3 Yem Bitkileri Tarımının Sorunları Ve Öneriler

Türkiye’de hayvan varlığımızın yeterli beslenmesi, tarım alanlarında akılcı ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması ve topraklarımızın yerinde tutulabilmesi için yem bitkileri tarımının geliştirilmesi zorunludur. Fakat yukarıda verilen bilgilerin ışığında yem bitkileri tarımımızın yeterince gelişemediğini söylemek mümkündür. Bu durumun sebepleri ortaya konulmalı ve yem bitkileri tarımının gelişmesine engel olan sorunlar çözümlenmelidir. Bu sorunlar tarımın diğer dallarının sorunları ile iç içe olduğundan çözüm için birlikte düşünülmelidir.

Yem bitkisi üretiminin asıl amacı hayvan beslemektir. Bu nedenle hayvancılığı etkileyen sorunlar dolaylı olarak yem bitkileri tarımını da etkilemektedir. Ekonomik bir hayvancılık yapabilmek için yem bitkileri tarımının gelişmesi zorunludur. Hayvan besleme amacıyla tarım alanlarında yem bitkilerinin yaygınlaşması, meralar üzerindeki baskıyı da azaltacaktır. Böylece büyük oranda doğal bitki örtüsünü kaybetmiş ve erozyona maruz kalmış meralarımızın iyileşmesine fırsat verilmiş olacaktır. Yem bitkileri tarımı ülkemizin birçok bölgesinde eskiden beri yapılmakta olan bir kültür halindedir. Buna rağmen bu bitki gurubunun tarımı geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Yetiştiriciler yem bitkilerinin önemi, yetiştirme ve muhafaza teknikleri ile hayvan besleme konularında yeterince bilinçli değildir. Üreticilerin bilinçlenmesi için konu ile ilgili donanıma sahip teknik elemanların yeterli olması gerekir. Ülkemizde çayır, mera ve yem bitkileri konularında araştırma-yayım yapan kurum ve elaman sayısı yeterli değildir. Bu sorunlar çözümlenmeli, araştırmalardan elde edilen bilgilerin üreticiye aktarılması sağlanmalıdır.

Yem bitkileri tarımımızın en önemli sorunlarının başında yeterli ve kaliteli tohumluk temininde yaşanan sıkıntılar gelmektedir. Tohumluk sorunu çözülmeyen ekim alanlarının artırılması mümkün değildir. Yem bitkisi üreticileri ekim zamanında uygun fiyata istediklerini tür ve çeşitlerin tohumlarını yeterince bulabilmelidir. Tarım alanlarımızda ekimi yapılan yem bitkilerinde çeşit sayısı oldukça azdır. Türkiye’de sağlıklı bir tohum piyasası bulunmadığından gelişigüzel üretilmiş tohumların tohumluk olarak kullanımı yaygındır. Bunun için ülkemiz ekolojisinde üretimi son derece kolay olan birçok yem bitkisi tohumunun üretimi yaygınlaştırılmalı ve üreticilerin sertifikalı tohumluk kullanımı özendirilmelidir. Tohumluk darboğazının aşılması için kısa ve uzun vadeli planlamalar yapılmalıdır. Kısa vadede mevcut tür ve çeşitlerin üretimi teşvik edilirken diğer yandan da orta ve uzun vadede çeşit geliştirilmesi yoluna gidilmelidir.

Yem bitkileri tarımında mekanizasyonun yaygınlaştırılması gerekir. Geniş alanlarda ekimi yapılan yonca gibi bitkilerde halen serpme ekim uygulanmaktadır. Daha az tohum ile daha sağlıklı yonca tarlalarının kurulabilmesi için mibzer kullanılması gerekmektedir. Bunun yanında silaj tekniğinin yaygınlaşabilmesi için silaj makinesi kullanımı şarttır. Sulama suyu sıkıntısının çekildiği günümüzde sulama sistemlerinin de uygun şekilde planlanması gerekir. Bu sıkıntılıların aşılması için arazi toplulaştırması ve küçük işletmelerin birlik ve kooperatif çatıları altında birleştirilmesi gerekir.

Yem bitkileri tarımında uygulanan geleneksel yöntemler verimin ve besleme değerinin düşük kalmasına neden olmaktadır. Tohum yatağının hazırlanmasından ürünlerin depolanmasına kadar yapılması gereken doğru uygulamalar üreticilerimize öğretilmelidir.

Genellikle üreticilerimiz tohum yatağı hazırlığına gereken özeni göstermemektedirler. Ekimler kesekli ve yabancı ot sorunu olan tarlalara yapılmaktadır. Yem bitkilerinin tohumları küçük, fide gelişmeleri zayıftır. Bu yüzden ekim yapılacak tohum yatağının diğer kültür bitkilerine göre daha iyi hazırlanması gerekir. Tohum yatağı yeterli derinlikte sürülmüş ve yüzeyi iyice ufalanmış olmalıdır. Ayrıca toprak yeterince nem, bitki besin maddesi içermeli ve yabancı otlardan arındırılmış olmalıdır.

Ekimlerde ekim yöntemi, ekim zamanı, tohumluk miktarı, ekim derinliği gibi hususlar dikkatlice belirlenmelidir. Genel olarak yem bitkilerinin çok sık ekilmesinin doğru olmadığı üreticilerimize anlatılmalıdır. Ekimlerin sağlıklı yapılabilmesi için mibzer kullanımının yaygınlaştırılması zorunludur. Küçük tohumlu yem bitkilerinin ekiminden sonra toprağın kabarık kalması çimlenme oranını düşürmektedir. Bunun için tohum yatağı ekim sonrası merdane ile bastırılmalıdır.

Gübreleme hem verimi hem de ürün kalitesini artıran bir uygulamadır. Ülkemizde yem bitkilerine gübre kullanımı yaygın değildir. Gübrenin kullanıldığı alanlarda da yapılan uygulamalar bilinçsizdir. Oysa ekim öncesi toprak analizleri yapılmalı ve ihtiyaç duyulan besin elementleri gübre olarak verilmelidir. Yem bitkileri tarımında başarısızlığın en önemli sebeplerinden birisi yabancı ot istilasıdır. Üreticiler bu konuya gerekli hassasiyeti göstermemekte, hatta yabancı otlara da kaba yem gözüyle bakmaktadırlar. Bu nedenle büyük emek ve masraflarla kurulan tesisler kısa zamanda elden çıkmaktadır. Yabancı otların istila ettiği yem bitkisi tarlalarında hem verim ve kalite düşmekte hem de tesisin ömrü kısalmaktadır. Yabancı otlara karşı alınacak ilk tedbir temiz bir tohum yatağı hazırlamak ve temiz tohum kullanmaktır. Buna rağmen yabancı ot sorunu görülürse kültürel ve kimyasal tedbirlere başvurulabilir.

Sulanabilen tarlalarda sulamanın dengeli ve kontrollü yapılması gerekir. Verimin ve ot kalitesinin yükselmesi için gerekli miktarda su, ihtiyaç duyulan devrede verilmelidir. Genellikle yem bitkilerinin sulanması gelişigüzel yapılmaktadır. Sulamanın zamanı, miktarı ve yöntemi özen gösterilerek belirlenmelidir.

3.Anket Çalışması

3.1 Meteryal ve Yöntem

Şanlıurfa ilinin; Haliliye, Suruç, Eyyübiye, Karaköprü, Viranşehir, Siverek, Harran, Akçakale ilçelerinde 50 çiftçi ile yem bitkilerindeki desteklemelerinin yetiştirici üzerinde etkisi konulu anketimizle, bu konuda yapılan desteklemelerin üretici üzerinde etkilerini tespit etmek ,problemleri ortaya koymak ,bölgede üretimi yapılan yem bitkilerini tespit etmek ve buna benzer parametleri görebilmek için bu çalışmayı yaptık.

YIL	BÖLGE KODU	BÖLGE ADI	Alan kullanımı : Toplam işlenen tarım alanı (hektar)
2004	TRC21	Şanlıurfa	1092075
2005	TRC21	Şanlıurfa	1081280
2006	TRC21	Şanlıurfa	1041997
2007	TRC21	Şanlıurfa	1019174
2008	TRC21	Şanlıurfa	1039816
2009	TRC21	Şanlıurfa	1078246
2010	TRC21	Şanlıurfa	1155383
2011	TRC21	Şanlıurfa	1033696
2012	TRC21	Şanlıurfa	957295
2013	TRC21	Şanlıurfa	1105240
2014	TRC21	Sanliurfa	1066906
2015	TRC21	Sanliurfa	1058443
2016	TRC21	Sanliurfa	1014279
2017	TRC21	Sanliurfa	964535
2018	TRC21	Sanliurfa	896645

(Çizelge 6. Tuik; Şanlıurfa : Toplam işlenen tarım alanı (hektar))

YIL	BÖLGE KODU	BÖLGE ADI	Alan kullanımı : Yem bitkileri (hektar)
	TRC21	Şanlıurfa	1184
	TRC21	Şanlıurfa	2302
	TRC21	Şanlıurfa	2610
	TRC21	Şanlıurfa	7702
	TRC21	Şanlıurfa	10207
	TRC21	Şanlıurfa	11267
	TRC21	Şanlıurfa	6179
	TRC21	Şanlıurfa	5522
	TRC21	Şanlıurfa	5678
	TRC21	Şanlıurfa	7922
	TRC21	Sanliurfa	11438
	TRC21	Sanliurfa	9794
	TRC21	Sanliurfa	11718
	TRC21	Sanliurfa	15026
	TRC21	Sanliurfa	12716

(Çizelge 7.Tuik; Şanlıurfa yem bitkileri ekiliş alanları

4. Anket Bulguları

4.1 İlçe anket bulguları

HALİLİYE

Haliliye ilçesinin 13 farklı mahallesinde 15 çiftçi ile yapılan ankette genellikle arpa, fiğ, bezelye-tritikale, fiğ-bezelye-tritikale ve fiğ-bezelye-arpa üretimi yapılmaktadır. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları ise hem ticari hem de kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapmaktadır. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretimin pazar değerini yeterli bulmazken bazıları yeterli bulabilmektedir. Çiftçilerin geneli yem bitkileri adına ile ilgili desteklemeleri; mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yetersiz bulmaktadır. Çiftçileri yem bitkisi yetiştirmeye yönelten nedenler arasında maddi kazanç sağlamak, hayvansal üretim için ucuz yem elde etmek, 2.ürün tarımı, daha çabuk ürün elde etmek ve toprak verimliliğini artırmak gelmektedir.Çiftçilerin çoğu beklediği düzeyde üretim yapamazken bazıları yapabilmektedir. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak, arpa da dane verimi 250-300 kg/da, fiğde kuru ot olarak 300-350 kg/da, bezelye-tritikale yeşil ot olarak 980-1050 kg/da, fiğ-bezelye-tritikale kuru ot olarak 400-450 kg/da, tritikale-bezelye kuru ot olarak 450-550 kg/da, ve fiğ-bezelye-arpa da kuru ot olarak 300 kg/da dır. Verim kaybına neden olan etmenler arasında düzensiz yağış, kuraklık, sulama suyunun geç verilmesi, yabancı ot, hastalık,yetersiz tohumluk ve yetersiz alet ve ekipman saptanmıştır.Çiftçilerden bazıları desteklemeler olmadığı taktirde yine de ekim yapacağını söylerken bazıları ise ekim yapmayacağını söylemektedir.Çiftlerin çoğu tohumluk desteği alırken çok azı almamaktadır. Genellikle çiftçilerin yem bitkisi tarımı yaptıkları arazi kendilerine aittir. Çoğu çiftçi yeterli alet ve ekipmanların olmadığını özellikle hasat döneminde balyalamada alet ekipman yetersizliğini ve balyalama maliyetinin yüksekliğini ifade etmektedir. Bazı çiftçiler ise yeterli olduğunu söylemektedir. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlama için destek almadıklarını beyan etmektedirler.Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır.Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 2073 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır.Yine bu anketler dahilinde toplam 395 küçük baş ve 476 büyükbaş hayvan bulunmaktadır.

KARAKÖPRÜ

Karaköprü ilçesinin 4 farklı mahallesinde 7 çiftçi ile yapılan anketlerde genellikle arpa ve silajlık mısır üretimi yapılmaktadır.Çiftçiler ticari anlamda yem bitkileri tarımı yapmaktadırlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretimin pazar değerini yeterli bulmazken bazıları yeterli bulmaktadır. Çiftçilerin geneli yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yetersiz bulmaktadır. Çiftçileri yem bitkisi yetiştirmeye yönelten sebepler maddi kazanç sağlamak, ekim nöbeti ve toprak yapısına uygun üretim yapmaktır.Çiftçilerin çoğu beklediği düzeyde üretim yapamazken bazıları yapabilmektedir. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak arpa da dane verimi olarak 140-150 kg/da ve silajlık mısırdaki yeşil ot olarak 4500 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler düzensiz yağış, kuraklık, sulama suyunun geç verilmesi, yabancı ot ve hastalık olarak saptanmıştır.Çiftçilerden bazıları desteklemeler olmadığı taktirde yine de ekim yapacağını söylerken bazıları ise ekim yapmayacağını

söylemektedir.Çiftlerin çoğu tohumluk desteği alırken çok azı almamaktadır. Genellikle çiftçilerin yem bitkisi tarımı yaptıkları arazi kendilerine aittir. Çoğu çiftçi yeterli alet ve ekipmanların hasada kadar olduğunu fakat özellikle hasat döneminde balyalamada alet ekipman yetersizliğini ifade etmektedir. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlama için destek almadıklarını beyan etmektedirler.Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve buna benzer diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır.Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 930 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır.

SURUC

Suruç ilçesinin 2 farklı mahallesinde 2 çiftçi ile yapılan anketlerde genellikle arpa-bezelye ve tritikale-bezelye-fiğ yem bitkileri üretimi yapılmaktadır.Çiftçiler ticari anlamda yem bitkileri tarımı yapmaktadırlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretimin pazar değerini yeterli bulmazken bazıları yeterli bulmaktadır. Çiftçilerin geneli yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yetersiz bulmaktadır. Çiftçileri yem bitkisi yetiştirmeye yöneltten sebepler maddi kazanç sağlamak, ekim nöbeti ve toprak verimliliğini artırmaktır.Çiftçilerin çoğu beklediği düzeyde üretim yapamazken bazıları yapabilmektedir.Bu çiftçilerde biri alet ve ekipman yetersizliğinden biçim yapamamıştır. Normal şartlarda dekara alınan verim ortalama olarak tritikale-bezelye-fiğ kuru ot olarak 500-600 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler düzensiz yağış, kuraklık ve sulama suyunun geç verilmesi olarak saptanmıştır.Çiftçilerden bazıları desteklemeler olmadığı takdirde ekim yapmayacağını söylemektedir.Çiftlerin tohumluk desteği almaktadır.. Genellikle çiftçilerin yem bitkisi tarımı yaptıkları arazi kendilerine aittir. Çoğu çiftçi yeterli alet ve ekipmanların olmadığını özellikle hasat döneminde balyalamada alet ekipman yetersizliğini ifade etmektedir. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlama için destek almadıklarını beyan etmektedirler.Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır.Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 320 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır.

VİRANŞEHİR

Viranşehir ilçesinin 3 farklı mahallesinde 4 çiftçi ile yapılan anketlerde yem bitkisi kompozisyonları yetiştirilmektedir. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları da hem ticari hem kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapıyorlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretiminin pazar değerini yeterli bulurken ve pazarlama da sorun yaşamazken bazı çiftçiler yetersiz bulunduğunu ve pazarlamada fiyatların ucuz olması, girdilerin çıktılardan fazla olması gibi sorunlar yaşadıklarını belirttiler. Çiftçilerin çoğu mazot,tohumluk ve gübre başta olmak üzere yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri yetersiz bulmaktadır.Çiftçilerin yem bitkisi yetiştirme sebepleri hayvansal üretim için ucuz yem temini, toprak verimliliğini ve maddi kazanç sağlamak. Çiftçilerin büyük çoğunluğu beklediği düzeyde üretim yapamamaktadır. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak tritikale-arpa-fiğ de kuru ot olarak 400-450 kg/da, fiğ-tritikale kuru ot olarak 450 kg/da dır. Bazı çiftçiler ise biçimin yapılmadığını ve ürünün tarlada bırakıldığı için verimi hesaplamadıklarını ifade ettiler.Verim kaybına sebep olan etmenler yetersiz yağış,

elektrik kesintileri ve bilgi yetersizliğidir. Kendi hayvanları için ve hem hayvanları hem de ticari amaçlı Yem bitkisi ekimi yapan çiftçiler desteklemeler olmadığı takdirde yine de ekim yapacaklarını söylemektedir. Ticari amaçlı yem bitkisi tarımı yapan çiftçiler ise desteklemeler olmadığı takdirde ekim yapmayacaklarını söylemektedirler. Çiftçiler tohumluk desteği almaktadırlar. Çiftçilerin geneli kendine ait arazilerde yem bitkisi üretimi yapmaktadır. Bazı çiftçilerin kendine ait yeterli alet ve ekipmanları var bazı çiftçilerin ise olmadığından dolayı kiralık alet ve ekipmanlar kullanmaktadır. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlamada herhangi bir destek almadıklarını beyan etmektedirler. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 565 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır. Yine bu anketler dahilinde toplam 800 küçük baş ve 310 büyükbaş hayvan bulunmaktadır.

AKÇAKALE

Akçakale ilçesinin 2 farklı mahallesinde 2 çiftçi ile yapılan anketlerde yem bitkisi olarak fiğ ve arpa-tritikale yetiştirilmektedir. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları da hem ticari hem kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapıyorlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretiminin pazar değerini kısmen yeterli bulurken ve pazarlama da sorun yaşamazken; pazarlamada fiyatların ucuz olması, girdilerin çıktılarından fazla olması gibi sorunlar yaşadıklarını belirttiler. Çiftçilerin çoğu mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri yetersiz bulmaktadır. Çiftçilerin yem bitkisi yetiştirme sebepleri hayvansal üretim için ucuz yem temini, 2. ürün tarımı toprak verimliliğini ve maddi kazanç sağlamak. Çiftçilerin büyük çoğunluğu beklediği düzeyde üretim yapamamaktadır. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak, fiğ yeşil ot olarak 1800-2000 kg/da ve arpa-tritikale kuru ot olarak 530 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler yetersiz yağış ve sulama suyunun zamanında verilmemesidir. Kendi hayvanları için ve hem hayvanları hem de ticari amaçlı yem bitkisi ekimi yapan çiftçiler desteklemeler olmadığı takdirde yine de ekim yapacaklarını söylemektedir. Ticari amaçlı yem bitkisi tarımı yapan çiftçiler ise desteklemeler olmadığı takdirde ekim yapacaklarını söylemektedirler. Çiftçiler tohumluk desteği almaktadırlar. Çiftçilerin geneli kendine ait arazilerde 2. ürün olarak yem bitkisi üretimi yapmaktadır. Bazı çiftçilerin kendine ait yeterli alet ve ekipmanları var bazı çiftçilerin ise olmadığından dolayı kiralık alet ve ekipmanlar kullanmaktadır. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlamada herhangi bir destek almadıklarını beyan etmektedirler. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 550 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır. Yine bu anketler dahilinde toplam 400 büyükbaş hayvan bulunmaktadır.

HARRAN

Harran ilçesinin 2 farklı mahallesinde 2 çiftçi ile yapılan anketlerde yem bitkisi olarak arpa-bezelye-tritikale-fiğ ve arpa-bezelye yetiştirilmektedir. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları da hem ticari hem kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapıyorlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretiminin yetersiz bulduğunu ve pazarlamada fiyatların ucuz olması, girdilerin çıktılarından fazla olması gibi sorunlar yaşadıklarını belirttiler. Çiftçilerin çoğu mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri yetersiz bulmaktadır. Çiftçilerin yem bitkisi yetiştirme sebepleri hayvansal

üretim için ucuz yem temini, toprak verimliliğini ve maddi kazanç sağlamak. Çiftçilerin büyük çoğunluğu beklediği düzeyde üretim yapamamaktadır. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak, arpa-bezelye-tritikale-fiğ kuru ot olarak 200-250 kg/da ve arpa-bezelye yeşil ot olarak 1500 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler yetersiz yağış ve sulama suyunun zamanında verilmemesidir. Kendi hayvanları için ve hem hayvanları hem de ticari amaçlı yem bitkisi ekimi yapan çiftçiler desteklemeler olmadığı takdirde yine de ekim yapacaklarını söylemektedir. Ticari amaçlı yem bitkisi tarımı yapan çiftçiler ise desteklemeler olmadığı takdirde ekim yapacaklarını söylemektedirler. Çiftçiler tohumluk desteği almaktadırlar. Çiftçilerin geneli kendine ait arazilerde 2. ürün olarak yem bitkisi üretimi yapmaktadır. Bazı çiftçilerin kendine ait yeterli alet ve ekipmanları var bazı çiftçilerin ise olmadığından dolayı kiralık alet ve ekipmanlar kullanmaktadır. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlamada herhangi bir destek almadıklarını beyan etmektedirler. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 850 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır. Yine bu anketler dahilinde toplam 200 büyükbaş hayvan bulunmaktadır.

SİVEREK

Viranşehir ilçesinin 3 farklı mahallesinde 4 çiftçi ile yapılan anketlerde yem bitkisi olarak arpa ve silajlık mısır yetiştirilmektedir. Çiftçiler ticari amaçlı yem bitkileri tarımı yapmaktadırlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretiminin yetersiz bulunduğunu ve pazarlamada fiyatların ucuz olması, girdilerin çıktılarından fazla olması gibi sorunlar yaşadıklarını belirttiler. Çiftçilerin çoğu mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri yetersiz bulmaktadır. Çiftçilerin yem bitkisi yetiştirme sebepleri ticari amaçlı ve toprak yapısı ile alakalıdır. Çiftçilerin büyük çoğunluğu beklediği düzeyde üretim yapamamaktadır. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak sijalık mısır olarak 6500-7000 yeşil ot olarak kg/da , arpa dane verimi olarak 200-250 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler yetersiz yağış ve girdi maliyetleri yüksek olmasıdır. Ticari amaçlı yem bitkisi ekimi yapan çiftçiler kısmi olarak desteklemeler olmadığı takdirde yine de ekim yapacaklarını söylemektedir. Ticari amaçlı yem bitkisi tarımı yapan çiftçiler ise desteklemeler olmadığı takdirde ekim yapacaklarını söylemektedirler. Çiftçiler tohumluk desteği almamaktadırlar. Bazı çiftçilerin kendine ait yeterli alet ve ekipmanları var bazı çiftçilerin ise olmadığından dolayı kiralık alet ve ekipmanlar kullanmaktadır. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlamada herhangi bir destek almadıklarını beyan etmektedirler. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 2710 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır.

HİLVAN

Hilvan ilçesinin 3 farklı mahallesinde 3 çiftçi ile yapılan anketlerde yem bitkisi olarak yonca , arpa, ve arpa-yem bezelyesi yetiştirilmektedir. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları da hem ticari hem kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapıyorlar. Çiftçilerin kısmi olarak ticari amaçlı üretiminin pazar değerini yeterli bulmazken ve pazarlama da sorun yaşamadıklarını ifade ettiler. Çiftçilerin çoğu mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri yetersiz bulmaktadır. Çiftçilerin yem bitkisi yetiştirme sebepleri hayvansal üretim için ucuz yem temini, 2. ürün tarımı toprak

verimliliğini ve maddi kazanç sağlamak. Çiftçilerin büyük çoğunluğu beklediği düzeyde üretim yapamamaktadır. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak arpa 140-160 kg/da, arpa-yem bezelyesi kuru ot olarak 400-450 kg/da ve yonca 5 biçim yapıldı her biçimde kuru ot olarak 400 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler yetersiz yağış ve sulama suyunun zamanında verilmemesidir. Kendi hayvanları için ve hem hayvanları hem de ticari amaçlı yem bitkisi ekimi yapan çiftçiler desteklemeler olmadığı taktirde yine de ekim yapacaklarını söylemektedir. Ticari amaçlı yem bitkisi tarımı yapan çiftçiler ise desteklemeler olmadığı taktirde ekim yapmayacaklarını söylemektedirler. Çiftçiler tohumluk desteği almaktadırlar. Bazı çiftçilerin kendine ait yeterli alet ve ekipmanları var bazı çiftçilerin ise olmadığından dolayı kiralık alet ve ekipmanlar kullanmaktadır. Çoğu çiftçi yeterli alet ve ekipmanların olmadığını özellikle hasat döneminde alet ekipman yetersizliğini ve maliyetlerin yüksekliğini ifade etmektedir. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve teknik destek sağlanmamaktadır. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlamada herhangi bir destek almadıklarını beyan etmektedirler. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 670 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır. Yine bu anketler dahilinde toplam 310 büyükbaş hayvan ve 5 at bulunmaktadır.

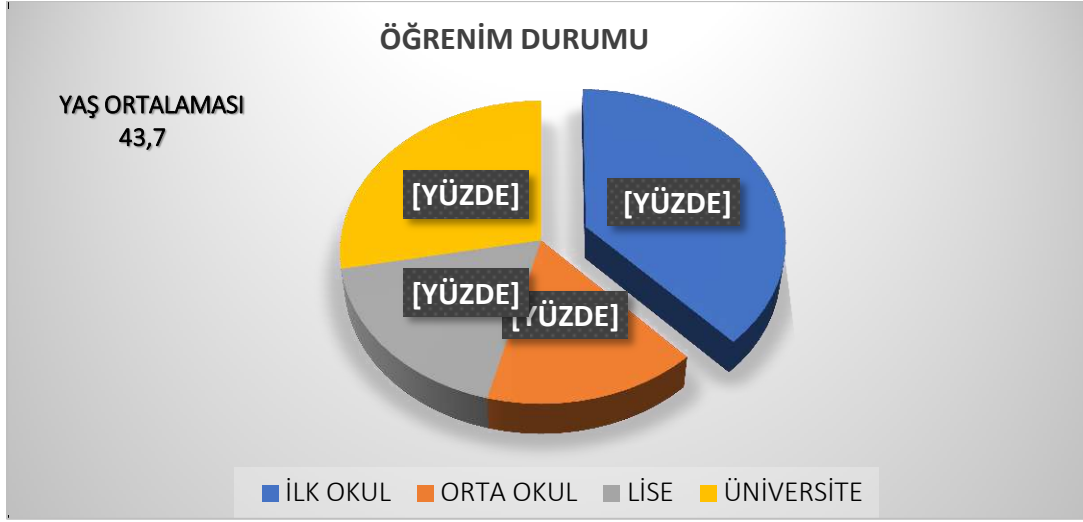
EYYÜBİYE

Eyyübiye ilçesinin 9 farklı mahallesinde 11 çiftçi ile yapılan anketlerde genellikle yem bitkisi olarak, fiğ, tritikale-arpa, arpa-yem bezelyesi ve bezelye-tritikale üretimi yapılmaktadır. Çiftçilerin bazıları ticari bazıları kendi hayvanları için bazıları ise hem ticari hem de kendi hayvanları için yem bitkileri tarımı yapmaktadırlar. Çiftçilerin çoğu ticari amaçlı üretimin pazar değerini yeterli bulmazken bazıları yeterli bulmaktadır. Çiftçilerin geneli yem bitkileri adına yapılan desteklemeleri; mazot, tohumluk ve gübre başta olmak üzere yetersiz bulmaktadır. Çiftçileri yem bitkisi yetiştirmeye yönelten sebepler maddi kazanç sağlamak, hayvansal üretim için ucuz yem elde etmek, 2. ürün tarımı, daha çabuk ürün elde etmek ve toprak verimliliğini artırmak amacı ile yapılmaktadır. Çiftçilerin çoğu beklediği düzeyde üretim yapamazken bazıları yapabilmektedir. Çiftçilere aldıkları verim sorulduğunda; dekara alınan verimler ortalama olarak, fiğ de kuru ot olarak 250-300 kg/da, tritikale-arpa yeşil ot olarak 1800-1900 kg/da, arpa-bezelye yeşil ot olarak 1600-1800 kg/da ve tritikale-bezelye kuru ot olarak 400 kg/da dır. Verim kaybına sebep olan etmenler düzensiz yağış, kuraklık, sulama suyunun geç verilmesi, yabancı ot, hastalık, yetersiz tohumluk ve yetersiz alet ve ekipman olarak saptanmıştır. Bu bölgede bazı çiftçiler tarafından ürünün verim ve kalite noksanlıklarından toplanamadığını ifade edilmektedir. Çiftçilerden bazıları desteklemeler olmadığı taktirde yine de ekim yapacağını söylerken bazıları ise ekim yapmayacağını söylemektedir. Çiftçilerin çoğu tohumluk desteği alırken çok azı almamaktadır. Genellikle çiftçilerin yem bitkisi tarımı yaptıkları arazi kendilerine aittir. Çoğu çiftçi yeterli alet ve ekipmanların olmadığını özellikle hasat döneminde balyalamada alet ekipman yetersizliğini ve balyalama maliyetinin yüksekliğini ifade etmektedir. Bazı çiftçiler ise yeterli olduğunu söylemektedir. Çiftçilerin geneli ürünü pazarlama için destek almadıklarını beyan etmektedirler. Yem bitkileri ile alakalı kamu kurumları tarafından üretim tekniğine ilişkin ve diğer konular hakkında yeterli derecede bilgi ve

teknik destek sağlanmamaktadır. Bölgede yapılan anketler dahilinde toplam 2042 dekar yem bitkisi ekimi yapılmıştır. Yine bu anketler dahilinde toplam 395 küçük baş ve 1137 büyükbaş hayvan bulunmaktadır.

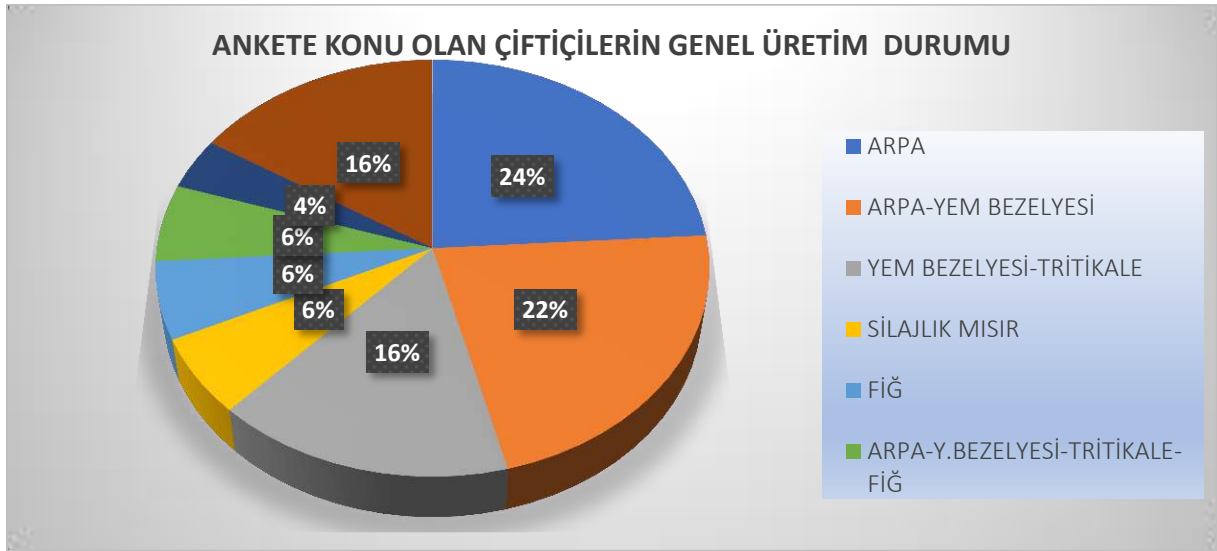
4.2 Bireysel Özellikler

Deneklerin yaş ortalamaları 43,7 , eğitim düzeyleri ise ilkokul %38 , ortaokul %16, lise %18 üniversite eğitimi almış çiftçiler ise %28 dir.

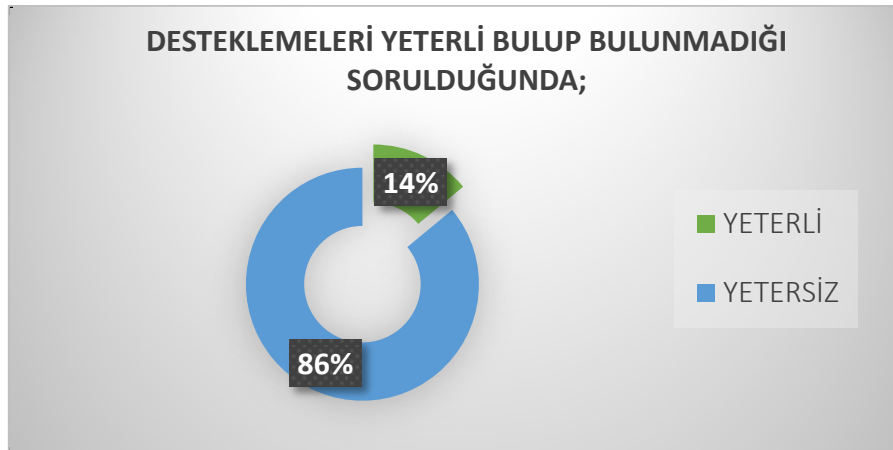


4.3 Yem Bitkileri Yetiştiriciliği

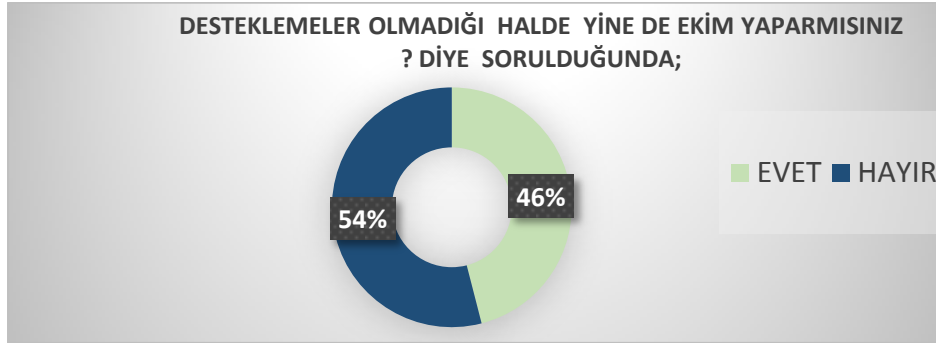
Araştırma bölgesinde destek alan üreticilerin % 24' ü arpa, %22' si arpa-yem bezelyesi, % 16 bezelye-tritikale, %6 silajlık mısır, %6 fiğ, % 6 arpa-bezelye-tritikale-fiğ, %4 tritikale-arpa-fiğ ve geriye kalan %16 ise yonca, arpa-fiğ, fiğ tritikale, yem bezelyesi, yulaf-fiğ, fiğ-bezelye-arpa, fiğ-bezelye-tritikale ve tritikale-arpa yetiştirmektedir.



Destekleme miktarlarını yeterli bulup bulmadıkları sorulduğunda; üreticilerin %14'si yeterli bulduğunu, %86'sı ise yeterli bulmadığı belirtilmiştir.



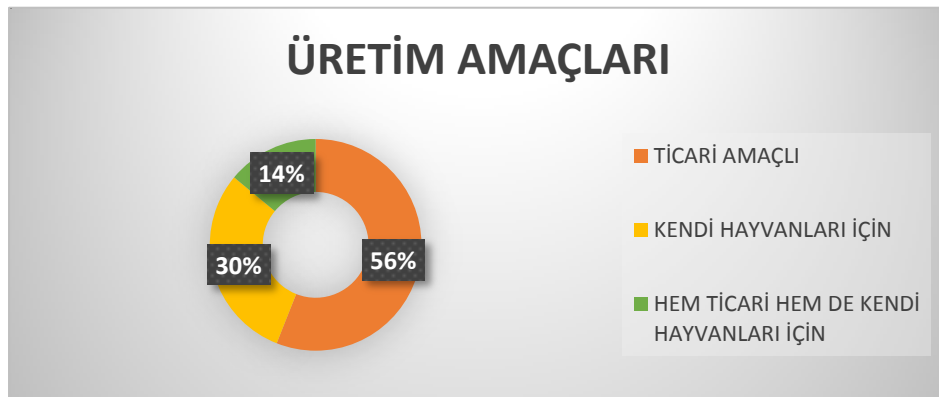
Yem bitkileri desteklemelerinin kaldırılması durumunda çiftçilerin görüşleri alınmış, %46'sı destekleme devam ederse bir daha ekim yapacağını düşündükleri, %54'ü ise desteklemelerin kaldırılması durumunda ekim yapmayacaklarını bildirmişlerdir.



Yem bitkileri üretiminde verim kaybına sebep olan etmenler sorulduğunda; genellikle yağış ve sulama yetersizliğini bildirmişlerdir. Bununla beraber tohumluk yetersizliği, alet ve ekipman yetersizliği ve üretim tekniğine ilişkin bilgi yetersizliği olarak bildirilmiştir.



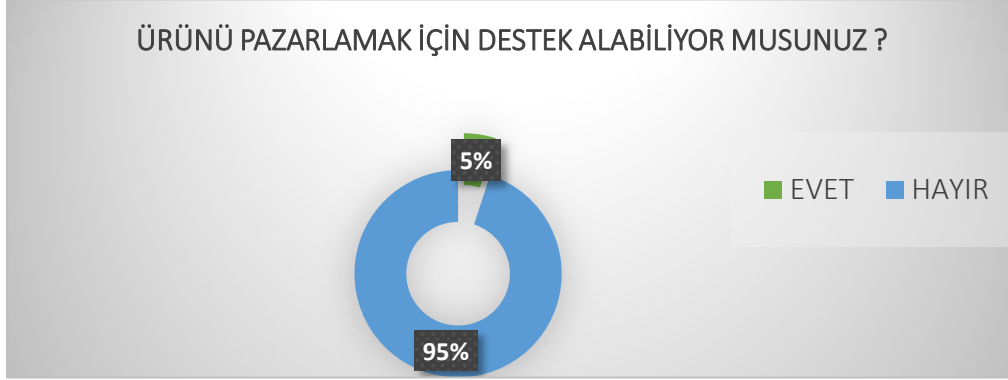
Üretimlerini ticari amaçlı mı yoksa kendi hayvanları için mi yapıldığı sorulduğunda; %56'si ticari, %30'u kendi hayvanları için, %14'i ise hem ticari hem de kendi hayvanları için yapıldığı belirtilmiştir.



Anket yapılan deneklerin arazi mülkiyeti kendilerine aittir.

Yeterli alet ve ekipmanları olup olmadıkları sorulduğunda; çoğunlukla hasat dönemine kadar yeterli alet ve ekipmanlarının olduğunu ama hasat ve sonraki süreçlerde yeterli alet ekipmanlarının olmadığını bildirmişlerdir.

Ürünü pazarlamak için destek alabildikleri sorulduğunda; % 95' i destek almadıklarını bildirmişlerdir.



Yem bitkileri ile alakalı kamu kuruluşları tarafından bilgilendirme yapılıp yapılmadığı sorulduğunda; %26' sı yapıldığını, %52' si yapılmadığını, %22' si ise kısmen yapıldığını ifade etmiştir.



5.Anket Sonuç ve önerileri

Ülkemizdeki yem bitkileri yetiştiriciliği, Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 2000/467 sayılı bakanlar kurulu kararı ile (Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Karar) önemli ölçüde artmaya başlamıştır. Fakat bu artış hayvancılığımızın ihtiyacı olan kaba yem miktarını karşılamak için yeterli değildir.Kaliteli kaba yem üretiminin ve mevcut kaba yem açığının kapatılması ve ilimiz hayvancılığının kalkınması için toplam ekim alanı içinde %1.42 ye karşılık gelen yem bitkileri ekim alanının %15-20' ye çıkarılması gerekmektedir.

Bunun için;

- Yetiştirilecek yem bitkilerinin kaba yem ihtiyacının karşılanması yanında ,bölge topraklarının organik madde kapsamını artırması ile ekim nöbetine girecek bitkilerin besin maddesi ihtiyacını karşılaması için faydaları da göz önüne alındığında yem bitkileri yetiştiriciliğine daha fazla yer verilmesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır.Dolayısıyla bununla alakalı tarımsal yayımların çiftçilere yapılması ve çiftçilerin bilinçlenmesi sağlanmalıdır.
- Sulama imkanlarının bulunmadığı alanlarda sulama sorunun giderilerek ekim alanlarının artırılması sağlanmalıdır.
- Sulama imkanının bulunduğu alanlarda deneklerin ifadesi üzerine; elektrik kesintilerinden kaynaklı sulama sorunlarının oluştuğunu ve suyun gerektiği dönemlerde alınamaması gibi sorunlarının yaşandığı ifade edilmektedir.Bu gibi sorunların önemini, gerekli merci ve kurumlara bildirilmelidir.
- Bölge çiftçisine araştırma sonuçlarıyla doğrulanmış yem bitkileri tür ve çeşitleri tavsiye edilmeli ve bu yem bitkilerinin tarımı öğretilmelidir. Bu amaçla eldeki tarımsal yayım araçlarından en üst düzeyde yararlanılmalıdır. Ayrıca hayvan yetiştiricileri, yem hasadı, kuru ot, silaj hazırlama, depolama ve saklama ile yararlanma konularında eğitilmelidirler.
- Yapılan anket çalışması neticelerine göre; çiftçilerin yem bitkileri üretimine karar vermesindeki en etkili yolun destekleme olduğu, üreticilerin destekleme miktarlarını yeterli bulmadığı, desteklemelerin devam etmesi, zamanında verilmesi ve artırılması durumunda yem bitkileri ekim alanlarının artırmayı öngördüklerini ifade etmişlerdir.
- Devlet tarafından verilen yem bitkisi desteği, diğer ürünlere verilen destekle rekabet edecek ve çiftçileri yem bitkisini ekmeye teşvik edecek düzeyde olmalıdır.
- Hayvancılıkla uğraşan çiftçiler kooperatifleşerek ekstansif hayvancılıktan entansif hayvancılığa geçmeleri sağlanmalı. Kooperatifçilik devlet tarafından teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Yem bitkisi ekimi yapan çiftçilere ekim mibzeri, ot biçme makinası, balya makinası gibi tarımsal mekanizasyon desteği sağlanmalıdır.
- Tohumluk desteğinin alındığını fakat yetersiz geldiğini bildirmişlerdir.Bu konu ile alakalı gerekli üretimin yapılması, desteğin verilmesi ve bu sürecin üniform bir şekilde tezahür etmesi sağlanmalıdır.
- Denekler hasat döneminde yeterli alet ve ekipmanı sağlayamadıklarını bildirmişlerdir.Özellikle balyalamada sorun yaşadıklarını, balyalama makinalarının bulunması ve maliyet bakımından zorlandıklarını ifade etmişlerdir

KAYNAKLAR

1. Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç. Y. Kaya ve G. Erdoğan. 2007. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yayınları No: 4, 116 s.

2. Anonim 2006b. Tarım ve Hayvancılık Desteklemeleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Gümüşhane İl Tarım Müdürlüğü (Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü) Broşürü, 42 s.
3. Anonim 2007. Tarımsal Desteklemeler, Hayvancılık Desteklemeleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Broşürü., 4 s.
4. Anonim 2007. Tarımsal Desteklemeler, Hayvancılık Desteklemeleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Broşürü., 4 s.
5. Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. III. Baskı, U.Ü. Güçlendirme Vakfı yay. No: 182, Bursa, 584 s.
6. Semerci, A. ve C. Kurt. 2006. Türkiye’de Yem Bitkileri Tarımının Önemi. Hasad Hayvancılık Der., 21: 42-49.
7. Serin, Y. ve M. Tan. 2001a. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 206, 217 s.
8. Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren. 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, 223 s.
9. TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ 2008, 14 (3) 303-312 ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERLEME
10. www.tuik.gov.tr
11. Tarım ve Orman bakanlığı Bitkisel üretim Verileri
12. GTHB verileri

**TÜRKİYE’DE YETİŞEN YABANI KIRAZIN (*Cerasus microcarpa* Boiss.)
TANIMLANMASI VE DAĞILIMININ BELİRLENMESİ**
CHARACTERIZATION AND DISTRIBUTION OF WILD CHERRY (*Cerasus microcarpa*
Boiss.) IN TURKEY

Halit Seyfettin ATLI

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Ertuğrul İLİKÇİOĞLU

Ziraat Yük. Müh., Antepfıstığı araştırma Enstitüsü, Gaziantep

Kamil SARP KAYA

Dr., Antepfıstığı araştırma Enstitüsü, Gaziantep

Mehmet BAŞ

Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova

Hüseyin BOZKURT

Ziraat Teknikeri, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep

ÖZET

Türkiye’de doğal kaynakların önemi her geçen gün daha iyi anlaşılmakta, doğal kaynakların kaybolmaması için yapılan çalışmalar artmaktadır. Özellikle küresel ısınma sebebiyle kurağa dayanıklı bitkiler daha da fazla önem kazanmaktadır.

Cerasus microcarpa (C.A.Mey.) Boiss. (Yabani kiraz) Güneydoğu Anadolu’nun birçok ilinde görülmektedir. Bu kiraz türü birçok bitkinin yetişemeyeceği taşlık, kayalık, kireçli topraklarda yetişebilmektedir. Yerde sürünen formları olduğu gibi 1.5 m boylananları da vardır. Bitkiler çok gövdeli, çalı halinde görülmektedir. *Cerasus microcarpa* Boiss. Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde; dağ kirazı, yabani kiraz, beleluk ve helalik olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışma 2009 – 2014 yılları arasında yürütülmüştür. *C. microcarpa*’nın bazı yaprak, sürgün, çiçek ve meyve özellikleri belirlenmiş, Güneydoğu Anadolu bölgesindeki yayılımları saptanmıştır.

Ayrıca Adıyaman ve Gaziantep illerinde yetişen *C. microcarpa*’nın değişik 11 tipinin tohum çimlenme, çöğür gelişimi, değişik *Prunus* türleri ile aşı tutum ve uyuşması belirlenmiştir.

Tohumlar küçük olduğundan 10 adet tohum ağırlığı belirlenmiştir. Tohum ağırlığı 1.07 g ile 0.49 g arasında belirlenmiştir. Tohum çimlendirme çalışmasında tiplerin tohum çimlenme oranları % 35.0 ile % 85.3 arasında değişmiştir. Bir sezon boyunca gelişen çöğürlerin uzunlukları 60.3 cm ile 77.8 cm arasında değişmiştir. Çöğürlerin çapları ise 3.90 mm ile 4.97 mm arasında değişmiştir. Genel olarak tiplerin çöğürleri bir örnek gelişme göstermiştir. Aşılama yapılan 2 tip *C. microcarpa* (yabani kiraz) üzerinde en yüksek aşı başarısı bademden elde edilmiş, bunu kiraz takip etmiş, en düşük başarı kayısıdan elde edilmiştir. Genel olarak yabani kiraz üzerine aşılanan badem ve kayısıda aşı uyuşması iyi olurken yabani kiraz üzerine kiraz aşısı olumsuz olmuş, uyuşmamıştır.

Değişik özellikleri belirlenen bu kiraz türünün ileride muhafaza çalışmalarının da yapılarak korumaya alınması ile Türkiye genetik kaynaklarına katkı sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Cerasus microcarpa*, Anaç, Biodiversity, Genetik Kaynaklar, Yabani Kiraz

ABSTRACT

Natural resources in Turkey have become more important, having understood well. Moreover, studies about biodiversity have increased in recent years. Drought and arid resistant plants has taken into consideration more, in terms of global warming.

Cerasus microcarpa (C.A.Mey.) Boiss., wild cherry, is seen naturally several distinct in South-East part of Turkey. It is easily grown rocky, stony areas and calciferous soil where most of plant species are not able to grow. This species includes several types, changing by creeping to 1.5 m growth. It has several trunks and general appearance of it is bushy. *Cerasus microcarpa* Boiss. is called as mountain cherry, wild cherry or named as “yabani kiraz”, “beleluk”, “helalik” in Turkish regional dialect.

This study was conducted between 2009 and 2014. Some characteristics of plant which are leaves, shoots, flowers and fruits are determined and dispersion in South East part of Turkey was studied.

Moreover, of 11 types, which are grown in Adiyaman and Gaziantep, are studied in the case of germination, seedlings growth, grafting success and affinity to *Prunus* species. Due to smallness of seeds, 10 seeds are measured. Seed weights (10 seeds) were changed by 1,07 g to 0,49 g. Seed germination ratios are changed by 35,0% to 85,3% accordingly. Seedling lengths are changed by 60,3 cm to 77,8 cm in growing season. Seedling diameters are changed by 3,90 mm to 4,97 mm in growing season. Regarding to seedling growing, it can be said that homogenous growing is seen in *C. microcarpa* (Wild Cherry). Among grafting studies on 2 types, the highest grafting success was seen on Almond, which was followed by Cherry and Apricot. In general, grafting Almond and Apricot were compatible to Wild Cherry, but Cherry was not. Consequently, Cherry is not compatible for grafting on Wild Cherry.

Conservation of this species is important and it contributes biodiversity of Turkey.

Keywords: *Cerasus microcarpa*, Rootstock, Biodiversity, Genetic Resources, Wild Cherry

1. GİRİŞ

İklim değişikliği ile ilgili olarak yapılan 5. Uluslararası panel (IPCC) de yayınlanan teknik raporda; geçen yüzyılda Türkiye’de her 10 yılda sıcaklığın 0.2°C arttığı; yağışlarda ortalama % 10 düşüş olduğu, bu yüzyılda Türkiye’nin batısının 3-4, doğusunun 4-5°C ısınacağı belirtilmektedir. Yağışların azalması, kuraklığın artması sebebiyle, kurağa dayanıklı bitkilerin önemi her geçen gün artmaktadır.

Ülkemizde, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetişen yabani kiraz (*Cerasus microcarpa*) değerlendirilmesi ve muhafazaya alınması gereken bir meyve türüdür. Kurağa dayanıklı olması önemini daha da artırmaktadır. Anaç olarak kullanılabilmesi gibi, anaç ve çeşit ıslahı çalışmalarında, melezlemelerde ebeveyn olarak da kullanılacak özelliklere sahiptir.

Yabani kiraz (*C. microcarpa*) ile ilgili çalışmalar Dünyada ve ülkemizde oldukça azdır. *C. microcarpa*, İran’da da yetişmekte ve en fazla çalışmanın İran’da yapıldığı görülmektedir (Gorttpeh and Mohamadi, 2010; Rostami and Khoshbakht, 2012; Khadivi-Khub et al., 2012; Ahmed et al., 2017; Nooraii and Kamarii, 2017)

Pakistan’da yapılan çalışmada 23 adet *Prunus* türü materyal olarak kullanılmış, türlerin akrabalıkları incelenmiştir. *P. mexicana*, *P. microcarpa* ve *P. fasciculata* türlerinin *Prunus* alt türü altındaki *Prunocerasus* bölümünde yer aldığı belirlenmiştir (Gilani et al., 2010).

ABD de yapılan çalışmada da otuz yedi *Prunus* türü, cinsin tüm alt grupları ve çoğu bölümleri bu çalışmada kullanılmıştır. Türlerin akrabalıkları ve yakınlıkları belirlenmiştir (Bortiri et al., 2006).

Ülkemizde *C. microcarpa* (*P. microcarpa*)'nın moleküler olarak incelenmesi ve diğer *Prunus* türleri ile akrabalıklarını belirlemek amacı ile ilk çalışmada, Şırnak ve Mardin illerinde belirlenen 63 genotip ve 15 *Prunus* türü yani 78 bitkide analizler yapılmıştır. Moleküler varyans analizi (AMOVA) popülasyondaki bireyler arasındaki (% 59.10) genetik varyasyonun *Prunus* gruplarına (% 29.28) ve *P. microcarpa* 'ya göre çok daha yüksek olduğunu ortaya koyduğunu, sonuçların, *P. microcarpa* 'da önemli bir genetik çeşitlilik olduğunu saptamışlardır. Belirli bir genotip bulma şansını arttırmak için daha geniş bir alanı keşfetme ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da Bortini et al. (2011) in yaptığı çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir. *P. microcarpa* 'nın filogenetik mesafesinin; *Prunus* türlerinden kayısı (*P. armeniaca*) için 0.48, Myrabolan (*P. cerasifera*) anacı için 0.49, Japon eriği (*P. salicina*) için 0.50, kiraz (*P. avium*) için 0.50, badem (*P. amygdalus*) için 0.53, şeftali (*P. persica*) için 0.55, Avrupa eriği (*P. domestica*) için 0.57 ve şeftali × badem hibrit anaç (GF677) için 0.59 bulmuşlardır. *P. microcarpa* 'nın diğer tüm *Prunus*'larla yakından ilişkili olduğu görülmüştür (Nas et al., 2011).

Yapılan moleküler çalışmalar ve tıbbi çalışmalar dışında *C. microcarpa*'nın fidan üretimi, aşılama, aşı uyumu gibi yetiştiricilikle ilgili çalışmalara rastlanılamamıştır. *Prunus* türleri ile yakından veya uzaktan akraba olan bu türün yapılmayan bu tür çalışmaları üzerine yoğunlaşılmalı ve bu alandaki boşluk doldurulmalıdır.

Yaptığımız bu çalışma ülkemizde ve Dünya'da bir ilk olması bakımından önemlidir. Literatüre ve tarım sektörüne faydalar sağlayacaktır.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. MATERYAL

Gaziantep ve Adıyaman'da belirlenen 11 adet *C. microcarpa* tipi materyal olarak kullanılmıştır (Tablo1).

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Yabancı Kiraz Tiplerinin Bulunduğu Yerler

Tip No	Bulunduğu İl	Koordinatları	Yükseklik
3	Gaziantep (Aktoprak)	37S347134D-4114687K	977
16	Gaziantep (Aktoprak)	37S347129D-4114680K	980
17	Gaziantep (Aktoprak)	37S347126D-4114678K	981
18	Gaziantep (Aktoprak)	37S347098D-4114545K	962
29	Adıyaman (Besni girişi)	37S394678D-4169648K	876
30	Adıyaman(Besni girişi)	37S394682D-4169650K	877
42	Adıyaman(Besni girişi)	37S394684D-4169652K	875
43	Adıyaman(Besni girişi)	37S394683D-4169651K	875
44	Gaziantep (Araban sınırı)	37S386560D-4154229K	815
45	Gaziantep (Araban sınırı)	37S386558D-4154233K	815
46	Gaziantep (Sam)	37S350850D-4112280K	1033

4.2. YÖNTEM

4.2.1. YABANİ KIRAZIN YAYILIMLARI VE TANIMLANMASI

A. microcarpa'nın yetiştiği Güneydoğu Anadolu Bölgesi İlleri gezilmiş, yabancı kirazın yayılımı belirlenmiştir.

Yabani kirazın çiçek, yaprak, sürgün ve meyve özellikleri tanımlanırken IPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants) un *Prunus* Rootstocks (TG/187/1), Sweet Cherry (TG/35/7) ve Bird Cherry (TG/253/1) Deskriptörlerinden faydalanılmıştır (Anonymous, 2002; Anonymous, 2006; Anonymous, 2009).

4.2.2. TOHUM AĞIRLIĞI

Yabani kiraz tohumları küçük olduğundan her tipin 10 ar tohumu, 4 tekerrürlü olarak tartılmış, ortalama tohum ağırlıkları bulunmuştur.

4.2.3. TOHUM ÇİMLENME ORANI

Belirlenen 11 tipin (10-15 adet) tohumları Edizer ve ark., (2009)'na göre çimlendirilmiştir. Tohumlar 1000 ppm GA3 ile muamele edilmiş, 105 gün ıslak perlit içerisinde +4°C'de katlanmış, katlamadan sonra sera içerisinde çimlenmeye bırakılmıştır. Her yabani kiraz tipinin 100 er adet tohumu 4 tekerrürlü olarak çimlendirme uygulamasına alınmıştır.

Çimlenen tohumlar içerisinde 1:1:1 oranında toprak, kum ve yanmış çiftlik gübresi olan 4 litrelik plastik tüplere şubat ayında ekilerek her tipten 48 çögür elde edilmiştir.

4.2.4. ÇÖĞÜR BOY BÜYÜMESİ

Her yabani kiraz tipinin 4 tekerrürlü olarak toplam 24 çögürünün (8 aylık çögür) boyları, kasım ayında, toprak hizasından sürgün ucuna kadarki mesafesi şerit metre ile ölçülmüştür.

4.2.5. ÇÖĞÜR ÇAP BÜYÜMESİ

Her yabani kiraz tipinin 4 tekerrürlü olarak toplam 24 çögürünün (8 aylık çögür) çapları, kasım ayında, toprak hizasının 5 cm üzerinden dijital kumpasla ölçülmüştür.

4.2.6. AŞI TUTUM ORANI

Yabani kiraz tiplerinden 2 adedinin (42 - Koyu kırmızı ve 45 - Sarı) çögürleri aşılama kullanılmıştır. İki tipten toplam 36 çögür aşılanmıştır. Tipler üzerine mart ayında yonga aşısı yöntemi ile Kiraz (0900 Ziraat), Badem (Ferragnes) ve Kayısı (Şekerpare) meyve türleri aşılanmıştır. Aşılama 4.5 mm çapından kalın çögürlere yapılmıştır. Aşılarda tutan ve sürenlerin oranı belirlenmiştir.

4.2.7. AŞI SÜRGÜNÜ UZUNLUĞU

Aşısı sürgünleri; aşılamanın ertesi yılı, kasım ayında, şerit metre ile ölçülerek uzunlukları saptanmıştır.

4.2.8. AŞI SÜRGÜNÜ ÇAPI

Aşısı sürgünleri; aşılamanın ertesi yılı, kasım ayında, dijital kumpasla ile ölçülerek çapları saptanmıştır.

4.2.9. AŞI UYUŞMA DURUMLARI

Aşısı uyuşma durumları Baş (1998)'a göre yapılmıştır. Aşısı kombinasyonlarının aşısı yerinden alınan parçalarda makroskopik gözlemler yapılmıştır. Anaç ve kaleme ait aşısı birleme yerinden her iki yapıya (anaç-kalem) ait yaklaşık 2-3 cm uzunluğunda alınan kısmın öncelikle dış görünüşü olarak kabuk dokusunun durumu, kabukta bir çatlama veya mantarlaşıma olup olmadığı aşısı bölgesinde herhangi şişlik olup olmadığı ve aşısı yerinin hemen üstü ve altındaki anaç ve kaleme gelişiminin durumu gözlenmiştir. Daha sonra anaç ve kaleme ait aşısı birleşme yerinden alınan boyuna kesitte aşısı birleşme yerinin alt (anaç) ve üst (kalem) kısımlarındaki kabukta herhangi bir kalınlaşma veya nekrotik alanların olup olmadığı

gözlenmiştir. Ayrıca anaç ve kaleme ait odun dokusundaki birleşme yerinde düzgün bir devamlılığın olup olmadığı; örneğin odun dokusunda eğilme veya düzgün gelişme durumu incelenmiştir. Yine odun dokularının birleşme çizgisi boyunca yer alabilecek nekrotik tabakaların durumu belirlenmiştir.

4.2.10. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Elde edilen verilerin varyans analizleri SAS istatistiksel analiz programıyla yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Tukey Testi ile % 1 önem düzeyinde karşılaştırılmıştır.

5. BULGULAR

5.1. YABANI KİRAZIN YAYILIMLARI

Yabani kiraz Güney Doğu Anadolu Bölgesinin bütün illerinde yetişmektedir. Bölgenin kurak koşullarına adapte olmuştur. Kireçli, taşlı, kayalık topraklarda yetişmektedir. *Cerasus microcarpa* Boiss. bölgede; dağ kirazı, yabani kiraz, beleluk ve helalik olarak adlandırılmaktadır.

Bitkiler çalı şeklinde gelişmektedir. Antepfıstığı ile aynı zamanda yani mart ayı son haftası veya nisan ayı ilk haftasında çiçeklenmektedir. Kötü ve olumsuz koşullarda yetiştiğinden meyvelerini olgunlaştırdıktan sonra (Temmuz ayında) yaprağını dökmektedir.

Yabani kiraz en yoğun olarak Adıyaman ilinde yetişmektedir. Bu ili yoğunluk itibarıyla sırası ile Gaziantep, Siirt, Şırnak, Mardin, Şanlıurfa, Batman ve Kilis illeri takip etmektedir.

5.2. YABANI KİRAZIN TANIMLANMASI

Çiçek özellikleri: Çiçekler 5'li yapıdadır. 5 adet taçyaprağı vardır. Taç yaprağı rengi beyaz, açık pembe, pembe olmaktadır. Taç yaprak dizilişi serbest veya ortadır. Taç yaprak şekli dairesel veya orta ovaliktir. Çiçeklenme martın son haftası veya nisanın ilk haftasıdır.

Yaprak özellikleri: Yaprak şekli uzun yumurtadır. Yaprak ayası kenarı testere şeklinde dişlidir. Yaprak altı ve yaprak sapı üstü tüylüdür. Bazı tiplerde yaprak saplarında böbreğe benzer bal özleri, siğil şeklinde kırmızı çıkıntılar vardır. Bunlar ikili veya üçlü olabilmektedir. Bazı tiplerde de bulunmamaktadır.

Sürgün özellikleri: Bir yıllık sürgünlerin boğum araları normal uzunluktadır. Sürgün tomurcuğunun dala bağlantı durumu yapışık veya dışa az açıktır.

Meyve özellikleri: Yabani kirazlarda meyve şekilleri kutuplardan basık, dairesel ve eliptik olabilmektedir. Sarı, turuncu, açık kırmızı, kırmızı ve bordo renkli meyveleri vardır. Tohum ağırlıkları 0.05 g ile 0.11 g arasında değişmektedir. Meyveler haziranın ilk veya ikinci haftası olgunlaşmaktadır.

5.3. TOHUM AĞIRLIĞI

Yabani kiraz tiplerinin 10 tohum ağırlıkları 1.07 g (Tip 17) ile 0.49 g (Tip 29) arasında değişmiştir (Tablo 2). Tohumların büyüklükleri arasındaki fark fazladır. Bu fark ekolojiden kaynaklanacağı gibi tipin genetik yapısından da kaynaklanabilmektedir.

5.4. TOHUM ÇİMLENME ORANI

Yabani kiraz tiplerinin tohum çimlenme oranları % 85.3 (Tip 46) ile % 35.0 (Tip 43) arasında sıralanmıştır (Tablo 2). Tohum çimlenme oranları genel olarak yüksek olmuştur. Bizim elde ettiğimiz çimlenme oranları Çetinbaş ve Koyuncu (2005)'nin yaptığı çalışmadan elde ettiği çimlenme oranlarından yüksek olmuştur. Yaptıkları çalışmada hem kabuklu hem de kabuksuz olarak çimlendirilen kuş kirazı tohumlarında katlama süreleri ile çimlenme oranı arasında lineer bir ilişki bulmuşlardır. 120 gün süre ile katlanan kabuklu ve kabuksuz tohumlarda çimlenme oranları sırası ile % 44.53 ve % 56.91 olarak saptamışlardır.

5.5. ÇÖĞÜR BOY BÜYÜMESİ

Yabani kiraz tiplerinin çöğür boy büyümeleri en yüksek 77.8 cm (Tip 42), en düşük 60.3 cm (Tip 46) olarak gerçekleşmiş, diğer tipler bu iki değer arasında sıralanmıştır (Tablo 2).

5.6. ÇÖĞÜR ÇAP BÜYÜMESİ

Yabani kiraz tiplerinin çöğür çap büyümeleri arasında istatistiksel olarak fark çıkmamakla birlikte çaplar 4.97 mm (Tip 42) ile 3.90 mm (Tip 18) arasında sıralanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Yabani Kiraz Tiplerinin Bazı Pomolojik Özellikleri ve Çöğür Büyüme Durumları

Tipler	Meyve rengi	Tohum ağırlığı* (10 tohum) (g)	Tohum çimlenme* (%)	Çöğür büyüme	
				Boy* (cm)	Çap** (mm)
3	Sarı	0.90 ab	62.3 bc	73.1 ab	4.93
16	Sarı	0.73 b-d	71.0 ab	60.7 ab	4.62
17	Sarı	1.07 a	40.0 d	65.2 ab	4.70
18	Kırmızı	0.58 cd	35.3 d	61.8 ab	3.90
29	Sarı	0.49 d	76.8 ab	70.4 ab	4.37
30	Açık kırmızı	0.95 ab	35.8 d	74.4 ab	4.64
42	Koyu kırmızı	0.74 b-d	65.0 bc	77.8 a	4.97
43	Sarı	0.82 a-c	35.0 d	62.6 ab	4.32
44	Siyah	0.57 cd	78.0 ab	66.2 ab	4.55
45	Sarı	0.60 cd	85.3 a	74.4 ab	4.50
46	Sarı	0.59 cd	50.5 cd	60.3 b	4.87

* İstatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur.

** İstatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmamıştır.

5.7. AŞI TUTUM ORANI

Tip 42 üzerine yapılan badem aşılarını tamamı % 100'ü tutmuştur. Aşılana kirazın % 83.3'ü, aşılana kayısının % 16.7'si tutmuştur.

Tip 45 üzerine yapılan bademin aşılarının % 83.3'ü tutmuştur. Aşılana kirazın % 83.3'ü, aşılana kayısının % 16.7'si tutmuştur (Tablo 3).

Genel olarak en yüksek aşı tutum oranı yabani kiraz üzerinde bademde saptanmış, bunu kiraz takip etmiş, en düşük aşı tutumu kayısı ile gerçekleşmiştir.

Tablo 3. Değişik Meyve Türlerinin Yabani Kiraz Tipleri İle Aşı Tutum Oranları

Tipler	Aşı tutum (%)		
	Badem	Kiraz	Kayısı
42 (Koyu kırmızı)	100.0	83.3	16.7
45 (Sarı)	83.3	83.3	16.7

5.8. AŞI SÜRGÜNÜ UZUNLUĞU

En yüksek aşı sürgün uzunluğu 81.0 cm ve 88.7 cm ile bademde ölçülmüş, bunu 85.0 cm ve 43.0 cm ile kayısı takip etmiş, en düşük aşı sürgün uzunluğu ise 50.7 cm ve 46.3 cm ile kirazda saptanmıştır (Tablo 4).

5.9. AŞI SÜRGÜNÜ ÇAPI

En yüksek aşı sürgün çapı 10.10 mm ve 10.20 mm ile bademde ölçülmüş, bunu 8.10 mm ve 9.90 mm ile kiraz takip etmiş, en düşük aşı sürgün uzunluğu ise 8.00 mm ve 6.10 mm ile kayısıda saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Değişik Meyve Türlerinin Yabani Kiraz Tipleri Üzerinde Aşı Sürgün Gelişimleri

Tipler	Aşı sürgün uzunluğu (cm)			Aşı sürgün çapı (mm)		
	Badem	Kiraz	Kayısı	Badem	Kiraz	Kayısı
42 (Koyu kırmızı)	81.0	50.7	85.0	10.10	8.10	8.00
45 (Sarı)	88.7	46.3	43.0	10.20	9.90	6.10

5.10. AŞI UYUŞMA DURUMLARI

Uyuşur aşılarında; dıştan bakıldığında aşı yerinde belirgin bir şişkinlik yoktur. Boyuna kesit alındığında aşı yeri alt birleşme yerinin üstündeki kalemin kabuk dokusunda biraz kalınlaşma olmasına karşın önemli bir nekrotik tabakaya rastlanılmamaktadır.

Uyuşmaz aşılarında; dış gözlemde anaç ve kaleme gelişmenin oldukça cılız olmasına karşın aşı yerinde çok orantısız bir şişkinliğin olduğu görülmüştür. Boyuna kesitte aşı yeri birleşme hattı boyunca kabuk dokusunda oldukça yüksek düzeyde kalınlaşma mevcuttur. Ayrıca birleşme hattındaki odun dokusu boyunca yer yer kesikli olarak nekrotik tabaka ve her iki odun dokusunun kaynaşma yerinde eğiklik bulunmaktadır.

Yarı uyuşur aşılarında; dış gözlemde aşı yerinde çok fazla olmasa da hafif şişkinlik mevcuttur. Ancak boyuna kesit alındığında aşı alt birleşme yerindeki kaleme ait kabuk dokusunda oldukça kalınlaşma, anaç ve kaleme ait odun dokularının birleşme yerinde düzenli bir kaynaşmanın olmadığı görülmektedir.

Genel olarak yabani kiraz üzerine aşılanan badem ve kayısıda aşı uyuşması iyi olurken yabani kiraz üzerine kiraz aşısı olumsuz olmuş, uyuşmamıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Değişik Meyve Türlerinin Yabani Kiraz Tipleri İle Aşı Uyuşma Durumları

Tipler	Aşı uyuşması		
	Badem	Kiraz	Kayısı
42 (Koyu kırmızı)	Uyuşur	Uyuşmaz	Uyuşur
45 (Sarı)	Uyuşur	Yarı uyuşur	Uyuşur

KAYNAKÇA

1. Ahmed, S., Muhammad, S., Gilani, U., Hasan, M.M., 2017. Antiuro lithiatic potential of globally used medicinal plants belonging to the family Rosaceae. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(4): 1028-1031.
2. Anonymous, 2002. Prunus Rootstocks (TG/187/1) - Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. IPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants), 30 p.
3. Anonymous, 2006. Sweet Cherry (TG/35/7) - Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. IPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants), 31 p.

4. Anonymous, 2009. Bird Cherry (TG/253/1) - Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. IPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants), 23 p.
5. Baş, M. 1998. Farklı Prunus Klon Ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle Uyuşma Düzeyi, Bitki Besin Maddeleri Alımı ve Büyümeye Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 201 s.
6. Bortiri, E., Vanden Heuvel, B., Potter, D., 2006. Phylogenetic analysis of morphology in Prunus reveals extensive homoplasy. Pl. Syst. Evol., 259: 53–71.
7. Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., 2009. Kastamonu Yöresinde Yetişen Bazı Kuş Kirazı (*Prunus avium* L.) Tiplerinin Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 7-11.
8. Farahnaz Nooraii, F., Kamarii, A., 2017. An investigation of trees and shrubs in Kermanshah and Northern Zagros Region. IIOABJ, Biological Science, Vol. 8(2): 51-53.
9. Gilani, S.A., Qureshi, R.A., Amir M. Khan, A.M., Potter, D., 2010. A molecular phylogeny of selected species of genus Prunus L. (Rosaceae) from Pakistan using the internal transcribed spacer (ITS) spacer DNA. African Journal of Biotechnology, Vol. 9(31): 4867-4872.
10. Gorttapeh, A.H., Mohamadi, L.M., 2010. Plant Community Traits of Shohada Protected Area, West Azerbaijan, Iran. Notulae Scientia Biologicae, 2 (1): 29-35.
11. Khadivi-Khub, A., Zamani, Z., Fatahi M. R., 2012. Multivariate analysis of Prunus subgen. Cerasus germplasm in Iran using morphological variables. Genetic Resources and Crop Evolution, 59(5): 909-926.
12. Çetinbaş, M, Koyuncu F., 2005. Soğukta nemli katlama ve tohum kabuğunun kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tohumlarında dormansinin kırılması üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3): 417-423.
13. Nas, M.N., Bolek, Y., Bardak, A., 2011. Genetic diversity and phylogenetic relationships of *Prunus microcarpa* C.A. Mey. subsp. *tortosa* analyzed by simple sequence repeats (SSRs). Scientia Horticulturae, 127: 220–227.
14. Rostami, R., Khoshbakht, K., 2012. Conservation status and sustainable local use of crop and crop wild relative species in the Bistoon protected area / West of Iran. J. Agrobiol., 29(2): 55–62.
15. Soodi, M., Hajimehdipoor, H., Akbari, Sh., Ataei, N., 2017. Screening seven Iranian medicinal plants for protective effects against β -Amyloid-induced cytotoxicity in cultured cerebellar granule neurons. Research Journal of Pharmacognosy (RJP), 4(2): 15-22.

**Siirt İLİNDE FISTIK (*Pistacia vera* L.) BAHÇELERİNDE İZOLE EDİLEN BAZI
FUNGUSLARIN PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ**
DETERMINATION OF PATHOGENICITY OF SOME FUNGUS ISOLATED IN
PISTACHIO (*Pistacia vera* L.) ORCHARDS IN Siirt PROVINCE

Mehmet Hadi AYDIN

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Antepfıstığı (*Pistacia vera*, L.) özel iklim istekleri nedeniyle Türkiye'nin her bölgesinde yetişmemektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi fıstık yetiştiriciliği için uygundur. Türkiye'de toplam Antepfıstığı ağaç varlığı 59.762.816 adet, üretim ise 170.000 tondur. Siirt ili Türkiye'nin antepfıstığı ağaç varlığının % 10 'nü, üretiminde % 8,5'ni karşılamaktadır.

Antepfıstığı üretimini sınırlandıran çeşitli faktörler vardır. Bunlar; iklim koşullar, döllenme, beslenme ve hastalık-zararlılardır. Hastalıklar içinde, toprak patojenleri, fıstıkta önemli verim kayıplarına neden olurlar.

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında yürütülmüştür. Daha önce yapılan bir survey çalışmasında elde edilen bazı toprak fungusların patojen olup olmadıklarını belirlemek için yapılmıştır. Çalışmada 1-2 yaşındaki Siirt fıstık anacı kullanılmıştır. *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina*'nın farklı izolatlarıyla toprak bulaştırılmış ve oda koşullarında üç tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Yaklaşık 3 ay sonra bütün fidanlar sökülmüş, kuruma ve kök-kök boğazındaki belirtiler incelenmiştir. Köklerden alınan doku parçalarıyla reizolasyonlar yapılmıştır.

Sonuç olarak, *Phytophthora* spp, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina*'nın fıstık fidanlarında farklı oranlarda hastalık oluşturduğu ve bitkilerde kurumalara neden olduğu belirlenmiştir. *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina*'nin Siirt'te fıstık bahçelerinde genç fidanlarda hastalık meydana getirdiği ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı (*Pistacia vera*, L.), Kök Çürüklüğü ve Solgunluk hastalıkları, Toprak Patojenleri, Patojenisite

ABSTRACT

Pistachio (*Pistacia vera*, L.) can not grow anywhere in Turkey due to special climate requirements. Pistachio can only be grown in Southeast Anatolia Region. The total number of Pistachio trees in Turkey are 50.12239 million and production is 170. 000 tons. 10.0' % of Turkey's pistachio tree and 8.5 % of production are in Siirt province. There are several factors that limit the production of pistachios. These are climatic conditions, fertilization, nutrition and disease-pests.

This study was carried out between 2018-2019 years in room conditions at Siirt University. Some soil fungi obtained in a previous survey was conducted to determine whether pathogenic or not. one-Two year old pistachio rootstocks were used in the study. The soil was infected with isolates of *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* and

Macrophomina phaseolina, and was established as three replicates under experimental room conditions. After about 3 months, all the seedlings were removed, drying and root-root throat symptoms were examined. Re-insulations were made with tissue fragments from roots.

As a result, it was determined that *Phytophthora* spp, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Rhizoctonia solani* and *Macrophomina phaseolina* caused infections in Pistachio seedlings and caused drying in plants. The first time in this study was revealed that *Rhizoctonia solani* and *Macrophomina phaseolina* was caused diseases in young saplings in Siirt Pistachio orchards.

Keyword: Pistachio (*Pistacia vera*, L.) Root rot and wilt diseases, soil pathogens, Pathogenicity

GİRİŞ

Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.), sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) familyasına bağlı, yenebilen kabuklu bir meyvedir. Bu ağaç adını Türkiye'de en çok yetiştiği kentlerden olan Gaziantep'ten alır. Ancak daha önce Şam fıstığı olarak bilinmekteydi. Başta kuruyemiş ve çikolata sektörü olmak üzere tatlıcılık, tıp ve eczacılık sektörlerinde kullanılır(Anonim, 2013).

Antepfıstığının başlıca gen merkezlerinden biride Türkiye'dir ve Yakınoğu Gen Merkezi'nin içinde yer almaktadır. Ayrıca Türkiye Antepfıstığı yetiştiriciliği açısından ekolojik koşullara bağlı olarak, en verimli ürün alınan ülkeler arasındadır (Ertürk ve ark., 2015).

Dünya genelinde 2014 yılı itibariyle 19 ülkede 826.524 ha alanda 857.878 ton Antep fıstığı üretimi yapılmıştır. Üretim yapılan alanın % 97'si İran, ABD, Türkiye, Suriye, Çin ve Tunus'ta bulunmaktadır. İran dünyada Antep fıstığı üretim alanlarının % 38'ine sahipken, bunu % 34 ile Türkiye, % 11 ile ABD ve % 7 ile Suriye takip etmektedir (Anonim, 2017a). Türkiye'de toplam 44 ilde Antepfıstığı yetiştirilmektedir. Ancak ekonomik anlamda üretim, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Gaziantep, Kahraman Maraş, Adıyaman, Şanlıurfa, Mardin, Kilis, Diyarbakır ve Siirt'te yapılmaktadır. 1993 yılında 202.632 hektar alanda üretim yapılırken, 2016'da bu alan 313.432 hektara yükselmiştir. Üretim miktarının 2016 yılında ulaştığı seviye ise 2014'ün 80 bin tonunu da aşarak 170 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Siirt ili Türkiye'nin antepfıstığı ağaç varlığının % 10 'nü, üretiminde % % 8,5'ni karşılamaktadır. (Anonim, 2017b).

Ekonomik olarak getirisinin gittikçe artması sonucu, dikim alanları, Son zamanlarda sürekli artmıştır. Dikim alanlarının artmasına paralel yetiştirme teknikleriyle beraber verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen bitki koruma sorunları da artmaya başlamıştır. Antepfıstığı üretimini sınırlandıran çeşitli faktörler vardır. Bunlar; iklim koşullar, döllenme, beslenme ve hastalık-zararlılardır.

Antepfıstığı üretiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri de hastalıklardır. Antepfıstığı ağaçlarında görülen en önemli hastalığın *Septoria pistaciae* Arch ve *Pseudocercospora pistacina* Crous,Quadv.&Sarpkaya'nın neden olduğu Septoria yaprak leke hastalığı (Karazenk) olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2011; Sarpkaya ve Erkilic, 2015). Diğer önemli hastalık grubu ise fidan ve ağaçlarda toprak patojenlerinin neden olduğu kök çürüklüğü ve solgunluk hastalıklarıdır. Üreticilerden bu konularda bazı dönemlerde şikayetler gelmektedir. Bu şikayetlerin ağaçların, kök ve kök boğazında zararlanmalar meydana geldiği şeklindedir. Nitekim, *Verticillium dahliae*, *Phythium* sp. ve bazı *Fusarium* türlerinin fıstık ağaçlarında kurumalara neden olduğu bildirilmektedir (Anonymous,2008).Dünya'da ve Türkiye'de Antep

fıstığında kök çürüklüğü ve solgunluğa neden olan bazı patojenler, *Verticillium dahlia*, *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora spp.*, *Fusarium solani*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *phoma spp.*, olarak tespit edilmiştir (Eskalen ve ark., 2001; Holtz et al., 1996; Chitzanidis.,1995; Michailides ve ark.,1995; Epstein et al.,2004; Türkölmez ve ark.,2015).

Bu çalışma, Aydın,2019 tarafından daha önce yapılan bir survey çalışmasından elde edilen önemli bazı toprak fungusların fıstıkta patojen olup olmadıklarını belirlemek için yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Çalışmanın ana materyalini bir-iki yaşındaki Siirt fıstık anaçları oluşturmuştur. Başka bir çalışmada elde edilen *Phytophthora spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina*'nın izolatları, Fitopatoloji laboratuvarı fungus koleksiyonundan alınarak kullanılmıştır. Ayrıca saksı, steril toprak, mikroskop ve diğer laboratuvar malzemeleri de bu çalışmada kullanılmıştır.

Metot

Fıstık fidanlıklarında tüpler içinde yetiştirilmiş sağlıklı ve hastalıktan arı fidanlar, mayıs ayında seçilerek laboratuvara getirilmiştir. Tüplü fidanların bakım işlemleri periyodik olarak yapılmıştır.

Daha önce teşhisleri yapılmış çizelge 1'de verilen funguslar, +4 °C'de saklama koşullarından alınarak, plastik steril petri kaplarında (90x15 mm) bulunan PDA (Potato Dextrose Agar), CMA (Carrot Meal Agar) besiyerlerine aktarılmıştır. Funguslar inkübatörde on gün gelişmeye bırakılmıştır.

Fidanların kök ve kök boğazı açılarak, steril bir iğne ile birkaç yerden yaralar açılmıştır. Daha sonra PDA üzerinde geliştirilen funguslar, besiyerle birlikte parçalanarak kök bölgesine aktarılmıştır. izolatların odun dokusuyla direk teması sağlanmıştır. Kök bölgesi tekrar toprak ile örtülerek, bir gün sonra sulanmıştır. Deneme süresince, bitkilerin kök bölgesinde nemin muhafaza edilmesine dikkat edilmiştir.

Denemelerde, negatif kontrol (sadece PDA besiyeri), 11 fungus olmak üzere 12 karakterli ve 3'er tekerrürlü (her tekerrür bir fidan) olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre oda koşullarında, ortalama 20-25°C sıcaklıkta kurulmuştur. Denemelerde sulama ve bakım işlemleri periyodik olarak yapılmıştır.

Değerlendirme, 100 gün sonra yapılmış, Kuruyan, yaprak dökken bitkiler not edilmiştir. Daha sonra fidanlar sökülerek kök ve kök boğazında oluşan belirtiler de dikkate alınarak hasta-sağlam olarak değerlendirilmiştir. Reizolasyon için aynı gün içinde hastalıklı bitki dokularından parçalar alınarak yüzey dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra farklı besiyerlere (PDA, OMA, MEA, CMA) ekilmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışma, Siirt ili fıstık alanlarında kök çürüklüğü ve solgunluk belirtisi gösteren ağaçlardan izole edilmiş bazı funguslarla yürütülmüştür ve bu fungusların patojen olup olmadıkları araştırılmıştır. Kelime anlamıyla patojenisite bir organizmanın hastalık oluşturabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Çoğu zaman patojenisite ile karıştırılan virülens kavramı ise,

patojenisitenin derecesini ifade etmektedir. Bitki hastalıklarında konukçu patojen ilişkileri, patojenisite denemeleri ile değerlendirilmektedir (Çanakçıoğlu, 1998).

Antepfıstığı ağaçlarından izole edilen fungusların hastalık oluşturma oranı ve oluşturdukları belirtiler çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge1. Antepfıstığı ağaçlarından izole edilen fungusların hastalık oluşturma oranı ve kökteki belirtileri

Fungus izolatları	Hastalık oranı (%)	Bitkideki Belirti Şekli
<i>Fusarium oxysporum</i> 1	33,0c	İletim demetlerinde kahverengileşme, bir fidanda kuruma
<i>Fusarium oxysporum</i> 3	100,0a	İletim demetlerinde kahverengileşme, fidanlarda kuruma, yaprak dökülmesi
<i>Fusarium Solani</i> 7	33,0c	Köklerde genel bir çürüme, bir fidanda kuruma belirtisi
<i>Fusarium Solani</i> 15	33,0c	Köklerde genel bir çürüme, bir fidanda kuruma belirtisi
<i>Fusarium spp</i> 4	33,0c	Köklerde çürüme ve siyahlaşma
<i>Rhizoctonia solani</i> 2	100,0a	Kökte kahverengi lezyonlar, kahverengileşme, bitkilerde kurumalar
<i>Rhizoctonia solani</i> 10	66,0b	Kökte kahverengi lezyonlar, kahverengileşme, bazı bitkilerde kurumalar
<i>Rhizoctonia solani</i> 12	100,0a	Kökte kahverengi lezyonlar, genel kahverengileşme, fidanlarda kurumalar
<i>Macrophomina phaseoli</i> 5	33,0c	Fidan köklerinde siyahlaşma ve çürüme, fidanlarda kuruma
<i>Phytophthora spp</i> 16	100,0a	İletim demetlerinde kahverengileşme, bitkide sararma ve dal kuruması
<i>Gliocladium roseum</i>	0,00	Belirti yok
Kontrol	0,00	Belirti yok

$P \leq 0.05$, CV:% 13,5

* Aynı harfleri taşıyan ortalama değerler LSD testine göre ($P=0.05$) önem düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 1 incelendiğinde, patojenite denemesinde kullanılan toplam 11 fungus izolatından *G. roseum* hariç, diğerleri % 33.0 ile % 100.0 arasında değişen oranlarda enfeksiyon oluşturmuştur. Çalışmalarda *F. oxysporum*'un iki izolatu fıstık fidanlarda, % 33.0-100.0 olarak hastalık oluşturmuşlardır. *F. solani*'nin iki izolatıda % 33.0; *Macrophomina phaseoli*'nin bir izolatu, % 33.0; *Phytophthora spp*'nin bir izolatu ise % 100,0 oranında patojenlerden etkilenmişlerdir. Hastalıklı bitkilerden en çok izole edilen *Rhizoctonia solani*'nin üç izolatu ise, fidanlar üzerinde % 66.0-100.0 oranında etkili olmuşlardır. Daha önce yapılan survey çalışmalarında, fidan köklerinden bol miktarda *Gliocladium roseum* izolatları elde edilmiştir. Bu fungusun fıstık fidanlarında patojen olup olmadığı da araştırılmıştır. Ancak bitkide herhangi bir hastalık meydana getirmediği belirlenmiştir. Bu fungusun biyolojik mücadelede etkili olan bir antagonist olduğu bildirilmiştir (Aydın ve Turhan, 2009; Aydın ve ark.,2011).

Patojen olan funguslar, genellikle fidanlarda gelişme geriliğine, yapraklarda sararma ve kuruyup dökülmelere, kök ve kök boğazında kahverengileşmeye, kökte incelmeye, saçak kök sayısında azalmalara neden olmuşlardır.

Çalışmada kullanılan bir *Phytophthora* izolatının patojen olduğu belirlenmiştir. Türkölmez ve ark. (2015) tarafında Siirt yöresinde yapılan bir çalışmada, kuruyan bazı ağaçlardan Türkiye'de ilk kez *Phytophthora palmivora* izole edildiği bildirilmiştir. Dünyada önemli üretici ülkelerden olan İran'da, *Phytophthora* spp. en yaygın hastalık etmenleri olduğu bildirilmiştir (Sheibani, 1995). *Phytophthora* türlerinden ise *P. citrophthora* en yaygın bulunan tür olarak belirtilmiş, bununla birlikte *P. drechsleri*, *P. cryptogea* ve *P. nicotianae*'nin de antepfıstığına zamklanma ve taç çürüklüğüne neden olduğu bildirilmiştir (Benihasemi, 1995).

Çalışmada bazı *Fusarium* türleri ile *Macrophomina phaseolina*'nın belli oranlarda patojen oldukları belirlenmiştir. Amerika'da fıstık tarımının yoğun olarak yapıldığı Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. equiseti* and *F. proliferatum* ve *Macrophomina phaseolina*'nin hastalıklı ağaçlardan izole edildiği ve patojen oldukları bildirilmiştir (Nouri et al. 2018).

Çalışmada *Rhizoctonia solani*'nin üç izolatu da, fidanlar üzerinde patojen oldukları belirlenmiştir. *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina*'nin Siirt'te fıstık bahçelerinde genç fidanlarda hastalık meydana getirdiği ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur. *R. solani*'nin daha çok fidanlıklarda ve genç ağaçlarda etkili olduğu bildirilmiştir (Holtz et al. 1996; Holtz and Beth, 2016)

KAYNAKÇA

- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, cilt 4, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2011. Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013. "Antepfıstığı Sektörünün Geliştirilmesi Projesi, Mevcut Durum Analizi ve Gelişim Stratejileri Raporu" Gaziantep Ticaret Odası. <http://www.ika.org.tr>, (Erişim 26.05.2019).
- Anonim, 2017a. "Antep Fıstığı Üretim Miktarı ve Alan Verileri". "FAOSTAT istatistikleri" <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim: 27.05.2019)
- Anonim, 2017b. "Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı" <http://rapory.tuik.gov.tr/22-10-2017-22:13:07-3017480323253588201667735945.html> (Erişim 25.05.2019)
- Aydın, M.H., Turhan, G., Göre, M. E., 2011. Patates Yumrularında *Rhizoctonia solani* Kühn Sklerotlarının Canlılığı ve Oluşumu Üzerine Bazı Antagonistlerin Etkinliğinin Belirlenmesi. Anadolu, J, of AARI, 21:2, 29-38.
- Aydın, M. H., Turhan, G., 2009. *Rhizoctonia solani*'nin Fungal Antagonistlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Anadolu, J, of AARI, 19:2, 49-72.

- Aydın, M.H.,2019. Siirt İlinde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Bahçelerinde Hastalıkların Tespiti. I. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. p.85-86. 8-10 Mart 2019. Şanlıurfa, Türkiye
- Benihashemi, Z., 1995. Identification of Phytophthora Species Associated With Pistachio Gummosis in Southern Iran. First International Symposium on Pistachio Nut. p. 349-352. September, 20-24, 1994, Turkey.
- Chitzanidis, A.,1995. Pistachio diseases in Greece. In: First International Symposium on Pistachio Nut, Kaska, N., Kuden, A.B., Ferguson, L. and Michailides, T. (eds), Adana (Turkey), 20-24 September 1994. Acta Horticulturae, 419: 345-348.
- Çanakçıoğlu, H. ve Eliçin, G., 1999. Fitopatoloji- Özel Bölüm. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Eskalen, A., Kusek, M., Danıştı, L., Karadağ, S., 2001. Fungal Diseases In Pistachio Trees in East-Mediterranean and Southeast Anatolian Regions. 11th GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, Zaragoza, CHIEAM-IAMZ, p. 261-264.
- Epstein, L., R. Beede, S. Kaur and L. Ferguson. 2004. Rootstock effects on pistachio trees grown in Verticillium dahliaeinfested soil. Phytopathology 94: 388-395.
- Ertürk Y. E., Geçer M.K., Gülsoy E. ve Yalçın S., 2015. “Antepfıstığı Üretimi ve Pazarlaması”. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 5, Sayı: 2, Sayfa: 43-62.
- Holtz, B.A., T.J. Michailides, L. Ferguson, J.D. Hancock and A.R. Weinhold. 1996. First Report of *Rhizoctonia solani* (AG-4) on Pistachio Rootstock Seedlings in California. Plant Dis. 80(11):1303.
- Holtz,Brent; Teviotdale, Beth L. (2016). Soilborne Diseases, in Pistachio Production Manual. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication.L. Ferguson and D. Haviland. 3545, 257-264.
- Michailides, T.J., Morgan, D.P., Doster, M.A., 1995. Diseases of pistachio in California and their significance. In: First International Symposium on Pistachio Nut, Kaska, N., Kuden, A.B., Ferguson, L. and Michailides, T. (eds), Adana (Turkey), 20-24 September 1994. Acta Horticulturae, 419: 337-343.
- Nouri, M.T., Holland, L.A., Doll, D., Kallsen, C.E., Michailides, T.J. and Trouillas, F.P. (2018). Investigating canker and soil borne diseases of pistachio in California. Acta Hort. 1219, 295-302
- Sarpkaya K. ve Erkilic A., 2015. In vitro Infection Conditions of Leaf Spot Disease caused by *Pseudocercospora pistacina* Cr. Qua.&Sarp. in Pistachio. XVIII International Plant Protection Congress (IPPC) 2015. p 588. 2015.
- Sheibani, A., 1995. Pistachio Production in Iran. First International Symposium on Pistachio Nut. p. 349-352. September, 20-24, 1994, Turkey.
- Türkölmez, Ş., Çiftçi, O.,Derviş, S., Ulubaş serçe, Ç.,2015. First report of *Phytophthora palmivora* causing crown and root rot of pistachio trees in Turkey. Plant Disease 99(12),1866.

SİİRT İLİNDE FISTIK (*Pistacia vera* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE OLASI İKLİMSEL DEĞİŞİMLERİN ETKİSİ
THE EFFECT OF THE CLIMATE CHANGES ON THE GROWING OF PISTACHIO
(*Pistacia vera* L.) IN SİİRT

Mehmet Hadi AYDIN

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Antepfıstığı özel iklim isteklerinden dolayı dünyada sadece belirli bölgelerde yetiştirilebilmektedir. Dünya’da fıstık üretiminde başta gelen ülke İran’dır. İran’ı A.B.D. ve Türkiye takip etmektedir. Türkiye’de Antep fıstığı üretimi çoğunlukla ülkenin Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yapılmaktadır. Türkiye’de toplam Antepfıstığı ağaç varlığı 59.762.816 adet, üretim ise 170.000 tondur. Siirt ili Türkiye’nin antepfıstığı ağaç varlığının yaklaşık % 10 nü, üretimin ise de % 8,5’ni karşılamaktadır.

Siirt yöresi, Güneydoğu Anadolu Düzlukleri’nden sonra birden yükselmekte ve doğu ve kuzey kesimleri bol yağış almaktadır. Bu nedenle, kuzeyden Muş Güneyi Dağları, doğudan Siirt Doğusu Dağları’yla çevrili olan il alanı, Dicle Irmağı’nın önemli su toplama alanlarından birini oluşturmaktadır. İl topraklarının tümü Dicle Havzası’na girmektedir. Havza, Fırat, Kızılırmak ve Sakarya Havzaları’ndan sonra ülkenin dördüncü büyük su toplama alanıdır. Siirt bölgesinin en önemli su kaynakları, Botan, Reşinan, Garzan, Kezer ve Başur’dur. Bu su kaynaklarının üzerinde yapımı devam eden İhsu barajı gibi büyük su toplama alanlarının, bölge ekolojisi üzerinde önemli etkileri olacaktır.

Fıstık, Siirt yöresinde yetiştirilen ekonomik anlamda önemli bir üründür. Fıstık yetiştiriciliğinin bu olası iklimsel değişimlerden etkileneceği düşünülmektedir. Kış aylarının ılık geçmesi, ilkbahar ve yaz dönemlerinde, yağış ve havanın nispi nemin artması sonucunda, fıstığın soğuklanma ihtiyacını karşılanamaması, dölleme dönemlerinde nemli havada tozlanmanın yetersiz kalması veya karazenk benzeri hastalıkların yaygınlaşması ve epidemi yapması beklenen sonuçlardır.

Kısaca, bu çalışmada, Siirt ve yöresinde, su toplama alanlarından dolayı, gelecek yıllarda olası iklimsel değişimlerin, yöreye özgü Siirt fıstığı yetiştiriciliği üzerinde olası etkileri vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Siirt, Antepfıstığı (*Pistacia vera*, L.), Su toplama alanları, İklim değişikliği

ABSTRACT

Due to its specific climatic requirements of pistachio can be cultivated in specific regions across the world. Iran is the world’s largest pistachio producer followed by the United States of America and Turkey. Pistachio production in Turkey is mostly carried out in the South-Eastern Anatolia region of the country. The total number of Pistachio trees in Turkey are 59.762.816 million and production is 170.000 tons. 10 % of Turkey’s pistachio tree and 8,5 % of production are in Siirt province.

After the Southeastern Anatolia Plain, Siirt region is rising and the eastern and northern sections receive plenty of rainfall. For this reason, the South Mountains of Muş from the north and the provincial area surrounded by the Eastern Mountains of Siirt in the east constitute one of the important water collection areas of the Tigris River. The entire territory of the province is included in the Tigris Basin. The basin is the fourth largest water collection area in the country after the Euphrates, Kızılırmak and Sakarya Basins. The most important water resources of the region are Botan, Resinan, Garzan, Kezer and Başur. Large water collection areas, such as the Iisu dam, which is under construction on these water sources, will have significant impacts on the ecology of the region.

Pistachio, is the most important economic product grown in the region of Siirt. It is thought that Pistachio cultivation will be affected by this ecological change. It is possible that Pistachio cannot meet the need for coldening as a result of the increase in the relative humidity of the weather in the spring and summer periods, inadequate fertilization during pollination periods with moist air or diseases like septoria are likely to cause epidemics.

As a result, in this study, the possible effects of climatic changes in Siirt region on Pistachio growing are emphasized.

Keyword: Siirt, Pistachio (*Pistacia vera*, L.), Catchment areas, Ecological change

1. GİRİŞ

Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.), sakız ağacıgiller (*Anacardiaceae*) familyasına bağlı, yenebilen kabuklu bir meyvedir. Bu ağaç adını Türkiye'de en çok yetiştiği kentlerden olan Gaziantep'ten alır. Ancak daha önce Şam fıstığı olarak bilinirdi. Başta kuruyemiş ve çikolata sektörü olmak üzere tatlıcılık, tıp ve eczacılık sektörlerinde kullanılır (Anonim, 2013).

Antepfıstığının başlıca gen merkezlerinden biride Türkiye'dir ve Yakındoğu Gen Merkezi'nin içinde yer almaktadır. Ayrıca Türkiye antepfıstığı yetiştiriciliği açısından ekolojik koşullara bağlı olarak, en verimli ürün alınan ülkeler arasındadır (Ertürk ve ark., 2015).

Dünya genelinde 2014 yılı itibariyle 19 ülkede 826.524 ha alanda 857.878 ton Antep fıstığı üretimi yapılmaktadır. Üretim yapılan alanın % 97'si İran, ABD, Türkiye, Suriye, Çin ve Tunus'ta bulunmaktadır. İran dünyada Antep fıstığı üretim alanlarının % 38'ine sahipken, bunu % 34 ile Türkiye, % 11 ile ABD ve % 7 ile Suriye takip etmektedir (Anonim, 2017a). Türkiye'de toplam 44 ilde Antepfıstığı yetiştirilmektedir. Ancak ekonomik anlamda yetiştiricilik, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Gaziantep, Kahraman Maraş, Adıyaman, Şanlıurfa, Mardin, Kilis, Diyarbakır ve Siirt illerindedir. 1993 yılında 202.632 hektar alanda üretim yapılırken, 2016'da bu alan 313.432 hektara yükselmiştir. Üretim miktarının 2016 yılında ulaştığı seviye ise 2014'ün 80 bin tonunu da aşarak 170 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Siirt ili Türkiye'nin antepfıstığı ağaç varlığının yaklaşık olarak % 10 'nü, üretiminde % 8,5'ni karşılamaktadır (Anonim, 2017b).

Siirt yöresi, Dicle Irmağı'nın önemli su toplama havzalarından birini oluşturmaktadır. Havza, Türkiye'nin dördüncü büyük su toplama alanıdır. Bu toplama alanlarında, Botan, Reşinan, Garzan, Kezer ve Başur ırmak veya çayları yer almaktadır. Bu su kaynaklarının üzerinde yapımı devam eden Iisu barajı gibi büyük su toplama alanlarının, bölge ekolojisi üzerinde önemli etkileri olacaktır.

Antepfıstığı üretimini sınırlandıran çeşitli faktörler vardır. Bunlar; iklim koşullar, döllenme, beslenme ve hastalık-zararlılardır. İklim koşulları, döllenme ve hastalık-zararlılar üzerinde etkili olur ve direkt verime yansımaktadır (Arpacı,2001).

Bu derleme çalışmada, Siirt ve yöresinde, su toplama alanlarıyla birlikte, gelecek yıllarda olası iklimsel değişimlerin, yöreye özgü olan Siirt fıstığı üzerinde etkileri vurgulanmıştır.

2. SİİRT YÖRESİNDE OLASI İKLİMSEL DEĞİŞİMİN NEDENLERİ

Siirt yöresi, Güneydoğu Anadolu Düzlikleri'nden sonra birden yükselmekte ve doğu ve kuzey kesimleri bol yağış almaktadır. Bu nedenle, kuzeyden Muş Güneyi Dağları, doğudan Siirt Doğusu Dağları'yla çevrili olan il alanı, Dicle Irmağı'nın önemli su toplama alanlarından birini oluşturmaktadır. İl topraklarının tümü Dicle Havzası'na girmektedir. Havza, Fırat, Kızılırmak ve Sakarya Havzaları'ndan sonra ülkenin dördüncü büyük su toplama alanıdır. Bölgenin en önemli su kaynakları Botan, Reşinan, Garzan, Kezer ve Başur'dur (Şekil 1). Bu su kaynaklarının üzerinde yapımı devam eden Ilısu barajı gibi büyük su toplama alanlarının, bölge ekolojisi üzerinde önemli etkileri olacaktır.



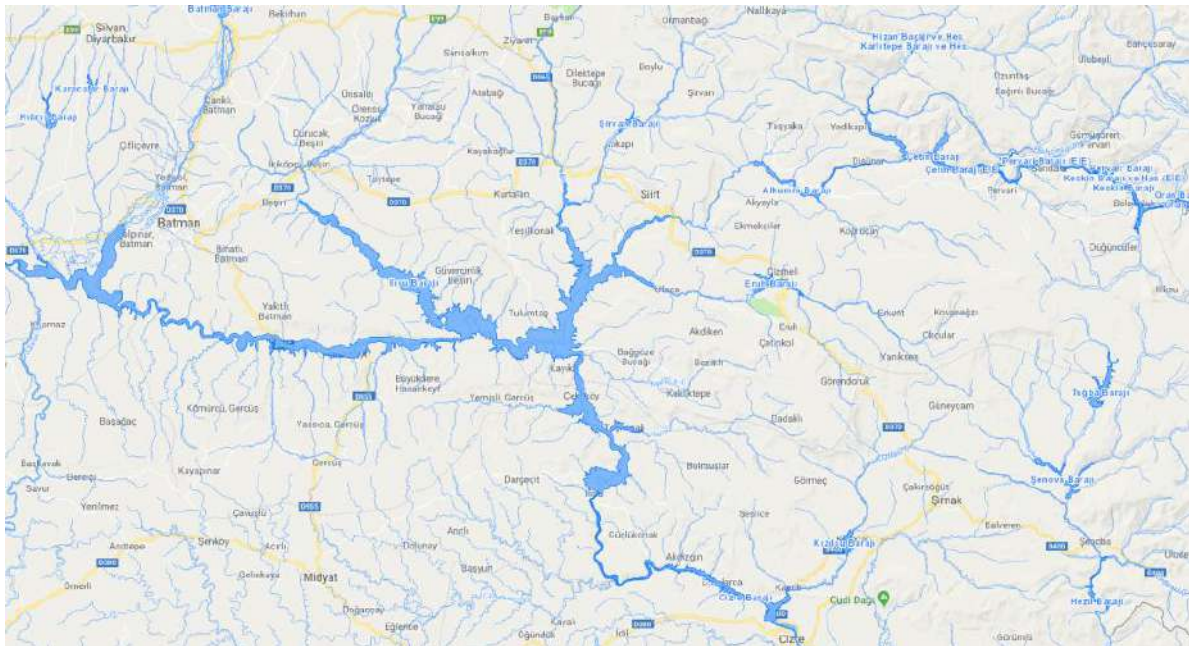
Şekil 1. Siirt bölgesinde bulunan su kaynaklarının haritası

Barajlar, sulak zamanlarda suyun biriktirilmesini ve kurak zamanlarda kullanılmasını sağlarlar. İçme suyunun temini, tarım alanlarının sulanması, enerji üretiminin gerçekleştirilmesi gibi birçok amaca hizmet ederler. Ancak buldukları bölgenin iklimi üzerinde olumlu ya da olumsuz etkilerde de bulunabilmektedirler.

Bir yörenin iklimi, doğal nedenlerle değişeceği gibi (Kıta kaymaları, yanardağ patlamaları, depremler global ısınma gibi) günümüzde büyük ölçekli insan müdahaleleri de (baraj yapımı gibi) buna büyük oranda katkıda bulunmaktadır. Siirt yöresinde yöredeki su kaynakları üzerinde yapılan ve yapımı devam eden barajların su toplamasıyla, su toplama havzalarında artış meydana gelecektir. Bu konuda daha önce yapılmış bir çalışmada, Niğde ilinde küçük bir

barajın kurak bir ilin iklimine olan etkisi trend analizi ile incelenmiştir. Aylık toplam yağış ve aylık sıcaklık, nem değerlerinde baraj kurulduktan sonra değişimler olduğu tespit edilmiştir (Arslan, 2017). Güldal ve Ağırlioğlu (1994), Keban Baraj Gölü'nün çevre ikliminde yapmış olduğu değişiklikleri araştırmışlardır. Elazığ, Bingöl, Sivas ve Tunceli meteoroloji istasyonları için 1960-1975 ile 1976-1990 yılları için Keban Baraj Gölü'nün bölgede kış sıcaklığını artırması nedeniyle iklimi yumuşattığını ancak iklim tipinde belirgin bir değişiklik oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada, Kahramanmaraş yöresinde yapılmış barajların, yörenin iklim üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Baraj sonrasında maksimum sıcaklığın düştüğünü, minimum sıcaklığın arttığını, nispi nemin Ocak ve Şubat ayları için azalmasına rağmen diğer aylar için arttığını, yağış miktarının arttığını, rüzgar hızının düştüğünü ve hakim rüzgar yönünün Kuzey-Doğu iken Güney-Batı yönünde değiştiğini saptamışlardır (Erdaş ve ark. 2001). Yeşilnacar ve Gülşen (1999) ise mevcut şartlarda Türkiye'nin üçüncü büyük gölü olan Atatürk Baraj Gölü'nün yöre iklimine olan etkilerini incelemiştir. Sıcaklıkta çok önemli bir değişim olmadığını, yağışın ise sonbahar aylarındaki kısmi artışlar dışında yıllık bazda fazla değişmediğini ancak bağıl nemde önemli değişimler olduğunu ve özellikle Nisan-Ekim döneminde %25'lere varan artışların olduğunu tespit etmiştir. Türkiye dışında yapılan bir çalışmada ise Hindistan'daki kontrol barajlarının köylerde yeraltı suyunu artırdığını, kuru mevsimlerde nehirleri canlandırdığını, nehirler boyunca orman büyümesini artırdığını belirlemişlerdir. Böylece bu barajların yerel iklim değişikliğinin doğurduğu olumsuz sonuçları hafiflettiğini tespit etmişlerdir (Agoramoorthy ve Hsu, 2016).

Yukarıda verilen örneklerde, hem Rezervuar hacmi hemde yayıldığı alanları çok büyük olmayan barajların etkisinden bahsedilmiştir. Ancak Siirt bölgesi sınırlarının dışında veya içinde kurulan, büyük ölçekte bazı barajların (örneğin; Ilısu barajı) yörenin iklimi üzerinde daha şiddetli etki göstereceği beklenilmektedir. Ilısu barajı, Mardin ve Şırnak İl sınırları arasında Dargeçit İlçesinin 15 km doğusunda Dicle nehri üzerinde yer almaktadır. 10,4 milyar metreküp su depolama kapasitesine sahiptir. Su depolama alanı 90 km'lik mesafeden, en son Botan çayı üzerinden Siirt merkez sınırına kadar gelmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Siirt bölgesinde yapımı devam eden su toplama alanlarının görüntüsü

3. SİİRT YÖRESİNDE İKLİMSEL DEĞİŞİMİN FISTIK ÜRETİMİ ÜZERİNE OLASI ETKİLERİ

Fıstık, Siirt yöresinde yetiştirilen ekonomik anlamda en önemli üründür. Fıstık yetiştiriciliğinin bu olası ekolojik değişimden etkileneyeceği düşünülmektedir. Kış aylarının ılık geçmesi, ilkbahar ve yaz dönemlerinde havanın nisbi nemin artması sonucunda, fıstığın soğuklanma ihtiyacını karşılayamaması, dölleme dönemlerinde nemli havada tozlanmanın yetersiz kalması veya karazenk benzeri hastalıkların yaygınlaşması ve epidemi yapması beklenilmektedir. Fıstık yetiştiriciliğinde iklimsel değişimlerle birlikte meydana gelecek bu sorunlar ana hatlarıyla aşağıda vurgulanmıştır.

3.1. Kış aylarının ılık geçmesi ve soğuklanmanın yetersiz olması

Fıstık, yazları uzun, sıcak ve kurak, kışları ise nispeten soğuk yerlerde iyi yetişir. Tam dinlenme halindeyken -19.0°C 'ye kadar dayanabilmektedir. Meyveleri olgunlaşabilmeleri için yüksek ısı toplamına ihtiyacı vardır. Kış dinlenme periyodunda fazla soğuğa ihtiyaç duyar. Bu durum karşılanmazsa verim önemli oranda düşer.

Fıstığın yayılmasında sıcaklık dört şekilde etkili olmaktadır. Bunlar; kış donları, ilkbahar geç donları, soğuklama isteği ve toplam sıcaklık isteğidir (Özbek,1978). Fıstık düşük sıcaklıklara karşı genellikle dayanıklıdır. Sadece taban suyu seviyesinin yükseldiği yerlerde, düşük sıcaklıklardan kökler zarar görür ve bitkilerde kurumalar meydana gelir. İlkbahar geç donları, ilk çiçeklenme dönemine denk geldiğinde, 2-3 saatlik sürede çeşitlerin meyve gözlerinde önemli zararlanmalara neden olur.

Fıstık ağaçları, çiçeklenme, sürgün ve yaprak oluşturmak için belli bir zaman diliminde düşük sıcaklığa ihtiyaç duyar. Güneydoğu Anadolu bölgesinde üretimin sağlıklı yapılabilmesi için 0°C veya bunun altındaki sıcaklıkta geçen gün sayısı yılda 50-60 gündür (Arpacı, 2001). Mevcut şartlarda bu sıcaklık düzeyi fıstık üretimi için yeterli olmaktadır. Eğer dinlenme döneminde yeteri kadar düşük sıcaklık bulamadıklarında, gözler düzgün ve çok sayıda açılmamakta, çiçeklerde açılma gecikmekte, dişi çiçekler reseptif duruma gelmeden ölmekte, meyvelerin olgunlaşması gecikmekte, erkek çiçeklerde çiçek tozu miktarı azalmakta, hatta bazı yıllar sürgün üzerinde oluşan gözler aynı yıl sürebilmektedir (Kaşka ve ark.,1990). Siirt çeşidinin 1990-92 yılları arasında yapılan bir çalışmada, 7.2°C 'nin altındaki soğuklanma ihtiyacının 700 saat, Ohadi çeşidinde ise bu süre 1050 saat olarak belirlenmiştir (Küden ve ark. 1994).

3.2. Dölleme döneminde meydana gelecek yüksek nem ve yağış

Çiçeklenme döneminde uzun süre devam eden serin ve yağışlı hava erkek ağaçların çiçek tozlarının yayılmasını olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden çiçeklenme zamanında yağış durumu mutlaka dikkate alınmalıdır. 1993 yılında Gaziantep ve çevresinde çiçeklenme döneminde serin ve yağışlı havadan dolayı dölleme noksanlıkları tespit edilmiştir (Arpacı,2001). Mevcut şartlarda Adana'da Torosların yamaçlarında, Tokat ve Amasya gibi yerlerde, meyve tutumunda problemler yaşanmaktadır. Çiçeklenme zamanında nem fazla olduğu yerlerde çiçek tozlarının uçuş mesafesi daha kısa olacağı için tozlayıcı sayısını artırmak gerekir. Yine erkek ağaçların bahçe içinde yerleştirilmesinde hakim rüzgarlar dikkate alınmaktadır (Gözel ve Tahtacı, 2016). Burada hakim rüzgarın yönünün değişmesi bahçedeki ağaçların döllemesi açısından önemlidir.

3.3. Serin ve yağışlı dönemlerde fıstık köklerinde meydana gelen zararlanmalar

Siirt yöresinde fıstıktan elde edilen gelirin artması ile birlikte son yıllarda dikim alanlarının kontrolsüz bir şekilde arttığı ve yayıldığı görülmektedir. Özellikle Batman yönüne doğru, Kurtalan- Beşir'i bölgesinde yoğun dikimler yapılmaktadır. Bu bölgede serin ve yağışlı geçen yıllarda, su tutan, havalanması zayıf, ağır, taban arazilerde, fıstık köklerinin etkilendiği, ağaçların predispoze olduğu ve toprak patojenlerin saldırısına maruz kaldığı tespit edilmiştir (Aydın, 2019). Bu özellikteki yörelerde bu sorunların daha da artacağı ve fıstık ağaçlarında kurumaların yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

3.4. Bazı hastalıklar için epidemik koşullarının oluşması

Antepfıstığı üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan biri de hastalıklardır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda, Antepfıstığı ağaçlarında görülen en önemli hastalığın *Septoria pistaciae* Arch ve *Pseudocercospora pistacina* neden olduğu Septoria yaprak leke hastalığı (Karazenk) olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2011). Bu etmen bitkinin yapraklarında ve koşullar uygun olduğunda meyve kabuklarında da zarar meydana getirir. Hastalığın yaygınlık kazanması için yaprak ıslaklığı ve yüksek nem ihtiyacı olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2008). Septoria hastalığının epidemiyolojisi ile ilgili ilk çalışmalardan biri Dinç ve ark., (1979) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada enfeksiyonların meydana geldiği hastalık için en önemli kriterin, Nisan-Haziran ayları arasındaki yağış miktarının olduğu belirtilmiştir. Siirt ilinde özellikle Mayıs ayında yağışlı geçen yıllarda hastalığın yaygın görülmesinin bundan kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Septoriya enfeksiyonlarının ağır seyrettiği bahçelerin çoğunlukla, kapalı vadilerde, nehir ve su yataklarının çevresinde bulunan yerlerde olduğu görülmüştür. Bunun bu bölgelerde nemin daha yüksek olmasından kaynaklandığı kanısı, Aydın (2019) tarafından bildirilmiştir.

Bölgede su kaynaklarının artışı ile birlikte yağış ve nemin ilkbaharın son aylarında artacağı varsayılmaktadır. Bu koşullarda başta septoriya hastalığı olmak üzere bazı hastalıkların daha şiddetli seyredeceği ve gerekli önlemler alınmazsa zaman zaman epidemik koşullarına geçeceği düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fıstık bitkisi, Siirt yöresinde, yazları uzun, sıcak, kurak ve kışları nispeten soğuk olan bölgelerde ekonomik olarak yetişmektedir. Ancak, su toplama alanları üzerinde yapılan barajlarla birlikte, yörenin iklim faktörlerinden bazılarında olası sapmaların meydana geleceği düşünülmektedir. Bu durum fıstık üretimi üzerine bazı olumsuz etkilere neden olacağı varsayılmaktadır. Bu durum ile ilgili çalışmalara ivedilikle başlanması gerekmektedir. Bu konu ile ilgili bazı öneriler aşağıda sıralanmıştır.

Paydaşlar (Üniversite, Tarım İl müd.Çiftçi Birlikleri vs.) bir araya gelmeli ve acil eylem planını zaman geçirmeden hazırlamalıdır

Çeşitlerin sıcaklık ve nem istekleri farklıdır. Değişecek koşullarda, alternatif anaç ve çeşitler üzerinde çalışılmalıdır. Ilık geçecek yıllarda dinlenmeyi kırarak yöntemler üzerinde araştırmalara başlanmalıdır.

Ekonomik anlamda zarar oluşturma potansiyeli olan bazı hastalık ve zararlılar ile ilgili, tahmin-uyarı sistemi çalışmalarına başlanmalıdır.

Dikim alanlarının kontrollü ve planlı bir şekilde yayılması sağlanmalı, su tutan, ağır topraklarda dikimden vazgeçilmesi için çiftçiler uyarılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Agoramoorthy, G., Hsu, M.J. 2016. "Small Dams Revive Dry Rivers and Mitigate Local Climate Change in India's Drylands", International Journal of Climate Change Strategies and Management, 8, 271-285,
- Anonim, 2011. Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013. "Antepfıstığı Sektörünün Geliştirilmesi Projesi, Mevcut Durum Analizi ve Gelişim Stratejileri Raporu" Gaziantep Ticaret Odası. <http://www.ika.org.tr>, (Erişim 26.05.2019).
- Anonim, 2017a. "Antep Fıstığı Üretim Miktarı ve Alan Verileri". "FAOSTAT istatistikleri" <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim: 27.05.2019)
- Anonim, 2017b. "Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı" <http://rapory.tuik.gov.tr/22-10-2017-22:13:07-3017480323253588201667735945.html> (Erişim 25.05.2019)
- Arpacı, S. 2001. Ekolojik İstekler. Antepfıstığı Yetiştiriciliği, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No.13, s.12-19.
- Arslan, O. 2017. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 6, Sayı 2, 627-633.
- Aydın, M.H. 2019. Siirt İlinde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Bahçelerinde Hastalıkların Tespiti. I. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. p.85-86. 8-10 Mart. Şanlıurfa, Türkiye
- Dinç, N., Göksedef, O., Turan, K., 1979. Gaziantep İli Antepfıstıklarında Zarar Yapan Karazenk Hastalığı (*Septoria pistacina* All.)'nın Bio-Ekolojisi ve Koruma Olanakları Üzerine Araştırmalar. Bit. Koruma Bült. Cilt. 19 No:1. Zir. Müc. ve Karan. Gen. Müd. Basımevi, Ankara.
- Erdaş, O., Yüksel, A., Başaran, M. 2001. "K.Maraş Yöresindeki Barajların İklim Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması", I. Türkiye Su Kongresi, 355-362. İstanbul, Türkiye,
- Ertürk Y. E., Geçer M.K., Gülsoy E. ve Yalçın S., 2015. "Antepfıstığı Üretimi ve Pazarlaması". Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 5, Sayı: 2, Sayfa: 43-62.
- Güldal, V. Ağırlioğlu, N. 1994. "Baraj Haznelerinin İklim Etkisi: Keban Barajı", Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı, 417-435. Ankara, Türkiye,
- Gözel, H., Tahtacı, S.A, 2016. Antepfıstığında Tozlanma, Döllenme ve Meyve Tutumu. Antepfıstığı Yetiştiriciliği, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No.13, s.17-20.
- Özbek, S, 1978. Özel meyvecilik Ç.Ü. Zir. Fak. Yay. Adana

ETLİK PİLİÇ İŞLETMELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ (BİNGÖL ÖRNEĞİ)
GENERAL PROPERTIES OF BROILER FARMS (BINGOL PROVINCE)

Hakan İNCİ

Doç. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

Bünyamin SÖĞÜT

Prof. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

Ersin KARAKAYA

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bingöl

H. Şeyma YILMAZ

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

Tugay AYAŞAN

Doç. Dr. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

Nihat YILDIZ

Dr. Öğret. Üyesi Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ABD, Bingöl

ÖZET

Bu araştırma, Bingöl ilindeki etlik piliç yetiştiriciliğinin genel özelliklerinin incelenerek, sorunlarının tespit edilmesi ve çözüm önerileri getirilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma materyalini toplam 9 adet etlik piliç işletmesi oluşturmuştur. Araştırma sonunda, işletmelerin tamamının şahsın kendine ait mülk durumunda olduğu ve 1-2 adet kümeden oluştuğu saptanmıştır. İncelenen işletmelerde mevcut kapasite 30042 adet/devir ve kapasite kullanım oranı %82,7 olarak belirlenmiştir. Üreticilerin yaş ortalaması 50,3 olup; %44,5'i ilkokul mezunu ve üreticilerin tamamının deneyim süresinin 3-4 yıl olduğu görülmüştür. Kümeslerin tamamında askılı yuvarlak yemlik tipinin ve damlalıklı nipel suluk tipinin kullanıldığı saptanmıştır. İncelenen kümeslerde ısıtma materyali olarak %80 oranında kömür ve havalandırmada %80 oranında fan kullanıldığı gözlenmiştir. Kümeste m²'ye konulan hayvan sayısı 12 adet, hayvan başına tüketilen yem ortalama 3,9 kg ve 40-45 günlük canlı ağırlık ortalaması 2,1 kg olarak belirlenmiştir. İncelenen tüm kümeslerde kullanılan canlı materyal dış kaynaklı hibrit olup, bir dönemdeki ölüm oranı %5-6 civarında meydana gelmiştir. Sonuç olarak; Bingöl ili broiler yetiştiricilerinin temel sorunlarının daha çok yem ve hastalıklar konusunda olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bingöl, etlik piliç kümesi, üretici, yönetim, besleme, kapasite

GENERAL PROPERTIES OF BROILER FARMS
(BINGOL PROVINCE)

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate general characteristics of broiler breeding, to determine the problems and to propose solutions in the province of Bingöl. Research material consisted of a total of 9 broiler business. According to the survey; all of the business is his property and poultry houses were found to be 1-2 pieces the whole of enterprises. Capacity is generally 30042 total / rev in studied broiler poultry. The capacity utilization rate, are defined as 82.7% in general businesses. The average age of breeders, are 50.3, 44.5% of breeders are primary school graduates and the experience period of all producers was calculated as 3-4 years. It was found that the type of hanging round feed and dropper nipple waterers type are used all of the poultry houses. The ratio of used stove as a heating material is 80%, the rate of used fan as a ventilation is 80%. The ratio of the stocking density of broilers were 12

birds/square meter, the amount of feed intake for a broiler were 3.9 kg and the average live weight was 2.1 kg at 40-45 days of age. Broiler houses were mostly use hybrid chicks of foreign origin and mortality was founded 5-6% in one period. As a result; The main problems of the all breeders in Bingol are feed and disease.

Keywords: Bingol, broiler houses, producer, management, feeding, capacity

GİRİŞ

Günümüzde tavukçuluk önemli bir endüstri sektörü haline gelmiş ve halen ilerlemesini devam ettirmektedir (Çiçekgil ve Yazıcı 2016). Tavukçuluğun, tarımda doğal koşullara bağımlılığının bitkisel üretime oranla daha az olması sebebiyle dünyanın her yerinde üretimi yapılmaktadır (Şahin ve Yıldırım 2001; Boyraz 2016). Tavuk etinin hayvansal protein açığı olan ülkeler için büyük bir önemi vardır (Yüzbaşı 2012; Boyraz 2016). Beyaz et sektörü, sürekli gelişim potansiyeli olan, kendi üretim planlamasını gerçekleştirebilen ve Türkiye'nin hayvansal protein ihtiyacının önemli bir kısmını tedarik eden önemli bir sektördür. İlk zamanlarda üretim küçük aile işletmelerinde yüksek birim maliyet ile gerçekleştirilirken, sektörde yaşanan yapısal değişimlerle entegre tesisler kurulmaya başlanmıştır. Yapılan yatırımlar sayesinde modern üretim tesislerinin sayısı ve üretim kapasitesi hızla artmış, yüksek standartta üretim yaygınlaşmıştır (Kahraman 2014). Etlik piliç üretiminde üretici, herhangi bir firmadan bağımsız olarak veya piyasada çoğunlukla uygulanan çeşitli entegre firmalara bağımlı olarak üretime başlamıştır. Bu çalışma, Bingöl ili merkez ve ilçelerinde etlik piliç üretimi yapan işletmelerin teknik ve yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Bingöl ili merkez ve ilçelerine bağlı köylerde bulunan etlik piliç işletmelerindeki üreticilerle görüşülerek Bingöl'deki etlik piliç üreticilerinin sorunlarını belirlemek ve çözüm yollarını ortaya koymak hedeflenmiştir.

LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Etlik piliç yetiştiriciliği konusuyla ilgili çalışmalar genellikle üretim tekniği ve besleme üzerine olup; etlik piliç yetiştiriciliğinin ekonomik boyutunu ve mevcut durumunu ele alan çalışmaların az sayıda olması dikkati çekmektedir.

MATERYAL METOD

Bu araştırmanın ana materyalini, Bingöl ili merkez ilçesinde faaliyet gösteren %50 tarım bakanlığı desteği ile kurulan 9 adet broiler üreticileri ile yapılan anket sonucunda toplanan veriler oluşturmuştur. Çalışmanın ikincil verileri, daha çok literatüre dayalı veriler olup, Bingöl İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK),

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Beyaz Et Sanayicileri Birliği (Besd-Bir)'den sağlanan konu ile ilgili yapılmış çalışmalar, yerli ve yabancı yayınlar, konu üzerinde daha önce yapılmış olan araştırma sonuçları ve ilgili web sayfaları kullanılarak elde edilmiştir. Anket çalışmaları, Bingöl ili merkez ilçesinde üreticilerle yüz yüze görüşmek suretiyle yapılmış ve gerekli veriler toplanmıştır. Çalışma, 2018 yılı Mayıs-Ağustos döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini oluşturan etlik piliç işletmelerin ildeki toplam sayısı, Tarım İl Müdürlüğünden alınan bilgiye göre 9 adet olarak belirlenmiştir. Anket sayısının belirlenmesinde tam sayım yöntemi kullanılmış ve ildeki mevcut olan bütün işletmelerde anket yapılmıştır (Balce ve Demir 2007).

SONUÇ

İncelenen işletmelerde üreticilerin %80'i sorun olarak yem ve %20'si ise sorun olarak hastalıkları belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin genel sorunları olarak kesimhane olmaması, yem maliyetleri ve ölüm çukuru sorunları belirlenirken, bu sorunların çözümü için yetiştiricilerin kesimhane yapılması, yem maliyetleri konusunda destekleme ve ölüm çukurlarının oluşturulması önerilerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Öztürk ve Durmuş (2002) yaptıkları çalışmada, etlik piliç yetiştiricilerinin en önemli sorununun, üretimde kullanılan girdi fiyatlarının yüksek olmasından dolayı kar durumlarının yetersiz ya da hiç olmaması ve pazar sorunları olarak belirlemişlerdir. Bu sorunların yanı sıra diğer sorunlar ise; yem teminindeki problemler, hastalıklarla mücadele, örgütlenmedeki yetersizlikler, hayvanların gübrelerinin değerlendirilememesi olarak belirlenmiştir. Boyraz (2016) ise yapmış olduğu çalışmada, yetiştiricilerin %87 oranla eğitim sorunu, %84,4 oranla kredi sorunu, %1,3 oranla yem ve hastalık sorunu olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ortaya çıkan bu sonuçlar ışığında; ilde mevcut durumda olan üretici birliklerinin işlevsel açıdan revize edilmesi, sektörde çalışmak isteyen veya çalışmakta olan işçilerin eğitilmesi, yaşı genç eğitilmiş bireylere tavukçuluk eğitimi verilerek yetiştiricilik yaşının düşürülmesi ve eğitim seviyesinin yükseltilmesi gerekmektedir. Üretimi artırmak ve ildeki yetiştiricilerinin sorunlarının çözümü için yetiştiriciler, damızlık işletmeleri, yem üreticileri, pazarlama organizasyonları ve konuyla ilgili devlet kuruluşları düzeyinde teknik ve ekonomik iyi bir organizasyona ihtiyaç vardır. Yem hammaddelerinin (soya, mısır, vb.) üretim miktarlarının artırılması sektörün üretim maliyetlerinin ve yem maliyet unsurunun payının azaltılabilmesi açısından önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Balce, A.O., Demir, S., (2007) İstatistik Ders Notları, Pamukkale Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Denizli
- Boyraz FÖ (2016) Malatya ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik ve yapısal özellikleri. T.C. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Zootekni Anabilim Dalı. Bingöl, 2016.
- Çiçekgil Z, Yazıcı E (2016) Türkiye’de tavuk yumurtası mevcut durumu ve üretim öngörüsü. TEAD, 2(2): 26-34.
- Kahraman Z (2014) Türkiye Beyaz Et Sektörü. <http://www.zmo.org.tr> (erişim tarihi: 15.09.2018).
- Öztürk F, Durmuş İ (2002) Türkiye’deki tavukçuluk işletmelerinin genel durumu. Tavukçuluk araştırma dergisi, (3) 2, <http://arastirma.tarim.gov.tr>, 2002.
- Şahin A, Yıldırım İ (2001) Van ilinde yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerin ekonomik analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 11(2): 57-66.
- TÜİK (2017) Türkiye istatistik kurumu. Temel istatistikler, www.tuik.gov.tr, (erişim tarihi: 15.09 2018).
- Yüzbaşı Ş (2012) Bandırma ilçesi kasaplık piliç işletmelerinin yapısal ve fonksiyonel özellikleri”. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2012.

**FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN BEYAZ HİNDİLERİN
BESİ PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI
THE COMPARISON OF FATTENING PERFORMANCE OF WHITE TURKEYS
DIFFERENT GROWING SYSTEMS**

Hakan İNCİ

Doç. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

Adil KAYAOKAY

Ziraat Yüksek Mühendisi, Damızlık Koyun Yetiştiricileri Birliği, Bingöl

Bünyamin SÖĞÜT

Prof. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl,

H. Şeyma YILMAZ

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

Tugay AYAŞAN

Doç. Dr. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

ÖZET

Bu çalışma, kapalı ve serbest dolaşımli sistemlerde yetiştirilen beyaz hindilerin besi performansı bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür. Denemede günlük yaşta toplam 90 adet hindi palazı, 3 deneme grubuna (Kapalı sistem, %50 yem + mera ve Mera), her grupta 30'ar hayvan ve 3 tekerrürlü olacak şekilde şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. 17 haftalık besi dönemi boyunca hindilere ait canlı ağırlıklar, yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları saptanmıştır. Kapalı sistem, %50 yem + mera ve Mera gruplarına ait hindilerin 17. hafta sonundaki canlı ağırlıklar erkek + dişi karışık olarak sırasıyla; 11100 g, 9511.08 g ve 7727.93 g olarak bulunmuştur. Muamele gruplarına ait canlı ağırlık ortalamaları (17. haftalık) bakımından elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$) olarak tespit edilmiştir. Yem tüketimi bakımından, kapalı sistem ve %50 yem + mera sistemindeki hindiler 17 haftanın sonunda sırasıyla; 26.15 kg ve 15.24 kg yem tüketmiştir. Mera grubunda ise ilk 8 hafta için yem tüketimi belirlenmiş olup; bu dönemde hindiler ortalama 4.35 kg yem tüketmişlerdir. Grupların yem tüketimlerine ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları, kapalı sistem ve %50 yem + mera grupları için 0-17 haftalık dönemde sırasıyla; 2.35 ve 1.60 olarak saptanmıştır. Mera grubu için ise, 0-8 haftalık dönem dikkate alınmış ve bu dönemdeki yemden yararlanma oranı 1.39 olarak bulunmuştur. Grupların yemden yararlanma oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Sonuç olarak, hindi yetiştiriciliğinde tamamen kapalı sistemler yerine uygun mevsim ve mera koşullarında tamamen mera şartlarında veya kısmen meraya dayalı sistemlerin uygulanmasıyla büyük oranda yem tasarrufu sağlanabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Yetiştirme Sistemi, Beyaz Hindi, Besi Performansı, Mera

**THE COMPARISON OF FATTENING PERFORMANCE OF WHITE TURKEYS
DIFFERENT GROWING SYSTEMS**

ABSTRACT

This study was performed to compare white turkeys raised in conventional and free range systems in terms of their fattening performance. In the experiment, a total of 90 1-day-old turkey poults were randomly distributed into three experimental groups (Conventional system, 50% feed + pasture, and Pasture) with three of replication (10 birds/each). The live

weights, feed consumption, feed utilization rates of turkeys were detected during the 17-week fattening period. The live weights of turkeys in the Conventional system, 50% feed + pasture, and Pasture groups at the end of the 17th week were found as 11100 g, 9511.08 g, and 7727.93 g, respectively, for both males and females. The differences between the averages obtained in respect to the live weight of the treatment groups (17th week) were significant ($P<0.01$). In terms of feed consumption, the turkeys in the conventional system and 50% feed + pasture system consumed 26.15 kg and 15.24 kg of feed, respectively, at the end of the 17th week of age. In the pasture group, average feed consumption for eight weeks was 4.35 kg/bird. The differences between the averages of the groups' feed consumption were found as significant ($P<0.05$). The feed utilization rates of conventional and 50% feed + pasture groups were 2.35 and 1.60, respectively, during the 0-17-week period. For the pasture group, the feed utilization rate for the 0-8 week period was 1.39. The differences between the feed utilization rates of the groups were statistically significant ($P<0.05$). In conclusion, it can be stated that feed saving can be ensured to a large extent with the implementation of the partially or total free range systems under appropriate season

Keywords: Breeding System, White Turkey, Fattening Performance, Pasture

GİRİŞ

Diğer hayvan türlerinde olduğu gibi hindilerde de masrafların büyük çoğunluğunu yem giderleri oluşturmaktadır. Bu yüzden hindilerin dengeli beslenmesinde hangi yemin ne kadar ve nasıl verileceğinin iyi bilinmesi gerekir (Özkan ve Ergül; 1974; Konca ve Bahtiyarca, 1996). Yem giderlerinin yüksek olması nedeniyle son yıllarda tamamen kapalı olarak yapılan yetiştirme sistemlerine alternatif olarak mera hindiciliği yada otlatmaya dayalı sistemler geliştirilmeye başlanmıştır (Konca ve Bahtiyarca 1996; Anonim 2006; Erataalar 2008; İnci ve ark., 2013). Mera hindiciliğinde hayvanlar çok kısa bir süre kümeste büyütüldükten sonra meraya çıkarıldıkları için yem masraflarından büyük bir tasarruf sağlanmaktadır. Hayvanlar merada böcekler ve bitkilerin değişik kısımları ile beslendikleri için gerekli olan enerji ve proteini büyük bir oranda karşılanabilmektedirler (Özkan ve Ergül; 1974; Blake, 1993; Baylan ve ark., 1997; Konca ve Bahtiyarca, 1996). Hayvanların merada ihtiyacı olan enerji ve proteini karşılamalarında meranın kalitesinin de büyük rolü vardır (Malthus, 1978; Yalçın, 1993; Kırkpınar ve ark., 2004; Riise et.al, 2005; Erataalar, 2007; Anonim 2011; Anonim 2014; Küçükbayrak 2015).

Bu araştırma hindilerin entansif sistemde ve meraya dayalı sistemde yetiştirilerek büyüme, gelişme ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Türkiye'de 1980'li yıllardan itibaren etlik piliç üretiminde önemli artışlar sağlanmış ve toplam et talebindeki açıklar etlik piliç üretimindeki artışlarla kapatılmaya çalışılmıştır. Yaşadığımız yüzyılda, yüksek toplumsal refah düzeyine sahip, kültürel olarak dünyaya önderlik eden toplumlar; sektörler arası dengeli kalkınmayı başarmış olup hemen her sektörde belirli bir gelişmişlik düzeyine ulaşmışlardır. Sanayi ve teknoloji deyince akla ilk gelen ülkelerden olan ABD, Fransa, Almanya, İngiltere aynı zamanda hayvansal üretimin pek çok alanında da ilk sıralarda yer almıştır (Yüksekkaya, 1998; Kırkpınar ve ark., 2004; Riise et.al, 2005; Sarıözkan, 2005; Erataalar, 2007). Yeni bin yılda dünyada nüfus hızla artmakta, dolayısıyla da et ihtiyacı da artmaktadır. Türkiye'de kırmızı etin ekonomik olarak pahalı

olması, beyaz etin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Hindi eti ülkemizin et ihtiyacını karşılamada alternatif et kaynağı olarak görülebilir (Konca 1996; Anonim, 2011). Hindilerin diğer kanatlılara göre birçok avantajından dolayı dünyada gelişmiş ülkeler bu et kaynağına büyük önem vermektedir. Hindiler diğer kanatlıların değerlendiremeyeceği gıdaları değerlendirebilirler (Anonim 2011; İnci ve ark., 2013; Anonim, 2014; Ekinci 2015). Hindi eti çok lezzetli olup; kolesterol oranı çok düşüktür. Hindi gelecek yıllarda gerek kalitesi gerekse ürünlerinin çeşitliliği ile kırmızı ete en büyük alternatif olacaktır.

MATERYAL METOD

Araştırmanın hayvan materyalini ticari bir işletmeden alınan yumurtalardan çıkan 90 adet beyaz hindi civcivi oluşturmuştur. Çalışmada, 90 adet hindi civcivi 3 deneme grubuna (kapalı sistem, %50 yem + mera ve tamamen mera) her grupta 30'ar hayvan ve 3 tekerrürlü olacak şekilde şansa bağlı olarak dağıtılmış olup; deneme toplam 17 hafta sürmüştür. Rasyonlar kuru madde, enerji ve diğer besin maddeleri bakımından hindilerin besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde düzenlenmiştir. Deneme gruplarının yem karmaları, yem hammaddelerinin ham besin maddesi analiz sonuçlarına göre; hindilerin besin maddesi gereksinimleri, NRC (1983) normları dikkate alınarak hazırlanmıştır. 1-8 haftalar arası palazlara % 28 proteinli hindi palazı yemi verilmiştir. Hindiler ilk haftadan sonra gruplara ayrılarak; 1. Grup tamamen içerde ve entansif yetiştirme şartlarına göre beslenmiş, 2. Grup tamamen dışarda ve merada ilave olarak 1. Grubun tükettiği yemin % 50 si verilmiş, 3. Grup ise tamamen dışarda ve mera şartlarında beslenmiş ilave yem verilmemiştir. Hindiler ilk 8 hafta içerde beslendikten sonra mera grupları 8. Hafta sonunda mera şartlarında yetiştirilmiştir. İncelenen özelliklere ait veriler SAS (1988) istatistik paket programı kullanılmıştır.

TARTIŞMA SONUÇ

Kapalı sistem, %50 yem + mera ve Mera gruplarına ait hindilerin 17. hafta sonundaki canlı ağırlıkları erkek + dişi karışık olarak sırasıyla; 11100 g, 9511.08 g ve 7727.93 g olarak bulunmuştur. Muamele gruplarına ait canlı ağırlık ortalamaları (17. haftalık) bakımından elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Yem tüketimi bakımından, kapalı sistem ve %50 yem + mera sistemindeki hindiler 17 haftanın sonunda sırasıyla; 26.15 kg ve 15.24 kg yem tüketmiştir. Mera grubunda ise ilk 8 hafta için yem tüketimi belirlenmiş olup, bu dönemde hindiler ortalama 4.35 kg yem tüketmişlerdir. Grupların yem tüketimlerine ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları, kapalı sistem ve %50 yem + mera grupları için 0-17 haftalık dönemde sırasıyla; 2.35 ve 1.60 olarak saptanmıştır. Mera grubu için ise, 0-8 haftalık dönem dikkate alınmış ve bu dönemdeki yemden yararlanma oranı 1.39 olarak bulunmuştur. Grupların yemden yararlanma oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Sonuç olarak, hindi yetiştiriciliğinde tamamen kapalı sistemler yerine uygun mevsim ve mera koşullarında tamamen mera şartlarında veya kısmen meraya dayalı sistemlerin uygulanmasıyla büyük oranda yem tasarrufu sağlanabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2006. Besd-Bir Kanatlı Verileri Yıllığı, Ankara.
- Anonim, 2014. Uluslararası Tarım ve Gıda Konfederasyonu. Hindi Yetiştiriciliği
- Anonim, 2011. Ülkemizde Mera tipi ve Fabrikasyon Hindi Yetiştiriciliği. Türk besi.<http://www.turkbesi.com/ulkemizde-mera-tipi-ve-fabrikasyon-hindi-yetistirciligi.html>. Erişim Tarihi 07.08.2014
- Baylan, M., Ayaşan, T., Uluocak, A., Okan, F., 1997. Bildircinlarda Besi Özelliklerinin Eşeye ve Haftalara Göre Değişimi, Trakya Bölgesi 2. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Zootekni Böl. Bildirileri Kitabı, Tekirdağ. 331-334.
- Blake, I. P. 1993. Tavukçuluk Artıklarının Değerlendirilme Yöntemleri, *Uluslararası Tavukçuluk Kongresi* 93, İstanbul. 106-107.
- Ekinci, Y. 2015. Batman İli Entansif Koşullarında Yapılan Hindi Yetiştiriciliğinin Genel Yapısı. B.Ü. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Eratarlar, S.A. 2007. Turkey Production in Turkey. 4th International Symposium on Turkey Production Meeting of the Working Group 10 (Turkey) of WPSA, Berlin.
- Eratarlar, A.S. 2008. Beyaz Hindilerde Yerleşim Sıklığının Performans, Karkas Kalitesi ve Bazı Stres Parametrelerine Etkisi (Basılmamış Doktora Tezi).
- İnci, H., Taysı, R., Sevinç, E. H. 2013. Bingöl İli Hindi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu ve Sorunları. *Tr. Doğa ve Fen Derg.* 2(1): 85-89.
- Kırkpınar, F., Mert, S., 2004. Etlik Hindi Üretiminin Temel İlkeleri, *Hasad, Hayvancılık Dergisi*, 2 (9):24-27.
- Konca, Y., Bahtiyarca, Y., 1996. Buğday ve Arpaya Dayalı Rasyonlara Farklı Enzim Preperatları İlavesinin Japon Bildircinlarında Performans ve Enerji Kullanımına Etkisi. *S.Ü. Zir. Fak. Dergisi* 10(12):136-152.
- Küçükbayrak, U. 2015. Diyarbakır İli Merkez ve İlçelerinde Hindi Yetiştiriciliğinin Yapısı ve Durumu. B.Ü. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Malthus, T., R., 1978. An Essay on the Principle of Population.<http://www.ac.wvu.edu/~stephan/malthus/malthus.0.html>. Erişim Tarihi: 29.12.2006.
- Özkan, K., Ergül, M., 1974. Kasaplık Piliç Karmalarında Soya Küspesi Yerine Pamuk Tohum Küspesi Kullanılma İmkanları. *Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi.* 11(1):147-157.
- Riise, J.C., Permin, A., Kryger, K.N., 2005. Strategies for developing family poultry production at village level – experiences from West Africa and Asia. *World Poultry Sci. J.* 61 (1):15–22.
- Sarıözkan, S., 2005. Afyon ili yumurta tavukçuluğu işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Yalçın, E.G., 1993. Ankara koşullarında entansif sistemde dört farklı hindi genotipinin verim özelliklerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yüksekkaya, C., 1998. Balıkesir ilinde hindi üreticilerinin sosyo-ekonomik yapısı ve sorunları. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

MUŞ İLİ KÖY TAVUKÇULUĞU
VILLAGE POULTRY in MUŞ PROVINCE

Hakan İNCİ

Doç. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

Bünyamin SÖĞÜT

Prof. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

Ersin KARAKAYA

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bingöl

H. Şeyma YILMAZ

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

Tugay AYAŞAN

Doç. Dr. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

Nihat YILDIZ

Dr. Öğret. Üyesi Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ABD, Bingöl

ÖZET

Bu çalışmada, örnek popülasyonunu temsil edecek şekilde oransal örnekleme yöntemiyle seçilen köylerde üreticilerle yüz yüze yapılan anketler aracılığı ile Muş ili köy tavukçuluğunun yapısı incelenmiştir. Üreticilere uygulanan anketlerde üreticilerin sosyo-ekonomik durumları, barınak yapıları, bakım bilgileri ve üretici sorunlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu araştırma, Muş ilinin köy tavukçuluğunun yapısını ortaya koyması ve daha sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak teşkil etmesi bakımından önem taşımaktadır. Araştırma bulgularına göre; işletmecilerin tamamının kooperatif üyesi olmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin %88'inde tavukların dışarıdan yetiştiricilik yapan akraba ya da komşulardan alındığı görülmüştür. Yetiştiricilerin büyük bir kısmının (%96,3) köy tavuğu yetiştirdiği belirlenmiştir. İşletmelerdeki kanatlı hayvan sayısının toplam hayvan sayısı içindeki oranının %58,9 olduğu saptanmıştır. İşletmede bulunan tavuk ve horoz ırklarının büyük bir kısmının (%88) karışık köy sürüleri olduğu tespit edilmiştir. Yetiştiricilere göre köy tavukçuluğunun en önemli sorunlarının; %68,8 oranında hastalıkları, %9,2 oranında barınak yetersizliği ve %9,2 oranında ise yem maliyetleri olduğu görülmüştür. Yetiştiriciler köy tavukçuluğunda en önemli gördükleri sorunun çözümü olarak, %40 oranında aşı desteği, %13 oranında barınak desteği oluşturmayı ve %11 oranında ise genel olarak devlet desteği seçeneklerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak; Muş ili köy tavukçuluğunun geleneksel köy tavukçuluğu yapısında olduğu sonucu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muş ili, köy tavukçuluğu, bakım- besleme, sağlık-koruma, pazarlama

VILLAGE POULTRY in MUŞ PROVINCE

ABSTRACT

In this study, the structure of Muş province village poultry was investigated through surveys conducted face to face with producers in selected villages by proportional sampling method to represent sample population. In this surveys that applied to the producers aimed to figure out their socio-economic conditions, shelter structures, care knowledge and manufacturer problems. It can be considered that this research is great importance in terms of

revealing the structure of the village poultry in Muş province and constituting the source for the work to be done thereafter. According to research findings; It was determined that all of the farmers were not members of the cooperative. In 88% of the farms, it was determined that the chickens were taken from the relatives or neighbors. It was determined that a large part of the breeders (96.3%) raised village chicken. The number of poultry is calculated as 58.9% in the total number of animals. It was determined that a large part of the breeds of chickens and roosters (88%) were mixed flocks of villages. According to breeders, the most important problems of backyard poultry; 68.8% of diseases, 9.2% of shelter deficiency and 9.2% of feed costs. The breeders identified the most important problem in village poultry as 40% vaccine support, 13% shelter support and 11% general government support options. As a result; it is determined that Muş province village poultry is in the structure of traditional village poultry.

Keywords: Muş, village poultry, management- feeding, health protection, marketing

GİRİŞ

Kümes hayvanı yetiştiriciliğinde yaygın olarak üç farklı üretim sistemi söz konusudur. Bunlardan birincisi pahalı girdi kullanımını gerektiren, buna karşılık verimliliğin yüksek olduğu entansif (yoğun) üretim sistemleridir. Diğerleri ise, yarı entansif ve ekstansif üretim sistemidir. Verimliliğin düşük olduğu ekstansif üretim sisteminde girdi kullanımı çok düşük düzeydedir. Köy tavukçuluğu, genellikle ekstansif veya yarı entansif sistemde yapılmakta ve özellikle gelir düzeyi düşük kesimler için büyük önem taşımaktadır (Yurt 2002; Permin ve ark. 2004; Riise ve ark. 2004; Güngördü 2009; Sonaiya 2009; Şekeroğlu ve Sarıca 2010). Bu araştırma, Muş ilindeki köy tavukçuluğunun yapısını ortaya koymak amacıyla düzenlenmiştir.

LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Köy tavukçuluğunun yapısını ortaya koymak ve incelemek amacıyla gerek yurt dışı ve gerekse yurt içinde birçok araştırmalar yürütülmüştür. Bu çalışmaların çoğu bölgesel olarak planlanmış ve belirli bir pilot bölge seçilerek o bölgedeki köy tavukçuluğunun yapısı incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini, Muş ilinde köy tavukçuluğu yapan işletmelerden alınan veriler oluşturmuştur. Bu işletmelerden 2018 yılında 109 adet anket yoluyla toplanan özgün nitelikli veriler değerlendirilmiştir. İşletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri, işletme sahiplerinin temel hayvancılık bilgileri, işletmelerin yapısal özellikleri, bakım-besleme uygulamaları ve hayvan sağlığı konuları gibi örnek sorular içeren anket formları, yüz yüze yapılacak görüşmelerde doldurulmuş ve anket verileri il geneli ve ilçeler itibarıyla değerlendirilmiştir. Araştırmanın anket sayısı Oransal Örneklem Yöntemi ile tespit edilmiştir. Maksimum örnek hacmine ulaşmak için $P=0,5$ alınmıştır. P 'nin 0,5'ten daha az

veya daha yüksek değerleri örnek hacmini düşürmektedir. O nedenle P'nin bilinmediği durumlarda maksimum örnek hacmiyle çalışmak olası hatayı azaltacağından $P=0,5$ alınmalıdır (Miran 2003; Aksoy ve Yavuz 2012; Karakaya ve Kızıloğlu 2014; Küçükbayrak 2015). %95 güven aralığında ve ortalamadan %5 sapma ile anket sayısı 109 olarak tespit edilmiştir. Bulanık ilçe merkezinde 5 adet, Hasköy ilçe merkezinde 22 adet, Korkut ilçe merkezinde 4 adet, Malazgirt ilçe merkezinde 5 adet Merkez ilçede 70 adet ve Varto ilçesinde ise 3 adet anket yapılmıştır. Verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde SPSS (2009) paket programı kullanılmıştır.

TARTIŞMA SONUÇ

Yetiştiricilerin %84,4'ünün erkek olduğu, yaşlarının ortalamasının 45,34 ve yetiştiricilerin büyük bir kısmının ilkokul mezunu olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ailede yaşayan birey sayısının ortalama 6,59 kişi olduğu bulunmuştur. Bahçe tarımının gelir kaynağı olarak önem sırası 4. sırada, tarla tarımının gelir kaynağı olarak önem sırası 3. sırada, hayvancılığın gelir kaynağı olarak önem sırası 2. sırada ve diğer tarımsal faaliyetlerin gelir kaynağı olarak önem sırası da 1. sırada olarak belirlenmiştir. Yetiştiricilerin büyük bir kısmının (%96,3) köy tavuğu yetiştirdiği tespit edilmiştir. Bütün ilçeler itibariyle geleneksel olduğu için köy tavukçuluğu yapılma oranı %88,1, ekonomik getiriden dolayı yapılma oranı %9,2 ve diğer nedenlerden dolayı yapılma oranı ise %2,8 olarak belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre, Muş ili köy tavukçuluğu için önemli olabilecek bazı öneriler aşağıda verilmiştir:

Köy tavukçuluğunu ekonomik getirisinden dolayı yapmayı hedefleyen dinamik ve eğitimli bir üretici kitlesinin ilgili kurum ve kuruluşlarca teşvik edilmesi Muş ili köy tavukçuluğunun gelişmesine ivme kazandıracaktır. Yetiştiricilerin bakım- besleme konusunda bilgilendirilmesiyle, maliyetin azaltılarak karlılığın artması sağlanacaktır. Özellikle hastalıklar, destekler, yem maliyeti ve pazarlama noktasında yetiştiricilerin sorunlarının çözümü için gerekli strateji ve politikaların geliştirilmesi gereklidir. Gelişmiş köy tavukçuluğu ve yarı entansif köy tavukçuluğu üretim sistemine geçişin sağlanabilmesi için modern ekipmanların kullanılması, hastalıklara karşı koruyucu tedbirlerin alınması, ayrıca yetiştirme tekniklerinin uygulanması gerekmektedir. Yetiştiricilerin örgütlenme noktasında teşviklerinin artırılması gerekmekte, bu sayede bazı sorunlara daha kolay ve daha hızlı çözüm bulmaları sağlanmalıdır. Yapılacak devlet destekleri ve iyileştirici politikalar sayesinde bölge tavukçuluğunda daha fazla verimin elde edilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Yavuz, F., “Çiftçilerin Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğini Bırakma Nedenlerinin Analizi Doğu Anadolu Bölgesi Örneği”, Anadolu Tarım Bilim Dergisi. 27(2) : 76-79, 2012.
- Güngördü, S., “Batman İli Köy Tavukçuluğunun Durumu”, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı (basılmamış tez), 2009.
- Karakaya, E., Kızıloğlu, S., “Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Örgütlenme Yapısı Bingöl İli Örneği” Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 552–560, 2014.
- Küçükbayrak, U., “Diyarbakır İli Merkez ve İlçelerinde Hindi yetiştiriciliğinin Yapısı ve Durumu”. Bingöl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 2015.
- Miran, B., “Temel İstatistik”, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. 2003.
- Permin, A., Riise J.C., Kryger, K.N., “Strategies for Developing Family Poultry Production at Village Level”. Experiences from West Africa And Asia. World Poultry Congress, İstanbul. 2004.
- Riise, J.C., Permin, A., Mcainsh, C.V., Frederiksen, L., “Keeping Village Poultry a Technical Manual On Small-Scale Poultry Production”, Network for Small holder Poultry Development. Copenhagen, Denmark, 2004.
- Sonaiya, E.B., “Some Technical and Socioeconomic Factors Affecting Productivity and Profitability of Smallholder Family Poultry”. World's Poultry Sci., J., 65:201-205. 2009.
- SPSS, “Statistical Package for the Social Sciences”, SPSS for Windows Ver. 17.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA. 2009.
- Şekeroğlu, A., Sarıca, M., “Bir Üretim Sistemi Olarak Köy Tavukçuluğu”, Tavukçuluk Araştırma Dergisi 9(1): 41-47, 2010.
- Yurt, Z., “Çanakkale İlindeki Kimi Köylerde Köy Tipi Kümes Hayvanı Yetiştiriciliğinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. 2002.

Sivas Şarkışla koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Determination of the Yield and Quality Properties of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivator in Sivas Şarkışla

Hakan KIR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Seda AKBAY TOHUMCU

İğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Mahir ÖZKURT

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

Yaşar KARADAĞ

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ÖZET

Bu araştırma 2007, 2008 ve 2009 yıllarında Sivas-Şarkışla koşullarında bazı yonca çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Yonca çeşitleri 5 m uzunluğundaki parsellere 20 cm sıra aralığında 8 sıra halinde ekilmiştir. Araştırmada materyal olarak 6 yonca (*Medicago sativa* L.) çeşidi (MA414, Bilensoy, Derby, Prosementi, Victoria ve Sunter) kullanılmıştır. Parsellerde hasatlar, bitkiler %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde elle yapılmıştır. Araştırmada çeşitlerin ortalama yaş ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, asit deterjan lif (ADF), nötral deterjan lif (NDF) oranları belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Victoria çeşidi yüksek yaş ot verimi ve kuru ot veriminin elde edildiği çeşit olurken, en düşük ADF oranı MA414 çeşidinden, en düşük NDF oranı ise Derby çeşidinden elde edilmiştir. Ham protein oranı bakımından çeşitler arasında farklar önemsiz bulunmuştur. Sivas-Şarkışla ve benzer ekolojilerde yüksek yaş ot ve kuru ot verimi bakımından Victoria çeşidini önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yonca, verim, kalite, ham protein oranı, ADF, NDF

ABSTRACT

This study was conducted to determine yield and quality characters of alfalfa cultivars during 2007, 2008 and 2009 in the ecological conditions of Sivas Şarkışla. This trial was established as a randomized complete block design with three replications. The alfalfa cultivars were planted in 8 rows in 20 cm row spacing in 5 m long plot. Six different alfalfa (MA414, Bilensoy, Derby, Prosementi, Victoria and Sunter) cultivars seed were obtained. Plots were harvested by hand at the stage of % 10 flowering. Green herbage yield, dry matter yield, crude protein content, crude protein yield, asit detergent fiber (ADF), and neutral detergent fiber (NDF) rates of cultivars were determined. According the research results both higher green forage and dry matter yields were obtained from Victoria, the lowest ADF ratio from MA414, the lowest NDF ratio from Derby cultivar. There were no significant differences between cultivars with respect to crude protein ratio. Victoria cultivar can be recommended for production of higher green and dry matter yields in ecological similar to Sivas Şarkışla.

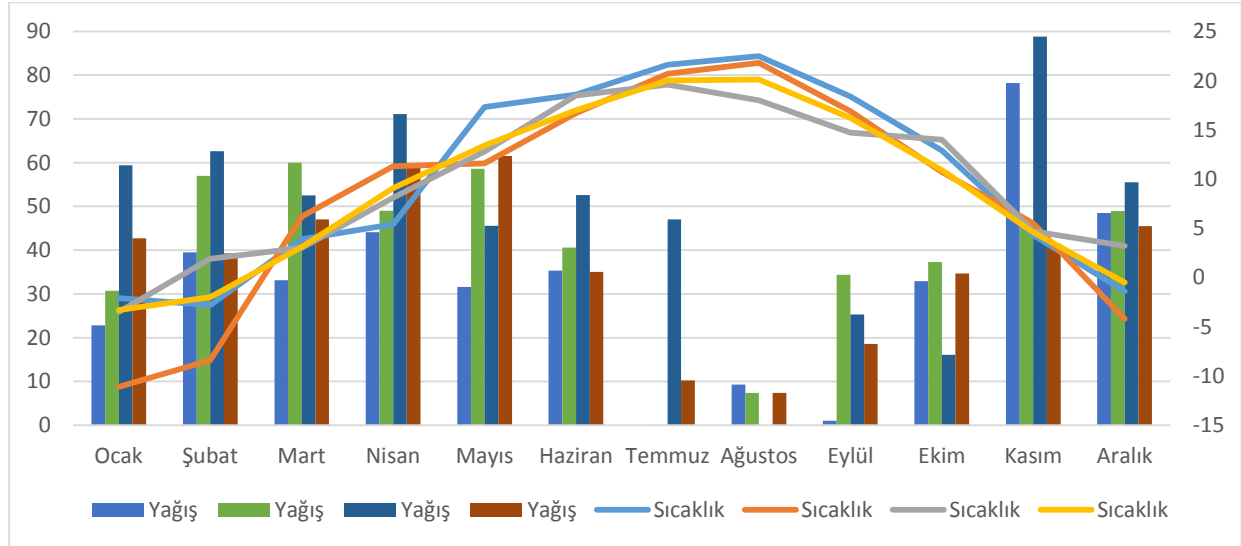
Key Words: Alfalfa, yield, quality, Crude protein ratio, ADF, NDF

GİRİŞ

Yonca, Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de en fazla ekim alanına sahip yem bitkilerinden birisidir. Yüksek verim ve besleme içeriği, geniş adaptasyon yeteneği, kurağa ve soğuğa oldukça dayanıklı olması yoncanın geniş alanlara yayılmasını sağlamıştır. Kış aylarında sıcaklığın -50 °C’ye düştüğü Alaska ve Sibiry’a gibi soğuk bölgelerde ve yaz sıcaklığının 60 °C’ye yükseldiği Kalifornya’nın ölüm vadisi gibi, ekstrem iklim koşullarına uyum sağlamış türler mevcuttur (Manga vd, 1995). Ancak, yonca türlerinin verim, gelişme ve kalite özellikleri yetiştikleri ekolojilere göre oldukça farklılık göstermektedir. Son yıllarda ülkemizde yüksek verimli hayvan ırklarının toplam hayvan varlığı içindeki oranları yükselmesi ile kaliteli kaba yem olan ihtiyaç daha da önem kazanmıştır. Kaliteli kaba yemler rumen gelişimi ve sağlığı, tükürük salgısı, süt yağı oluşumu gibi olumlu etkilere sahipken, selüloz içeriği yüksek kaba yemler ise sadece fizyolojik olarak doygun hissi vermektedir (Başbağ vd, 2000). Kaba yemlerin içerisinde özellikle de yoncanın; protein oranı yüksek, mineral madde ve vitamince zengin olması yanında, hayvanlar tarafından sevilerek yenmesi ve yüksek sindirilebilirliği önem derecesini artırmaktadır. Bu nedenle yonca yetiştiriciliğinde, bölgelere uygun çeşit ve ekotiplerin seçilmesi yanında kalite özelliklerinin bilinmesi son derece önemlidir. Tekce ve Gül (2014) hayvanlara verilen kaba yemin niteliği bilinmesi ile ruminantlarda kuru madde tüketimini etkileyerek, rumen pH derecesini dengeleyerek hayvanları metabolik hastalıklara karşı hayvanları koruduğunu ifade etmişlerdir. Katić vd (2009) yonca ile yaptığı çalışmada ham protein oranı % 17.3-19.7, ADF oranı % 37.4-39.5 ve NDF oranının % 45.4-48.7 arasında olduğu ve çeşitler arasında farklılığı önemsiz bulmuşlardır. Karadağ vd (2011), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında üç yıl süreyle bazı yonca çeşitlerinin yaş ot verimlerini 60268-68591 kg ha⁻¹, kuru ot verimlerini 16488-20243 kg ha⁻¹, ham protein oranlarını % 14.36- 17.78, ADF oranlarını % 39.95-44.36 ve NDF oranlarını % 45.21-47.77 arasında belirlemişlerdir. İnal (2015) aralarında çalışmamızda kullanılan çeşitlerin de olduğu (Bilensoy, Elçi, Emiliano, Gea, Kayseri, Magnum, Plato, Prosementi, Sunter ve Victoria) çeşitlerin kalite özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada ortalama ham protein oranlarını %18.38-20.45, ADF oranlarını %33.50-36.94, NDF oranlarını %45.73-47.46 arasında belirlemiştir. Bu araştırmanın amacı Sivas-Şarkışla koşullarına verim ve kalite yönünde uygun yonca çeşitlerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2007, 2008 ve 2009 yıllarında üç yıl süreyle Sivas Şarkışla’da bulunan Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü’nün araştırma istasyonunda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak özel tohumluk firmalarından sağlanan altı çeşit yonca (Bilensoy, Derby, MA414, Prosementi, Sunter ve Victoria) çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme alanı toprakları killi tın, tuzsuz, hafif alkali, bitkiler tarafından alınabilir fosfor ve potasyum yönünden zengin organik madde ve kireç bakımından orta düzeyde bir toprak özelliğine sahiptir (Aydeniz ve Brohi, 1991). Devlet Meteoroloji İşleri Müdürlüğü verilerine göre, denemenin yürütüldüğü 2007, 2008, 2009 ve uzun yıllara ait aylık sıcaklık ortalaması 9,9, 8,1, 9,6 ve 9,1 °C iken toplam yağış miktarı ise 376,3, 469,9, 576,5 ve 443,1 mm olarak kaydedilmiştir (Tablo 1).



Tablo.1. Deneme yerine ait iklim verileri

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada yonca çeşitleri 8 Ağustos 2007 tarihinde ekilmiş, verimleri ise 2008 ve 2009 (2 yıl) alınmıştır. Denemede, bitkilerin ilk yıl kök gelişimine ağırlık vermeleri nedeniyle ilk yıl verimleri dikkate alınmamış, sadece düzenli olarak biçimler yapılmıştır (Hatipoğlu R. vd, 1989). Araştırma süresince, özellikle fide gelişim döneminde yabancı ot temizliği yapılmıştır. Ayrıca, her biçim sonrası ve yaprakların hafif kıvrılıp koyu yeşil rengi aldığı sulama yapılmıştır. Ekim işlemleri 5 m uzunluğundaki parsellere her parselde 8 sıra olacak şekilde, 20 cm sıra aralığı ile 30 kg/ha ekim normu ile markörle açılan çizilere elle gerçekleştirilmiştir. Ekimle birlikte toprağa 30 kg N ha⁻¹ ve 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ verilmiştir. Hasat döneminde, bitkiler %10 çiçeklenme döneminde her parselin kenarındaki iki sıra tamamen, ortadaki iki sıranın 50 cm'lik kenarları deneme dışı bırakılmıştır. Hasat alanı 4,8 m²'dir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen veriler arasındaki farklılıklar LSD yöntemiyle karşılaştırılmıştır (Petersen, 1994).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaş Ot Verimi

Araştırmada yürütüldüğü 2008 yılındaki yaş ot verim değerleri incelendiğinde çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$), 2009 yılında ise çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında Victoria çeşidi yüksek, MA414 çeşidi ise düşük yaş ot veriminin elde edildiği çeşitler olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise ilk yılda olduğu gibi Victoria çeşidinden yüksek yaş ot verimi elde edilirken, Sunter çeşidinden en düşük yaş ot verimi elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Çeşitlerin Yaş Ot Verimleri (kg ha⁻¹)

Çeşit	2008	2009
MA414	42645 b*	20999 ab**
Bilensoy	49707 a	21337 a
Derby	47501 ab	19900 b
Prosementi	47515 ab	19739 b
Victoria	52589 a	22228 a
Sunter	48205 a	16834 c
Ort.	48027	2017.3

CV (%):6.9 LSD (0.05): 5011

CV (%):4.5 LSD (0.05): 1356

*:Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

** :Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

Yoncanın ilk biçiminde en yüksek yaş ot verim elde edilebileceği ifade eden Gençkan ve Avcioğlu (1978) veriminin toprak ve iklim bağlı olarak ilk biçimin ardından düşüş gösterdiğini ifade etmişlerdir. Araştırmanın ikinci yılında Sivas-Şarkışla ilçesine 10 dk'lık bir süre içinde dolu ile 24kg/m² yağış düşmüş düşmesi nedeni ile ilk biçim yapılamamıştır (Anonim, 2009). Nitekim Şahin ve Sipahioğlu (2003)'da rüzgarla birlikte yağın dolunun tahripkar bir yağış türü olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum yıllar arasındaki yaş ot verimini etkilemiş, biçim sayısına ve ilk biçimin önemine bağlı olarak ilk yıldaki yaş ot verimi ikinci yıldan fazla olmasına sebep olmuştur (Tablo 2.)

Araştırmada elde edilen yaş ot verimleri Karadağ vd (2011), Saruhan ve Kuşvuran (2011), Gündel vd (2014), Kavut vd (2014), Karayılanlı ve Ayhan (2016)'ın sonuçları ile benzerlik içerisindedir. Bu durum, denemede kullanılan çeşitlerin farklı olması, biçim sayısı, denemenin yazlık veya kışlık ekimi, araştırma süresinin farklılığı yanında ekolojik koşullar özellikle de vejetasyon dönemindeki toplam yağış ve sıcaklık yanında sulama durumundan kaynaklanabilir.

Kuru Ot Verimi

Araştırmada yürütüldüğü 2008 yılındaki kuru ot verim değerleri incelendiğinde çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$), 2009 yılında ise çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). Araştırmanın birinci ve ikinci yılında Victoria çeşidi yüksek kuru ot veriminin elde edildiği çeşit olurken, kuru ot verimi bakımından araştırmanın ilk yılında MA414, ikinci yılında ise Sunter çeşidi en düşük verimlerin elde edildiği çeşitler olmuştur (Tablo 3). Araştırmada elde edilen kuru ot verimleri incelendiğinde yaş ot verimleri ile paralellik göstermektedir. Yaş ot verimi bakımından yüksek yaş ot verimin elde edildiği Victoria çeşidinden yüksek kuru ot verimi elde edilmiştir. Bunun nedeni bitkide kuru madde oranına ve yaş ot veriminin kuru ot verimiyle doğru orantılı olmasından kaynaklanmaktadır (Karakurt, 2014). Araştırmanın ikinci yılında iklimsel sebeplerden olan dolu yağışı nedeniyle araştırmanın yapılamayan birinci biçimler yaş ot verimini ve buna paralel olarak kuru ot verimini düşmesine sebep olmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Çeşitlerin Kuru Ot Verimleri (kg ha⁻¹)

Çeşit	2008	2009
MA414	12794 b*	6292 ab**
Bilensoy	14912 a	6123 abc
Derby	14251 ab	5610 cd
Prosementi	14254 ab	5946 bc
Victoria	15777 a	6528 a
Sunter	14461 a	5120 d
Ort.	14408	5937
CV (%):6.9 LSD (0.05): 1503		CV (%):6.2 LSD (0.05): 495.3

*: Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0,01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

** : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0,01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

Araştırmada elde edilen kuru ot verimleri, Karadağ ve ark., (2011), Saruhan ve Kuşvuran (2011), Öten ve Albayrak (2014), Walie vd (2016) benzer Walie ve ark., 2016'den yüksek, Öten ve Albayrak, 2014 benzer, Zhang vd (2014), Yılmaz ve Albayrak (2016), Min (2016)'ın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bu durum, denemede kullanılan çeşitlerin farklı olması, biçim sayısı, denemenin yazlık veya kışlık ekimi, araştırma süresinin farklılığı yanında ekolojik koşullar özellikle de vejetasyon dönemindeki toplam yağış ve sıcaklık yanında sulama durumundan kaynaklanabilir.

Ham Protein Oranı

Çizelge incelendiğinde kuru otta ham protein oranı bakımında 2008 ve 2009 yıllarında çeşitler arasında farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ham protein oranları araştırmanın ilk yılında % 20.7-21.5, ikinci yılında ise % 22.4-24.2 arasında değişmiştir (Tablo 4). Kir vd (2018)'e göre bitkilerde vejetasyon ilerledikçe kuru madde ve ham selüloz oranının arttığı, buna karşılık ham proteinin azaldığı bildirmektedir. Yonca kuru otu farklı biçim ve olgunlaşma dönemlerine göre besin madde içerikleri oldukça fazla değişiklik göstermekte olup en yüksek protein içeriğine üçüncü biçimde ulaşmaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2009). Verim ve kalitesi ters orantılıdır. Bitki, gelişme döneminde stresli faktörleri altında kalırsa daha kısa, daha ince saplı ve yapraklı yoncalar üretilir. Diğer yandan olgunlaşmayı hızlandıran yüksek sıcaklığın, yem kalitesine olumsuz etkilemektedir (Budak ve Budak, 2014). Yem kalitesi; bahar döneminde yaz dönemine göre daha fazladır. Sonbahar koşullarında bitki kışa daha az vejetatif aksamı girmek istemesi nedeniyle sap oranı artmakta, yüksek protein içeren yaprakların oranı azalmasına bağlı olarak yem değeri düşmektedir (Açıkgöz, 2001).

Tablo 4. Çeşitlerin Ham Protein Oranları (%)

Çeşit	2008	2009
MA414	20.7	23.5
Bilensoy	21.5	22.4
Derby	21.5	23.4
Prosementi	20.2	23.0
Victoria	21.1	24.2
Sunter	21.0	23.4
Ort.	21.0	23.3

CV (%):7.5 LSD (0.05):2.36 5.1 CV (%):5.1 LSD (0.05): 1.59

Araştırmada ham protein oranları ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar bazı araştırmacılar (Aydın vd, 2015; Yılmaz ve Albayrak, 2016), bildirdiği değerlerle uyum gösterirken, bazı araştırmacıların (Min, 2016) bulgularından düşük, bazılarının ise (Aydın vd, 2015; Güngör vd, 2008; Karadağ vd, 2011; Walie vd, 2016; Yılmaz ve Albayrak, 2016) ise yüksektir. Ham protein oranındaki bu farklılıklar araştırmaların farklı ekolojik koşullar altında farklı çeşitlerin kullanılması yanında uygulamalardaki farklılıklardan kaynaklandığı ifade edilebilir.

Ham Protein Verimleri;

Çizelge incelendiğinde ham protein verimleri bakımında 2008 yılında çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz, araştırmanın ikinci yılında çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak çok ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur (Tablo 5). Araştırmanın ilk yılında çeşitlerin ham protein verimleri 2651-3224 kg ha⁻¹ arasında değişirken, araştırmanın ikinci yılında ise ham protein verimi bakımından en yüksek değer Victoria (1578 kg ha⁻¹) en düşük ise verim değeri ise Sunter (1196 kg ha⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 5). Çeşitlerin ham protein verim değerleri incelendiğinde ilk yıldaki ham protein verimi ikinci yılda fazla bulunmuştur. Bunun en büyük nedeninin ikinci yılın ilk yıla kıyasla biçim sayısının az olmasından ve daha kaliteli olan ilk biçimin yapılamamasından (Açıkgöz, 2001) ileri geldiği düşünülmektedir (Tablo 5). Ham protein veriminin belirlenmesinde kuru madde verimi ile ham protein oranlarının çarpılarak değerlendirildiğinden bu verim değerlerindeki değişimler ham protein verimini etkilemektedir (Yavuz ve Karadağ, 2016). Nitekim kuru ot verimi ile ham protein oranları yüksek bulunan Victoria çeşitlerinin yüksek ham protein verimine sahip olmalarının beklenen bir sonuçtur.

Tablo 5. Çeşitlerin Ham Protein Verimleri (kg ha⁻¹)

Çeşit	2008	2009
MA414	2651	1478 b**
Bilensoy	3224	1371 bc
Derby	3068	1316 cd
Prosementi	2877	1361 bc
Victoria	3338	1578 a
Sunter	3033	1196 d
Ort.	3032	1383
CV (%):13.2 LSD (0.05): 60.30		CV (%):7.5 LSD (0.05): 140.3

** : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

Araştırmada elde ettiğimiz ham protein verimleri Kır, (2010)'dan düşük, Yılmaz ve Albayrak (2016)'ın değerleri ile uyum içerisindedir. Yonca çeşitlerinin ham protein oranı ve kuru madde verimlerinin ekolojik bölgelere göre farklılık göstermesi, çeşitlerin toplam ham protein verimlerinin de farklı olmasına neden olmaktadır.

Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı

Araştırmada yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarında ADF değerleri açısından farklılık istatistiksel olarak çok ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur (Tablo 6). Araştırmanın ilk yılında Victoria, Prosementi ve Bilensoy çeşitleri, araştırmanın ikinci yılında ise Prosementi ve Bilensoy çeşitleri yüksek istatistiksel grupta yer almıştır. Araştırmanın iki yılında da MA414 çeşidi en düşük ADF oranına sahip çeşit olmuştur (Tablo 6). Çeşitler farklı yıllarda farklı tepkiler vermesi yetiştirme dönemindeki yağış farklılıklarından kaynaklanabilmektedir. Yağış; bitkinin olgunlaşması ve kalitesi üzerinde etkilidir. Yağış ile birlikte bitkilerde taze sürgünlerin artması ve bunun yanında vejetasyon döneminin uzamasına bağlı olarak bitkilerde ham protein oranı selüloz ve lignin miktarında değişiklik görülmektedir (Canbolat, 2013; Yavuz ve Karadağ, 2016). Lignin oranının fazla olan çeşitlerde yaprak/sap oranının düşük olması protein oranının düşük olmasına ve sonuç olarak düşük ADF oranı elde edilmesine yol açmaktadır. Nitekim ham protein oranı düşük olan Prosementi çeşidi yüksek ADF oranına sahip olmuştur.

Tablo 6. Çeşitlerin ADF oranları (%)

Çeşit	2008	2009
MA414	37.4 c**	35.0 d**
Bilensoy	41.0 ab	40.1 ab
Derby	39.2 bc	38.5 bc
Prosementi	41.9 a	41.4 a
Victoria	42.8 a	36.6 cd
Sunter	38.9 bc	38.4 bc
Ort.	40.2	38.3
CV (%):3.5 LSD (0.05): 2.12		CV (%):4.8 LSD (0.05): 2.48

** : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

Asit deterjanda lif (ADF) oranları; Karadağ vd (2011) % 39,95-44,36, Yılmaz ve Albayrak (2016) % 31,54-34,99, Walie vd (2016) % 25,58-29,05, Açıkbaş vd (2017) % 28,7-32,9 arasında tespit etmişlerdir. Farklı araştırmacıların elde ettikleri bu bulgular arasındaki farklılıklar ekolojik koşullara, araştırmada kullanılan çeşide, yaprak/sap oranına özellikle biçim devresi bağlı olarak farklılık göstermektedir. Nitekim biçim devresinin gecikmesine paralel olarak NDF ve ADF değerlerinin arttığını bildiren araştırmalar mevcuttur (Ammar vd, 2010).

Nötral Deterjan Lif (NDF) Oranı

Araştırmada yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarında NDF değerleri açısından farklılık istatistiksel olarak çok ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında en yüksek NDF oranı sahip çeşit Prosementi olurken, en düşük NDF oranına sahip çeşit ise Derby olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise yine Derby çeşidi en düşük NDF oranına sahip çeşit olurken, diğer çeşitler yüksek istatistiksel grubu oluşturmuştur (Tablo 7). Nitekim kaba yemlerde selülozun sindirilebilirliğini ifade eden ADF ve NDF değerleri bitkilerin, türlerin hatta çeşitlerin arasında bile farklılık göstermektedir (Tan ve Menteşe, 2003; Yavuz, 2005). Ammar vd (2010) göre de biçim devresinin gecikmesine paralel olarak NDF ve ADF değerlerinin arttığını ifade etmişlerdir.

Tablo 7. Çeşitlerin NDF oranları (%)

Çeşit	2008	2009
MA414	58.6 b**	59.7 a**
Bilensoy	59.6 b	57.5 a
Derby	51.8 c	51.1 b
Prosementi	62.5 a	59.8 a
Victoria	59.4 b	58.1 a
Sunter	59.6 b	59.4 a
Ort.	58.6	57.6
CV (%):1.9 LSD (0.05): 1.71		CV (%):2.2 LSD (0.05): 1.72

** : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır

Nötr deterjanda lif (NDF) oranlarını; Avcı vd (2009) % 47,5-50,4, Karadağ vd (2011) % 45,29-47,77, Yılmaz ve Albayrak (2016) % 43,48-43,98, Walie vd (2016) 26,66-30,62, Açıkbaş vd (2017) % 39.5-42.6 arasında tespit etmişlerdir. Farklı araştırmacıların elde ettikleri bu bulgular arasındaki farklılıklar ekolojik koşullara, araştırmada kullanılan çeşide, yaprak/sap oranına özellikle biçim devresi bağlı olarak farklılık göstermektedir.

SONUÇ

Yoncada istenilen verim ve kalitenin elde edilmesi için bölge şartlarına uygun çeşitlerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir. Bu araştırmada Sivas-Şarkışla ekolojik koşullarına uygun, verim ve kalite yönünden yüksek çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın ikinci yılındaki (2009) dolu zararı sebebiyle ilk biçimler yapılamamış ve bu durum verimleri etkilemiştir. Ancak araştırma sonuçlarının her iki yılı ayrı ayrı incelendiğinde hem kuru ot verimi hemde protein oran ve verimleri bakımından Victoria çeşidi diğer çeşitlere göre yüksek performans gösteren ümitvar çeşit olmuştur.

KAYNAKLAR

1. Açıkbaz, S., Albayrak, S. ve Mevlüt, T. 2017. Doğal Vejetasyondan Toplanan Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4:2, 155-162.
2. Açıkgöz, E. 2001. *Yem bitkileri*. Uludağ Üniversitesi,
3. Ammar, H., López, S. ve Andrés, S. 2010. Influence of maturity stage of forage grasses and leguminous on their chemical composition and in vitro dry matter digestibility. *Options Méditerranéennes*, A:92, 199-203.
4. Anonim 2009. Sivas - İstasyon Bilgileri Veritabanı -Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
5. Avcı, M., Çınar, S., Kızıl, S., Aktaş, A., Yücel, C., Hatipoğlu, R., Yücel, H., Kılıçalp, N., İnal, İ. ve Gültekin, R. 2009. Çukurova taban koşullarında farklı yonca çeşitlerinin ot verimleri ve ot kaliteleri üzerine bir araştırma. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri*, (19-22 Ekim 2009, Hatay), 666-670.
6. Aydeniz, A. ve Brohi, A. 1991. *Gübreler ve gübreleme*, CÜ Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları,.
7. Aydın, İ., Uzun, F. ve Algan, D. 2015. Farklı coğrafi lokasyonlardan toplanan bazı yabancı yıllık yonca türlerinin verim ve besinsel özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30:3, 275-280.
8. Başbağ, M., Demirel, R. ve Şentürk, D. 2000. Yem Bitkilerinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler. *Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, SD Üni. Zir. Fak.*, 390-394.
9. Budak, F. ve Budak, F. 2014. Yem Bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*:1, 1-6.
10. Canbolat, Ö. 2013. Farklı olgunlaşma dönemlerinin kolza otunun (*Brassica napus* L.) potansiyel besleme değeri üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 60, 145-150.
11. Gençkan, M. ve Avcıoğlu, R. 1978. Değişik Yüksekliklerde Uygulanan Biçim Sıralarının Yoncanın Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Bornova-İzmir*, 15, 1-13.
12. Gündel, F. D., Karadağ, Y. ve Çınar, S. 2014. Çukurova ekolojik koşullarında bazı sıcak mevsim baklagil yem bitkilerinin verim, kalite ve adaptasyonu üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31:3, 10-19.
13. Güngör, T., Başalan, M. ve Aydoğan, İ. 2008. Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 55, 111-115.
14. Hatipoğlu R., Anlarsal A., Tükel T. ve A., E. 1989. Çukurovanın Kıraç Koşullarında Yoncanın (*Medicago Sativa* L.) Farklı Tohumluk Miktarlarının Bazı Önemli Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 129-134.
15. İnal, N. 2015. Kırşehir Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü.
16. Karadağ, Y., İptaş, S., Kır, H. ve Akbay, S. (2011). Tokat-Kazova Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.
17. Karakurt, E. 2014. Bazı Fiğ Türlerinde Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin. *Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1:1.
18. Karayılanlı, E. ve Ayhan, V. 2016. Investigation of feed value of alfalfa (*Medicago sativa* L.) harvested at different maturity stages. *Legume Res*, 39:2, 237-247.
19. Katić, S., Milić, D., Karagić, Đ., Vasiljević, S., Glamočić, D. ve Jajić, I. 2009. Variation of protein, cellulose and mineral contents of lucerne as influenced by cultivar and cut. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25:5-6-2, 1189-1195.
20. Kavut, Y. T., Çelen, A. E., Topçu, G. D. ve Behçet, K. 2014. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin farklı lokasyonlardaki verim ve verim özellikleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51:1, 23-29.
21. Kir, H., Karadağ, Y. ve Yavuz, T. 2018. The Factors Affecting Yield And Quality Of Hungarian Vetch+Cereal Mixtures In Arid Environmental Conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27:12a, 9049-9059.

22. Şahin, C., Sipahioğlu, Ş. 2003. Doğal Afetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara
23. Manga, İ., Acar, Z. ve Ayan, İ. 1995. Baklagil Yem Bitkileri, 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu: 7. Samsun, 342s.
24. Min, D. 2016. Effects of cutting interval between harvests on dry matter yield and nutritive value in alfalfa. *American Journal of Plant Sciences*, 7:08, 1226.
25. Öten, M. ve Albayrak, S. 2014. Batı Akdeniz sahil kuşağında yaygın yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonlarının toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. *Derim*, 31:2, 79-88.
26. Petersen, R. G. 1994. *Agricultural Field Experiments: Design and Analysis*. CRC Press,
27. Saruhan, V. ve Kuşvuran, A. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitleri ve genotiplerinin verim performanslarının belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48:2, 133-140.
28. Tan, M. ve Mentşe, Ö. 2003. Yembitkilerinde Anatomik Yapı ve Kimyasal Kompozisyonun Besleme Değerine Etkileri. *Journal of the Faculty of Agriculture*, 34:1.
29. Tekce, E. ve Gül, M. 2014. Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. 9:1, 63-73.
30. Walie, M., Eshetie, T., Mekonnen, W., Hunegnaw, B. ve Kebede, A. 2016. Dry Matter Yield, Chemical Composition and In Vitro Dry Matter Digestibility of Selected Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Accessions in North Western, Ethiopia. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 6 (3), 60-65.
31. Yavuz, M. 2005. Deterjan lif sistemi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005:1.
32. Yavuz, T. ve Karadağ, Y. 2016. Kıraç Koşullarda Yapay Mera Karışımlarının Verim ve Kalite Performansları [Article]. *Yield and Quality Performances of Artificial Pasture Mixtures Under Dryland Conditions.*, 6:4, 155-163.
33. Yılmaz, M. ve Albayrak, S. 2016. Isparta ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25:1, 42-47.
34. Zhang, T.-J., Kang, J.-M., Guo, W.-S., Zhao, Z.-X., Xu, Y.-P., Yan, X.-D. ve Yang, Q.-C. 2014. Yield evaluation of twenty-eight alfalfa cultivars in hebei province of China. *Journal of Integrative Agriculture*, 13:10, 2260-2267.

**YABANCI OT YÖNETİMİNDE FARKLI TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİNİN
ETKİLERİ**

THE EFFECTS OF DIFFERENT TILLAGE METHODS ON WEED MANAGEMENT

Harun ALPTEKİN

Doktora Öğrencisi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Bilimleri (Disiplinler
Arası) Anabilim Dalı
(Sorumlu Yazar)

Ramazan GÜRBÜZ

Dr. Öğr. Üyesi, Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Toprağın fiziksel özelliklerini etkileyebilecek olan toprak işleme, en eski tarım uygulamalarından biri olup amaçları ekim için iyi bir “tohum yatağı” hazırlamaktan, ortaya çıkan yabancı otların yok edilmesine kadar uzamaktadır. Ancak toprak işleme sistemine bağlı olarak farklı toprak işleme makineleri kullanıldığından; toprak dolayısıyla da yabancı ot popülasyonları uygulanan toprak işleme sisteminden farklı düzeylerde etkilenir. Toprak işleme, yabancı ot tohumlarının toprak içindeki dağılımına, yoğunluğuna, dikey derinliğine ve çimlenme yetenekleri, toprak tohum bankası üzerinde meydana getirdiği büyük etki nedeni ile yabancı ot kontrolünde en önemli uygulamalardan biri olarak öne çıkmaktadır. Fakat toprak işlemede kullanılan yöntemlerin olumlu veya olumsuz yönleri olmaktadır. Yoğun toprak işleme etkili bir yabancı ot yönetim aracı olabilir. Fakat daha önceden gömülen yabancı ot tohumları yüzeye çıkıp tekrar çimlenmesine neden olabilir. Azaltılmış toprak işleme sistemlerinde ise yüzey artıkları, daha düşük toprak sıcaklıkları ve daha yüksek toprak nemi seviyelerini artırabilir. Sürekli azaltılmış toprak işleme uygulandığı takdirde ise çok yıllık yabancı otların sürünen kökleri veya rizomlarının büyümesi ve sonrasında uygulanan geleneksel toprak işleme ile köklerinin parçalanması ve daha büyük tehdit oluşmasına neden olabilir. Genel olarak, toprak işleme bazı durumlarda yabancı otların çimlenmesini teşvik ederken bazı durumlarda ise gömerek katkıda bulunan kontrol uygulamasıdır. Tüm bu durumları göz önünde bulundurduğumuzda toprak işleme ile yabancı otları kontrol etmenin en etkili yolu yabancı otları genel yapısal özellikleri iyi tanımadır. Çünkü yabancı otlar çoğu kültür bitkisinin aksine hem generatif ve hem de vejetatif ile çoğalır. Ayrıca tek yıllık iki yıllık ve çok yıllık olarak ayrıldığından ötürü yabancı otları kontrol altına almanın en uygun mücadele yöntemi öncelikle yabancı otları iyi tanıyıp yaşan evrelerini iyi bilmekten geçer. Bu nedenlerden dolayı amacımız yabancı otların genel yapılarına bakılarak en uygun toprak işleme yöntemini belirlemek olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı otlar, Toprak işleme, Geleneksel toprak işleme, Koruyucu toprak işleme

ABSTRACT

Soil cultivation, which may affect the physical properties of the soil, is one of the oldest agricultural practices and aims to prepare a good ekim seed bed “for sowing and extinguish the resulting weeds. However, different soil tillage machines are used depending on the tillage system; Soil populations are also affected by different levels of soil tillage system. Soil cultivation, the distribution of weed seeds in the soil, density, vertical depth and germination capabilities, due to the great effect on the soil seed bank, stands out as one of the most important applications in weed control. However, the methods used in soil treatment have positive or negative aspects. Intensive tillage can be an effective weed management tool. In reduced tillage systems, surface residues can increase lower soil temperatures and higher soil moisture levels. Continuous reduced soil tillage can result in the growth of creeping roots or rhizomes of perennial weeds and the subsequent fragmentation of traditional tillage and further threatening. In general, soil tillage in some cases encourages the germination of the weed while in some cases it is the application of control by burying. Considering all these situations, the most effective way of controlling weeds with soil tillage is to know the general structural characteristics of weeds. Because, unlike most cultivated plants, weeds grow with both generative and vegetative. In addition, one-year-old and multi-year as the separation of the weeds to control the most appropriate method of struggle is primarily to recognize the weeds well know the stages of living. For these reasons, our aim is to determine the most suitable tillage method by looking at the general structures of weeds.

Keywords: Weeds, Tillage, Traditional tillage, conservation tillage

1.GİRİŞ

Yabancı ot kontrolü, tarımsal üretime ve çevreye olan olumlu katkısı nedeniyle diğer tarımsal işlemler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Toprak işleme, yabancı ot tohumlarının toprak içerisindeki dağılımına, çimlenme ve gelişimi üzerinde meydana getirdiği büyük etki nedeni ile yabancı ot kontrolünde önemli uygulamalardan biri olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda dünya genelinde artan çevre bilinci ve ilaç kullanımına yönelik hassasiyetler toprak işlemenin yabancı ot kontrolündeki önemini daha da arttırmaktadır (Buhler *et al.*, 2000). Farklı toprak işleme alet ve makinaları ile bu alet ve makinaların periyodik olarak, değişik şekillerde kullanılmasından dolayı toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot kontrollerine etkisi de farklı olmaktadır. Bu nedenle toprak işleme yönteminin değişmesi yalnızca kültür bitkisinin değişimine değil aynı zamanda yabancı ot gelişimine etki etmektedir.

Kültür bitkileri gelişme dönemi boyunca verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörlerin en önemlilerinden bir tanesi de yabancı otlardır. (Oerke *et al.*, 1994; Uygur, 2002; Khanh *et al.*, 2005; Thobatsi, 2009). Kültür bitkisi içerisindeki yabancı otların bitkiye zarar vermeye başladığı noktada kontrol altına alınması, kültür bitkisinde verim ve kaliteyi artırır (Özer, 1993). Gelişmiş ülkelerde yabancı otlardan kaynaklanan ürün kayıpları ortalama % 10-15 arasında iken, bazı Asya ülkelerinde bu oran % 45'e varmaktadır (Gürsoy, 1982). Yabancı ot kontrol yönteminin seçimi geniş ölçüde mevcut kültür bitkisine, yabancı ot türlerine, toprak tipine, iklimsel şartlara, uygulanan toprak işleme sistemine gibi faktörlere bağlıdır (Derksen *et al.*, 1993; Önen, 1999). Yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyümesi güneş, ışık, toprak nemi gibi birtakım faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörlerin yanında kullanılan toprak işleme aleti de yabancı ota önemli derecede etki etmektedir. Yabancı ot popülasyonunun toprak işleme yöntemi ve buna ilave olarak yabancı otların yaşam süresinin ve dormansi durumuna göre değiştiği, özellikle toprağı devirmeden

işleyen tarım aletlerin büyük yabancı ot sorunu oluşturduğu belirtilmektedir (Kocatürk, 1990; Akbolat ve Barut, 2001). Toprak işleme, yabancı ot tohumlarının çimlenme ve gelişimi üzerinde meydana getirdiği etki nedeniyle, yabancı ot kontrolünde en önemli uygulamalardan biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Toprak işleme ile farklı türdeki yabancı otların çıkışı ve gelişimi üzerinde etkili olan toprak fiziksel özellikleri değişmektedir (Johnson and Lowery, 1985; Hill, 1990). Toprak işleme, yabancı ot tohumlarının toprak içerisindeki dağılımına, yoğunluğuna ve çimlenme yeteneklerine etkili olan önemli tarımsal işlemlerden biridir (Lutman *et al.*, 2002; Cardina *et al.*, 2002). Bilindiği gibi yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyüüp gelişmesi güneş, ışık ve toprak nemi gibi bir takım faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörler yanında tohum yatağı hazırlığı sırasında kullanılan toprak işleme aletinin çeşidi, tarla yüzeyinin anızla kaplı veya anızı toplanmış olması da yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyüüp gelişmesi üzerinde etkili olmaktadır (Thompson and Grime, 1983; Locke *et al.*, 2002). Bu çalışmada farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı otlar üzerindeki etkileri ortaya konularak ve yabancı otların kontrol edilmesi için yabancı ot türlerine göre en uygun toprak işleme yöntemlerini belirtmektir.

2. TOPRAK İŞLEME

Toprak işleme toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengelerini düzenlemek ve korumak üzere uygulanan tarımsal bir işlemdir. Toprak işleme toprak yapısını değiştirmek, yabancı otları öldürmek ve mahsul artıklarını yönetmek için kullanılır. Toprak işleme genel anlamda bitki yetiştiriciliği için gerekli koşulları sağlayabilmek amacıyla toprağın fiziksel durumunu değiştirme işlemi olup, aynı zamanda tarımsal amaçlı üretim etkinlikleri içerisinde en fazla enerjinin tüketildiği işlemdir (Barut ve ark., 1995). Toprak yapısının değiştirilmesi, suyun alımını, depolanmasını, aktarılmasını kolaylaştırmak, tohumlar ve kökler için iyi bir ortam sağlamak için genellikle gereklidir. Yabancı otların yok edilmesi önemlidir, çünkü su, besin maddeleri ve ışık için rekabet ederler. Bir mahsulün tohumlanması ve ekilmesi için uygun toprak koşulları sağlamak için yüzeydeki mahsul artıkları kontrol altına alınmalıdır (URL 1).

Toprak işleme yöntemleri, toprak tipine, toprak işleme zamanına, ekim nöbetine, ekilen bitkinin cinsine, iklim şartlarına ve eldeki mekanizasyon seviyesine göre değişmektedir.

Toprak işlemenin amaçları: Tohum yatağını hazırlamak, Yabancı ot kontrolünü yapmak, Toprak yüzeyindeki bitki artıkları, anız ve ahır gübresinin gömülmesini sağlamak, Su ve rüzgâr erozyonunu kontrol etmektir.

2.1. TOPRAK İŞLEME ALETLERİ

Tarım yapılan toprakları gerekli amaçlar doğrultusunda işlemek için farklı alet ve makineler geliştirilmiştir. Toprak işleme aletlerini kullanım önceliği, çalışma şekli ve toprağa etkilerine göre sınıflamak mümkündür.

Toprak İşleme Aletlerini Kullanım Sırasına Göre Sınıflaması:

Birinci sınıf toprak işleme aletleri: pulluklar, çizeller, dip kazanlar,

İkinci sınıf toprak işleme aletleri: kültüvatörler, tırmıklar, toprak frezeleri, merdaneler,

Alet kombinasyonları: tırmık-kültüvatör, tırmık-merdane, kültüvatör-dişli tırmık, yaylı tırmık-dönerli tırmık gibi.

2.2. TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİ

Tarlada bir önceki üründen kalan bitki artıklarının toprağın altına gömülmesi veya toprağın yüzeyinde koruyucu olarak kalması gibi amaçlarla toprak işleme yöntemleri geleneksel ve koruyucu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.2.1. GELENEKSEL TOPRAK İŞLEMESİ

Toprak işlemede ürün artıklarının %85'nin gömüldüğü, toprak yüzeyinde %15'den daha az ürün artıklarının kaldığı sisteme geleneksel toprak işleme denilmektedir. Bu tip toprak işlemede birinci sınıf toprak işleme aletlerinden kulaklı pullukla toprağın devrilmesi ve yoğun bir toprak işleme söz konusudur.

2.2.2. KORUYUCU TOPRAK İŞLEME

Herhangi bir toprak işleme ve ekim sistemi toprak yüzeyinde ekimden sonra %30 ve daha fazla bitki artığı bırakıyorsa koruyucu toprak işleme olarak isimlendirilmektedir. Bu sistem toprak erzyonunu kontrol etmek amacıyla geliştirilmiştir.

Koruyucu (korumalı) toprak işleme, azaltılmış toprak işleme, toprak işlemez ekim, malçlı (mulch-tillage), sırt (ridge-tillage) ve zon (zone-tillage) toprak işleme yöntemlerini kapsamaktadır.

2.2.2.1. AZALTIKILMIŞ TOPRAK İŞLEME

Azaltılmış veya sınırlı toprak işleme olarak da tanımlanan bu yöntemde, adından da anlaşılacağı gibi geleneksel toprak işleme yönteminde yapılan bazı sürüm işlemleri yer almamaktadır. Pulluğun yer almadığı sürümler, azaltılmış toprak işleme olarak kabul edilmektedir.

2.2.2.2. TOPRAK İŞLEMESİZ TARIM VEYA DOĞRUDAN EKİM

Toprağı işlemeksizin, doğrudan ekim makinesi ile tarlaya ekim yapıldığı tarım sistemine toprak işlemez tarım denilmektedir (URL 2).

3. TOPRAK İŞLEMENİN YABANCI OTLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Güneş ışığının yabancı ot tohumlarının çimlenmesine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir (Ascard, 1994; Buhler, 1997; Hartmann ve Nežadal, 1989; Jensen, 1992; Scopel *et al.*, 1994). Ayrıca, çeşitli raporlar, farklı tarım uygulamalarının yabancı ot florasını değiştirdiğini göstermiştir (Froud-Williams, 1988; Gill ve Arshad, 1995; Pollard ve Cussans, 1981). Toprak işleme, mevcut yabancı ot türlerinin çeşitliliğini etkileyebilecek bir yönetim stratejisidir. Uygulanan toprak işleme türü, mahsul ve yabancı ot gelişimini etkileyebilir (Hendrix *et al.*, 2004; Teasdale *et al.*, 1991). Toprak işleme sistemlerinin yabancı ot yoğunluğuna etkisi çok kompleks bir yapıda olup; toprak yapısı, iklim koşulları, yabancı ot türü, tohumlarının çimlenme özellikleri, toprak yüzeyindeki anız durumu ve çevresel faktörler olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir (Buhler, 1995). Yabancı otlar, yetiştiriciler tarafından toprakların da en büyük sorun olarak görülmektedir (Hall *et al.*, 2000). Yoğun toprak işleme etkili bir yabancı ot yönetim aracı olabilir, ancak toprak kalitesinde düşüşe katkıda bulunabilir (Gallandt, 2006; Hobbs, 2007; Magdoff and Van Es, 2000; Rutledge, 1999). Toprak işleme yabancı ot tohumlarının topraktaki derinliği, tohumların dormansi hali, çimlenerek toprak yüzeyine çıkış yapmasında oldukça önemli bir faktördür (Cousens ve Mortimer, 1995; Teasdale ve Mohler, (2000). Yabancı ot tohumlarının çimlenmesi, toprak işleme ile

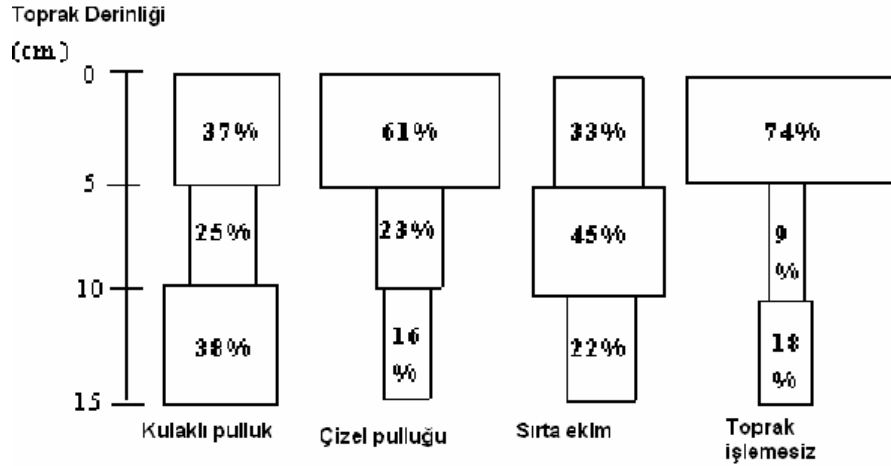
arttırılabilir veya azaltılabilir (Burnside *et al.*, 1996; Mohler, 1991). Örneğin, sıg toprak işleme dört geniş yapraklı türün ortaya çıkmasını neden olmuştur. (Ogg ve Dawson, 1984).

Geleneksel toprak işleme diğer toprak işleme biçimleri ile kıyaslandığında, toprak yüzeyinde bulunan yabancı ot tohumlarını gömme eğiliminde olmuştur. Bu nedenle, geleneksel toprak işleme toprakta tek yıllık yabancı ot türlerinin kontrolü için faydalı bir yöntem olabilir (Mohler *et al.*, 2006). Zira geleneksel toprak işleme ile karşılaştırıldığında azaltılmış toprak işleme sistemlerinde hububatta çok yıllık yabancı otların belirgin bir şekilde arttığı ve arazide yabancı ot biyomasının yükseldiği saptanmıştır (Velykis ve Satkus, 2006). Leeson ve Thomas (2009), yürüttükleri bir survey çalışmasında, toprak işlemenin uygulanmadığı anıza ekim yöntemindeki yabancı ot yoğunluğunun daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Farklı toprak işleme yöntemlerinden dolayı yabancı ot popülasyonlarında kaymalara neden olabilir. (Murphy *et al.*, 2006; Swanton *et al.*, 1993).

Yapılan pek çok çalışmada, toprak işleme yoğunluğunun artmasıyla geniş yapraklı yabancı ot yoğunluğunun da arttığını belirtmişlerdir (Froud-Williams, 1988; Swanton *et al.*, 1993; Arshad *et al.*, 1995; Sayari-Dridi, 2012). Stevenson *et al* (1997), kulaklı ve çizel pulluğun arpadaki yabancı ot yoğunluğuna etkisine yönelik yürüttükleri bir çalışmada toprak işleme yöntemleri arasındaki farklılığın önemli olmadığını gözlemlemişlerdir. Toprak işleme sistemlerinin yabancı ot yoğunluğuna etkisinin türlere göre farklı olduğu belirtmişlerdir. Toprak işleme yöntemine ve kültür bitkisine bağlı olarak aynı bölgede bulunan tarlalar hatta aynı tarla içerisinde dahi yabancı otların yönüyle homojen bir dağılımın olmadığını ifade etmişlerdir. Kültür bitkisi ile yabancı ot rekabetinin süresi arttıkça buna bağlı olarak verim ve kalite düşmektedir. Özellikle azaltılmış toprak işleme sistemlerinde tahıllar erken dönemlerinde yabancı otlarla güçlü bir şekilde rekabet etmek durumunda kalabilmektedir (Tottman *et al.*, 1982).

Kulaklı pulluk ve diskli tırmık gibi aletlerin kullanıldığı geleneksel toprak işleme sistemlerinde bazı yabancı otlar başarılı bir şekilde kontrol altına alınabilmektedir. Ancak, geleneksel toprak işleme yöntemlerinde toprak alt üst edildiğinden bir önceki yıl toprağa gömülen tohumlar bir sonraki yıl yüzeye çıkartılarak çimlenmeleri teşvik edilmektedir. Toprağın alt üst edilmediği, belli miktarda veya tüm anızın yüzeyde bırakıldığı korumalı toprak işleme sistemlerinde ise bu sorun görülmez. Ancak bu sistemlerde toprak işleme yapılmadığından yabancı ot kontrolü tamamen herbisitlere dayanır (Unger, 1990). Yapılan bir çalışmada *Convolvulus arvensis* L., familyasından tohum ve rizomla üreyen çok yıllık bir bitkidir. Tohum kabuğu sert olduğundan tohumlar uzun yıllar toprakta canlı kalabilir. Rizomla çoğalmada, toprak yüzeyindeki sürgünler ve kökler toprak işleme aletleriyle parçalanarak vejetatif olarak yeni bir bitki oluşturarak çoğalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, toprak işleme ile *convolvulus arvensis* L. kontrolünün sağlanmasının zor olduğu belirtmektedirler (Uygur ve ark., 1986; Bilalis *et al.*, 2001; Rusu *et al.*, 2007). Ancak pulluğun kullanıldığı alanlarda birim alandaki *convolvulus arvensis* L. yoğunluğunun, diskli tırmık, rotorvatör ve çizel pulluğun kullanıldığı azaltılmış toprak işleme yöntemlerindeki daha düşük olduğunu belirtmiştir (Rusu *et al.*, 2007). Mevcut yabancı ot türleri, kullanılan toprak işleme türüne bağlı olarak değişebilir.

Clements *et al* (1996), Yaptıkları çalışmada farklı toprak işleme sistemlerinin yabancı ot tohum bankasının topraktaki dikey dağılımı üzerindeki etkileri (şekil 1)' de verilmiştir.



Şekil 1. Toprakta yabancı ot tohumlarının farklı toprak işleme yöntemlerine bağlı olarak dikey dağılımı (Clements *et al.*,1996).

Şekil.1’de görüldüğü gibi Clements *et al* (1996), Yaptıkları çalışmada farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot tohum bankası dikey dağılımı olarak 0-5cm derinlikte pulluk ile toprak işlemede tohum dağılım oranı %37, çizel ile toprak işlemede % 61, sırt ekimde %33, ve en yüksek toprak işlemez sistemde % 74 olarak elde etmişlerdir.

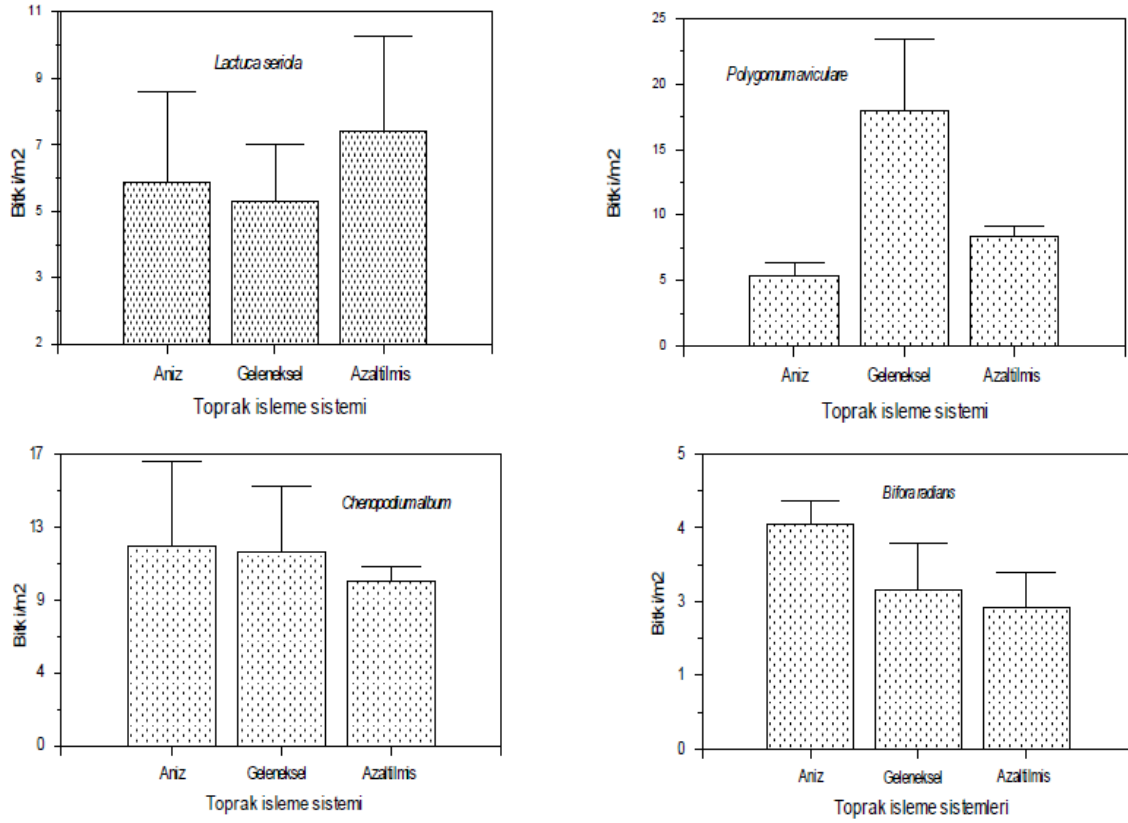
Önen ve ark (2012), tarafından farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı otlar üzerindeki etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada elden edilen sonuçlar tablo ’da verilmiştir.

Tablo. Toprak işleme yöntemlerine bağlı olarak yabancı otların genel kaplama alanları ve toplam yabancı ot sayıları.

Toprak işleme yöntemi	Genel kaplama alanı(%)	Toplam bitki sayısı /m ²
Anıza ekim	65,2 a	48,3 a
Azaltılmış	51,4 ab	44,4 a
Geleneksel	48,3 b	53,5 a

(Önen ve ark., 2012).

Tablo incelendiğinde Önen ve ark (2012), yaptığı çalışmada farklı toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı denemede yabancı otların genel kaplama alanları ve toplam bitki sayıları belirlenmiştir. Tabloda belirtildiği gibi genel kaplam alanı en fazla anıza ekim yönteminde çıkmıştır. Toplam bitki sayısı ise en fazla geleneksel toprak işleme yönteminde görüldüğünü belirtmişlerdir.



Şekil 2. Toprak işleme yöntemlerine bağlı olarak metre karede yabancı ot sayılarının değişimi (Önen ve ark., 2012)

Şekil 2’ de görüldüğü gibi (Önen ve ark., 2012) yaptıkları çalışmada farklı toprak işleme yöntemlerinde görülen 4 farklı yabancı otun yoğunluk oranlarını belirtmişlerdir. Geleneksel toprak işlemede *Polygonum aviculare* L. (Çoban değneği), azaltılmış toprak işlemede *Lactuca serriola* L. (Yabani marul), anıza ekimde ise *Chenopodium album* L. (Sirken) ve *Bifora radians* Bieb. (Kokar ot) daha yoğun oldukları belirlemişlerdir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi etkileyen en büyük sorunun yabancı otların oluşturduğu muhakkaktır. Buna bağlı olarak yabancı otlarla mücadele etmenin farklı yollarında biride toprak işlemedir. Farklı toprak işleme yöntemlerine bağlı olarak yabancı ot popülasyonları uygulanan toprak işleme sisteminden farklı düzeylerde etkilenebilmektedir. Toprak işleme yöntemlerinin ve bu yöntemlerin uygulandığı zamanların tüm diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi yabancı otların tür ve yoğunluğunu önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Toprak işleme, yabancı ot tohumlarının toprak içindeki dağılımına, yoğunluğuna, dikey derinliğine ve çimlenme yetenekleri, toprak tohum bankası üzerinde etkili olabilmektedir. Fakat toprak işleme sistemlerinin olumlu veya olumsuz yönleri olmaktadır. Örneğin geleneksel toprak işleme etkili bir yabancı ot yönetim aracı olabilir. Fakat daha önceden gömülen yabancı ot tohumları yüzeye çıkıp tekrar çimlenmesine neden olabilmektedir. Sürekli azaltılmış toprak işleme uygulandığı takdirde ise çok yıllık yabancı otların sürünen kökleri veya rizomlarının büyümesi ve sonrasında uygulanan geleneksel toprak işleme ile köklerinin parçalanması ve daha büyük tehdit oluşmasına neden olabilir. Sonuç olarak, toprak işleme bazı durumlarda yabancı otların çimlenmesini teşvik ederken bazı durumlarda ise yabancı otları gömerek ölmelerine neden olmaktadır. Yapılan toprak işleme yöntemi tüm

diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi yabancı otların tür ve yoğunluğunu etkilemektedir. Bu da direkt olarak verim üzerine olumlu veya olumsuz yönde etkide bulunmaktadır. Dolayısıyla da toprak işleme yöntemlerinin yabancı otların tür ve yoğunluğuna olan etkileri ile bunların bir bütün olarak verime etkilerine ilişkin çok daha detaylı çalışmalara gerek vardır. Sürme işlemi mutlaka yabancı otlar tohum bağlamadan yapılmalı. Toprağın sürülmesiyle parçalanmış toprak altı organlar tırmıkla toplanmalı ve yok edilmeli ve depo maddesinin en az olduğu dönemde yapılmalıdır. Torağın sürülmesiyle saçak ve yüzlek köklüler kalayca ortadan kalkmasına karşın, toprak altı organları yatay olarak gelişen yabancı otlar veya toprak derinliğine giden (kazık köklü) yabancı otların mücadelesi oldukça zor olmaktadır. Bunların mücadelesinde toprak işleme tekrarlanmalıdır, İklim koşulları ve bitki türü göz önünde tutulmalı ve toprak işleme aletinin şekli dikkate alınmalıdır. Ayrıca yabancı ot problemi dikkate alınarak zamana bağlı olarak, çok daha yoğun, detaylı ve bölgeye özel çalışmalara gereksinim vardır

KAYNAKLAR

1. Akbolat, D. ve Barut, Z. B. (2001), “Anızlı ve anızsız toprak işlemenin yabancı ot gelişimine etkisi” Tarımsal Mekanizasyon, 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Şanlıurfa, 85-90.
2. Arshad, M. A., Gill, K. S. and Coy, G. R. (1995), “Barley, canola, and weed growth with decreasing tillage in a cold, semiarid climate” *Agronomy Journal*; 87: 49-55.
3. Ascard, J. (1994), “Soil cultivation in darkness reduced weed emergence” *Acta Horticult*, 372:167-177.
4. Barut, Z. B., Okursoy, R., Özmerzi, A. (1995), “Sera topraklarının işlenmesinde toprak işleme kriterleri”, Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, Bildiriler Kitabı, Bursa. s:521-528.
5. Bilalis, D., Efthimiadis, P., Sidiras, N. (2001), “Effect of three tillage systems on weed flora in a 3-year rotation with four crops”, *journal of agronomy and crop science*, 2 (186): 135-141.
6. Buhler, D. D. (1995), “Influence of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA” *Crop Science*; 35: 1247–1258
7. Buhler, D. D. (1997), “Effects of tillage and light environment on emergence of 13 annual weeds”, *Weed Technol*, 11:496-501.
8. Buhler, D. D., Liebman, M., Obrycki, J. J. (2000), “Theoretical and practical challenges to an IPM approach to weed management”, *Weed Sci*, 48, 274–280.
9. Burnside, O. C., Wilson, R. G., Weisberg, S. and Hubbard, K.G. (1996)., “Seed longevity of 41 weed species buried 17 years in eastern and western Nebraska”, *Weed Science*, 44: 74-86.
10. Cardina, J., Herms, C.P., Doohan, D. J., (2002), “Crop rotation and tillage system effects on weed seed banks”, *Weed Sci*. 50, 448-460.
11. Clements, d. r., Murphy, s. d., Swanton, c. j. (1996), “Tillage Effects on Weed Seed Return and Seedbank Composition Source”, *Weed Science*, Vol. 44, No. 2. 314-322.
12. Cousens, R., Mortimer, M. (1995), “Dynamics of Weed Populations”, New York: Cambridge University Press, 332 p.

13. Derksen, D.A., Lafond, G. P., Thomas, A. G., Loeppky, H. A., Swanton, C. J. (1993), "Impact of agronomic practices on weed communities: Tillage systems", *Weed Science*, 41, 409-417.
14. Froud-Williams, R. J. (1988), "Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems", *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches* Pages 213-236. Boca Raton, FL: CRS Press.
15. Gallandt, E. R. (2006), "How can we target the weed seedbank?", *Weed Science*, 54: 588-596.
16. Gill, K. S. and Arshad, M. A. (1995), "Weed flora in the early growth period of spring crops under conventional, reduced, and zero tillage systems on a clay soil in northern Alberta", *Canada, Soil and Till, Res.* 33:65- 79.
17. Gürsoy, O. V. (1982), "Yabancı ot kontrolünün temel esasları ve Şeker pancarı tarımında tatbiki" Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş., Şeker Enstitüsü Yayını, Etimesgut-Ankara.
18. Hall, J.C., Van Eerd, L.L., Miller, S. D., Owen, M. D. K., Prather, T. S., Shaner, D. L., Singh, M., Vaughn, K.C. and Weller, S.C. (2000), "Future research directions for weed science", *Weed Technology*, 14: 647-658.
19. Hartmann, K. M. and Nežadal, W. (1989), "Photocontrol of weeds without herbicides. *Naturwissenschaften*", 77:158-163.
20. Hendrix, B.J., Young, B. G. and Chong, S.K. (2004), "Weed management in strip tillage corn. *Agronomy Journal*", 96: 229-235.
21. Hill, R. L. (1990), "Long-term conventional and no-tillage effects on selected soil physical properties", *Soil Sci*, 54: 161-166.
22. Hobbs, P. R. (2007), "Conservation agriculture: what is it and why is it important for future sustainable food production?", *Journal of Agricultural Science*, 145: 127-137.
23. Jensen, P. K. (1992), "First Danish experiences with photocontrol of weeds", *J. Plant Dis. Prot. Spec.*, Issue XIII:631-636.
24. Johnson, M. D. and Lowery, B. (1985), "Effect of three conservation tillage practices on soil temperature and thermal properties", *Soil Sci, Soc. Am. J*, 49: 1542- 1552.
25. Khanh, T. D., Chung, M. I., Xuan, T. D. And Tawata, S. (2005), "The exploitation of crop allelopathy in sustainable Agricultural production", *Jornal of Agronomy and Crop Science*, 191: 172-184.
26. Kocatürk, Ü. (1990), "Buğdayda Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yabancı Ot Popülasyonuna Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Bornova, İzmir 67s.
27. Leeson, J. Y., Thomas, A. G. (2009), "Management of Weeds within Tillage Systems: What have we learned from Prairie Weed Surveys?", *Prairie Soils and Crops, Journal*; 2: 31-37
28. Locke, M. A., Reddy, K. N., Zablotowicz, R. M. (2002), "Weed management in conservation crop production systems", *Weed Biology and Management*, 2:123-132.
29. Lutman, P. J. W., Cussans, G. W., Wright, K. J., Wilson, B. J., Wright, G. Mc. N., Lawsan, H. M. (2002), "The persistence of seeds of 16 weed species over six years in two arable fields", *Weed Res*, 42, 231- 241.
30. Magdoff, F. and van, Es. H. (2000), "Building soils for better crops", Sustainable agriculture network, Beltsville.

31. Mohler, C. L. (1991) “Effects of tillage and mulch on weed biomass and sweet corn yield”, *Weed Technology*, 5: 545-552.
32. Mohler, C. L., Frisch, J. C. and McCulloch, C. E. (2006), “Vertical movement of weed seed surrogates by tillage implements and natural processes”, *Soil & Tillage Research*, 86: 110-122.
33. Oerke, E. C., Dehwe, H. W., Schonbeck, F. And Weber, A. (1994), “Crop Production and Crop Protection”, *Estimated Losses in Major Food and Cash Crops*, Elsevier Science.
34. Ogg, J. A.R. and Dawson, J. H. (1984), “Time of emergence of eight weed species”, *Weed Science*, 32: 327-335.
35. Önen, H. (1999), “Pelin (*Artemisia vulgaris* L.)’in Bazı Biyolojik Özellikleri ile Savaşım Olanakları Üzerinde Araştırmalar”, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 149 s., Tokat.
36. Önen, h., özgöz, e., özer, z. (2012), “Toprak İşleme Yöntemlerinin Buğdayda Yabancı Otlanmaya ve Verime Etkileri”, *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 99-104.
37. Özer, Z. (1993), 2’Niçin yabancı ot bilimi (Herboloji)”, *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, 3-5 Şubat, Bildiriler, Adana.
38. Pollard, F. and Cussans, G. W. (1981), “The influences of tillage on the weed flora in a succession of winter crops on a sandy loam soil”, *Weed Res*, 21: 185-190.
39. Rusu, T., Bogdan, I., Moraru, P., Pop, A., Oroian, I., Marin, D., Ranta, O., Stanila, S., Gheres, M., Duda, M., Mogosan, C. (2007), “Influence of minimum tillage systems on the control of *Convolvulus arvensis* L. on wheat, maize and soybean”, *Journal of Food, Agriculture and Environment*; 11 (2): 563-566.
40. Rutledge, A.D. (1999), “Experiences with conservation tillage vegetables in Tennessee”, *HortTechnology*, 9: 366-372.
41. Sayari Dridi, N., Mekki, M., Ben Hammouda, M. (2012), “Conventional tillage and zero tillage effects on weed flora and wheat yield”, *Agricultural Segment*; 3(2) AGS/1591.
42. Scopel, A. L., Ballare, C. L. and Radosevich, S. R. (1994), “Photostimulation of seed germination during soil tillage” *New Phytol*, 126:145-152.
43. Stevenson, F. C., Légère, A., Simard, R. R., Angers, D. A., Pangeau, D., Lafond, J. (1997), “Weed species diversity in spring barley varies with crop rotation and tillage, but not with nutrient source”, *Weed Science*, 45: 798–806.
44. Teasdale, J. R., Mohler, C. L. (2000), “The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches”, *Weed Science*, 48: 385–392.
45. Teasdale, J. R., Beste, C.E. and Potts, W.E. (1991), “Response of Weeds to Tillage and Cover Crop Residue” *Weed Science*, 39: 195-199.
46. Thobatsi, T. (2009), “Growth and yield responses of maize (*Zea mays* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata*) in a intercropping system”, MSc Thesis, University of Pretoria, Pretoria.
47. Thompson, K., Grime, J. P. (1983), “A comparative study of germination responses to diurnal- fluctuating temperatures”, *Journal of Applied Ecology*, 20: 141-156.
48. Tottman, D.R., Ingram, G. H., Lock, A. A., Makepeace, R. J., Orson, J., Smith J. & Wilson, B. J. (1982), “Weed control in Cereals. In: *Weed control handbook*:

- Principles”, Roberts, H.A. (Ed): 7th ed. Blackwell Scientific Publications, Boston Melbourne, pp 268–291.
49. Unger, P. W. (1990), “Conservation Tillage Systems”, *Advance in Soil Science*, 13:27-67
 50. Uygur, F. N. (2002), “Yabancı Otlar ve Biyolojik Mücadele”, Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 4-7 Eylül, Erzurum.
 51. Uygur, F. N., Koch, W., Walter, H. (1986), “Çukurova Bölgesi buğday-pamuk ekim sistemindeki önemli yabancı otların tanımı”, *PLTS* 4(1), Josef Margraf, Aichtal.
 52. Velykis, A., Satkus, A. (2006), “Influences of crop rotations and reduced tillage on weed population dynamics under Lithuania's heavy soil conditions”, *Agronomy Research*, 4 (Special issues), 441-445.
 53. URL 1. <https://www.britannica.com/technology/agricultural-technology>
 54. URL 2. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=87>

**GLOBAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YABANCI OT POPÜLASYONU VE
MÜCADELESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**
**EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON POPULATION OF WEEDS AND
THEIR MANAGEMENT**

Harun ALPTEKİN

Doktora Öğrencisi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Bilimleri (Disiplinler
Arası) Anabilim Dalı
(Sorumlu Yazar)

Ramazan GÜRBÜZ

Dr. Öğr. Üyesi, Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Küresel ısınma bir bütün olarak yeryüzünü etkileyen küresel ölçekte bir iklim değişikliğine sebebiyet vermiştir. Bitkilerin gelişimi için vazgeçilmez olan unsurlar güneş ışığı, su, besin elementleri ve karbondioksittir. Küresel ısınma ile bitkilerin gelişimi üzerine direk etkisi bulunan sıcaklık ve karbondioksit (CO₂) oranında artış görülürken, yağış miktarı ile yağış rejiminde düzensizlikler ortaya çıkmıştır. Küresel ısınmanın bir sonucu olarak artan sıcaklık ve (CO₂) miktarının genel olarak bitkisel üretimi arttıracakı düşünülebilir. Ancak tarım alanında bulunan ve uygun bir şekilde kontrol altına alınamadıklarında önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olan yabancı otların varlığı bu düşüncüyü tersine çevirmektedir. Tarım alanlarında kültür bitkileri ile sürekli olarak su, besin elementleri, ışık ve yer için rekabet halinde bulunan yabancı otlar genetik çeşitlilik bakımından kültür bitkilerine göre çok daha zengin olduklarından çevrede meydana gelen değişikliklere çok daha kolay bir şekilde uyum sağlayabilmektedir. Bu da iklim değişikliğine bağlı olarak tarım alanlarında sorun olan yabancı otların idaresini çok daha önemli bir konuma getirmektedir. Ancak, yabancı otların neden olduğu ürün kayıpları coğrafik bölgelere ve kültür bitkisinin türüne göre farklılık göstermektedir. Ayrıca C3 bitkilerinin C4 bitkilerine göre artan (CO₂) miktarının artması bitki türüne göre büyük farklılık göstermektedir. Kısaca, küresel ısınmanın ortaya çıkardığı yeni çevre koşullarında gerek C4 gerekse C3 yabancı otlar hızla adapte olarak ekim alanlarında sorun oluşturmaya devam edecektir. Ayrıca, yabancı otların kardeşlenme ve dallanması, yaprak büyüklüğü, bitki boyu, tomurcuk ve çiçek sayısı ile çiçeklenme zamanı üzerine etki de bulunabilir. Küresel ısınma ve (CO₂) miktarının artması ile yabancı ot yapraklarının yüzeyinde meydana gelen farklılıklarla birlikte artan oranda nişasta birikimi gibi sebeplerle kullanılan herbisitlerin etkisinde düşüşe veya artışa sebep olabilir. Yabancı otların ve istilacı türlerin coğrafik dağılımına etkisi sıcaklık ve yağış bir bölgedeki vejetasyonu etkileyen en önemli ekolojik faktörler içerisinde yer almaktadır. Bu iki faktör yabancı otların dağılımı üzerine de yoğun olarak etkide bulunurlar. Ancak, kültür bitkilerinden farklı olarak yabancı otların sahip olduğu genetik varyasyon sayesinde çok farklı ekolojilere adapte olabildiği ve hızlı bir şekilde kolonize olarak yayılma sınırlarının genişleyebildiği bilinmektedir. Sonuç olarak iklim değişikliklerine bağlı olarak muhtemelen yabancı otların yayılma sınırları değişeceğinden yeni kültür bitkisi/yabancı ot etkileşimleri ortaya çıkacaktır. Bu çalışmada amacımız yabancı otların iklim değişikliklerine adaptasyonu ve coğrafik bölgelere göre yabancı otların nasıl tepki verdiklerini belirtmektir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Yabancı otlar, Küresel ısınma

ABSTRACT

Global warming has led to a global climate change affecting the earth as a whole. The essential elements for the growth of plants are sunlight, water, nutrients and carbon dioxide. While there is an increase in temperature and carbon dioxide (CO₂), which has a direct effect on the development of plants with global warming, rainfall amount and irregularities in the precipitation regime have emerged. As a result of global warming, it can be thought that increasing temperature and (CO₂) amount will increase plant production in general. However, the presence of weeds in the agricultural field that cause significant yield and quality losses when not properly controlled reverses this idea. The herbs that are competing for water, nutrients, light and soil in the cultivation areas with the cultivated plants are more rich than the cultivated plants in terms of genetic diversity and can adapt to changes in the environment much more easily. This makes the management of weeds, which are problematic in agricultural areas, more important due to climate change. However, crop losses caused by weeds vary according to geographic regions and type of culture plant. In addition, the increase in the amount of (CO₂) in plants of C3 compared to C4 plants varies greatly by plant species. In short, in the new environmental conditions caused by global warming, both C4 and C3 weeds will continue to pose problems in the cultivation areas as they adapt quickly. In addition, the weeding and branching of the weeds, leaf size, plant height, bud and number of flowers can be found on the time of flowering. With the increase in global warming and the amount of (CO₂), it can cause a decrease or increase in the effect of herbicides which are used due to the differences in the surface of weed leaves with increasing amount of starch accumulation. The effect of weeds and invasive species on geographical distribution is one of the most important ecological factors affecting vegetation in a region. These two factors also intensively affect the distribution of weeds. However, it is known that, due to the genetic variation of weeds, unlike cultivated plants, they can adapt to many different ecologies and that the boundaries of propagation can be expanded rapidly. As a result, depending on climate change, the potential for weeds will change and new culture plants / weed interactions will emerge. The aim of this study is to determine the adaptation of weeds to climate changes and how weeds respond to geographic regions.

Keywords; Climate change, Weeds, Global warming

1 GİRİŞ

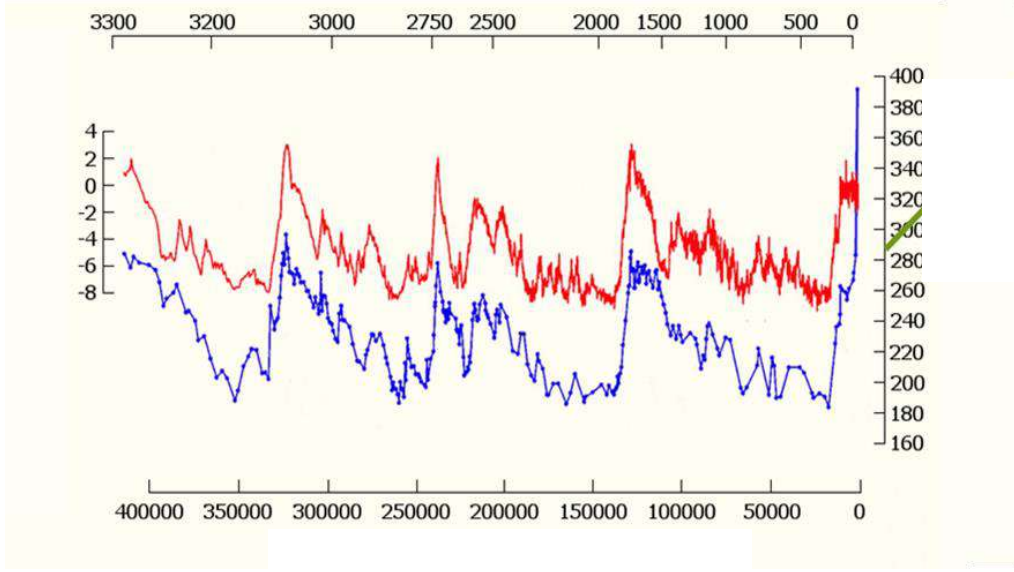
İnsanlar doğayı aşırı ve bilinçsizce kullanmaları ve doğada süregelen dengeyi yok saymaları sonucu ortaya çıkan küresel ısınma bir bütün olarak yeryüzünü etkileyen küresel ölçekte bir iklim değişikliğine sebebiyet vermiştir. İklim değişikliğinin etkileri bakıldığında tarımsal üretimin devamlılığı için doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılması zorunluluk haline gelmektedir. Bitkilerin gelişimi için vazgeçilmez olan unsurlar güneş ışığı, su, besin elementleri ve karbondioksittir. İklim değişikliğinden dolayı ortamdaki bir kaynak (ışık, su, besin veya CO₂) değişirse, yabancı otların daha fazla büyüme ve üreme tepkisi göstermesi daha mümkün olur. Yabancı otlar, kültür bitkilerinden daha büyük bir genetik çeşitliliğe sahip olduklarından iklim değişikliği kültür bitkilerin yabancı otlara karşı daha az rekabetçi olmalarını neden olur (Patterson, 1995). Yabancı otların gelişimi üzerine sadece CO₂ oranı ile sıcaklık değil ışık, su ve besin elementlerinin miktarı gibi diğer büyüme faktörleri de rol oynamaktadır (Özer ve ark., 2001). İklim değişikliği ekilebilir yabancı otların dağılımı için en önemli belirleyicilerden biri haline gelmektedir. (Pautasso *et al.*, 2010). Asıl önemli olan tarımın iklim değişikliğiyle tehlikeye girebileceğidir (Kang ve Banga, 2013 ; Chauhan *et al.*, 2014), çünkü hava faktörlerindeki değişiklikler, mahsuller ve yabancı otlar dahil olmak üzere tüm bitki türlerinin büyümesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yükselen atmosferik CO₂ ve sıcaklığın, tarımsal üretim, sürdürülebilirlik, su mevcudiyeti ve dolayısıyla gıda güvenliği için hem doğrudan hem de dolaylı etkilenmesi beklenmektedir (Chauhan *et al.*, 2014).

İklim değişkenlerinde meydana gelen ani değişikliklerin, böcek zararlıları ve patojenlerin saldırılarına açık olan stresli mahsul bitkileri olmasına neden olması muhtemeldir (Reddy, 2013). Ayrıca, iklim değişikliği, ekin seçimi, ekim zamanı, hasat tarihi gibi tarım yöntemlerinde değişiklikler olmasına neden olabilmektedir. (Fleming ve Vanclay, 2010). Bitkilerin iklim değişikliğine tepkileri, belirli iklim koşullarına adaptasyona bağlı olarak türler arasında değişmektedir. Belirli iklim koşullarına adapte olan türler ve değişen iklimde yok olma riskiyle karşı karşıya kalabilir (Thuiller *et al.*, 2005).

Ayrıca yabancı otların kontrol edilmesinde en etkili yolların başında gelen herbisitlerin etkinliğinin iklim değişikliğinin bir sonucu olarak azalması (Ziska ve Goins, 2006) yabancı otları çok daha büyük sorun haline getirecektir. Kültür bitkilerini etkileyen çevresel stres koşullarının muhtemelen, kültür bitkilerini hastalık zararlı ve yabancı ot rekabetine daha duyarlı hale getireceğinden kültür bitkilerinin küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı çevresel değişikliklerden daha fazla (olumsuz yönde) etkileyeceği beklenmektedir (Patterson, 1995). Haşere ve hastalık salgınlarının aksine, nispeten rastgele ve düzensiz olabilen yabancı otlar mahsul üretiminde ciddi sorunlar oluşturur (Kostov ve Pacanoski, 2007).Yabancı otların neden olduğu ürün kayıpları coğrafik bölgelere ve kültür bitkisinin türüne göre farklılık göstermektedir (Günçan, 2006). Gelişmiş ülkelerde yabancı otlar sebebiyle ürünün kalite ve veriminde oluşan zarar %10- 15 arasında iken, bazı Asya ülkelerinde %45'e varan ürün kayıpları meydana oluşmakta, hatta bazı bitkilerin tarımı imkânsız hale gelebilmektedir (Önen, 1995). Tüm bunlar iklim değişikliğine bağlı olarak tarım ve tarım dışı alanlarda sorun olan yabancı otların yönetimini çok daha önemli bir duruma getirmektedir. Tüm bu durumlar ele alındığına bu çalışmanın amacı iklim değişikliğine bağlı olarak değişen sıcaklık, CO₂, yağış gibi etmenlerin yabancı otlar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlemek ve bu yönde atılacak olan adımları belirtmektir.

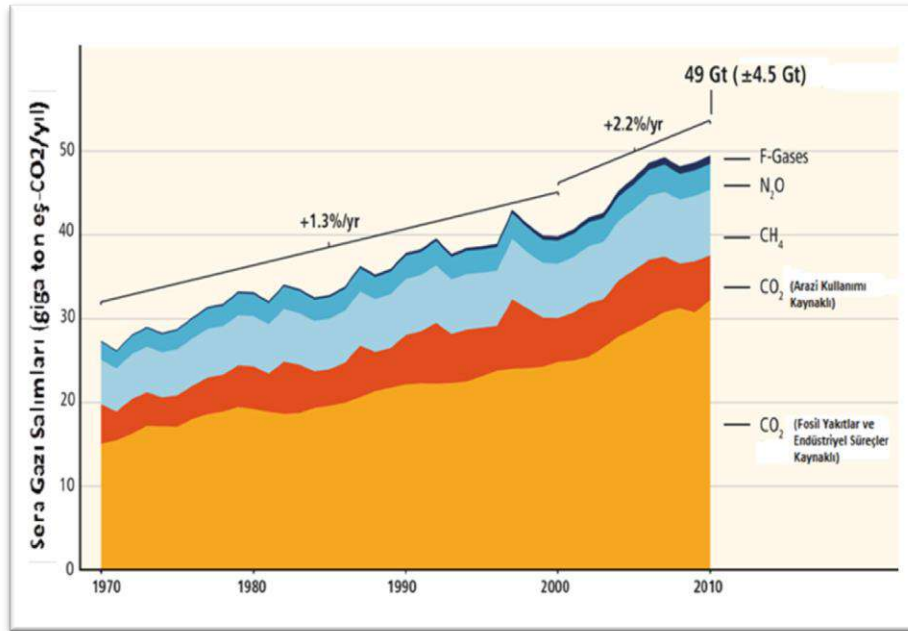
2. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Küresel ısınma yeryüzü ve okyanuslarda meydana gelen ortalama sıcaklıktaki artış olarak tanımlanabilir. Özellikle sanayi devriminden sonra fosil yakıtlarının artan oranda kullanılması, ormanların tahrip edilmesi ve tarımdaki yanlış uygulamalar bir sonucu olarak atmosferde karbondioksit, metan, azot oksit gazları ve ozon ile su buharı oranındaki artışın bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Atmosferdeki sera gazlarının oranı, 1750'li yıllarda başlayan sanayi devrimi sonrasında artmaya başlamış, karbondioksit oranı %40'lık bir artış göstererek 280 ppm'den 400 ppm'e ulaşmıştır (URL 1). Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) göre karbondioksit oranındaki artış öncelikle fosil yakıt kullanımından kaynaklanıyor. Küresel atmosferik karbondioksit konsantrasyonu, fosil yakıtların yakılmasının (Clark, 1982) ve ormansızlaşmanın bir sonucu olarak yükselmektedir (Houghton *et al.*, 1983).



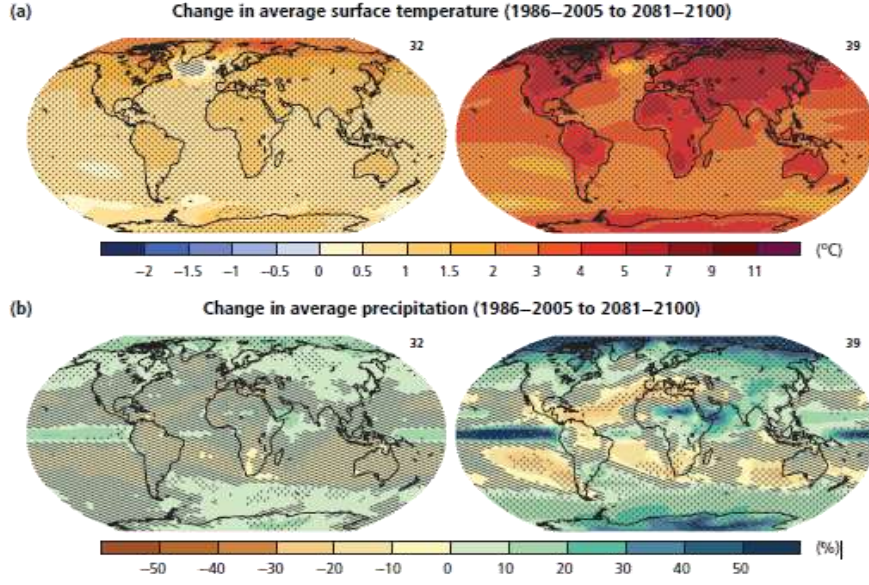
Şekil 1. Karbon dioksit CO₂ ve ortalama sıcaklık ilişkisi 400.000 yıl öncesinden günümüze (URL 2)

Sanayi Devrimi'nden sonra sera gazlarının miktarı önemli derecede artmıştır. Sanayi Devrimi'nden önceki CO₂ konsantrasyonu 280 ppm iken günümüzde 400 ppm olmuştur. Ayrıca Sanayi Devrimi öncesine göre ortalama yüzey sıcaklık artışı 20 ° C olmuştur.



Şekil 2. Sera gazı salımları (IPIC, 2014)

Sera gazı emisyonları, 2000-2010 arasında daha büyük mutlak artışlarla 1970'ten 2010'a kadar artmaya devam etmiştir. 2010'daki antropojenik sera gazı emisyonları 49 ± 4,5 gt olmuştur.



Şekil 3. 1986–2005'e göre 2081-2100 için çok modellenli ortalama tahminlere dayanarak ortalama yüzey sıcaklığındaki (a) değişim ve ortalama yağıştaki (b) değişim. (IPIC, 2014)

Öngörülen değişimin en az% 90'ının değişime işaret ettiği gösterilmektedir.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YABANCI OTLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak artan sıcaklık ve CO₂ konsantrasyonu ile değişen yağış şekli, miktarı ve bitkileri etkilemesi kaçınılmazdır. Ayrıca iklim değişikliğinin ve artan CO₂ konsantrasyonunun genel olarak bitkilerin gelişiminde farklılığa yol açtığı, artan karbondioksit miktarının genel olarak kültür bitkilerinin gelişimine pozitif etkide bulunduğu, artan sıcaklık ve ozonun ise negatif etkide bulunduğu farklı araştırmacılarca ortaya konmuştur (Ainsworth ve Long, 2005; Morgan *et al.*, 2006; Ainsworth, 2008). Yabancı otlar, iklim değişikliğine abiyotik koşullardan etkilenir (Dukes *et al.*, 2009; Singer *et al.*, 2013). Örneğin, yağışlı ve ılıman kışlar, bazı kışlık yıllık yabancı otların sağ kalma oranlarını artıracak, oysa ılık yazlar, bitkilerinin daha kuzeydeki bölgelerde doğru yönelmesine sebep olabilir (Bloomfield *et al.*, 2006 ; Walck *et al.*, 2011; Hanzlik ve Gerowitt, 2012).

İklim değişikliğinin yabancı otlar üzerindeki etkisi, coğrafik bölgelere, türlerin yaşam döngülerindeki değişiklikler ve popülasyon farklılıkları şeklinde ortaya çıkabilir. İklim değişikliğine bağlı olarak yıllık ortalama sıcaklıkların 21. yüzyılın sonuna kadar 1.5 ° C ila 4 ° C arasında genel bir artış olacağı (IPCC, 2013) ve aşırı meteorolojik koşulların sıklığının arttığını tahmin edilmektedir (Walck *et al.*, 2011). Buna bağlı olarak bitkiler ilkbahar ve yaz aylarında büyüme mevsimi boyunca yüksek sıcaklıklara ve düşük toprak nemine maruz kalabilir (Knapp *et al.*, 2008). Küresel ısınma büyüme mevsiminin gözlenebilir bir uzamasına yol açmaktadır (Walther *et al.*, 2002). Göçmen kuşların gelişi, yaprakların açılması ve ağaçların tomurcuklanması önemli ölçüde daha erken gerçekleşir ve çiftçiler ilkbaharda daha erken bitki ekmeye başlar (Parmesan ve Yohe, 2003; Menzel *et al.*, 2006; Kaukoranta ve Hakala, 2008). Çimlenme, özellikle tek yıllık yabancı otlar için çok önemli bir aşamadır. Sıcaklık ve su bulunabilirliği tohumların çimlenmesini kontrol ettiğinden (Baskin ve Baskin, 2001), bu faktörlerdeki değişikliklerin bitki popülasyonlarının oluşumu ve hayatta kalması üzerinde büyük etkileri olabilir (Hedhly *et al.*, 2008; Walck *et al.*, 2011).

Bazı çalışmalarla C3 bitkilerinin C4 bitkilerine göre artan CO₂ miktarına daha iyi yanıt verdiği bulunmuştur (Hayman ve Sadras, 2010). Genel olarak CO₂ konsantrasyonunu iki katına çıkarmak C3 bitkilerinde biomassı yaklaşık %40 oranında artırırken, bu artış C4 bitkilerinde %11 seviyelerinde kalmaktadır (Kimball, 1983). Farklı fotosentetik yollar geliştirilmiş tarım sistemlerinde bitki / ot etkileşimleri için özellikle önemlidir. Bunun nedeni, en "sorunlu" yabancı ot türlerinin C4 bitkileri olmasına rağmen, çoğu kültür bitkisinin C3 bitkisi olmasıdır (Patterson, 1995). Örneğin, dünyadaki en sorunlu 18 yabancı ot arasında (Holm *et al.*, 1977), 14'ü C4 yabancı otlardır. Fakat dünya gıdalarının çoğunu sağlayan 86 bitki türünden sadece beşi C4 bitki türüdür (Patterson, 1995a). Ayrıca yapılan çalışmalarda aynı fotosentez yoluna sahip kültür bitkileri ve yabancı otlar karşılaştırıldığında CO₂ miktarındaki artışın olumlu etkisi yabancı ot lehinedir. Ayrıca CO₂ miktarını iki katına çıkarmak yabancı otların toplam ağırlığını C3 yabancı otlarda ortalama %130 (%95-272 arasında) C4 yabancı otlarda ise %115 (%56- 161 arasında) artırmaktadır. (Patterson, 1995). Aşırı hava olayları ve hızlı iklimsel değişiklikler, ekilebilir ekosistemlerin istikrarını bozar ve rahatsızlık seviyesini artırır (Dukes ve Mooney, 1999).

İklim değişikliği yabancı otların dağılımını etkileyebilir. Sıcak mevsim mahsulleriyle ilişkili yabancı otların çoğu, ısınma ile kuzeye doğru genişleyen tropik bölgelerde ortaya çıkmaktadır (Patterson, 1993). Bitkilerin çoğu, atmosferik karbon dioksitten (CO₂) fotosentez için ana bileşen olarak karbon elde etmekte ve CO₂'nin çoğu bitki büyümesine fayda sağlamaktadır. Ayrıca solunum, fotosentez ürünlerinin kompozisyonu ve konsantrasyonu ile bunların taşınma ya da depolanmalarında farklılıklar olabileceği ve yapraklarda kalınlaşmanın görülebileceği belirtilmektedir (Patterson, 1995). Diğer yandan artan CO₂ konsantrasyonunun diğer bitkiler tarafından gölgelenmesi nedeniyle baskı altında kalan *Ambrosia artemisiifolia* L.'nin üreme kapasitesini de arttırdığı saptanmıştır (Stinson ve Bazzaz, 2006).

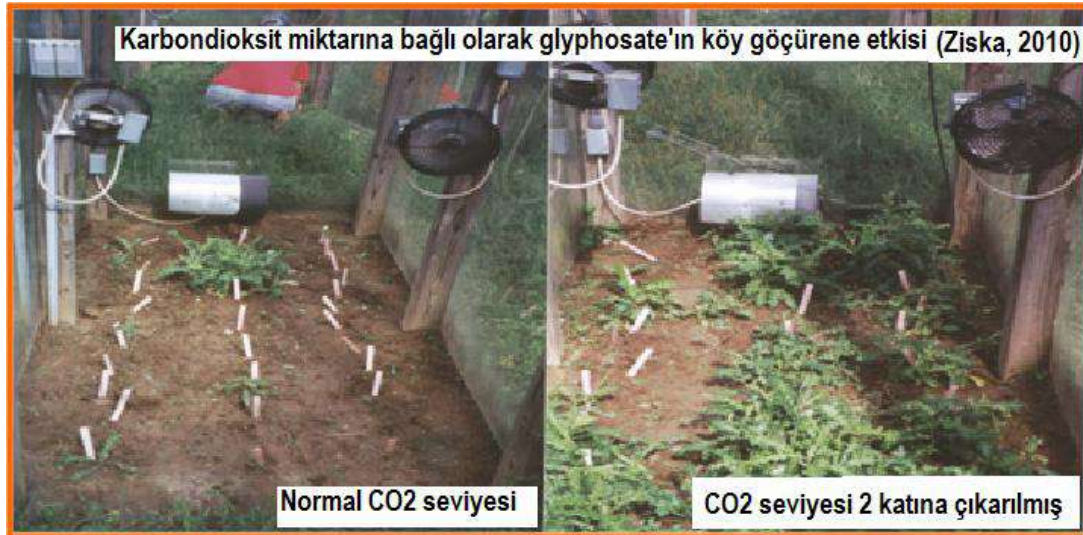
Yabancı otlar, ekinlerden daha fazla genetik çeşitliliğe sahiptir. Bu nedenle, yabancı otlar, ortamdaki CO₂ konsantrasyonundaki değişikliklere bağlı olarak büyüme ve üreme kabiliyetinde daha büyük bir tepki gösterecektir. Yabancı otlardaki karbon dioksitin (CO₂) artması yabancı otların yüksek CO₂'ye daha iyi yanıt vermesine katkıda bulunan mekanizmaların yaprak alanı sayesinde bitki mimari farklılıkları ve tohumlara karbon ve azotun dâhil edilmesine üreme tahsisini değiştirdiği şeklinde rapor edilmiştir (Ziska, 2003). Dallanma ve yapraklanma alanlarının yanı sıra, insan sağlığına zararlı yabancı otlarından (*Ambrosia artemisiifolia*) daha yüksek polen üretimlerini belirtmişlerdir (Ziska ve Caulfield, 2000).

Genellikle dışarıdan taşınan ve sahip oldukları vejetatif üreme yetenekleri ile hâlihazırda büyük sorun oluşturan yabancı otların çok daha önemli hale gelme potansiyelleri bulunmaktadır (Ziska ve George, 2004). Ancak, olumsuz çevre koşullarına karşı son derece dirençli olan yabancı otların (Özer ve ark, 2001), bilhassa da istilacı türlerin gerek tarım alanlarında ve gerekse doğal ekosistemlerde çok daha fazla etkin hale geçmesi beklenmektedir.

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİN YABANCI OTLARDAKİ HERBİSİT ETKİSİ

Sıcaklık ve yağış, kimyasal uygulama oranlarını ve genel etkinliği etkileyebilecek bilinen abiyotik faktörlerdir (Patterson, 1995). Sıcaklık, rüzgar hızı, toprak nemi ve atmosferik nemdeki değişiklikler herbisitlerin etkinliğini etkileyebilir (Muzik, 1976). Fotosentez ürünlerindeki artışa bağlı olarak rizom, stolon, kök gibi vejetatif üreme organlarında da artış

beklenmektedir. Bu artış çok yıllık yabancı otların vejetatif üreme kapasitesinde artışa neden olurken, çok yıllıkların kontrolünü daha çok zorlaştıracaktır. Aktif maddeyi seyreltir ve kimyasal kontrolü daha zor ve maliyetli hale getirebilir. Artan CO₂, pestisitlerin yaprak emilimini azaltabilir ve stoma açıklığını, sayısını azaltabilir veya yaprak kalınlıklarını değiştirmelerine neden olabilir. Ayrıca terlemedeki değişiklikler, solmuş pestisitlerin alımını sınırlayabilir. Yabancı ot kontrolünde, uygulama zamanlaması da etkilenebilir ve yüksek CO₂ koşullarında fide aşamasında yabancı otların kimyasal duyarlılığını azaltır. Biyokimyasal seviyede CO₂, herbisite özgü kimyayı, aktif bileşenin etkinliğini doğrudan azaltacak şekilde değiştirebilir. Dolayısıyla da iklim değişiklikleri muhtemelen çok yıllık yabancı otların özellikle de istilacı türlerin her geçen gün tarım alanlarında artış göstereceğini ve daha büyük sorun haline geleceğini ortaya koymaktadır (Ziska ve Teasdale, 2000; Ziska *et al.*, 2004; Ziska, 2008). Yapılan bir çalışmada artan CO₂ seviyelerinin, yıllık ve çok yıllık yabancı otların kontrolündeki kimyasal etkinliği azaltabildiğini ortaya konulmuştur (Ziska ve Runion, 2007). Bu nedenden dolayı, iklim değişikliğinin doğrudan veya dolaylı olarak kimyasal yönetimi üzerinde önemli bir etkisi olacaktır. Artan püskürtme sıklığı, etkinlikteki CO₂ kaynaklı düşüşlerin üstesinden gelebilir, ancak çevre içindeki artık etkileri artırabilir (Ziska *et al.*, 2004). Yabancı otların kontrolü için herbisitlerin artan kullanımı, insan ve hayvan sağlığı için daha fazla risk taşır, çünkü bu kimyasalların çevrede varlığını artırabilir.



Şekil 4. CO₂ oranına bağlı olarak glifosatın *Cirsium arvense* (L.) etkisi. (Ziska, 2010)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sera gazı konsantrasyonlarının artması ve sera etkisinin artması eğiliminin önümüzdeki yıllarda da hem tarımsal sistemler hem de doğal ekosistemler için ciddi tehditler ortaya çıkması muhtemeldir (IPCC, 1996). Yabancı otların veya doğal bitki örtüsü popülasyonlarındaki değişiklikler iklim değişiklikleri ile bağlantılıdır. İklim değişikliğinden dolayı sıcaklık ve karbondiyoksit oranlarındaki değişikliklerin, doğrudan yabancı otlara ve yabancı ot biyolojisine etkide bulunacakları muhtemeldir. Sıcaklık ve yağış, vejetatif dağılımı kontrol eden birincil abiyotik değişkenlerdir ve ayrıca yabancı otların büyümesi, çoğalması çimlenme ve rekabet güçleri üzerine etkileri vardır. Ayrıca sıcaklık ve yağış yabancı otların coğrafi dağılımını da etkilemektedir. İklim değişikliği yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti etkileyip kültür bitkisi aleyhine değiştirebilir. Bundan dolayı yabancı otlar kontrol altına alınamadığında yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarının daha da artması, hatta bitkisel üretimin imkânsız hale gelmesi beklenmektedir. Küresel iklim değişikliği nedeniyle

sıcaklıktaki artış yabancı ot rekabetçiliğini ve bitki-ot etkileşimlerini etkileyebilir. Ayrıca Sıcaklık, rüzgar hızı, toprak nemi ve atmosferik nemdeki değişiklikler herbisitlerin etkinliğini etkileyebilir CO₂ ve atmosferdeki sıcaklıktaki artış, yeni yabancı otların sorunlu hale gelmesine ve coğrafi dağılımlarını genişletmelerine izin verebilir. Sonuç olarak değişen iklimden kaynaklanan doğrudan veya dolaylı herhangi bir etki yabancı ot biyolojisi ve yabancı otların kimyasal yönetimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır.

İklim değişiklikleri yabancı otların kontrolünü oldukça güçleştireceğinden yabancı otların önemini daha da arttıracaktır. Bu durumda yabancı otların lehine değişen çevre koşulları dikkate alındığında yabancı ot kontrolü yapmadan istenen düzeyde verim almak mümkün değildir. Bu sebeple de yabancı otların meydana getirdiği verim kaybını engelleyebilmek için mutlaka etkili bir mücadele yöntemi uygulanmalıdır. Mücadeleye karar vermeden önce savaşımın ekonomik maliyeti yanında kültür bitkisinin ve yabancı otun türü, biyolojisi, ekolojik istekleri ve çoğalma şekli (Özer ve ark., 2001) gibi hususlar yanında, değişen çevre koşullarının bunlara etkisi de dikkate alınarak yeni stratejiler geliştirilmelidir. İklim değişikliğinin nedeniyle oluşacak hava değişiklikleri yabancı otlar üzerinde etkiye sahip olacaktır. Bu değişikliklerle başa çıkabilmek için gelecekteki gelişmelerin teknolojide, yönetim uygulamalarında ve mevzuatta düzenlemeler yapması gerekir (Bhat ve Jan, 2010). Ayrıca yabancı otların iklim değişikliklerine adaptasyon potansiyellerinin saptanması yabancı ot biliminin öncelikli hedefleri arasında yer almalıdır (Neve *et al.*, 2009). Tarla koşullarında sıcaklık, CO₂ miktar, ışık ve su gibi faktörlerin bir arada yabancı ot gelişimini ve herbisitlerin etkinliğini nasıl etkilediği belirlemek gerekmektedir. Yabancı otların adaptasyonu iki ön koşula sahiptir, bunlar genetik varyasyon ve seleksiyon baskısıdır. Bu faktörlerin etkisi ile bölgeye adapte olmuş yabancı ot ekotipleri dominant hale gelebilir. Bu sebeple de iklim değişikliğine bağlı olarak ileride popülasyonlar arası ve popülasyon içinde görülen genetik farklılıkların popülasyonların yayılma sınırlarının belirlenmesi ve buna yönelik bölgeye göre mücadele yöntemlerine karar verilmesi gerekecektir.

KAYNAKLAR

1. Ainsworth, E. A. (2008), "Rice production in a changing climate: a meta-analysis of responses to elevated carbon dioxide and elevated ozone concentration", *Global Change*, 14:1642–1650.
2. Ainsworth, E. A., Long S. P. (2005), "What have we learned from 15 years of free-air CO₂ enrichment? A meta-analytic review of the responses of photosynthesis, canopy properties and plant production to rising CO₂", *New Phytologist*, 165: 251–371.
3. Baskin, C. C., Baskin, J. M. (2001), "Seeds - Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination", Academic Press, San Diego, USA: s. 666
4. Bhat, N. H. and Jan, S. (2010), "Impact of climate change on crop productivity: need of adjustment in agriculture" *Res. J. Agric. Sci.* 1, 483–486.
5. Bloomfield, J. P., Williams, R. J., Gooddy, D. C. (2006), "Impacts of climate change on the fate and behaviour of pesticides in surface and groundwater—a UK perspective", *Sci Total Environ*, 369:163–177.
6. Chauhan, B. S., Prabhjyot-Kaur, Mahajan, G., Randhawa, R. J., Singh, H., ve Kang, M. S. (2014), "Global warming and its possible impact on agriculture in India", *Adv. Agron*, 123, 65–121.
7. Clark, W. C. (1982), "Carbon Dioxide Review", Oxford University Press, New York.
8. Colwell, R. K., Rangel, T. F. (2009), "Hutchinson's duality: the once and future niche", *PNAS* 106:19651–19658
9. Dukes, J. S., Pontius, J., Orwig, D. (2009), "Responses of insect pests, pathogens, and invasive plant species to climate change in the forests of northeastern North America: what can we predict?", *Can J For Res* 39:231–248.
10. Dukes, J. S., Mooney, H. A. (1999), "Does global change increase the success of biological invaders?", *Trends Ecol Evol* 14:135–139.
11. Fleming, A., Vanclay, F. (2010), "Farmer responses to climate change and sustainable agriculture", A review, *Agron Sustain Dev*, 30:11–19.
12. Güncan, A. (2006), "Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri", Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, ISBN 975 448 157 1.
13. Hanzlik, K., Gerowitt, B. (2012), "Occurrence and distribution of important weed species in German winter oilseed rape fields", *J Plant Dis Prot* 119:107–120
14. Hayman, P. and Sadras, V. (2010), "Climate change and weed management in Australian farming systems", Fifteenth Australian Weeds Conference.
15. Hedhly, A., Hormaza, J. I., Herrero, M. (2008), "Global warming and sexual plant reproduction", *Trends Plant, Sci*, 14(1), 30-36.
16. Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., Herberger, J. P. (1977), "The Worlds Worst Weeds", *Distribution and Biology*, University of Hawaii Press, Honolulu, HI.
17. Houghton, R. A., Hobbie, J. E., Melillo, J. M., Moore, B., Peterson, B. J., Shaver, G. R., ve Woodwell, G. M. (1983)", "Changes in the Carbon Content of Terrestrial Biota and Soils between 1860 .and 1980: A Net Release of CO₂ to the Atmosphere", *Ecol Mongr.* 53, 235-262.
18. IPCC, (Intergovernmental Panel on Climate Change), (1996), *Climate Change*
19. IPCC, (Intergovernmental panel on climate change). (2013), "Climate change 2013", - The physical science basis [<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>].
20. Kang, M. S. ve Banga, S. S. (2013) "Global agriculture and climate change: a perspective," in *Combating Climate Change: An Agricultural Perspective*, s.11–25.

21. Kaukoranta, T., Hakala, K. (2008), "Impact of spring warming on sowing times of cereal, potato and sugar beet in Finland", *Agricultural and Food Science Finland*, 17(2), 165-176.
22. Kimball, B. A. (1983), "Carbond ioxide and agriculturally ield: an assemblage and analysis of 770 prior observations", WCL Report 14, U.S. Water Conserv, Lab, U.S. Dep. Agric. Agric. Res. Serv, Phoenix, AZ.
23. Knapp, A. K., Beier, C., Briske, D. D., Slassen, A. T., Luo, Y., Reichstein, M. (2008), "Consequences of More Extreme Precipitation Regimes for Terrestrial Ecosystems" *BioScience* 58(9), 811-821.
24. Kostov, T., Pacanoski, Z. (2007), "Weeds with major impact on agriculture in Republic of Macedonia", *Pak. J. Weed Sci. Res.* 13, 227-239.
25. Menzel, A., Sparks, T. H., Estrella, N., Koch, E., Aasa, A., Ahas, R. (2006), "European phenological response to climate change matches the warming pattern", *Global Change Biology* 12, 1969-1976.
26. Morgan, P. B., Mies, T. A., Bollero, G. A., Nelson, R. L., Long, S. P. (2006), "Seasonlong elevation of ozone concentration to projected 2050 levels under fully open-air conditions substantially decreases the growth and production of soybean" *New Phytologist*, 170: 333-343.
27. Muzik, T. J. (1976), "Influence of environmental factors on toxicity to plants", In *Herbicides: Physiology, Biochemistry, Ecology*, Audus, L.J., Ed., Academic Press, New York, 203-247.
28. Neve, P. M., Vila-Aiub, F., Roux, .(2009), "Ebolutionary-thinking in agricultural weed management", *New Phytologist*, 184: 783-793
29. Önen, H. (1995), "Tokat Kazova'da Yetiştirilen Şeker Pancarında Sorun Olan Yabancı Otlar ile Uygulanan Farklı savaş Yöntemlerinin Verime Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar", Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
30. Özer, Z., Kadıoğlu, İ., Önen H., Tursun, N. (2001), "Herboloji", (Yabancı ot bilimi - 3. baskı), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları no:20, Kitap Serisi No:10, Tokat.
31. Parmesan, C., Yohe, G. (2003), "A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems", *Nature* 421(6918), 37-42.
32. Patterson, D. T. (1993), "Implications of global climate change for impact of weeds, insects and plant diseases" *International Crop Science*, 1 : 273-280.
33. Patterson, D. T. (1995), "Weeds in a changing climate", *Weed Science*, 43:685-701.
34. Patterson, D. T. (1995a), "Weeds in a changing climate", *Weed Science*, 43, 685±701.
35. Pautasso, M., Dehnen-Schmutz, K., Holdenrieder, O. (2010), "Plant health and global change—some implications for landscape management", *Biol Rev* 85:729-755.
36. Pearson, R. G., Dawson, T. P., Liu, C. (2004), "Modelling species distributions in Britain: a hierarchical integration of climate and land-cover data", *Ecography (Cop)*, 27:285-298.
37. Petit, S., Boursault, A., Le Guilloux, M. (2011), "Weeds in agricultural landscapes. A review", *Agron Sustain Dev*, 31:309-317.
38. Raunkiaer, C. (1934), "The life forms of plants and statistical plant Geography", Oxford Univ Press, Oxford
39. Reddy, P. P. (2013), "Impact of climate change on insect pests, pathogens and nematodes", *Pest, Manag, Hortic. Ecosys*, 19, 225-233.

40. Singer, A., Travis, J. M. J., Johst, K. (2013), "Interspecific interactions affect species and community responses to climate shifts", *Oikos* 122:358–366.
41. Stinson, K. A., Bazzaz, F. A. (2006), "CO₂ enrichment reduces reproductive dominance in competing stands of *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed)", *Oecologia*, 147: 155-163.
42. Walck, J. .L., Hidayati, S. N., Dixon, K. W., Thompson, K., Poschlod, P. (2011), "Climate change and plant regeneration from seed", *Global Change Biology* 17, 2145-2161.
43. Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J. C., Fromentin, J. M., Hoegh-Guldberg, O., Bairlein, F. (2002), "Ecological responses to recent climate change", *Nature* 416, 389–395.
44. Weiher. E., van der Werf. A., Thompson, K. (1999), "Challenging Theophrastus: a common core list of plant traits for functional ecology", *J Veg Sci* 10:609–620.
45. Ziska, L. H. (2003), "Evaluation of yield loss in field sorghum from a C₃ and C₄ weed with increasing CO₂.", *Weed Science*, 51: 914-918.
46. Ziska, L. H. (2010), "Past, Present and Future Atmospheric Carbon Dioxide and the Potential Response of "Invasive" Weeds", Powerpoint sunu, Northeastern Weed Science Society Meetings, Philadelphia, Pennsylvania.
47. Ziska, L. H. and Caulfield, F. A. (2000), "Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), a known allergy inducing species: implications for public health", *Australian Journal of Plant Physiology*, 27: 893– 898.
48. Ziska, L. H. and Runion, G. B. (2007), "Future weed, pest and disease problems for plants", In: Newton PCD, Carran A, Edwards GR, Niklaus PA (eds) *Agroecosystems in a changing climate*. CRC, Boston, s. 262–279.
49. Ziska, L. H., 2008. *Climate Change and Invasive Weeds*. Powerpoint sunu, Northeastern Weed Science Society Meetings, Philadelphia, Pennsylvania.
50. Ziska, L. H., Blumenthal, D. M., Runion, G. B., Hunt, E. R. Jr., and Diaz-Soltero, H. (2011), "Invasive species and climate change: an agronomic perspective", *Clim. Change* 105, 13–42.
51. Ziska, L. H., Faulkner, S., Lydon, J. (2004), "Changes in biomass and root: shoot ratio of field-grown Canada thistle (*Cirsium arvense*), a noxious, invasive weed, with elevated CO₂: implications for control with glyphosate", *Weed Science*, 52(4): 584-588
52. Ziska, L. H., George, K. (2004), "Rising carbon dioxide and invasive, noxious plants: Potential threats and consequences", *World Resour, Rev.*, 16:427-447.
53. Ziska, L. H., Goins, E. W. (2006), "Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean", *Crop Science*, 46: 1354-1359.
54. Ziska, L. H., Teasdale, J. R. (2000), "Sustained growth and increased tolerance to glyphosate observed in a C-3 perennial weed, quackgrass (*Elytrigia repens*), grown at elevated carbon dioxide", *Australian Journal of Plant Physiology*, 27(2), 159-166
55. URL1. https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/
56. URL 2. <http://www.preearth.net/phpBB3/viewtopic.php?f=16&t=23>

**YEREL YÖNETİMLERİN KIRSAL KALKINMAYA ETKİLERİ: ANKARA,
KONYA, ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİ ÖRNEĞİ**
THE EFFECTS OF LOCAL ADMINISTRATIONS ON RURAL DEVELOPMENT:
SAMPLE OF ANKARA, KONYA, ŞANLIURFA METROPOLITAN MUNICIPALITIES

Dr.Öğr.Üyesi İbrahim Halil GÜZEL

Siirt Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi

ÖZET

Klasik kamu yönetimi anlayışında yaşanan değişim, merkezi yönetim ile yerel yönetimler arasındaki ilişkilerde, görev paylaşımında kendini göstermektedir. Daha önceleri merkezi yönetim tarafından sağlanan, sunulan yatırım ve hizmetlerin önemli bir kısmı artık yerel yönetimler tarafından sağlanmaktadır. Bu sebeple, günümüzde belediyeler sadece altyapı, üstyapı, ulaşım hizmetleriyle değil, kentin ekonomik olarak gelişmesinde, kalkınmasında önemli görevler üstlenmektedirler.

Ulusal kalkınmanın sağlanmasında, bölgesel kalkınma önem taşımaktadır. Bölgesel kalkınmaya da kentsel ve kırsal kalkınma etki etmektedir. Kırsal kalkınma çok boyutlu bir kavramdır. Ekonomik, sosyal, siyasal öğeleri içerisinde barındırmaktadır. Merkezi yönetimler kırsal kalkınmanın gerçekleşebilmesi için politikalar geliştirmekte, farklı kurumlar, kuruluşlarla(Bölge Kalkınma Ajansları, Tarımsal ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu) bunu sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu çalışmada özellikle kırsal kalkınmanın ekonomik boyutu, tarım politikaları özelinde ele alınacaktır. Bu bağlamda kırsal kalkınma, yerel yönetimlerde yaşanan değişimde, gelişimde kendine önemli bir yer bulacaktır. Belediyelerin başarıları sadece yaptıkları yol uzunluğu, döktükleri asfalt miktarı, çöplerin toplanması ile değil kentin kırsal alanlarını da içine alacak şekilde bir bütün olarak gelişmesine, kalkınmasına sağlayacağı hizmetlerle ölçülecektir. Günümüzde küreselleşmenin de etkisiyle, yerelde, yörede, daha alt birimlerde üretilen bir ürün sadece kendi bölgesinde, coğrafyasında değil dünyanın öteki ucuna gönderilmektedir. Burada belediyelerin, yörenin gücünü kavrayacak, farkındalığını artıracak, girişimlerde bulunabilmenin koşullarını sağlayacak şekilde aracılık yapması, yönlendirmesi, politikalar geliştirmesi kırsal kalkınma için önem taşımaktadır.

Kırsal kalkınmanın önemli bir boyutunu da ekonomik faaliyetler oluşturmaktadır. Özellikle geniş tarım alanına sahip kentler kırsal kalkınmanın sağlanmasında önemli bir avantaja sahip olmaktadır. Bu çalışmada özellikle Türkiye’de en geniş tarım alanına sahip üç kent seçilmiştir. Bu kentlerin sahip oldukları bu avantaja yönelik, yerel yönetimlerin ne gibi politikalar ürettikleri, tarımsal üretime, çiftçilere yönelik ne tür projeler, faaliyetler, yatırımlar planladıkları araştırılmaktadır. Belediyelerin seçimden sonra hazırladıkları stratejik planlar, görev süreleri boyunca yapacakları faaliyet ve hizmetleri kamuoyuna açıkladıkları, kendilerine hedefler koydukları, başarılarını değerlendirebilecekleri önemli bir belgedir. Bu bağlamda Ankara, Konya ve Şanlıurfa Büyükşehir Belediyelerinin 2015-2019 Stratejik Planları incelenerek kentin tarım politikalarına etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Belediyeler, Kırsal Kalkınma, Tarım

ABSTRACT

Change the understanding of classical public administration, shows itself in the relationship between central administration and local governments. A significant part of the investments and services provided by the central administration previously, are now provided by local governments. Therefore, municipalities not only undertake infrastructure, superstructure and transportation services but also undertake important tasks in the economic development of the city.

Regional development is important in providing national development. Regional development have an impact on urban and rural development. Rural development is a multidimensional concept. It contains economic, social and political factors. The central administrations are developing policies for achieve the rural development and trying to achieve this by different institutions (Regional Development Agencies, Agricultural and Rural Development Support Institution). In this study, especially the economic aspect of rural development, agricultural policies will be discussed in particular. In this regard, rural development will have an important position in the development of local governments. The achievements of the municipalities is not only be measured by the road length, the amount of asphalt paving, but also the services they provide to develop including the rural areas of the city. Nowadays, with the effect of globalization, a product produced at the local level, in the rural areas is sent to far end of the world. So municipalities, the power of the region to comprehend, to raise awareness, to provide the conditions to attempts, direction, development of policies is important for rural development.

Economic activities are constitute an important dimension of rural development. Cities which have a large agricultural areas have a significant advantage in rural development. In this study three cities have been selected, especially the largest agricultural area in Turkey. Because of advantages of these cities, what kind of policies local governments produce, agricultural production and what kind of projects, activities, investments are planned for farmers. The strategic plans prepared by the municipalities after the election are an important document in which they declare the activities and services they will perform during their term of duty, put targets in them and evaluate their achievements. Specially 2015-2019 Strategic Plans of Ankara, Konya and Şanlıurfa Metropolitan Municipalities the effects of the city on agricultural policies were investigated.

Keywords: Municipalities, Rural Development, Agriculture

1.GİRİŞ

Günümüzde belediyeler, bir takım kentsel hizmetleri yerine getirmekle sınırlı kalmamakta, kentin sosyo ekonomik gelişmesinde, önemli bir aktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Aslında bu sadece günümüzde ortaya çıkmış bir durum değildir. Cumhuriyet döneminin ilk belediye kanunu olan, 1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı kanunda da benzer bir mantıktan söz edebiliriz. Ancak daha sonraları merkeziyetçi yönetim anlayışının ağırlık kazanmasıyla yerel yönetimler sadece belirli hizmetleri vermekle yetinmişlerdir. Ancak, kamu yönetimi alanında yaşanan değişimlere ve gelişmelere koşut olarak, merkeziyetçi yönetim anlayışı zayıflamakta ve yerel yönetimler ön plana çıkmaya başlamıştır. Yaşanan bu değişimler, yerel yönetimlerin özellikle de belediyelerin, sadece kentin yol, su, çöp, altyapı gibi konularında değil, sosyal, kültürel, ekonomik birçok konuda rol almalarını sağlamıştır. Geline süreçte, merkezi yönetim ve yerel yönetimler birbirinin rakibi değil, birbirlerinin tamamlayıcısı olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Birinin eksik kaldığı bir yanı, diğeri tamamlayarak kentin gelişimine, kalkınmasına katkı sağlamaktadırlar. Özellikle kentin kalkınmasından söz ettiğimiz zaman, kentin bir bütün olarak ele alınması, sadece sınırlı bir bölgenin, belirli yerlerin değil, kırsal alanı da içerirse alacak şekilde bir kentsel kalkınmanın sağlanması önem taşımaktadır. Kalkınma konusu geçmişte olduğu gibi bugün de önemini korumaktadır. Ulusal

kalkınma, bölgesel kalkınma, yerel kalkınma birbirlerini tamamlayan, birinin eksikliğinde diğerinin de olumsuz etkileneceği kavramlardır. Özellikle son yıllarda hem ulusal hem de uluslararası kurum kuruluşlarca yerel kalkınmanın, kırsal kalkınmanın önemi birçok platformda dile getirilmekte, bu alanlarda kalkınmanın sağlanması için, özel kuruluşlar, projeler, hibe programları gerçekleştirilmektedir. Kırsal kalkınmanın, ekonomik, sosyal, kültürel birçok boyutu bulunmaktadır. Özellikle içinde bulunduğu bölgenin, yörenin ekonomik ve sosyal geleceğinin planlanmasında, belirlenmesinde etkili olmaktadır. Kırsal kalkınmanın önemli bir boyutunu da ekonomik faktörler oluşturmaktadır. Burada da kırsalın potansiyeli, farklılıkları, tarımsal alanları, üretimi önem taşımaktadır. Özellikle tarımsal alanların etkili kullanılması, uygun ürünlerin seçilmesi, ilaçlama, sulama, gübreleme imkanlarının gelişmesi ile sezonda alınacak ürünün miktarının ve kalitesinin artırılması, kırsal kalkınmanın gerçekleşmesine etki etmektedir.

Merkezi yönetim kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesine yönelik, programlar, politikalar geliştirmekte ve uygulamaya koymaktadırlar. Bu çalışmada özellikle yerel yönetimlerin, belediyeler özelinde kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesinde önemli bir yer tutan tarımsal üretime, tarım politikalarına yönelik ne gibi çalışmaları olduğu, çalışmalarının olup olmadığı sorularına cevap aranmaktadır. Çalışma kapsamında Türkiye'nin en büyük tarım alanına sahip üç kenti, Ankara, Konya ve Şanlıurfa seçilmiştir. Belediyelerin bu kentlerdeki tarım politikalarına yönelik etkinlikleri, stratejik planları aracılığıyla değerlendirilmektedir. Çünkü belediyeler seçimden sonra, hazırladıkları stratejik plan ile görev süresi boyunca yapmayı planladığı, hedeflediği çalışmalara yer vermektedir. Bu planlar incelenirken özellikle üç başlık halinde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Misyon, vizyon ve temel değerlerde kırsal kalkınmaya, tarım politikalarına yönelik bir hedef olup olmadığı, stratejik amaç ve GZFT analizinde, performans göstergeleri ile yatırım ve hizmetlerinde kırsal kalkınma, tarımsal üretime yönelik kendilerine bir sorumluluk, ölçülebilir hedefler koyup koymadıkları incelenmektedir.

2.KIRSAL KALKINMA KAVRAMI VE TÜRKİYE'DE KIRSAL KALKINMA

Kırsal kalkınma kavramını açıklamadan önce, kırsal sözcüğünü ne anlam ifade ettiğini belirtmek önem taşımaktadır. Kırsal kelimesi, kır yerleşimlerine ait, kıra ait olma anlamları taşımaktadır. Kırsal kentsel hizmetlerin olmadığı, kentlere kıyasla nüfusun oldukça az olduğu yerleri ifade etmektedir. Kırsal alan ise, nüfusun geçimini tarımsal etkinlikler ile gerçekleştirdiği yeri tanımlamaktadır (Keleş, 1998: 85).

Kalkınma kavramı, gelişmiş ülkeler için baktığımızda mevcut durumlarını sürdürmek, geliştirmek, az gelişmiş ülkeler için ulaşmak istedikleri bir gelişme amacını taşımaktadır. Kalkınma kavramına bir bütün olarak baktığımız zaman, ülkenin ekonomik, toplumsal ve siyasal yapısının değişerek, insanların hem maddi hem de sosyal anlamda ilerleyerek toplum refahının artması şeklinde tanımlanmaktadır(Sadioğlu ve Öktem, 2009:85). Kalkınma kavramı, insanların hayatlarında kendini gösteren çok yönlü gelişmeleri ve iyileşmeleri de kapsamaktadır(Şahin, 2013:206).

Tanımlara baktığımız zaman kalkınmanın sadece ekonomik anlamda büyümeyi ifade etmediğini, aynı zamanda sosyal boyutunun da önemli olduğu görülmektedir. Kalkınmayı sadece ekonomik büyümeye indirgediğimiz zaman özellikle sosyal, kültürel boyutunu dışarıda bırakmış oluyoruz. Kalkınma ile sadece, istihdam, kaynakların etkin kullanımı öne çıkmamakta, çevre politikaları, kentsel yaşam şartlarının geliştirilmesi, katılım gibi çok yönlü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca kalkınma kavramının kendi içinde farklı başlıklara ayrıldığını görmekteyiz. Ulusal kalkınma, bölgesel kalkınma, yerel kalkınma, kırsal kalkınma gibi aslında her birinin diğerini de etkilediği başlıklardır.

Yerel kalkınma, kırsal bölgede yaşamlarını sürdüren insanların, ekonomik, kültürel ve sosyal açıdan olumlu yönde değişmelerine etki eden, refah düzeylerinin artırılmasına katkı sağlayan bir kalkınma türüdür(Güven ve Dülger, 2016:59). Kırsal kalkınma ise, eşitlik ve adaleti göz önünde tutarak, gelirin dengeli bir şekilde dağıtılmasını hedefleyen, kırsal alanların bir taraftan modernleşmesini sağlarken diğer taraftan toplumsal, kültürel ve ekonomik boyutunu da içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır(Işık ve Baysal, 2011:168).

Türkiye’de genel olarak, tarımsal kalkınma, köy kalkınması gibi kavramlarla eş anlamlı olarak kullanılan kırsal kalkınma; *“kırsal alanlarda yaşayan insan topluluklarının toplumsal, ekonomik, ekinsel açılardan yapısını değiştirecek biçimde üretim, gelir ve refah düzeylerinin geliştirilmesini, insan-toprak ilişkilerindeki dengesizliklerin giderilmesini, kentsel alanlardaki fiziksel ve toplumsal altyapının kırsal alanlarda da yaratılmasını, tarımsal ürünlerin daha iyi değerlendirilmesini amaçlayan çok yönlü süreçleri, etkinlikleri ve örgütlenmeleri”* içermektedir (Geray, 1999:12).

Yerel kalkınmada, özellikle genel bir bakış açısıyla, kentlerde, metropoliten alanlarda veya daha alt bölgesel alanlarda, yaşayan herkesin hem yaşam kalitesini artırmak hem de ekonomik faydaları artırırken, sürdürülebilir bir büyümeyi gerçekleştirebilmek için, yerel yönetimlerin, özel sektörün, sivil toplum kuruluşlarının ve yerel halkın birlikte hareket etmesi şeklinde açıklanabilir (Kaypak, 2013: 203). Yerel kalkınma yaklaşımı ile bölge ve yöreler ekonomik ve sosyal geleceklerini kendileri şekillendirme fırsatı bulmakta, aşağıdan yukarıya doğru bir karar verme sürecinin işlediği yerel kalkınma politikaları ön plana çıkmaktadır. Uluslararası örgütler, yerel düzeyde ekonomik gelişmeyi ve kalkınmayı sağlayacak bir takım programlar hazırlamaktadırlar. Yerel kalkınma planları, gelişmiş ülkelerin de dikkati çekmekte ve gelişmekte olan ülkelere uygulanmaya çalışılmaktadır (Çetin, 2006:127).

Özellikle yerel kalkınma ve kırsal kalkınmanın birbirini önemli derecede tamamladığını görmekteyiz. Kalkınma kavramı bir bütün olarak ele alınmakta kentin, bölgenin, yörenin kalkınması amaçlanmaktadır.

Ekonomik faaliyetlerin, sosyal ve kültürel ve teknolojik gelişmelerin kentlere göre geride kaldığı, gelişme hızının yavaş olduğu kırsal alanlarda, bütün yaşam şartlarının çevre ile uyumlu olacak şekilde insanların yaşam şartlarının geliştirilmesi, yükseltilmesi için ortaya konulan plan ve politikalar kırsal kalkınmanın ana yapısını oluşturmaktadır diyebiliriz.

Türkiye’de kırsal kalkınmanın gelişimine baktığımız zaman, genellikle iki ayrı dönem şeklinde ele alındığını görmekteyiz. Planlı dönem öncesi ve planlı dönem. Özellikle cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren, Türkiye’nin tarımda ve kırsal alanda yapacağı atılımlar, yatırımlar ülkenin gelişip kalkınması büyük önem taşımaktaydı. Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren planlı döneme kadar, kırsal alana yönelik yapılan faaliyetlere baktığımız zaman;

-Köy Kanunu

-İzmir İktisat Kongresi

-Aşar Vergisinin Kaldırılması

-Toprak Reformu

-Köy Enstitüleri’nin öne çıktığını görmekteyiz.

Kırsal alanda yaşayanlara yönelik olarak çıkarılan Köy Kanunu ve daha sonrasında düzenlenen İktisat Kongreleri ile kırsal alanların gelişmesi ve kalkınması için farklı fikirler öne sürülmüştür. Bunların neticesinde, Aşar Vergisi’nin kaldırılması, topraksız köylülerin toprak sahibi olabilmeleri için İskan Kanunu’nun çıkarılması, kırsal alanlarda eğitim sorununun giderilebilmesi için de Köy Enstitüleri kurulması sağlanmıştır. Bu çalışmalar, genelde başarılı

sonuçlar vermiş ve Planlı Dönereme kadar birçok çalışmanın yapılmasını sağlamıştır (GTHB, 2006:8-12).

Cumhuriyetin kuruluşundan 1960 yılına kadar olan süreçte, ülkenin birçok alanında var olan sorunlar giderilmeye çalışılmıştır. Cumhuriyet'in kurulduğu yıllarda toplumun büyük bir kesimi kırsal alanlarda yaşadıkları için, kırsal alana yönelik düzenlemeler önemli bir yer tutmuştur.

1963 yılından itibaren Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlayan planlı kalkınma döneminde, kırsal kalkınmanın her planda kendine önemli bir yer bulduğu görülmektedir. İlk kalkınma planında kırsal kalkınma, toplum kalkınması ile eş anlamlı olarak tutulmuş, Türkiye'nin kalkınmasında, tarımda çalışan kitlelerin, yaşam standartlarının, refahlarının artırılmasının önemli olduğu belirtilmiştir. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planında, köy ve köylülerin sorunları başlığı öne çıkarken, tarımsal verimliliğin artırılması, tarımın ülke geliri içindeki payının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmektedir.

Daha sonraki kalkınma planlarında da kırsal kalkınmaya yönelik farklı uygulamalar, hedefler konularak, ülke kalkınmasının bir bütün olarak sağlanmasının önem taşıdığı görülmektedir. Özellikle Beşinci ve Altıncı Plan dönemlerinden itibaren, kırsal kalkınmanın entegre şekilde yapılmasının önemi vurgulanmış, köylerin tek tek değil de, öncelikli yörelerde birkaç ilin tüm köylülerinin kalkınacağı bütünleşik bir kırsal kalkınma uygulamaya konulmuştur. Kırsal kalkınmanın sağlanmasına yönelik olarak, yeni kurumlar ve projeler, hazırlanan üst ölçekli plan ve programlarla(Tarım Stratejisi, Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi vb) hayata geçmektedir.

3.YEREL YÖNETİM KALKINMA İLİŞKİSİ

3.1.YEREL YÖNETİM BİRİMİ OLARAK BELEDİYE

Yerel yönetime kavram olarak baktığımız zaman, merkezi yönetimin karşıt yapısını ifade eden adem-i merkeziyet olarak tanımlanmaktadır. Hem 1961 hem de 1982 anayasalarında yerinden yönetim olarak kendine yer bulan bu kavram, özellikle yürütme gücünün merkezi idare ile yerel yönetimler arasında belirli ölçülerde paylaştırıldığı birtakım yetki ve görevlerin yerel kuruluşlar aracılığı ile kullanılmasını ifade etmektedir (Keleş, 1998:145).

Türkiye'de cumhuriyet ilan edilmeden önce, bugünkü anlamıyla yerel yönetimlere rastlanmamaktadır. Ondokuzuncu yüzyıllara kadar gelen süreçte, bugün yerel yönetimler tarafından yerine getirilen birtakım hizmetlerin, vakıflar ve loncalar tarafından yerine getirildiğini görmekteyiz. Fiyat denetimlerinin yapılmasında, iktisadi hayatın düzenlenmesinde, kente yönelik çeşitli hizmetlerin yapılmasında loncalar ve vakıflar önemli görev üstlenmekteydiler (Keleş, 1993:36). Tanzimat'ın ilanı ile birlikte modernleşme ihtiyacı birçok alanda olduğu gibi kent yönetiminde de kendini göstermeye başlamıştır. Bu modernleşme çalışmaları, sosyal, hukuki, kültürel değişimleri de yanında getirmiştir (Ortaylı, 1985:20). Tanzimat dönemiyle birlikte, batılı anlamda belediye teşkilatlarının kurulmaya başlandığını görmekteyiz. Kente yönelik birçok hizmet, artık bu kuruluşlar tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır.

Öncelikli olarak su hizmetleri ile başlanarak, yolların yapım ve bakımları, temizlik işleri, koruyucu sağlık hizmetleri gibi önemli görevler üstlenen vakıflar, toprak yapısının bozulması ve mali yapıda yaşanan sıkıntılar bu hizmetlerin yerine getirilmesinde sorunlar oluşturmaya başladı. Ondokuzuncu yüzyıla gelinceye kadar, halktan ücret talep edilmeden vakıflar aracılığıyla yerine getirilen hizmetlerde önemli sorunlar yaşanmaktaydı (Uyar, 2004:3).

Cumhuriyetin ilanı sonrasında belediyelere yönelik ilk ve en kapsamlı düzenleme 1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı belediye kanunudur. Kanun ile belediyelere yönelik geniş bir düzenleme yapıldığını görmekteyiz. Tekeli bu kanunda belediyelere yönelik beş ilkenin öne çıktığını belirtmektedir. İlki belediyeler arasında eşitliğin göz önünde bulundurulmasıdır. Böylece Anadolu kentlerinin gelişimine de önem verilmektedir. İkinci ilke, belediyelerin hizmetlerinde serbest bırakılmasıdır. Üçüncü ilke, belediyelerin üzerinde güçlü bir merkezi denetimin ön görülmesidir. Dördüncü ilke tek dereceli bir seçimin benimsenmesi ve halk denetiminin etkin olmasının amaçlanmasıdır. Beşinci ilke belediyelerin hizmet alanlarının geniş kapsamlı olarak ele alınmasıdır (Tekeli, 2009:56-60). 1580 sayılı yasa oldukça uzun bir süre yürürlükte kalmıştır. 2005 yılında çıkarılan 5393 sayılı Belediye Kanunu ile 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanuna yerini bırakmıştır.

Anayasanın 127.maddesinde yerel yönetimlere yer verilmektedir. “Mahalli idareler, il, belediye veya köy halkının müşterek mahalli ihtiyaçlarını karşılayan ve genel karar organları halk tarafından seçilen kamu tüzel kişileridir” şeklinde tanımlanmaktadır.

5393 sayılı Belediye Kanun’unda belediye şu şekilde tanımlanmaktadır: “Belde sakinlerinin mahalli müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organları seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idari ve mali özerkliğe sahip kamu tüzel kişisi”.

Belirli bir coğrafi alanda yaşayan yerel halkın, günlük yaşantılarını devam ettirebilmek için ihtiyaç duydukları hizmetlerin yerine getirilmesinde belediye teşkilatlarının bulunması artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Belediyelere ihtiyaç duyulmasının önemli bir nedeni, devlet örgütlenmesinde tamamlayıcı bir hizmet birimi olmasıdır. Çünkü yerel bir alanda, yerel nitelikli hizmetlerin sunulmasında belediye gibi bir idari yapının bulunması artık bir zorunluluk taşımaktadır (Demir, 2017: 5).

Aynı kanunun 14. Maddesinde belediyenin görev ve yetkileri ayrıntılı bir şekilde sayılmaktadır. “İmar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel alt yapı; coğrafi ve kent bilgi sistemleri; çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık; zabıta, itfaiye, acil yardım, kurtarma ve ambulans; şehir içi trafik; defin ve mezarlıklar; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; konut; kültür ve sanat, turizm ve tanıtım, gençlik ve spor orta ve yüksek öğrenim öğrenci yurtları, ... Sosyal hizmet ve yardım, nikâh, meslek ve beceri kazandırma; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi hizmetlerini yapar veya yaptırır”.

5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanununun 7.maddesinde büyükşehir belediyelerinin görevleri sayılmaktadır. Burada özellikle “Sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak çevrenin, tarım alanlarının ve su havzalarının korunmasını sağlamak...” diyerek Büyükşehir Belediyelerine kentin kalkınmasında önemli bir görev verildiği görülmektedir.

Ayrıca 2012 yılında yapılan bir düzenleme ile “Büyükşehir ve ilçe belediyeleri tarım ve hayvancılığı desteklemek amacıyla her türlü faaliyet ve hizmette bulunabilirler.” maddesi eklenmiştir.

2012 yılında kabul edilen 6360 Sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediyelerine yönelik oldukça önemli bir düzenleme getirilmiştir. Büyükşehir Belediyeleri artık kırsal ve kentsel alan ayrımı yapmadan kentin tamamına kamusal yatırım ve hizmetleri götürmekten sorumlu tutulmuşlardır. Bu düzenleme de çalışmamızın konusunu oluşturan yerel yönetimler ve kırsal kalkınma ilişkisinde, yerel yönetimlerin önemli birer aktör olmalarını gerektiğinin yasal dayanağını oluşturmaktadır.

Belediyelerin yerine getirmekte zorunlu olduğu görevler, hizmetler ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir. Kimi ülkelerde yerel yönetimlere daha kapsamlı yetki ve görev verilirken, bazı ülkelerde ise daha sınırlı tutulmaktadır. Ayrıca zaman içinde, bazen merkezi idareler tarafından yerine getirilen hizmetler yerel yönetimler tarafından yerine getirilmeye başlanmakta bazen de bunun tam tersi bir durum söz konusu olabilmektedir (Keleş, 2012: 265).

3.2.BELEDİYE KALKINMA İLİŞKİSİ

Yerel yönetimlerin, kırsal kalkınma araçlarını daha iyi kullanabileceği fikri, yerel yönetimlerin kırsal kalkınmada önemli birer aktör olmalarını sağlamıştır. Yerel idarelerin de kırsal kalkınma konusuna önem vermesi ve üzerinde durması, paydaşlarla işbirliği içinde olması, hem yerelin hem de ülkenin ekonomik ve sosyal anlamda kalkınmasına yardımcı olacaktır (Güven ve Dülger, 2016: 58).

Yerel ölçekte ekonomik kalkınmada, ortak yerel kaynakları kullanan yerel yönetimlerin, yerel halkın ve işletmelerin, işbirliği içinde ortak hareket edebilmeleri, bölgede hem kendi pozisyonlarını hem de birbirlerine olan karşılıklı bağımlılıklarının farkına varmalarını sağlamakta, daha verimli bir çalışma ortamı kurmaktadır. Bu süreçte yerel idarelere önemli görevler düşmektedir. Bölgede yerine getirilecek yatırım ve hizmetlerin planlanması, yerel stratejik kalkınma planlarının hazırlanması, zorunlu altyapı yatırımlarının yerine getirilmesi önem taşımaktadır (Genç ve Yılmaz, 2013: 124).

Belediyelerin kalkınmadaki önemine dikkat çeken Göymen, yerel bir kalkınma modelinde nelerin öncelikli olması gerektiğini belirtmektedir. İlk olarak kalkınmanın insan odaklı olması gerektiğini belirtmektedir. İkinci olarak, pozitif ayrımcı ilkeleri uygulayarak toplumun farklı kesimlerini gözetmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Üçüncü olarak, çok boyutlu olunarak bunların birbirlerini tamamlamasının önemini belirtmektedir. Ayrıca yöre kaynaklarının yerel refahı yükseltecek şekilde kullanılması, bütün sosyal kesimlerin bu sürecin içinde yer alması, katılımcı demokrasi uygulamaları ve kültürel çoğulculuğun karar süreçlerine yansımalarının önemine vurgu yapmaktadır (Göymen, 2004).

Kırsal kalkınmada yerel ekonomi önemli bir yer tutmaktadır. Yerel ekonomi, genel olarak işgücü, işveren kuruluşları ve yerel yönetimler gibi farklı aktörler arasındaki işbirliği ile gerçekleşmektedir. Bu aktörler arasındaki yerel ortaklık faaliyetleri, piyasa başarısızlıklarını önleyici bir takım mekanizmalar geliştirmektedir. Bu da yerel ekonominin gelişimi açısından önem taşımaktadır. Böylece bölgedeki, yöredeki iş kapasiteleri geliştirilmekte, yenilikçi girişimler ortaya çıkmakta, kamu ve özel sektör kurumları bir araya gelerek yerel ekonomiyi planlamakta, düzenlemeler yapmaktadır (Çetin, 2006:128).

4.ANKARA, KONYA, ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİ'NİN STRATEJİK PLANLARININ İNCELENMESİ

Stratejik Planlar belediyelerin seçimden sonraki altı içinde hazırladıkları, bir sonraki seçim zamanına kadar, belediyelerin yapacakları yatırım ve hizmetlere yer verdikleri üst ölçekli bir belgedir. Stratejik Planlar ile ilgili kurumun, önceliklerini, hedeflerini, amaçlarını inceleme imkanı bulmaktayız. Belediyelerin Stratejik Planlarını incelerken öncelikle, misyon, vizyon ve temel değerlerde kırsal kalkınmaya, tarım politikalarına yönelik bir planlarının olup olmadığına, stratejik amaç ve GZFT analizinde sonra da performans göstergeleri ile yatırım ve hizmetlerinde aynı şekilde bakılacaktır.

4.1.MİSYON-VİZYON VE TEMEL DEĞERLERDE KIRSAL KALKINMA

Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin misyonunu “*Ankara Büyükşehir Belediyesi olmanın bilinci ve sorumluluğunda, sosyal, kültürel, ekonomik yönden şehirleşmeyi geliştirmek, zihinsel, fiziksel, psiko sosyal açıdan yurttaşların yetkinleşmesine katkı sağlayacak ve yaşam kalitesini yükseltecek tüm hizmetleri sunmak*” (Ankara Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019) şeklinde tanımlamaktadır.

Vizyonuna baktığımız zaman, “*Dünya belediyelerine, hizmet anlayışı ve sunumunda esin kaynağı olmak*” olarak açıklamaktadır. Temel değerlerde ise, insana saygı, kararlılık ve süreklilik, şeffaflık ve hesap verebilirlik, kaynakların etkin ve verimli kullanımı, doğaya özen olarak sıralanmaktadır.

Konya Büyükşehir Belediyesi'nin misyonu “*Katılımcı ve şeffaf bir yönetim anlayışı ile, adalet ve dürüstlükten ödün vermeme kararlılığı içerisinde, kaynakları planlı, programlı, etkili ve verimli kullanarak, kent ve kent sakinlerinin yerel ortak ihtiyaçlarını gidermek suretiyle, yüksek kalite standartlarında yaşam düzeyi sunarak insanımızı tarihi, kültürel ve ekonomik zenginliklere kavuşturmak*” (Konya Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019)

Vizyonu ise, “*Tarih, Kültür, Hoşgörü, Tarım ve Sanayi kenti olan Konya'mızın ilçeleri arasındaki gelişmişlik farkını en aza indirerek iç göçü önlemek ve bir bütün olarak Konya'mızı yaşanabilir kentler sıralamasında üst sıralara çıkartmaktır*”. Temel ilkeler kısmında, adalete, katılımcı yönetim anlayışına, toplumsal değerlere ve tarihi mirasa bağlılık, kaynakların etkin kullanılması gibi ilkelere yer verilmektedir.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi'nin misyonu “*Medeniyetlere ışık tutmuş, Peygamberlere ev sahipliği yapmış Şanlıurfa'mızda; katılımcı ve adil bir yönetim anlayışıyla, toplumsal değerlerimizden ve yaşam kalitesinden ödün vermeden, evrensel ilkelere dayalı, belediyeçilik hizmetleri sunmak*” (Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2016-2020).

Vizyonu ise; “*Yüzyıllar boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış Şanlıurfa'mızın; tarihi dokularını ve kültürel mirasını ortaya çıkararak; turizmde öncü, çevreci anlayışıyla, modern ulaşım sistemleriyle toplu taşımada öncü, kentsel dönüşüm projeleriyle düzenli, disipline edilmiş, sürdürülebilir, sosyal belediyeçilik anlayışıyla yaşanabilir bir kent yapmak*”.

Temel değerlerine baktığımız zaman, insan odaklı bir hizmet anlayışının benimsendiği, kentin tarihi değerlerine vurgu yapıldığı, katılımcı bir yönetim anlayışına önem verildiği belirtilmektedir. Ayrıca kalite politikamız kısmında, kent ve kırsal alanlardaki belediye hizmetlerinin adil bir şekilde sunulacağı belirtilmektedir.

4.2.STRATEJİK AMAÇ VE GZFT ANALİZİNDE KIRSAL KALKINMA

Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin toplamda 75 Stratejik Amaç içerisinde 4 tane kırsal kalkınmaya yönelik amacı bulunmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019)

Stratejik Amaç62 “*Ankara'nın kırsal kent gelişmişlik farklarını planlı bir şekilde profesyonel bir yaklaşımla en aza indirmek*”

Stratejik Amaç63 “*Ankara'nın kırsal kalkınma hamlelerini sonuç odaklı, hızlı ve verimli bir biçimde hayata geçirmek*”

Stratejik Amaç64 “*Ankara'yı hayvancılık alanında nitelik olarak üstün, nicelik olarak gelişmiş ve modern hayvancılık yöntemlerini kullanır bir kent haline getirmek*”

Stratejik Amaç65 “ Ankara ’yı tarımsal faaliyetler alanında nitelik olarak üstün, nicelik olarak gelişmiş ve modern tarım yöntemlerini kullanır bir kent haline getirmek”

GZFT¹ analizinde kırsal alan ile ilgili olarak Tehdit bölümünde yer verilmektedir. “Kırsal alanda yaşayan nüfusun azalmasını bağlı olarak hizmet götürme maliyetinin artması ve kırsal kent arasındaki gelişmişlik farkının fazla olması” konularına yer verilmiştir.

Konya Büyükşehir Belediyesi, toplamda 33 adet Stratejik Amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan bir tanesi kırsal kalkınma ile ilişkilidir (Konya Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019).

Stratejik Amaç 27 “Tarım ve Hayvancılık Sektörünün Gelişmesine Destek Vermek”.

Konya Büyükşehir Belediyesi’nin GZFT analizine baktığımız zaman, Güçlü Yönlerde, tarım şehri olmasına yer verilmektedir. “*Tarım Şehri Konya’da Tarım ve Hayvancılık Teşviklerinin Yapılabilmesi*”. Tehditler kısmında ise, yaylaların fazla olmasından dolayı, yaylara hizmet talepleri sayılmaktadır.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi’nin üç temel Stratejik Amacı bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de kentsel ve kırsal gelişim ile ilgilidir. Şanlıurfa Büyükşehir belediyesinin GZFT analizine baktığımız zaman, Fırsatlar kısmında, GAP bölge idaresinin Şanlıurfa’da yer almasına ve tarım ve sanayinin gelişmesine yer verilmektedir. Tehdit kısmında ise, kent merkezine kırsaldan yüksek oranda göç gelmesine, tarım topraklarında kaçak yapılaşmaya yer verilmektedir (Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2016-2020).

4.3.PERFORMANS GÖSTERGELERİ VE HİZMETLERDE KIRSAL KALKINMA

Ankara Büyükşehir Belediyesi’nin 111 göstergede, 19 gösterge kırsal kalkınma, tarım ile ilgidir. Belirlenen performans göstergelerine baktığımız zaman, özellikle tarımsal üretimde eğitime yönelik göstergeler, fuar ve kongreler, farkındalığı artıracak çalışmalar, diğer kurumlarla, üniversitelerle işbirliğine yönelik göstergelerin belirlenmiştir. Faaliyet ve projeler kapsamında, kırsal yatırımların, kırsal ürün satış merkezlerinin, ürün depolama merkezlerinin, yöresel ürünlerin tanıtımının gerçekleştirilmesi, tarım ve hayvancılıkta özellikle üniversiteler ile projelerin gerçekleştirilmesi öne çıkmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019).

Konya Büyükşehir Belediyesi’nin 377 göstergesi bulunmaktadır. Bu göstergelerden 25 tanesi tarım ve hayvancılıkla ilgilidir. Performans göstergelerine, faaliyet ve projelerine baktığımız zaman Ankara Büyükşehir Belediyesine göre daha ayrıntılı düzenlendiğini görmekteyiz. Bitkisel üretime yönelik tarımsal desteklerin sağlanması, bu kapsamda çiftçilere destekler sağlanması, organik tarımın desteklenmesi, seracılık faaliyetlerine yönelik faaliyetler öne çıkmaktadır. Hayvansal üretime yönelik destekler sağlanmaktadır. Çiftçilere yönelik küçük ölçekli tarım alet ve makinaları desteği sağlanmaktadır. Çiftçilere yönelik geniş kapsamlı eğitimlerin verilmesi ile ilgili faaliyetler bulunmaktadır. Bu kapsamda sulama sistemleri, organik ürünler, organik bal, meyve sebze yetiştiriciliği konuları öne çıkmaktadır. İlçe bazında tarım ürünlerinin markalaşmasını sağlamak, tarımsal tesislerle ilgili projelerin hazırlanması (Konya Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2015-2019).

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi’nin 316 göstergesi bulunmaktadır. Bu göstergelerden 24 tanesi kırsal kalkınma, tarım politikaları ile ilgilidir. Kırsal kalkınma kapsamında özellikle,

¹ GZFT: Güçlü Yön, Zayıf Yön, Fırsat ve Tehdit kelimelerinin baş harflerinin kısaltılmasıdır.

kırsal ve kentsel gelişmişlik farkının azaltılması kapsamında, altyapı ve üstyapı çalışmalarına yönelik hedefler koyulduğu görülmektedir. Özellikle de yol yapım çalışmalarına yer verilmektedir. Tarım ve hayvancılığa yönelik faaliyetlere yer verilmektedir. Sebzeçilik faaliyetlerinin geliştirilmesi, ipek böcekçiliği, arıcılık, su ürünlerinin geliştirilmesi, çiftçilere yönelik eğitim hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik faaliyetlere yer verilmektedir. Sulamaya yönelik projeler ile kırsal kalkınmaya yönelik kooperatif kurulması da yine planlar içinde yer almaktadır. Performans göstergelerinde hedef olarak, büyük bir kısmında, Toplam Proje Etüd Çalışmaları ve sayıları şeklinde bir hedef konulmuştur. Ancak beş yıl sonunda kaç tane gerçekleştirileceği veya mevcut durumda söz konusu faaliyetin payını ve beş yıl sonra nereye geleceğine yönelik ölçülebilir hedeflere yer verilmemiştir (Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, Stratejik Plan 2016-2020).

SONUÇ

Kırsal kalkınma, geçmişte olduğu gibi bugün de önemini korumaya devam etmektedir. Artık sadece ülkelerin değil, uluslararası kuruluşların da önem verdiği, teşvikler, projeler, hibelerle desteklediği bir konuma gelmiştir. Kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesinde, gerek merkezi yönetime gerekse de yerel yönetimler önemli görevler düşmektedir. Çünkü kırsal kalkınmanın birçok boyutu, aktörü bulunmaktadır. Sadece kamu kurum ve kuruluşlarının değil, yerel halkın, sivil toplum kuruluşlarının da önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu çalışmada, kırsal kalkınmanın önemli bir aktörü olan yerel yönetim birimlerinden belediyeler incelenmiştir. Çünkü yerel yönetimler kente yönelik birçok hizmet, yatırım gerçekleştirmekte böylece kentin gelişimine katkı sunmaktadırlar. Özellikle kamu yönetiminde yaşanan değişim ve gelişimler de yerel yönetimlerin görev ve sorumluluklarının artmasına, önceden merkezi idarelerce yerine getirilen bazı hizmetlerin yerel yönetimlerce yerine getirilmesini teşvik etmektedir. Bu bağlamda yerel yönetimlerin kırsal kalkınmada nasıl bir rol aldıkları, ne tür politikalarla kırsal kalkınmayı destekledikleri incelenmiştir.

Çalışma kapsamında, Ankara, Konya ve Şanlıurfa kentleri seçilmiştir. Bu kentlerin seçilmesinde, Türkiye'nin en geniş tarım alanına sahip kentler olması etkili olmuştur. Bu kentlerdeki, büyükşehir belediyelerinin, hazırladıkları stratejik planlarında, sahip oldukları bu potansiyele yönelik ne gibi plan ve politikaları oldukları incelenmiştir. Stratejik planlar, belediyelerin seçimden sonra hazırladıkları, görev süreleri boyunca yapmayı planladıkları, yatırım, hizmetlere yer verdikleri önemli bir belgedir. Ankara, Konya ve Şanlıurfa Büyükşehir belediyelerinin stratejik planları incelendiğinde, Konya Büyükşehir belediyesinin Konya'nın tarım kenti olmasına Vizyonunda yer verdiği görülmektedir. GZFT analizinde ise, üç kentinde büyükşehir belediyeleri, kırsal kalkınma ve tarım ile ilgili konulara Fırsat ve Tehdit bölümlerinde yer vererek, kentin bu yönüne dikkat çekmişlerdir. Benzer şekilde stratejik amaçlarında, performans göstergelerinde de kırsal kalkınmayı, tarım politikalarını ilgilendiren amaçlara, göstergelere yer verildiği görülmektedir. Ancak bu bölümlerde, genel başlıklar şeklinde ifadeler kullanıldığı görülmektedir. Çiftçilere eğitim verilmesi, diğer kurumlarla işbirliği yapılması, çiftçilerin desteklenmesi gibi hedeflere yer verilmektedir. Özellikle, yatırım ve hizmetlerde daha özel, tanımlanmış projelere yer verilmesi yerinde olacaktır. Mevcut durum ile beş yıl sonraki hedefleri karşılaştırabileceğimiz göstergelerin sayısının artırılması gerekmektedir. Yerel yönetimlerin kenti bir bütün olarak ele almaları, kırsal alana yönelik projeler, hizmetler gerçekleştirmeleri, kırsal kalkınmanın sağlanmasında etkili olacaktır.

KAYNAKLAR

- Çetin, M. (2006), Yerel Kalkınma Ajansları. Ege Academic Review, Vol. 6, Issue, 2.
- Demir, K.A. (2017), Cumhuriyet Dönemi Belediyecilik Kanunları ve Yerel Seçimleri (1923-2014), İmaj Yayınevi, Ankara.
- Genç, N. ve Yılmaz, M. (2013), “Yerel Yönetimlerin Ekonomik Kalkınmaya Yönelik Mali Yardım Kullanımı: Aydın İli Örneği”, Yerel ve Bölgesel Kalkınma: Küresel ve Yerel Bakış Açıları, edt. Özer, B. ve Şeker, G. ss. 119-152, Manisa, Celal Bayar Üniversitesi.
- Geray, C. (1999), “ Kırsal Kalkınma Yöneltileri, İlçe Yerel Yönetimi ve İlçe Köy Birlikleri Önerisi”, Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 8/2
- Göymen, K. (2004). Yerel Kalkınma Önderi ve Paydaşı Olarak Belediyeler. içinde Yerel Kalkınmada Belediyelerin Rolü, Uluslararası Sempozyum Kitabı, Pendik Belediyesi Kültür Yayınları
- Güven, A. ve Dülger, B. (2016), Kırsal Turizmin Yerel Kalkınmadaki Rolü ve Yerel Yönetimlerle Olan İlişkisi, Journal Of International Management, Educational And Economics Perspectives, 4 (2), ss.58–66
- GTHB, 2006. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı II. Tarım Şurası, Kırsal Kalkınma Politikaları Komisyonu Raporu
- Işık, N ve Duygu, B. (2011), “Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Türkiye’de Kırsal Kalkınma Politikaları: Genel Bir Değerlendirme”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:12, S:1
- Kaypak, Ş (2013), Yerel Kalkınmada Yeni Bir Anlayış: Kentlerin Markalaşması(Hatay Marka Kent Örneği), Yerel ve Bölgesel Kalkınma: Küresel ve Yerel Bakış Açıları, Edt.Özer, B. Ve Şeker, G. Manisa, Celal Bayar Üniversitesi
- Keleş, R (1993), “Yerel Yönetimler Sivil Toplum Örgütlenmesi ve Demokrasi”, Kent ve Siyaset Üzerine Yazıları(1975-1992), IULA EMME, İstanbul
- Keleş, R (1998), Kent Bilim Terimleri Sözlüğü, 2.Baskı, Ankara, İmge Kitabevi
- Keleş, R (2012), Yerinden Yönetim ve Siyaset, Genişletilmiş 8. Basım, Cem Yayınevi, İstanbul
- Ortaylı, İ (1985), Tanzimat’tan Cumhuriyete Yerel Yönetim Geleneği, Hil Yayın
- Sadioğlu, U ve Öktem, M.K. (2009), “Ulusal Kalkınmanın Döngüsü: Türkiye’nin Kalkınma Yönetimi Sorunsalı”, Ulusal Kalkınma ve Yerel Yönetimler, 4.Ulusal Yerel Yönetimler Sempozyumu Bildirileri, Cilt1, 83-102
- Şahin, Y. (2013), Kentleşme Politikası, Trabzon, Murathan Yayınevi
- Tekeli, İ. (2009), Cumhuriyetin Belediyecilik Öyküsü(1923-1990), Tarih Vakfı Yurt Yayınları
- Uyar, H. (2004), “Türkiye’de ve Dünya’da Yerel Yönetimler: Kısa Bir Tarihçe”, Aydınlanma 1923, S 51, Kış, ss.1-8
- Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2015-2019 Stratejik Plan
- Konya Büyükşehir Belediyesi, 2015-2019 Stratejik Plan
- Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, 2016-2020 Stratejik Plan
- 5393 Sayılı Belediye Kanunu
- 5216 Sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu

BAZI HİBRİD AYÇİÇEĞİ ÇEŞİTLERİNİN SULU VE KURU KOŞULLARDA VERİM VE VERİM ÖGELERİNDEKİ DEĞİŞİMLER

CHANGES IN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF HYBRID SUNFLOWER CULTIVARS IN IRRIGATED AND RAINFED CONDITIONS

İsmail DEMİR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir

ÖZET

Araştırma bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin sulu ve kurak koşullarda performanslarının değerlendirilmesi amacıyla 2015 yılında Kırşehir Ticaret Borsası deneme tarlalarında tesadüf blokları bölünmüş parsel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmada çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olgunluk, bitki boyu, tabla çapı, bin dane ağırlığı, bitki verimi, tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışmada sonucunda sulu ve kuru koşulların verim ve verim ögeleri üzerine etkileri ile çeşitlerin her iki koşuldaki performanslarında önemli değişimler gözlenmiş ve bu gözlemler ise istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek verim Sanbro Mr çeşidinden sulu koşullarda $3711.69 \text{ kg h}^{-1}$ ve kurak koşullarda ise $1495.77 \text{ kg h}^{-1}$ olarak tespit edilirken en yüksek yağ verimi ise sulu koşullarda $1818.54 \text{ kg h}^{-1}$ Reyna çeşidinden elde edilmiştir. Türkiye’de artan bitkisel yağ talebi dikkate alındığında yağ oranı ve verimin yüksek olduğu çeşitler önem kazanmaktadır. Bu kapsamda hem sulu hem de kuru koşullarda Sanbro Mr ve Reyna çeşitleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, sulama, kuru tarım, verim, yağ verimi

ABSTRACT

In order to evaluate the performance of some hybrid sunflower varieties in irrigated and dry conditions, the study was conducted in Kırşehir Commodity Exchange experiment fields. The experimental design was a randomized complete block with split plot design with three replicates.

In this study, the number of flowering days, physiological maturity, plant height, head diameter, thousand seed weight, plant yield, seed yield, oil ratio and oil yield were evaluated. As a result of the study, it was found that the changes in the yield and yield components of the varieties in the irrigated and dry conditions were statistically significant. The highest seed yield was obtained from Sanbro Mr cultivar in irrigated condition as $3711.69 \text{ kg h}^{-1}$ and in rainfed conditions as $1495.77 \text{ kg h}^{-1}$ while the highest oil yield was obtained from Reyna cultivar in irrigated condition as $1818.54 \text{ kg h}^{-1}$. Considering the increasing demand for vegetable oil in Turkey, where oil content and high yield varieties is important. In this context, Sanbro Mr and Reyna varieties were recommended for high seed and oil yield in both irrigation and rainfed conditions.

Keywords: sunflower, rainfed, irrigation, yield, oil yield.

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli yeri olan ve hayati önem sahip temel gıda maddelerinden biri de yağlardır. Hayvansal yağlara göre ucuz ve sağlıklı olması nedeniyle oldukça yüksek düzeyde (%80-90) tüketilen bitkisel yağlar 2017 yılında dünyada en fazla soya (%37.9), palm (34.1), kolza (%8.2), çığıt (%8.0), ayçiçeği (%5.1) ve yerfıstığından (%5.0) elde edilmiştir (FAO, 2019). Türkiye’de ise bitkisel yağ kullanımını %90’lar seviyesinde iken en fazla tüketilen

bitkisel yağ ise 2017 yılında %49.8'lik payla ayçiçeği yağıdır. Bitkisel yağ ihtiyacının karşılanması yerli tohum üretimiyle karşılanamadığından yaklaşık %70 -73'lük kısmı ise ithal tohum ve ham yağ olarak karşılanmaktadır (TUİK, 2019). Yüksek düzeyde dışa bağımlılığın azaltılması ve dövizin dışa çıkışının önlenmesi için temel besin kaynağımız olan yağlık ayçiçeği tarımının güçlendirilmesi önem kazanmaktadır. Tarım alanlarında yeterli artışın yanında birim alanda yüksek ham yağ oranına sahip verimli ayçiçeği çeşitlerinin tespit edilmesi önem kazanmaktadır. Ayçiçeği tarımının yoğun yapıldığı alanlarda çeşit verim denemeleri yanında kültürel çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde yaygınlaşan hibrid ayçiçeği tohumu kullanımı da verimi artıran önemli pozitif gelişmedir. Ülkemizde genelde kurak şartlarda ve yazın yetiştirildiğinden yaz aylarında azalan yağış, sıcaklık artışı ve artan buharlaşma nedeniyle yeterli verim elde edilememektedir (Göksoy, Demir, Turan, & Dağüstü, 2004; Kaya & Kolsarıcı, 2011). Kurak alanlarda sulama verimi önemli ölçüde artırmaktadır. Özellikle su stresinin yaşandığı kritik dönemlerin herhangi birinde yapılan sulamayla tohum verimin yaklaşık %43 ile %77 düzeylerinde arttığı bildirilmiştir (Kaya & Kolsarıcı, 2011).

Bu çalışmada farklı hibrid ayçiçeği çeşitlerinin kıraç ve sulu koşullarda verim ve verim öğelerindeki değişimlerin tespit edilmesi amaçlanmış ve her iki koşulda verimli çeşitlerin özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak örnekleri MKÜ Teknoloji ve Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi ile Antakya Ticaret Borsası Toprak Bitki Analiz laboratuvarlarında yaptırılmış ve analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme yeri toprak analiz sonucu

Parametre	Metot	Değer
Organik madde (%)	Walkley-Black	1.09
Kireç (%)	Kalsimetrik	35.29
Kum (%)	Hidrometre	41
Silt (%)	Hidrometre	27
Kil (%)	Hidrometre	33
Tekstür		Killi Tınlı
pH	Potansiyometrik	7.96
İletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Potansiyometrik	738.6
P (ppm)	Spektrofotometrik	9.96
K (ppm)	Alev Fotometresi	240.0

Analiz sonuçlarına göre çalışma alanı topraklarının tekstür sınıfı Killi Tınlı, pH'sı 7.96 ile hafif alkali olarak değerlendirilmektedir. Elektriksel iletkenlik değeri 738.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değeri ile tuzluluk probleminin olmadığını göstermektedir. Organik madde içeriği çalışılan topraklar için Ülgen ve Yurtsever (1974)'e göre az olarak değerlendirilmektedir. Kireç içeriği çalışılan topraklar için Richards (1954)'e göre çok fazla kireçli (%35.29) olarak sınıflandırılmaktadır. FAO (1990) sınıflamasına göre yarayıslı fosfor yeterli düzeyde çıkmış, yarayıslı potasyum içeriği (240.0 ppm) ise çok fazla olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1).

Tablo 2. Deneme yeri iklim özellikleri

Aylar	Sıcaklık (°C)						Yağış	
	Maksimum		Minimum		Ortalama		(mm)	
	1970-2018	2015	1970-2018	2015	1970-2018	2015	1970-2018	2015
Ocak	4.7	5.9	-4.1	-4.0	-0.1	1.2	46.2	35.2
Şubat	6.5	8.7	-3.2	0.7	1.3	3.5	35.2	38.3
Mart	11.3	12.9	0	1.0	5.3	7.0	39.2	89
Nisan	17.1	15.1	4.6	5.7	10.7	8.8	43.7	26.8
Mayıs	21.8	23.2	8.6	9.1	15.4	16.0	44.3	39.2
Haziran	26.1	25.0	12.4	13.9	19.6	18.4	36.8	161.4
Temmuz	29.7	30.4	15.7	16.7	23.1	23.0	6.8	20.6
Ağustos	29.9	31.9	15.6	18.5	22.9	24.8	4.9	11.8
Eylül	25.9	31.3	11	11.7	18.2	23.0	11.6	1
Ekim	19.8	21.1	6.1	6.2	12.3	14.5	27.8	30.8
Kasım	12.8	15.7	1.1	-1.2	6.2	7.5	36.4	8.2
Aralık	6.7	3.8	-2	-4.5	1.9	-1.1	47	9.1
Ortalama	17.69	18.8	5.48	6.2	11.4	12.2		
Toplam							379.9	471.4

Araştırmanın yürütüldüğü alana en yakın (4.0 km) meteoroloji istasyonundan elde edilen meteorolojik veriler Tablo 2 verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı uzun yıllara ortalama ile karşılaştırıldığında yağış ve sıcaklıkların uzun yıllara göre daha sıcak ve yağışlı olduğu görülmektedir. Ayçiçeğinin yetiştirme periyodu olan nisan eylül ayları dikkate alındığında sıcaklıkların ortalamaya göre yaklaşık 1°C daha yüksek olduğu aynı zamanda yağışın ise 113 mm daha yüksek olduğu görülmektedir. Yağışın haziran dışında genel ortalamaya göre benzer olduğu ve Haziran 2015 te ise yaklaşık 125 mm daha fazla yağdığı görülmektedir (Tablo 2).

Araştırma 2015 yılında Kırşehir Ticaret Borsası uygulama tarlasında yürütülmüştür. Bitki materyali olarak 6 adet (Pactol, Reyna, Sanbro, Aitina, Biser CI ve Nk Califa) hibrid yağlık ayçiçeği çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parsellere arazi koşulları (kıraç ve sulu koşullar), alt parsellere ise çeşitler yerleştirilmiştir. Ekim hava koşullarına göre nisan ayında (16.04.2016) gerçekleştirilmiştir. Deneme yeri toprak analizleri sonucuna göre her parsele 12 kg/da azot ve 8 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Fosfor dozunun tamamı ekimle, azot dozlarının yarısı ekimle birlikte kalan yarısı ise 6-8 yaprak olduğu dönemde üst gübre olarak uygulanmıştır. Sulama zamanları benzer koşullarda yapılan araştırma sonucu referans alınarak vejetatif, tabla teşekkülü, çiçeklenme ve süt olum evresinde olmak üzere dört sefer sulama yapılmıştır. Araştırmada parsellerden seçilen on bitki üzerinden çiçeklenme tarihi, hasat olgunluğu, bitki boyu, tabla çapı, bitki verimi ağırlığı, bin dane ağırlığı, verim, ham yağ oranı (Soxhlet ekstrakt yöntemi) ve yağ verimi değerleri elde edilmiştir. Elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme metoduna göre MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur (Russell, 1986). Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD(P<0.05) çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

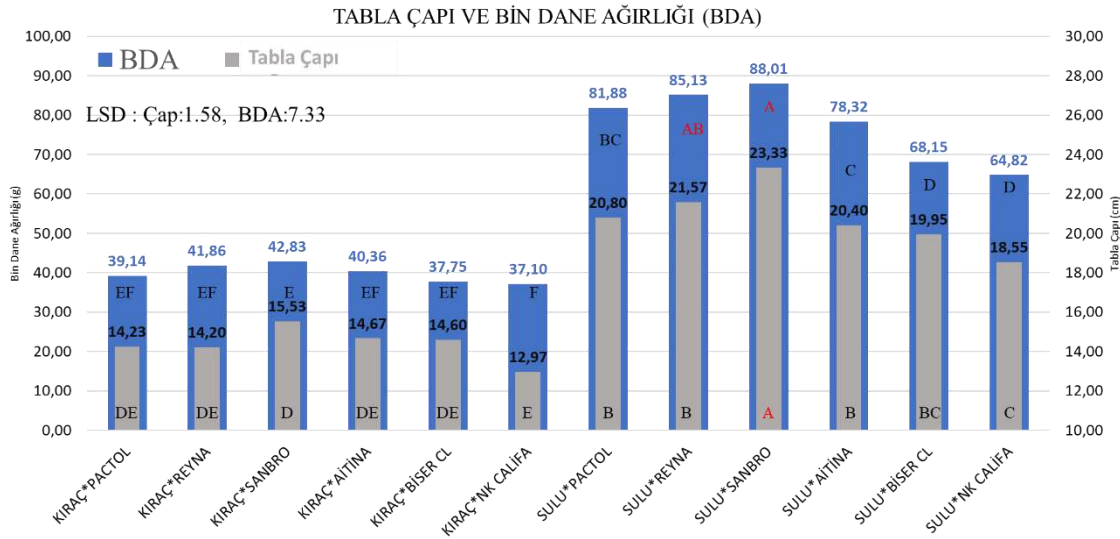
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı ve bin dane ağırlığına ait gözlem verileri varyans analiz tablosu ve gözlemlere ait ortalamaların LSD ($P<0.05$) test sonucu gruplamaları Tablo 3'te verilmiştir. Varyans analiz sonucunda çiçeklenme, fizyolojik gün sayıları, bitki boyu, tabla çapı ve bin dane ağırlığındaki değişimler hem yetiştirme koşulları ve çeşit yönünden hem de bu iki faktörün interaksyonundan istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çiçeklenme gün sayısı arazi durumuna göre sulu koşullarda 6 gün daha geç olurken fizyolojik olgunlaşmada ise sulu koşullar 20 gün daha geç olgunlaşmıştır. Fizyolojik günün daha fazla gecikmesi aslında bitki gelişiminde stres koşullarının azaldığını ve tohum verimi için yeterli zamanın yakalanmasını da işaret etmektedir. Benzer durum bitki boyunda da gözlenmiş ve sulu koşullarda bitki boyu yaklaşık 30 cm daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sulu koşullarda hem tabla çapı hem de bin dane ağırlığı daha yüksek gerçekleşmiştir. Çeşitlerden en erken çiçeklenme Pactol çeşidinden gözlenirken en geç çiçeklenme ise Sanbro çeşidinden gerçekleşmiştir. Bunun yanında en erken olgunlaşma ise Biser çeşidinden ve en geç olgunlaşma ise sırasıyla Reyna, Sanbro ve Pactol çeşitlerinden gözlenmiştir. Bitki boyu tabla çapı ve bin dane ağırlığı Sanbro çeşidinden en yüksek değerlere ulaşmıştır. Verimi etkileyen önemli komponent olan tabla çapı ve bin dane ağırlığı hem arazi durumu ve çeşit yönünden hem de her iki faktörün interaksyonundan etkilenmiş ve bu etki istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Sulu koşullar hem tabla çapı hem de bin dane ağırlığı kırıç koşullara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Tabla çapı yönünden çeşitlerin performansı 15.76 cm ile 19.43 cm arasında değişim göstermiş ve en yüksek tabla çapı Sanbro çeşidinden elde edilirken en düşük tabla çapı ise NK Califa çeşidinden elde edilmiştir. Bin dane ağırlığı ise çeşitlerin performansı tabla çapına benzer ilişki ile gelişmiş ve 65.42 g ile Sanbro çeşidinden en düşük değer ise 50.96 g ile NK Califa çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin koşullara göre gösterdikleri farklılık genetik performanslarından kaynaklanmaktadır. Arazi durumu ve çeşit interaksyonuna göre en yüksek tabla çapı ve bin dane ağırlığı değerleri Sanbro çeşidinin sulu koşullarından elde edilmiştir. Kırıç koşullarda çeşitlerin performansları birbirine yaklaşırken yani farklı grupların sayısının az olduğu görülmektedir. Sulu koşullarda ise çeşitlerin genetik kabiliyetlerini daha iyi gösterdikleri görülmektedir. Bulgularımız benzer konularda yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir (Allam, El-Nagar, & Galal, 2003; Dordas & Sioulas, 2008; Esehie, Elias, Rodriguez, & Al-Asmi, 1996; Monotti, 2003; TAN, 2014)

Tablo 3. Ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), tabla çapı (cm) ve bin dane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ile farklılık grupları.

VK	SD	Çiçeklenme gün sayısı	Fizyolojik olum gün sayısı	Bitki boyu (cm)	Tabla çapı (cm)	Bin dane ağırlığı (g)
<i>Tekerür</i>	2	0.88ns	2.39ns	27.82ns	0.09ns	7.75ns
<i>Arazi (A)</i>	1	290.59**	3471.37**	8522.37**	368.64**	12911.4**
<i>Hata</i>	2	1.74	3.19	5.02	0.38	5.87
<i>Çeşit(B)</i>	5	27.27**	68.19**	139.87**	8.33**	197.76**
<i>Ab</i>	5	10.42**	41.27**	71.41**	1.54*	79.52**
<i>Hata</i>	20	2.1	2.52	7.86	0.47	9.95
<i>Cv</i>		0.02	0.01	0.02	0.04	0.05
<i>Kırıç</i>		58.92b	113.35b	110.38b	14.37b	39.84b
<i>Sulu</i>		64.61a	132.98a	141.15a	20.77a	77.72a
<i>Pactol</i>		58.59d	124.94ab	124.67b	17.52ab	60.51ab
<i>Reyna</i>		61.80bc	126.96a	128.82ab	17.88ab	63.5ab
<i>Sanbro</i>		64.50a	125.44ab	132.80a	19.43a	65.42a

<i>Aitina</i>	62.47ac	121.22c	124.45b	17.53ab	59.34b
<i>Biser Cl</i>	60.11cd	117.68d	118.37c	17.28ab	52.95c
<i>Nk Califa</i>	63.15ab	122.74bc	125.48b	15.76b	50.96c
<i>Lsd</i>	2.38	2.61	4.6	2.04	5.18
<i>Kıraç*Pactol</i>	56.73E	116.5CD	109DE	14.23DE	39.14D
<i>Kıraç*Reyna</i>	60.11CDE	116.16CD	108.2DE	14.2DE	41.86D
<i>Kıraç*Sanbro</i>	59.77CDE	119.2C	115D	15.53D	42.83D
<i>Kıraç*Aitina</i>	58.42DE	110.75E	111.57D	14.67DE	40.36D
<i>Kıraç*Biser Cl</i>	58.42DE	103.67F	104.07E	14.6DE	37.75D
<i>Kıraç*Nk Califa</i>	60.11CDE	113.8DE	114.43D	12.97E	37.10D
<i>Sulu*Pactol</i>	60.44CDE	133.38B	140.33B	20.8B	81.88AB
<i>Sulu*Reyna</i>	63.48BC	137.77A	149.43A	21.57B	85.13AB
<i>Sulu*Sanbro</i>	69.22A	131.69B	150.6A	23.33A	88.01A
<i>Sulu*Aitina</i>	66.52AB	131.69B	137.33BC	20.4B	78.32B
<i>Sulu*Biser Cl</i>	61.79CD	131.69B	132.67C	19.95BC	68.15C
<i>Sulu*Nk Califa</i>	66.18AB	131.69B	136.53BC	18.55C	64.82C
<i>Lsd</i>	3.36	3.69	6.51	1.58	7.33



Şekil 1. Tabla çapı ve bin dane ağırlığının arazi koşulları ve çeşitler interaksiyon grafiği

Bitki verimi, dane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimine ait gözlem verileri varyans analiz tablosu ve gözlemlere ait ortalamaların LSD ($P < 0.05$) test sonucu gruplamaları Tablo 4 te verilmiştir. Bitki verimi, dane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi değerleri arazi durumu, çeşit ve arazi durumu* çeşit interaksiyonundan etkilenmiş ve bu etki istatistiksel anlamda $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulu koşullar kıraç koşullara göre bitki veriminde, dane veriminde ve ham yağ veriminde üstünlük sağlamıştır. Kıraç koşullar yağış miktarına bağlı kaldığından yağış düzensizliği ve hava sıcaklığının yüksek olması verim parametrelerine olumsuz etki yapmış ve stres koşullarını artırarak kıraç ve sulu koşullar arasında farkı artırmıştır. Sulu koşullar kıraç koşullara göre bitki veriminde, dane veriminde ve ham yağ veriminde yaklaşık 2.3 ile 2.5 kat aralığında değişen miktarda daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ham yağ oranı ise kıraç koşullarda daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Yağ oranında ki artışın sebebi olarak kabuk ile öğütülmeden dolayı ham yağ analizi yapıldığından sulu koşullarda kabuk oranının yüksek olmasına bağlanmaktadır. Çeşitler arasında bitki verimi yönünden en yüksek verim Sanbro çeşidinden 56 gr/bitki ve en düşük

verim ise 38.78 ile Nk Califa çeşidinden elde edilmiştir. Dane verimi yönünden çeşitlerden Sanbro (2603.73 kg/ha ve Reyna (2544.46 kg/ha) çeşitleri en yüksek verime ulaşmıştır. En düşük verimler ise Biser Cl(1967.46 kg/ha) ve Nk Califa (1834.21 kg/ha) çeşitlerinden elde edilmiştir. Ham yağ oranı en yüksek %50.15 ile Reyna ve %49.52 ile Aitina çeşidinden elde edilmiştir. Ham yağ verimi verim ve ham yağ oranına bağlı olduğundan Reyna ve Sanbro çeşitleri sırasıyla 1270.17 ve 1257.43 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. En düşük ham yağ verimi Biser Cl ve Nk Califa çeşidinden sırasıyla 900.32 ve 861.72 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Bitki ve tohum verimlerine ait bulgularımız benzer koşullarda yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir (Ali, Afzal, Rasool, Hussain, & Ahmad, 2011; El Tabbakh, 1994; Göksoy et al., 2004; TAN, 2014).

Tablo 4. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki verimi (g), dane verimi (kg/ha), ham yağ oranı (%) ve ham yağ verimine (kg/ha) ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ile farklılık grupları.

VK	SD	Bitki verimi (g)	Dane Verimi (kg/ha)	Ham yağ oranı (%)	Ham yağ verimi(kg/ha)
<i>Tekerür</i>	2	1.07ns	995.13ns	0.06ns	4.7ns
<i>Arazi (A)</i>	1	16005.62**	32861747.99**	69.25**	67618.2**
<i>Hata</i>	2	14.01	32108.67	0.45	68.8
<i>Çeşit(B)</i>	5	264.82**	562822.24**	10.98**	1785.77**
<i>Ab</i>	5	140.17**	221836.11**	5.28**	743.94**
<i>Hata</i>	20	6.56	9216.03	0.71	21.42
<i>Cv</i>		0.05	0.04	0.02	0.04
<i>Kıraç</i>		26.89b	1298.27b	49.74a	646.17b
<i>Sulu</i>		69.06a	3209.11a	46.96b	1512.96a
<i>Pactol</i>		49.36b	2317.32b	47.2c	1073.25b
<i>Reyna</i>		53.02ab	2544.46a	50.15a	1270.17a
<i>Sanbro</i>		56.00a	2603.73a	48.79ab	1257.43a
<i>Aitina</i>		49.25b	2254.93b	49.52a	1114.50b
<i>Biser Cl</i>		41.44c	1967.46c	46.73c	900.32c
<i>Nk Califa</i>		38.78c	1834.21c	47.72bc	861.72c
<i>Lsd</i>		4.21	157.7	1.38	76.03
<i>Kıraç*Pactol</i>		25.16EF	1217.24EF	49.06AB	597.07F
<i>Kıraç*Reyna</i>		27.2EF	1426.12DE	50.62A	721.77DE
<i>Kıraç*Sanbro</i>		31.12E	1495.77D	49.93A	746.73D
<i>Kıraç*Aitina</i>		27.94EF	1282.61DF	49.76AB	638.13EF
<i>Kıraç*Biser Cl</i>		26.35EF	1255.91EF	49.4AB	620.93EF
<i>Kıraç*Nk Califa</i>		23.55F	1111.95F	49.66AB	552.40F
<i>Sulu*Pactol</i>		73.55BC	3417.41B	45.34D	1549.43B
<i>Sulu*Reyna</i>		78.83AB	3662.81A	49.68AB	1818.57A
<i>Sulu*Sanbro</i>		80.88A	3711.69A	47.64BC	1768.14A
<i>Sulu*Aitina</i>		70.56C	3227.25B	49.29AB	159.09B
<i>Sulu*Biser Cl</i>		56.52D	2679.01C	44.06D	1179.70C
<i>Sulu*Nk Califa</i>		54.01D	2556.47C	45.78CD	1171.03C
<i>Lsd</i>		5.95	223	1.96	107.50

Arazi durumu ve çeşit interaksiyonları yönünden bitki verimi ve dane verimi sulu koşullarda Sanbro ve Reyna çeşidinden elde edilmiştir. Sanbro ve Reyna çeşitleri yalnız sulu koşullarda değil benzer şekilde kıraç koşullarda da en yüksek bitki ve dane verimin sağlamıştır. Ham yağ oranı ise kıraç koşullarda daha yüksek değerlerini Reyna, ve Sanbro çeşitlerinden elde edilmiştir. Reyna çeşidi hem sulu hem de kuru koşullarda daha yüksek oranda ham yağ içeren

çeşit olmuştur. Ham yağ verimi yönünden tohum verimi yüksek olan çeşitlerin daha yüksek miktarda ham yağ elde edilmektedir. Bu şartlar yönünden sulu koşullara tane verimi yüksekliği nedeniyle daha yüksek ham yağ verimi sağlamaktadırlar.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkisel yağ talebinin karşılanması ve birim alanda en yüksek ham yağ veriminin sağlanması hem sulu koşullar hem de kıraç koşullarda uygun verimli çeşitlerin seçimi ile sağlanabilecektir. Bu kapsamda ayçiçeğinin kıraç ve sulu koşullarda ticari hibrid çeşitleri denenmiştir. Araştırma sonucunda sulu koşullarda ayçiçeğinin ham yağ veriminin yaklaşık 2.3 ile 2.5 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Yağ sanayisinin yeterliliği de dikkate alındığında birim alanda daha yüksek tohum elde edilmesi hem kaynaklardan daha yüksek düzeyde yararlanmayı hem de bitkisel yağda dışa bağımlılığın azaltılmasında sulu tarım alanlarının artırılması önemlidir. Kurak koşullar dikkate alındığında ise çeşitlerin verim gücünün strese bağlı olarak çok değiştiği ve yüksek verim ve ham yağ üretimi için çeşit seçimi daha çok önem kazanmaktadır. Araştırma sonucunda hem sulu hem de kurak koşullarda Sanbro ve Reyna çeşitleri yüksek tohum ve ham yağ verimi için önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ali, A., Afzal, M., Rasool, I., Hussain, S., & Ahmad, M. (2011). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. Paper presented at the International conference on food engineering and biotechnology. IPCBEE.
2. Allam, A., El-Nagar, G., & Galal, A. (2003). Response of two sunflower hybrids to planting dates and densities. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(1), 25-35.
3. Dordas, C. A., & Sioulas, C. (2008). Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions. *Industrial crops and products*, 27(1), 75-85.
4. El Tabbakh, S. (1994). Sunflower cultivars performance as influenced by nitrogen fertilizer and distance between hills. *Menofiya Journal of Agricultural Research*.
5. Esechie, H., Elias, S., Rodriguez, V., & Al-Asmi, H. (1996). Response of sunflower (*Helianthus annuus*) to planting pattern and population density in a desert climate. *The Journal of agricultural science*, 126(4), 455-461.
6. FAO. (2019). The Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, Erişim: 12.04.2019.
7. Göksoy, A., Demir, A., Turan, Z., & Dağüstü, N. (2004). Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. *Field Crops Research*, 87(2-3), 167-178.
8. Kaya, M., & Kolsarıcı, Ö. (2011). Water use features of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids irrigated at different growth stages. *Journal of Field Crops Central Research Institute (Turkey)*.
9. Monotti, M. (2003). Growing non-food sunflower in dryland conditions. Paper presented at the Paper presented at the IENICA Symposium "Non-food crops: from agriculture to industry".
10. Russell, D. (1986). MSTAT-C package programme. Crop and Soil Science Department, Michigan State University, USA.
11. TAN, A. Ş. (2014). Bazı Yağlık Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Menemen Ekolojik Koşullarında Performansları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 1-20.
12. TÜİK. (2019). Turkish Statistical Institute. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>, Access 06 January 2019.

**BOR ELEMENTİNİN FARKLI UYGULAMA YÖNTEMLERİNİN PAMUKTA BESİN
MADDESİ ALINIMINA ETKİSİ**

**THE EFFECT OF DIFFERENT BORON APPLICATION METHODS ON NUTRITIENT
UPTAKE IN COTTON**

Emine KARADEMİR

Doç. Dr. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Sorumlu Yazar

Çetin KARADEMİR

Prof. Dr. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışma bor elementinin farklı uygulama yöntemlerinin pamuk bitkisinin bitki besin maddesi alınımına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2018 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile sıvı bor yaprak gübresi kullanılmıştır. Denemede borun 7 farklı uygulama yöntemi yer almış (Kontrol, Yaprğa Çiçeklenme Öncesi Dönemde 100 cc/da, Yaprğa Çiçeklenme Öncesi Dönemde 200 cc/da, Yaprğa Çiçeklenme Döneminde 100 cc/da, Yaprğa Çiçeklenme Döneminde 200 cc/da, Yaprğa Koza Oluşturma Döneminde 100 cc/da ve Yaprğa Koza Oluşturma Döneminde 200 cc/da) ve bu yöntemlerin yapraktaki bitki besin maddesi alınımı üzerine (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, B, Mn) etkisi incelenmiştir.

Çalışmada bor uygulama yöntemlerinin yapraktaki bor içeriği üzerine önemli etkisinin olduğu saptanmış ve uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Yapılan yaprak analizleri sonucuna göre yapraktaki bor içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 73.67 ile 141.87 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüş, yapraktaki bor içeriği bakımından en yüksek değerler koza oluşturma döneminde yaprğa 200 cc da⁻¹ ve koza oluşturma döneminde yaprğa 100 cc da⁻¹ bor uygulamalarından elde edilirken, en düşük değer yaprğa çiçeklenme döneminde 200 cc/da bor uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Bor uygulama yöntemlerinin yapraktaki diğer bitki besin maddeleri üzerine (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn) önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırma bulguları bir yıllık çalışmadan elde edilmiştir ve elde edilen sonuçlar denemenin yürütüldüğü alanı yansıtmaktadır. Kesin bir kaniya varmak ve öneride bulunabilmek için daha uzun süreli çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Bor, Uygulama, Metot, Besin Maddesi

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of different boron application methods on cotton nutrient uptake. The research was conducted at Siirt University Faculty of Agriculture Department of Field Crop's experimental area as randomized complete block design with four replications. Stoneville 468 cotton variety and liquid boron fertilizer were used as material. In the study seven different boron application methods (Control, 100 cc/da at pre-flowering stage, 200 cc/da at pre-flowering stage, 100 cc/da at flowering stage, 200 cc/da at flowering stage, 100 cc/da at boll formation stage, and 200 cc/da at boll formation stage) were performed and the effect of these application on leaf nutrient content (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, B, Mn) were investigated.

In the study, it was found that boron application methods had a significant effect on the boron content of the leaf, the differences between applications were statistically significant at 5%

level. According to the results of leaf analysis boron content of leaves changed from 73.67 to 141.87 mg kg⁻¹. The results showed that higher leaf boron contents values obtained from 200 and 100 cc da⁻¹ boron application during boll formation period, while the lowest results obtained from 200 cc da⁻¹ boron application during flowering stage. It was determined that other nutrient content of leaves (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn) were not affected from different boron application methods.

Research findings have been obtained from a one-year study and the results obtained reflect the results of area where the trial was conducted. In order to reach a definitive opinion and make a suggestion, longer studies are required.

Keywords: Cotton, Boron, Application, Method, Nutrition

1. GİRİŞ

Bor bitkilerin büyüme ve gelişmelerini düzenleyen fizyolojik olaylarda etkin bir spektruma sahip mutlak gerekli bir mikro besin elementidir. Yeryüzündeki topraklarda daha çok eksikliği görüldüğü için yapılan araştırmaların çoğu bor noksanlığı üzerine yoğunlaşmıştır. Buna karşın dünyanın en zengin bor topraklarına sahip olan ülkemiz topraklarında, bor fazlalığı ve yetişen bitkilerde bundan kaynaklanan bor toksisitesi görülmektedir. Bor, bitkilerin gelişimlerini tamamlamaları ve iyi ürün verebilmeleri için gerekli bir mikro besin elementi olmasının yanı sıra, gerekli tüm besin elementleri içerisinde eksiklik belirtilerine neden olan miktarı ile toksik etki yapan miktarı birbirine çok yakın olan tek elementtir (Çelik ve ark., 1998).

Boron gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak bitkilerde karbonhidratların taşınmasında gerekli olduğu, hücrelerin farklılaşması ve olgunlaşmasında görev aldığı bildirilmektedir (Karaman, 2012). Bor bitkilerde hücre bölünmesi, uzaması ve bitkide büyüme açısından önemli bir elementtir. Karbonhidrat metabolizmasında görev alır. Şekerlerin bitki içerisindeki hareketine yardımcı olur. Oluşan şeker-borat komplekslerinin bitkilerin diğer organlarına ve hücrelere taşınmasını kolaylaştırır. Şeker sentezinde ayrıca fazla polimerizasyonu engeller. Bor Nükleik asitlerin (RNA) sentezi için önemli bir element olup, noksanlığında protein sentezi olumsuz etkilenir. Dolayısıyla bor uygulaması protein sentezini artırır. Polifenolaz enzimi aktivitesi nedeniyle oksidasyonu düzenleyici etki yapar. Bor bitkilerde fosfor ve kalsiyum alınımını artırıcı etkide bulunmaktadır. Bor bitkilerde ayrıca lignin oluşumu, hücre duvarının oluşumu, solunum, IAA (indol asetik asit) ve fenol metabolizmaları ile biyolojik membranların yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerine de önemli etkiye sahiptir.

Boron bitki organlarında hareketliliği immobildir. Bor bitkide hareketsiz bir besin maddesi olduğu için, noksanlık belirtileri öncelikle genç organlarda görülmektedir. Büyüme noktalarında duraklamalarla sarı ve kırmızı renklerin oluşumlarıyla kendini gösterir ve yaprak renginde sarımsı renk değişimleri ortaya çıkar. Pamukta bor eksikliği küçük ve deforme olmuş kozalara neden olmakta, meyve tutumunda azalmalara yol açmakta, sonuçta kütlü pamuk verimi ve lif verimi azalmaktadır (Roberts ve ark., 2000). Noksanlık belirtilerinin en belirgin özelliklerinden birisi, meristematik hücrelerden bazılarının ölmesidir. Bor noksanlığı durumunda büyüme uçları ölür, kabuklar çatlar ve çiçeklenme azalır. Ksilem sisteminde sıkıntılar ortaya çıkıp, iletim demetleri zarar görür. Kök oluşumu zayıflar ve köklerde hücre parçalanmaları meydana gelir. Çiçeklenme ve meyve oluşum dönemindeki bor eksikliği, meyve dökümüne de yol açmaktadır (Rosolem ve Bogiani, 2011). Polenin çimlenmesini ve polen tüp morfolojisini de etkilemektedir (Viswanathan, 1995). Eksikliği gidermek için yaprağa veya toprağa bor uygulamaları önem arz etmektedir. Bor hem toprağa hem de yaprağa uygulanabilmekte, yaprağa yapılacak uygulamalarda uygulamanın çiçeklenme

öncesinde yapılmasının faydalı olacağı belirtilmektedir. Bor toksisitesi ise yaprak uç ve kenarlarından başlayan ve yan damarlar arasından orta yaprak damarlarına doğru ilerleyen nekroz şeklinde kendini gösterir. Belirtiler zamanla yaprak kenarlarına ve orta damara yayılır, yapraklar daha sonra kavrulmuş bir görünüm alır ve erken dökülür (Karaman, 2012). Oosterhuis ve Brown (2003), bor ile ilgili bilgilerin 30 yıl öncesi yapılan çalışmalara dayandığını, modern çeşitlerde çalışmaların yapılmadığını, bazı bilgilerin çelişkili olduğunu, bazı literatürlerde verim üzerine etkisinin önemli, bazılarında ise önemsiz olduğunu belirtildiği, özellikle bor'un fizyoloji üzerine etkisini anlamaya yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Bu çalışma borun farklı uygulama yöntemlerinin pamukta besin maddesi alınımına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2018 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile Gübretaş'ın BOR-8 sıvı yaprak gübresi kullanılmıştır. Çalışmada 7 farklı uygulama yer almıştır.

UYGULAMALAR

1. Kontrol (Bor uygulaması yok)
2. Yapağa (Çiçeklenme öncesi dönemde) (100 cc/da)
3. Yapağa (Çiçeklenme öncesi dönemde) (200 cc/da)
4. Yapağa (Çiçeklenme döneminde) (100 cc/da)
5. Yapağa (Çiçeklenme döneminde) (200 cc/da)
6. Yapağa (Koza oluşturma döneminde) (100 cc/da)
7. Yapağa (Koza oluşturma döneminde) (200 cc/da)

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak, ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak işlenmiştir. Ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiş ve daha sonra parselasyon yapılmıştır. Deneme alanından toprak örnekleri alınarak toprak analizleri yapılmış ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı belirlenmiştir (Çizelge 1). Denemeye toplam 14 kg/da saf azot ve 8 kg/da saf fosfor verilmiştir. Ekim esnasında ihtiyaç duyulan azotun yarısı ile fosforun tamamı 20-20-0 kompoze gübre formunda, geriye kalan azotun ikinci yarısı ise taraklanma başlangıcında amonyum nitrat (% 33) formunda uygulanmıştır.

Çizelge 1. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği	Değeri
Kil, %	43.51
Kum, %	47.99
Silt, %	8.49
pH	6.89
Elektriksel iletkenlik, mS cm ⁻¹	463.00
Kireç, %	0.50
Organik madde, %	1.02
Alınabilir fosfor, kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	2.20
Alınabilir potasyum, kg K ₂ O da ⁻¹	86.00

Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı, Siirt

Ekim 4 Mayıs 2018 tarihinde mibzerle yapılmıştır. Ekimde her parsel 6 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuş, sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15 -20 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuş ve bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Yapraktan bor uygulamaları motorlu sırt pülverizatörü yardımı ile yapılmıştır.

Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmış, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde seyreltme, deneme süresince 3 kez el çapası, 2 kez makina çapası yapılmıştır. Bitki gelişim dönemi boyunca yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü yapılmış ancak gerek duyulmadığı için ilaçlı mücadele uygulanmamıştır. Deneme damla sulama sistemi ile sulanmış, her sıra arasına bir lateral döşenerek sulamalar yapılmıştır. Sulamaya ekimden 40-45 gün sonra (taraklanma dönemi) başlanmış ve % 10 koza açma döneminde son verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2018 yılı ile uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir.

Her parselden 30 bitkide ana gövdede gelişimini tamamlamış en genç 30 adet yaprak alınarak Siirt Üniversitesi Merkez Laboratuvarında N, P, K, B, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yapılmıştır. Yaprak örnekleri koza oluşturma döneminde alınmış, son bor uygulamasından 15 gün sonra alınarak analize gönderilmiştir.

Denemeden elde edilen tüm veriler, kullanılan deneme desenine uygun olarak JUMP istatistik paket program yardımı ile analiz edilmiş ve gruplamalar LSD_(0.05) e göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü 2018 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri (MGM Siirt İstasyonu, Uzun Yıllar Ortalaması: 1950-2015)

Aylar	Yıllar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Nisan	2018	16.80	22.70	11.30	47.60	60.80
	Uzun Yıllar	13.80	19.30	9.10	50.40	104.30
Mayıs	2018	19.80	25.70	14.90	59.10	146.80
	Uzun Yıllar	19.30	25.20	13.50	41.50	62.0
Haziran	2018	27.40	33.40	21.00	31.70	3.00
	Uzun Yıllar	26.00	32.10	18.90	24.10	8.70
Temmuz	2018	32.30	38.70	25.40	20.10	0.60
	Uzun Yıllar	30.60	36.90	23.40	18.10	1.60
Ağustos	2018	32.10	38.60	25.50	21.40	1.60
	Uzun Yıllar	30.00	37.00	23.10	17.20	1.00
Eylül	2018	27.90	34.50	21.50	22.50	0.0
	Uzun Yıllar	25.00	32.30	18.70	24.00	5.20
Ekim	2018	20.40	26.20	15.60	46.30	134.00
	Uzun Yıllar	17.90	24.50	12.70	45.30	50.90
Kasım	2018	16.60	24.30	10.0	42.90	96.00
	Uzun Yıllar	10.20	15.40	6.30	57.10	55.60

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen özelliklerden bitkide azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve sodyum içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 3’de, magnezyum, demir, bakır, çinko, bor ve mangan içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Bitkide Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Sodyum İçeriğine Ait Ortalama

Değerler ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Azot (N) (%)	Fosfor (P) (mg kg ⁻¹)	Potasyum (K) (mg kg ⁻¹)	Kalsiyum (Ca) (mg kg ⁻¹)	Sodyum (Na) (mg kg ⁻¹)
1.Kontrol	2.28	234.85	11050	17732	295.40
2.Yaprağa (ÇÖD) (100 cc/da)	2.31	243.83	11196	19088	295.12
3.Yaprağa (ÇÖD) (200 cc/da)	2.35	237.03	10422	17571	285.37
4.Yaprağa (ÇD) (100 cc/da)	2.26	242.50	10677	18050	290.56
5.Yaprağa (ÇD) (200 cc/da)	2.30	214.26	11255	19393	281.15
6.Yaprağa (KOD) (100 cc/da)	2.28	228.37	11789	18089	286.50
7.Yaprağa (KOD) (200 cc/da)	2.33	250.98	11792	18438	311.46
Ortalama	2.30	235.98	11169	18337	292.22
CV (%)	3.91	18.57	9.46	11.60	10.17
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Bitkide Azot İçeriği (N) (%)

Bitkide azot (N) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı, bitkide azot içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak % 2.26 ile 2.35 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Bu özellik bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık olmamasına rağmen en yüksek azot içeriği değerinin yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (200 cc/da) uygulamasından elde edildiği (% 2.35), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (% 2.26) görülmektedir. Yapıktan bor uygulamalarının bitkinin azot içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular; araştırmalarında ilk yıl önemli, ikinci yıl önemsiz farklılıklar belirleyen Kurt ve Temiz, 2017 ile kısmen uyumlu bulunurken, yüksek seviyede borun azot içeriğinde azalmaya yol açtığını belirten Ahmed ve ark.. 2008 ile farklılık göstermektedir.

Bitkide Fosfor İçeriği (P) (mg kg⁻¹)

Çizelge 3’den bitkide fosfor (P) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Bitkide fosfor içeriği değerleri uygulamalara bağlı olarak 214.26 ile 250.98 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Bitkide fosfor içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık olmamasına rağmen, en yüksek fosfor içeriği değerinin yaprağa koza oluşturma döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (250.98 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (214.26 mg kg⁻¹) görülmektedir. Yapıktan bor uygulamalarının yapılan yaprak analizinde bitkinin fosfor içeriği değerlerinde önemli bir farklılığa yol açmadığı yönünde elde edilen bulgular Görmüş 2005 ile paralellik göstermektedir.

Bitkide Potasyum İçeriği (K) (mg kg⁻¹):

Bitkide potasyum içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı, bitkide potasyum içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 10422 ile 11792 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Bitkide potasyum içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek potasyum içeriği değerinin yaprağa koza oluşturma döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (11792 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (10422 mg kg⁻¹) belirlenmiştir.

Yapraktan bor uygulamalarının bitkinin potasyum içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular Görmüş, 2005 ile paralellik göstermektedir. Kaptan 2013, farklı seviyelerdeki bor uygulamalarının bitkinin potasyum içeriğine olan etkisinin bitkinin vejetasyon ve fenolojik dönemlerine göre değiştiğini ve genelde potasyum içeriklerinin azalma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Ahmed ve ark., 2008 ise yüksek seviyede bor uygulamasının bitkinin potasyum içeriği değerinin artmasına yol açtığını bildirmiştir.

Bitkide Kalsiyum İçeriği (Ca) (mg kg⁻¹)

Bitkide kalsiyum içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı, bitkide kalsiyum içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 17571 ile 19393 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Bitkide kalsiyum içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek kalsiyum içeriği değerinin yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (19393 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (17571 mg kg⁻¹) belirlenmiştir.

Yapraktan bor uygulamalarının bitkinin kalsiyum içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, Görmüş, 2005 ve Kaptan, 2013 ile benzerlik göstermektedir. Çalışmalarında ilk yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz farklılıkların bulunduğunu bildiren Kurt ve Temiz, 2017 ile araştırma bulguları kısmen uyumlu bulunurken; borun kalsiyum ile negatif yönde interaksiyon gösterdiğini bildiren Ahmed ve ark., 2008 ile Zohaib ve ark., 2018 ile de tamamen farklılık göstermektedir.

Bitkide Sodyum İçeriği (Na) (mg kg⁻¹)

Çizelge 3'den bitkide sodyum içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Bitkide sodyum içeriği değerleri uygulamalara bağlı olarak 281.15 ile 311.46 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Bitkide sodyum içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek sodyum içeriği değerinin yaprağa koza oluşturma döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (311.46 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (281.15 mg kg⁻¹) görülmektedir. Yapraktan bor uygulamalarının bitkide sodyum içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. Bitkide Magnezyum, Demir, Bakır, Çinko, Bor ve Mangan İçeriğine Ait Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Magnezyum (Mg) (mg kg ⁻¹)	Demir (Fe) (mg kg ⁻¹)	Bakır (Cu) (mg kg ⁻¹)	Çinko (Zn) (mg kg ⁻¹)	Bor (B) (mg kg ⁻¹)	Mangan (Mn) (mg kg ⁻¹)
1.Kontrol	4931.56	49.27	4.66	14.68	88.46 bc	42.83
2.Yaprağa (ÇÖD) (100 cc/da)	5171.20	50.14	4.74	13.75	98.24 bc	50.11
3.Yaprağa (ÇÖD) (200 cc/da)	4464.76	45.30	3.68	13.91	88.78 bc	43.12
4.Yaprağa (ÇD) (100 cc/da)	4960.97	42.39	4.75	13.85	92.65 bc	44.18
5.Yaprağa (ÇD) (200 cc/da)	4838.21	45.07	4.22	11.34	73.67 c	36.80
6.Yaprağa (KOD) (100 cc/da)	4612.78	46.30	4.75	13.13	108.16 b	43.76
7.Yaprağa (KOD) (200 cc/da)	4704.92	49.43	5.04	14.09	141.87 a	46.46
Ortalama	4812.06	46.84	4.55	13.53	98.83	43.89
CV (%)	11.54	12.98	22.41	16.40	22.77	23.96
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	33.43*	Ö.D

Bitkide Magnezyum İçeriği (Mg) (mg kg⁻¹)

Çizelge 4'den bitkide magnezyum (Mg) içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 4612.78 ile 5171.20 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek magnezyum içeriği değerinin yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (5171.20 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa koza oluşturma döneminde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (4612.78 mg kg⁻¹) görülmektedir. Yapraktan bor uygulamalarının bitkide magnezyum içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, Görmüş, 2005 ile paralellik göstermekte, Kaptan, 2013 ve Kurt ve Temiz, 2017 ile farklılık göstermektedir. Borun magnezyum ile negatif korelasyon gösterdiği bazı çalışmalarda bildirilmektedir (Ahmed ve ark.. 2008; Zohaib ve ark.. 2018).

Bitkide Demir İçeriği (Fe) (mg kg⁻¹)

Bitkide demir (Fe) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı ve bitkide demir içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 42.39 ile 50.14 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4). Demir içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek demir içeriği değerinin yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (50.14 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (42.39 mg kg⁻¹) görülmektedir. Yapraktan bor uygulamalarının bitkide demir içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, Ahmed ve ark., 2008 ve Kurt ve Temiz 2017 ile farklılık göstermektedir.

Bitkide Bakır İçeriği (Cu) (mg kg⁻¹)

Çizelge 4'den bitkide bakır (Cu) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı, bitkide bakır içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 3.68 ile 5.04 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir. Bitkide bakır içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık olmamasına rağmen, en yüksek bakır içeriği değerinin yaprağa koza oluşturma döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (5.04 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (100 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (3.68 mg kg⁻¹) belirlenmiştir. Yapraktan bor uygulamalarının bitkide bakır içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, çalışmalarının ikinci yılındaki farklılığın önemsiz olduğunu bildiren Kurt ve Temiz 2017 ile kısmen benzerlik göstermektedir. Yüksek seviyedeki borun bitkinin Cu içeriği değerinde artmaya neden olduğunu bildiren Ahmed ve ark., 2008 ile araştırma sonuçları farklılık göstermektedir.

Bitkide Çinko İçeriği (Zn) (mg kg⁻¹)

Bitkide çinko (Zn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı ve bitkide çinko içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 11.34 ile 14.68 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4). Bitkide çinko içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık olmamasına rağmen, en yüksek çinko içeriği değerinin kontrol uygulamasından elde edildiği (14.68 mg kg⁻¹), en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (11.34 mg kg⁻¹) görülmektedir. Yapraktan bor uygulamalarının çinko içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, Görmüş 2005 ile uyumlu iken, borun çinko içeriği değerinde azalmaya yol açtığını bildiren El-Gharably ve Bussler, 1985 ve Ahmed ve ark., 2008 ile farklılık göstermektedir.

Bitkide Bor İçeriği (B) (mg kg⁻¹)

Çizelge 4'den bitkide bor (B) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu, bitkide bor içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 73.67 ile 141.87 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir. Bitkide bor içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Yaprğa koza oluşturma döneminde (200 cc/da) bor uygulaması ile yaprak analizinde en yüksek bor içeriği değeri elde edilmiş (141.87 mg kg⁻¹) ve bu uygulamayı koza oluşturma döneminde (100 cc/da) uygulaması takip etmiştir. En düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından (73.67 mg kg⁻¹) elde edilmiştir. Yapraktan bor uygulamalarının yapılan yaprak analizinde bor içeriği değerlerinde artışa yol açtığı yönünde elde edilen bulgular, El-Gharably ve Bussler, 1985, Heitholt, 1994, Rashidi ve Gholami, 2011, Saleem ve ark., 2016, Li ve ark., 2017, Kurt ve Temiz 2017 ile paralellik göstermektedir. Artan bor dozlarının bitkide bor içeriği değerinde artışa yol açtığı ve hasat döneminde en yüksek düzeye ulaştığı ve en yüksek bor içeriği değerinin yapraktan elde edildiği Kaptan, 2013 tarafından bildirilmiştir.

Bitkide Mangan İçeriği (Mn) (mg kg⁻¹)

Çizelge 4'den bitkide mangan (Mn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı ve bitkide mangan içeriği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 36.80 ile 50.11 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir. Bitkide mangan içeriği değerleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık olmamasına rağmen, en yüksek mangan içeriği değerinin yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde (100 cc/da) uygulamasından elde edildiği (50.11 mg kg⁻¹) en düşük değer ise yaprağa çiçeklenme döneminde (200 cc/da) bor uygulamasından elde edildiği (36.80 mg kg⁻¹) belirlenmiştir.

Yapraktan bor uygulamalarının bitkide mangan içeriği değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular, Kaptan 2013 ile benzerlik, Kurt ve Temiz 2017 ile farklılık göstermiştir. Bazı araştırmacılar ise borun mangan ile negatif korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir (El-Gharably ve Bussler, 1985, Ahmed ve ark., 2008, Zohaib ve ark., 2018).

SONUÇ

Bor elementinin farklı uygulama yöntemlerinin pamukta bitki besin maddesi alınımına (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, B, Mn) etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, yapraktaki bor içeriği üzerine bor uygulama yöntemlerinin önemli etkisinin olduğu saptanmış, koza oluşturma döneminde yaprağa 200 cc da⁻¹ ve koza oluşturma döneminde yaprağa 100 cc da⁻¹ bor uygulamaları ile yapraktaki bor içeriği değerlerinde en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Bor uygulamalarının yapraktaki diğer bitki besin maddeleri üzerine (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn) önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular bazı araştırmacılar ile uyumlu bulunurken, bazıları ile farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada kullanılan materyal, iklim toprak ve bakım koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir. Toprak tekstürü, toprak pH'sı, toprak verimliliği ve topraktaki bor seviyesi düzeylerinin de bu sonuçları etkileyebileceği bilinmektedir.

TEŞEKKÜR

Araştırma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon birimi tarafından desteklenen **2016-SİÜFEB-25 nolu projenin** bir bölümünü içermektedir.

KAYNAKÇA

1. Ahmed, N., Abid, M., Ahmad, F., 2008. Boron Toxicity in Irrigated Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pak. J. Bot. 40 (6). 2443-2452.
2. Çelik, H., Ağaoğlu, S. Y., Fidan, Y., Maraşalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 182-183.
3. El-Gharably, G. A., Bussler, W., 1985. Critical Levels of Boron in Cotton Plants. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 148 (6), 681-688.
4. Görmüş, Ö., 2005. Interactive Effect of Nitrogen and Boron on Cotton Yield and Fiber Quality. Turk J. Agric. 51-59.
5. Heitholt, J. J.. 1994. Supplemental Boron, Boll Retention Percentage, Ovary Carbohydrates and Lint Yield in Modern Cotton Genotypes. Agronomy Journal, 86 (3), 492-497.
6. Kaptan, M. A., 2013. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Bor Toksisitesi ve Humik Madde Uygulamasının Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Aydın.
7. Karaman, M. R., 2012. Bitki Besleme. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2
8. Kurt, F., Temiz, M. G., 2017. The Effect of Application of Phytotoxic Levels of Boron Along With Sulphur on Nutrient Content in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Scientific Papers A. Agronomy. Vol LX. 294-301.
9. Li, M., Zhao, Z., Zhang, Z., Zhang, W., Zhou, J., Xu, F., Liu, X., 2017. Effect of boron deficiency on anatomical structure and chemical composition of petioles and photosynthesis of leaves in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Scientific Reports, 7, 4420.
10. Oosterhuis, D. M., Brown, R. S., 2003. Effect of Soil- and Foliar-Applied Boron on the Yield of Cotton Under Two Nitrogen Regimes AAES Research Series 502, 65-66.

11. Rashidi, M., Gholami, M., 2011. Nitrogen and boron effects on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science 1 (14), 118-125.
12. Roberts, R. K., Gersman, J. M., Howard, D. D., 2000. Soil and foliar applied boron in cotton production: An economic analysis. The Journal of Cotton Science, 4, 171-177.
13. Rosolem, C. A., Bogiani, J. C., 2011. Chapter 7. Physiology of Boron Stress in Cotton. Stress physiology in cotton. Reference book series the cotton foundation cordova. Tennessee. USA. p 113-124.
14. Saleem, M., M.A. Wahid, S.M.A. Basra and A.M. Ranjha, 2016. Influence of soil applied boron on the boll retention, productivity and economic returns of different cotton genotypes. Int. J. Agric. Biol., 18: 68-72.
15. Viswanathan, K.1995. Effect of calcium and boron on in vitro pollinal germination and pollen tube growth in *Asclepias curassavica* Linn. Advances in Plant Science, 8:293-296.
16. Zohaib, A., Tabassum, T., Jabbar, A., Anjum, S. A., Abbas, T., Mehmood, A., Irshad, S., Kashif, M., Nawaz, M., Farooq, N., Nasir, I. R., Rasool, T., Nadeem, M., Ahmad, R., 2018. Effect of Plant Density, Boron Nutrition and Growth Regulation on Seed Mass, Emergence and Offspring Growth Plasticity in Cotton. Scientific Reports. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-26308-5>

BİNGÖL KOŞULLARINDA TÜYLÜ FİĞ (*Vicia villosa* Roth.) VE ÇAVDAR (*Secale cereale* L.) KARIŞIM ORANLARININ OT VERİMİNE ETKİLERİ

DETERMINATION THE EFFECT ON HERBAGE YIELD OF HAIRY VETCH (*Vicia villosa* Roth.) AND (*Secale cereale* L.) MIXTURE RATIOS IN BINGOL CONDITION

Kağan KÖKTEN

Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

(Sorumlu Yazar)

Neşe GÖKDEMİR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
Bingöl

Mahmut KAPLAN

Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

ÖZET

Bingöl koşullarında 2017 yılında yürütülen bu çalışmada Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth.) ve Çavdar (*Secale cereale* L.) karışım oranlarının ot verimine etkisi incelenmiştir.

Çalışmada bitki materyali olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Aslım-95 çavdar çeşidi ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Ceylan tüylü fiğ çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; tüylü fiğde sap uzunluğu, çavdar bitki boyu, yeşil ot verimi, yeşil otta tüylü fiğ oranı, kuru ot verimi, kuru otta tüylü fiğ oranı ve oransal verim toplamı gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmada; yeşil ot verimi, yeşil otta fiğ oranı, kuru ot verimi, kuru otta fiğ oranı ve oransal verim toplamı ($P \leq 0.01$) istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır.

Araştırma sonucunda; karışımların tüylü fiğ sap uzunlukları 78.75-84.45 cm, çavdar bitki boyu 161.85-169.00 cm, yeşil ot verimi 1402.4-3070.3 kg/da, yeşil otta tüylü fiğ oranı %5.0-100.0, kuru ot verimi 280.1-878.8 kg/da, kuru otta tüylü fiğ oranı %3.0-100.0 ve oransal verim toplamı 1.3-2.0 arasında belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda, Bingöl koşullarında en yüksek yeşil ot verimi ve kuru ot verimi %100 Çavdar ile %40 Tüylü Fiğ + %60 Çavdar parsellerinden, en yüksek kuru otta tüylü fiğ oranı ve yeşil otta tüylü fiğ oranı bakımından %100 Tüylü fiğ parselinden elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tüylü fiğ, çavdar, karışım, ot verimi.

ABSTRACT

This study has been conducted to determine the effect on herbage yield of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and rye (*Secale cereale* L.) mixture ratios in Bingöl conditions in 2017.

General Directorate of Agricultural Enterprises obtained from Ceylan hairy vetch varieties and Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute obtained from Aslım-95 rye varieties were used as a plant material in this research. The study was planned in randomized block design with three replications. In this study; such as stem length in hairy vetch, rye plant height, green herbage yield, hairy vetch rate in green herbage, dry herbage yield, hairy vetch rate in dry herbage yield and relative yield total properties were investigated. According

to the results obtained; there were significant differences among green herbage yield, hairy vetch rate in green herbage, dry herbage yield, hairy vetch rate in dry herbage yield and relative yield total ($P \leq 0.01$).

In this study; it has been determined from 78.75- 84.45 cm for stem length in hairy vetch, from 161.85-169.00 cm for rye plant height, from 1402.4-3070.3 kg/da for green herbage yield, from %5.0-100.0 for hairy vetch rate in green herbage, from 280.1-878.8 kg/da for dry herbage yield, from %3.0-100.0 for hairy vetch rate in dry herbage yield and from 1.3- 2.0 for relative yield total.

As a result of research it has been determined that highest green herbage yield and dry herbage yield of 100% Rye and %40 Hairy Vetch + %60 Rye plots; highest hairy vetch rate in dry herbage and hairy vetch ratio in green herbage were obtained from 100% Hairy Vetch plots in Bingöl conditions.

Keywords: Hairy vetch, Rye, Mixture, Herbage yield.

1. GİRİŞ

Fiğ (*Vicia*) cinsinin Dünya üzerinde yaklaşık 140 ile 150 civarlarında türü olduğu belirtilmektedir. Özellikle Asya, Avrupa ve Akdeniz ülkelerinin yerli bir bitkisi olarak bilinir. Fiğ bitkisinin tarımı ilk defa eski Dünyada yapılmaya başlanmıştır. Kültüre alınan ve incelen ilk fiğ türü ise Adi fiğ ve bakla olarak bilinmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Tüylü fiğ hemen hemen her toprakta yetişebilen bir bitkidir. Genellikle yurdumuzun her bölgesinde kışlık olarak yetiştirilmektedir. Kışa ve kuraklığa dayanıklı olmasından ötürü tüylü fiğ Orta Anadolu'nun tahıl yetiştirilen kıraç yerlerinde ekim nöbetine girebilecek önemli bir bitki olduğu bilinmektedir (Ekiz ve ark., 2009). Tuzluluğa dayanıklı olan tüylü fiğ bitkisi hafif su toplanan yerlerde de gelişim gösterir (Açıkgöz, 2001).

Çavdar, Dünyada ilk olarak Rusya ve Trakya'da kültüre alınmıştır. Çavdar; Polonya, Rusya'nın Avrupa kesiminde ve Almanya ekmeklik, diğer ülkelerde ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. İç Anadolu Bölgesi çavdar yetiştiriciliğinde ilk sırada yer alırken çavdarın en az yetiştirildiği bölge ise Güney Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Daha çok yayla ikliminde yetişebilmektedir. Kuvvetli kök sistemine sahip olduğu için kuraklığa ve soğuğa karşı dayanımı yüksektir. Toprak isteği en az olan tahıl cinsidir. Gelişim gösterdiği en iyi toprak yapısı kumlu-tınlı ve milli topraklardır. Asitli ve killi topraklarda da yetişebilmekte olup bataklık alanların kültüre alınmasında ilk yetiştirilecek bitki çeşitlerindedir (Geçit ve ark., 2009).

Tüylü fiğ ve diğer yatma özelliği olan yembitkilerinin tahıllarla karışık ekimlerinde en yüksek verim ve kalitenin belirlenmesi ancak yerel denemelerle tespit edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, Bingöl şartlarında yetiştirilebilecek tüylü fiğ + çavdar karışım oranı ve en yüksek ot veriminin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

Denemede materyal olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Aslım-95 çavdar çeşidi ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Ceylan tüylü fiğ çeşidi kullanılmıştır. Bu araştırma Genç Meslek Yüksek Okuluna ait deneme alanında kuru şartlarda 2017-2018 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Bingöl iline ait iklim verileri incelendiğinde, uzun yıllara ait sıcaklık ortalaması 6.2°C, toplam yağış ortalaması 870.3 mm, nispi nem ortalaması %65.1'dir. 2017-2018 yıllarında denemenin yürütüldüğü aylara ait sıcaklık ortalaması 9.1°C, toplam yağış ortalaması 798.1 mm ve nispi nem ortalaması ise %62.1 olduğu görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2017-2018 yetiştirme döneminin sıcaklık ortalaması uzun yıllara ait sıcaklık ortalamasından daha sıcak olduğu görülmektedir. Nispi nem oranının ve toplam yağış ortalamasının ise uzun yıllara kıyasla düşük olduğu görülmüştür. Araştırma alanına ait toprak yapısının kumlu, killi ve tınlı yapıya sahip olduğu görülmüştür. Kum oranı %55.2, kil oranı %20.8 ve silt oranı %24.0'dır. Tuzsuz, organik madde oranını az, az kireçli, pH düzeyinin nötr, potasyum ve fosfor içeriğinin ise yeterli olduğu belirlenmiştir.

Tarla denemesi, tohum yatağı hazırlamak için derin sürüm yapıp kültivatör ve tapan çekilen arazide tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme, el markörü yardımıyla 20 cm ara ile açılan 5 m uzunluğunda bulunan sıralara 6 sıra şeklinde ekim yapılmıştır. Ekimde 20 kg/da çavdar ve 10 kg/da tüylü fiğ olacak şekilde tohumluk kullanılmıştır. Denemeye ekim öncesi saf madde üzerinden 4 kg/da azot (N), 8 kg/da fosfor (P₂O₅) gübresi verilmiştir. Ekimden sonra, parsellerde bitkinin yetiştirme sezonu boyunca çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Deneme parsellerinde verim için gereken özellikleri belirlemeye yönelik gözlemler ve çalışmalar için her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide tüylü fiğde sap uzunluğu Anlarsal (1987) tarafından belirlenen yöntemine göre, çavdar bitki boyu Yağbasanlar (1987) tarafından belirtilen yöntemine göre yapılmıştır. Denemede yeşil ot hasadı; tüylü fiğin alt baklalarının olduğu dönemde yapılmıştır. Her karışım parselden biçilen ot; tüylü fiğ ve çavdar şeklinde bileşenlerine ayrılmış olup ve her bileşenin yeşil ot ağırlıkları belirlenmiştir. Her parsel için bulunan tüylü fiğ yeşil ot ağırlığı, ele alınan parselin toplam yeşil ot verimine oranlanıp, yeşil otta tüylü fiğ oranı % olarak hesaplanmıştır. Her parselde biçilip ve bileşenlerine ayrılmış olan yeşil otta 0.5 kg tüylü fiğ ve 0.5 kg çavdar yeşil ot örnekleri kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat ağırlık sabitleşinceye kadar kurutulmuştur. Kuruyan ot örneklerinin ağırlıkları belirlenmiş ve gerekli dönüşümler yapılarak parselde tüylü fiğ kuru ot verimi ile çavdar kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Karışım parsellerinde belirlenmiş olan tüylü fiğ kuru ot verimi, ele alınan parselin toplam kuru ot verimine oranlanması ile % olarak kuru otta tüylü fiğ oranı hesaplanmıştır. "Karışımı oluşturan türlerin yalnız yetiştirilmelerine göre karışımda ekolojik kaynakları kullanma etkinliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilen oransal verim toplamı" De Wit ve Van den Bergh (1965) tarafından belirtilen yöntemine göre karışımların kuru ot verimleri esas alınarak hesaplanmıştır.

İncelenen karakterlere ait verilerin istatistiksel analizleri JMP istatistik paket programı yardımıyla dört tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bingöl ekolojik koşullarında saf tüylü fiğ ve dört farklı tüylü fiğ+çavdar karışımlarının ot verimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, tüylü fiğ sap uzunluğu, çavdar bitki boyu, yeşil ot verimim ve kuru ot verimine ait ortalama değerler Tablo 1'de, yeşil otta fiğ oranı, kuru otta fiğ oranı ve oransal verim toplamına ait ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir. Tablolarda da görüldüğü gibi, incelenen tüylü fiğ sap uzunluğu, çavdar bitki boyu

ve oransal verim toplamı dışındaki tüm özellikler bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 1'e bakıldığında, tüylü fiğ sap uzunluğu 78.40-84.45 cm arasında değişim göstermiş ve ortalama 81.55 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek tüylü fiğ sap uzunluğu 84.45 cm ile %20 Tüylü Fiğ + %80 Çavdar karışımından elde edilirken, en düşük tüylü fiğ sap uzunluğu ise 78.40 cm ile %80 Tüylü Fiğ + %20 Çavdar karışımından elde edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Tüylü fiğ sap uzunluğuna ait elde ettiğimiz değerler Dok ve ark. (2016) tarafından 110 cm, Pınar (2007) tarafından 87.0 cm olarak elde ettiği değerlerden düşük iken; Kerimbek ve Mülayim (2003) tarafından adi fiğde 63.24 cm, Taş (2010) 59.1 cm, Çil (2000) tarafından adi fiğde 57.3-61.7 cm, Karaca ve Çimrin (2001) tarafından adi fiğde 23.5-28.5 cm olarak elde ettiği değerlerden yüksek elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıkların nedeni, araştırmalarda kullanılan çeşitlerin ve karışım oranlarının farklı olması, araştırmaların kurulduğu bölgelerin toprak ve iklim faktörlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tabloya bakıldığında, çavdar bitki boyu değerleri 161.85-169.00 cm arasında değişim göstermiş ve ortalama 165.73 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek çavdar bitki boyu 169.00 cm ile %40 Tüylü Fiğ + %60 Çavdar karışımından elde edilirken, en düşük çavdar bitki boyu 161.85 cm ile %80 Tüylü Fiğ + %20 Çavdar karışımından elde edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Çavdar bitki boyuna ait elde ettiğimiz değerler Arslan (2012) tarafından arpada bitki boyu 68.88 cm, Çil (2000) tarafından tritikalede bitki boyu 112.7-120.7 cm, Karaca ve Çimrin (2001) tarafından arpada bitki boyu 44.8 cm, Kerimbek ve Mülayim (2003) tarafından arpada bitki boyu 74.75 cm, Pınar (2007) tarafından arpada bitki boyu 90.3 cm olarak elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıkların nedeni, araştırmalarda kullanılan çeşitlerin ve karışım oranlarının farklılığından kaynaklanmaktadır.

Tablo 1. Tüylü fiğ ile çavdar karışım oranlarındaki tüylü fiğ sap uzunluğu, çavdar bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru ot verimine ait ortalama değerler

Karışım Oranları	Tüylü fiğ sap uzunluğu (cm)	Çavdar bitki boyu (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)
%100 Tüylü Fiğ	78.75	-	1402.4 d**	280.1 d**
%100 Çavdar	-	164.15	3070.3 a	878.8 a
%80 TF + %20 Ç	78.40	161.85	1994.0 c	542.6 c
%60 TF + %40 Ç	82.05	165.95	2410.0 b	658.9 bc
%40 TF + %60 Ç	84.10	169.00	2665.3 b	781.9 ab
%20 TF + %80 Ç	84.45	167.70	2406.7 b	688.1 bc
Ortalama	81.55	165.73	2324.8	638.4

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, yeşil ot verimi 1402.4-3070.3 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalama 2324.8 kg/da olarak elde edilmiştir. En yüksek yeşil ot verimi 3070.3 kg/da ile saf çavdar parsellerinden elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise 1402.4 kg/da ile saf tüylü fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Yeşil ot verimine ait elde ettiğimiz değerler Pınar (2007) tarafından 2802 kg/da, Kerimbek ve Mülayim (2003) tarafından adi fiğde 2255 kg/da, Gündüz (2010)

tarafından Macar fiğde 2345.00 kg/da, Dok ve ark. (2016) tarafından 2956 kg/da olarak elde ettiği değerlerle benzerlik göstermiştir. Araştırmaların kurulduğu bölgelerin ekolojik yapılarının farklılığından ve tercih edilen çeşitlerden dolayı elde ettiğimiz değerler; Karaca ve Çimrin (2001) tarafından adi fiğde 668 kg/da, Arslan (2012) tarafından adi fiğde 2160 kg/da olarak elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Tabloya bakıldığında, kuru ot verimi 280.1-878.8 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalama 638.4 kg/da olarak elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi değeri saf çavdar (878.8 kg/da) parselinden elde edilirken, en düşük kuru ot verimi değeri ise saf tüylü fiğ (280.1 kg/da) parselinden elde edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Kuru ot verimine ait elde ettiğimiz değerler, Altınok ve Hakyemez (2000) tarafından 1274 kg/da, Pınar (2007) tarafından 514.7 kg/da, Doğan (2014) tarafından 269.00 kg/da değerlerle farklılık göstermiştir. Farklılığın nedeni, farklı iklim koşulları, kullanılan çeşitler, hasat zamanları, denemenin kurulduğu arazinin toprak yapısından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2. Tüylü fiğ ile çavdar karışım oranlarındaki yeşil otta fiğ oranı, kuru otta fiğ oranı ve oransal verim toplamına ait ortalama değerler

Karışım Oranları	Yeşil otta fiğ oranı (%)	Kuru otta fiğ oranı (%)	Oransal verim toplamı
%100 Tüylü Fiğ	100.0 (90.0 ⁺) a **	100.0 (90.0 ⁺) a **	2.0
%80 TF + %20 Ç	16.5 (24.6) b	10.7 (20.03) b	1.3
%60 TF + %40 Ç	11.6 (20.7) c	7.6 (17.1) c	1.5
%40 TF + %60 Ç	7.1 (16.5) d	4.4 (13.5) d	1.8
%20 TF + %80 Ç	5.0 (14.1) d	3.0 (11.5) d	1.6
Ortalama	28.0 (33.2)	25.1 (30.4)	1.6

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 (P≤0.01) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+)Açı değeri.

Tablo 2'ye bakıldığında, yeşil otta tüylü fiğ oranı %5.0-100.0 arasında değişim göstermiş ve ortalama %28.0 olarak elde edilmiştir. En yüksek yeşil otta tüylü fiğ oranı saf tüylü fiğ (%100.0) parselinden elde edilmiştir. En düşük yeşil otta tüylü fiğ oranı ise %20 Tüylü Fiğ+%80 Çavdar (%5.0) parselinden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan %40 Tüylü Fiğ + %60 Çavdar (%7.1) karışımı takip etmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Arslan (2012) tarafından adi fiğde %61.9, Karaca ve Çimrin (2001) tarafından adi fiğde %55.1, Kerimbek ve Mülayim (2003) tarafından adi fiğde %10.27-23.75 olarak elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıkların nedeni, araştırmalarda kullanılan çeşitlerin ve karışım oranlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tabloya bakıldığında, kuru otta tüylü fiğ oranı %3.0-100.0 arasında değişim göstermiş ve ortalama %25.1 olarak elde edilmiştir. En yüksek kuru otta tüylü fiğ oranı saf tüylü fiğden (%100.0) elde edilirken, en düşük kuru otta tüylü fiğ oranı %20 Tüylü Fiğ + %80 Çavdar (%3.0) karışımından elde edilmiş olup, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan %40 Tüylü Fiğ + %60 Çavdar (%4.4) karışımı izlemiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Kuru otta tüylü fiğ oranına ait elde ettiğimiz değerler Karaca ve Çimrin (2001) tarafından adi fiğde %43.3-52.0 olarak elde edilen değerden düşük bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıkların nedeni, araştırmalardaki karışım oranlarının farklı olması, araştırmaların kurulduğu bölgelerin farklı ekolojik koşullara sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, oransal verim toplamı 1.3-2.0 arasında değişim göstermiş ve ortalama 1.6 olarak elde edilmiştir. En yüksek %100 Tüylü Fiğ (2.0) elde edilirken, en düşük %80 Tüylü Fiğ + %20 Çavdar (1.3) karışımından elde edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde fiğ+tahıl karışımları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Oransal verim toplamına ait elde ettiğimiz değerler Karadağ ve Büyükburç (2004) tarafından adi fiğde 1.32-1.99, Albayrak vd. (2004) tarafından adi fiğde 1.45-1.76, Kökten vd. (2003) tarafından adi fiğde 0.74-1.62 olarak elde ettiği değerlerle benzerlik gösterirken, Yılmaz vd. (2015) tarafından adi fiğde 0.91-1.38 elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerlerle araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıkların nedeni, kullanılan karışım oranları ve tercih edilen çeşitlerin ekolojik kaynakları kullanma etkinliklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma ile Bingöl koşullarında fiğ ve tahıl karışımları için en iyi verim ve en uygun tüylü fiğ + çavdar karışım oranlarının belirlenmesi için tavsiye edilen, denemenin birkaç yıl daha yapılmasının daha uygun olacağı belirlenmiştir. Tek yıllık çalışma sonucunda ise; en yüksek kuru otta tüylü fiğ ve yeşil otta tüylü fiğ oranı bakımından %100 Tüylü fiğ parseli, en yüksek yeşil ot verimi ve kuru ot verimi ise %100 Çavdar ile %40 Tüylü fiğ+%60 Çavdar karışımı parsellerinden olabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Açıkgöz, E. (2001), “Yem Bitkileri (3. Baskı)”, Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.
2. Albayrak, S., Güler, M., Töngel, M.Ö. (2004), “Effects of Seed Rates on Forage Production and Hay Quality of Vetch-Triticale Mixtures”, Asian Journal of Plant Sciences, 3(6):752-756.
3. Altınok, S., Hakyemez, B.H. (2000), “İç Anadolu Koşullarında Bazı Yalancı Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten) Cav.) Hatlarında Yem Verimi ve Kalitesi”, Tarım Bilimleri Dergisi, 6(3):122-125.
4. Arslan, S. (2012), “Farklı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Verimi ve Kalite Üzerine Etkisi”, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
5. Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y. (2009), “Yembitkileri, Baklagil Yembitkileri”, Cilt 2, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

6. Çil, A. (2000), “Diyarbakır Koşullarında Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Fiğ + Tritikale Karışımında Ot Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri Üzerinde Etkisi”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
7. De Wit, C.T., Van Den Bergh, J.P. (1965), “Competition Between Herbage Plants”, Netherlands Journal of Agricultural Science, 13:212-221.
8. Doğan, H. (2014), “Ankara Koşullarında Yalancı Tüylü Fiğ (*Vicia dasycarpa* Ten.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışım Oranlarının ve Ekim Yöntemlerinin Yem Verimine Etkisi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
9. Dok, M., Şahin, M., Sürmen, M., Sezer, İ. (2016), “Çeltik Tarlalarında Değişik Baklagil Yem Bitkilerinin Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirme İmkânlarının Araştırılması”, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi Araştırma Makalesi, (Özel sayı-1):105-109.
10. Ekiz, H., Kendir, H. ve Şahin Demirbağ, N. (2009), “Nadas Alanlarında Yembitkileri Tarımı”, R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu ve Y. Karadağ (Ed.) Yembitkileri. Genel Bölüm, Cilt I. Bölüm 3. s. 113-120. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
11. Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, Y., İncikarakaya, S., Adak, S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S., Kendir, H. (2009), “Tarla Bitkileri”, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1569, Ders Kitabı: 521, 540 s. Ankara.
12. Gündüz, E. (2010), “Diyarbakır Koşullarında Karışım Oranının Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz)+ Buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
13. Karaca, S., Çimrin, K. (2001), “Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)+Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri”, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1):47-52.
14. Karadağ, Y., Büyükburç, U. (2004), “Forage Qualities, Forage Yields and Seed Yields of Some Legume-Triticale Mixtures Under Rainfed Conditions”, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil&Plant Science, 54(3):140-148.
15. Kerimbek, C., Mülayim, M. (2003), “Bazı Baklagil Yembitkileri ve Tahıl karışımlarının Ot İçin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi”, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, II. Cilt, 79-83.
16. Kökten, K., Çelikleş, N., Atış, İ., Hatipoğlu, R., Tükel, T. (2003), “Çukurova Kıraç Koşullarında Ekim Sıklığı ve Karışım Oranlarının Fiğ-Tritikale Karışımında Ot ve Kalitesine Etkileri”, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi.
17. Pınar, İ. (2007), “Değişik Karışım Oranlarının Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi”, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
18. Taş, N. (2010), “Sulu Şartlarda Yazlık ve Güzlük Ekilen Fiğ+Buğday Karışımlarında En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi, I. Ot Verimi ve Verim Unsurları”, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu J. of AARI, 20(2):45-58.
19. Yağbasanlar, T. (1987), “Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Tarihlerinde Yetiştirilen Değişik Kökenli Yedi Tritikale Çeşidinin Başlıca Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Etkisi”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
20. Yılmaz, Ş., Özel, A., Atak, M., Eryaman, M. (2015), “Effects of Seeding Rates on Competition Indices of Barley and Vetch Intercropping Systems in The Eastern Mediterranean”, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (39):135-143.

**FARKLI KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis*) GENOTİPLERİNİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF HERBAGE YIELD AND QUALITY OF DIFFERENT NARBON
VETCH (*Vicia narbonensis*) GENOTYPES

Kağan KÖKTEN

Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl
(Sorumlu Yazar)

Mahmut KAPLAN

Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

ÖZET

Bu çalışma, koca fiğ genotiplerinin ot verimini ve kimyasal bileşimini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada bitki materyali olarak koca fiğın on farklı genotipi (IFVN 564-SEL 2379, IFVN 565 SEL 2380, IFVN 575 SEL 2389, IFVN 567 SEL 2382, IFVN 116 SEL 2461, IFVN 562 SEL 2470, Tarman, Halilbey, Karakaya, Görkem) kullanılmıştır. Bingöl koşullarında 2015-2016 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Deneme parselleri bitkilerin çiçeklenme döneminde iken hasat edilmiştir. Koca fiğ genotiplerinde yeşil ot verimi, saman verimi, bitki boyu, ham protein verimi ve kimyasal kompozisyon incelenmiştir.

İki yıllık deney sonuçları göz önüne alındığında; koca fiğ genotiplerinin bitki boyu 38.42-43.68 cm, yeşil ot verimi 814.33-1068.28 kg/da, kuru ot verimi 127.75-156.36 kg/da, ham protein verimi 20.73-35.07 kg/da, ham protein oranı %15.44-25.27, ham kül içeriği %10.44-13.86, nötr deterjan lif (NDF) oranı %37.67-46.03, asit deterjan lif (ADF) oranı %28.90-35.42, kuru madde sindirilebilirliği (KMS) %61.31-66.34, kuru madde tüketimi (KMT) %2.64-3.24, nispi yem değeri (NYD) 125.73-164.01 arasında değişmiştir.

Bu çalışma sonucunda, 103-IFVN 575 SEL 2389, 105-IFVN 116 SEL 2461, Tarman ve Halilbey genotiplerinin yeşil ot ve saman verimi açısından öne çıktığı, IFVN 562 SEL 2470 ve IFVN 567 SEL 2382 genotiplerinin ham protein verimi ile öne çıktığı ve Tarman ve Gökmen çeşitlerinin ise nispi yem değeri ile öne çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koca fiğ, kuru ot verimi, genotipler, verim kalitesi.

ABSTRACT

The study was conducted to determine hay yield and chemical composition of narbon vetch genotypes.

Ten different genotypes of narbon vetch (IFVN 564-SEL 2379, IFVN 565 SEL 2380, IFVN 575 SEL 2389, IFVN 567 SEL 2382, IFVN 116 SEL 2461, IFVN 562 SEL 2470, Tarman, Halilbey, Karakaya, Görkem) were used as plant materials in the study. Experiment was carried out in randomized block design with 3 replications during the growing seasons of 2015-2016 under Bingöl conditions. The experimental plots were harvested at flowering stage of the plants. Green herbage yield, hay yield, plant height, crude protein yield and chemical composition were investigated in narbon vetch genotypes.

Considering the results of two-year experiments, plant height of the narbon vetch genotypes between 38.42-43.68 cm, green herbage yield between 814.33 kg/da and 1068.28 kg/da, dry herbage yield 127.75 kg/da and 156.36 kg/da, crude protein yield 20.73 kg/da and 35.07 kg/da, crude protein content between 15.44% and 25.27%, crude ash content between 10.44% and 13.86%, neutral detergent fiber (NDF) content between 37.67% and 46.03%, acid detergent fiber (ADF) content between 28.90% and 35.42%, digestibility of dry matter (DDM) between 61.31% and 66.34%, dry matter intake (DMI) between 2.64% and 3.24%, relative feed value (RFV) between 125.73 and 164.01, depending on the cultivars.

103-IFVN 575 SEL 2389, 105-IFVN 116 SEL 2461, Tarman and Halilbey genotypes were found to be prominent with green herbage and hay yield, IFVN 562 SEL 2470 and IFVN 567 SEL 2382 genotypes were found to be prominent with crude protein yield and Tarman and Gökmen cultivars were found to be prominent with relative feed value.

Keywords: Narbon vetch, hay yield, genotypes, yield quality.

1. GİRİŞ

Koca fiğ soğuğa ve kuraklığa dayanıklı bir fiğ türüdür (Fırıncioğlu ve ark. 2012). Koca fiğ hayvanlar için kaliteli kaba yem kaynağı olarak yalın ve tahıllarla karışım halinde yeşil ve kuru ot olarak kullanılmaktadır (Nizam ve ark. 2011). Koca fiğ otunun besinsel değeri ve sindirilebilirliğinin diğer baklagiller ile aynı olduğuna inanılmaktadır (Haj-Ayed ve ark. 2000). Çiçeklenme başlangıcında koca fiğ otunda, %16 - 17 oranında ham protein, % 25.2 oranında ham selüloz, %6.2 oranında mineral, %55.3 oranında sindirilebilir madde ve % 10.1 oranında sindirilebilir protein içermektedir (Azizi ve ark. 2011). Aynı zamanda koca fiğ toprağa bağladığı yüksek azot sayesinde yeşil gübre bitkisi olarak ta kullanılmaktadır (Albayrak ve ark. 2004; Avcıoğlu ve ark. 2009). Koca fiğ sahip olduğu odunsu gövde yapısı ile yatmaya karşı dayanıklı olup (İptaş ve Yılmaz 1999) yalın ekime de çok uygun bir fiğdir (Özyiğit 2018). Ancak yem bitkilerin ot verim ve kalite özellikleri farklı toprak ve iklim koşullarında değişik göstermektedir.

Yemler arasındaki besinsel farklılıkların belirlenmesi için, yem örneklerinin kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi oldukça önemlidir (Canbolat ve Karaman 2009). Yemlerin kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla yaygın olarak, yemlerde ham protein oranı ham kül oranı, ADF ve NDF oranları ile mineral madde kompozisyonu gibi değişik özellikler incelenmektedir (Kaplan ve ark. 2016). Bu çalışmanın amacı; farklı koca fiğ genotiplerinin Bingöl koşullarında ot verim ve ot kalite özelliklerinin belirlemek ve bölge için uygun genotipi seçmektir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada bitki materyali olarak Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nden temin edilen 10 adet koca fiğ (IFVN 564-SEL 2379, IFVN 565 SEL 2380, IFVN 575 SEL 2389, IFVN 567 SEL 2382, IFVN 116 SEL 2461, IFVN 562 SEL 2470, TARMAN, HALİLBEY, KARAKAYA ve GÖRKEM) genotipi kullanılmıştır. Bu araştırma 2014 ve 2015 yazlık yetiştirme döneminde Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür.

Deneme kurulmadan önce çalışma alanından alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak analizi laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deneme alanının toprak yapısının tınlı, hafif asidik, tuzsuz, az kireçli,

organik madde bakımından az, fosfor bakımından fakir, potasyum bakımından ise zengin olduğu belirlenmiştir.

Bingöl ili iklim yönünden ilçelere ve coğrafik duruma göre farklılıklar göstermektedir. Özellikle de Merkez ve Genç ilçelerinde iklim, diğer ilçelere göre oldukça yumuşak geçmektedir. Buna rağmen il genelinde karasal iklimi hüküm sürer. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve sert geçer. Yağışlar kışın kar halinde, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise yağmur halinde görülür. 2014 vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık 20.4 °C, toplam yağış 282.2 mm, ortalama nispi nem %45.0 iken, 2015 döneminde bu değerler sırasıyla 19.2 °C, 251.8 mm, %42.9 olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre vejetasyon dönemindeki ortalama sıcaklık 18.1 °C, toplam yağış 366 mm ve ortalama nispi nem %48.8 olarak gerçekleşmiştir.

Koca fiğ tohumları her iki yılın da Nisan ayı başlarında ekilmiştir. Ekim işlemi, sıra aralığı 20 cm ve parsel boyutu 5 x 1.2 m olacak şekilde yapılmıştır. Araştırma, üç tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Ekim sırasında toprağa gübre olarak 4 kg/da N ve 10 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Hasatta kenarlardan birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik alan kenar tesiri olarak atılmıştır. Genotipler haziranın ortasında (çiçeklenme aşaması) hasat edilmiştir. Hasat edilip kurutulan örnekler elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir (Hoy ve ark. 2002). Daha sonra Kjeldahl azot analiz metoduna göre Kjeldahl azot tayin cihazı ile toplam azot oranları bulunmuş ve toplam azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak örneklerin ham protein oranları belirlenmiştir (Kaçar 1972). Ham protein içeriğinin tespiti için öğütülen materyalden 2 g örnek alınarak 550 °C de 4 saat (beyaz-gri kül rengi alıncaya kadar) yakılmış ve sonra tartımı yapılarak ham kül oranları belirlenmiştir. ADF ve NDF oranları, Ankom Technology (Ankom 220 fiber sistem) tarafından geliştirilen ADF ve NDF analiz ünitesi ile belirlenmiştir. Koca fiğ kuru otunun nispi yem değeri (NYD), sindirilebilir kuru madde (SKM) ve kuru madde tüketimi (KMT) değerleri aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır (Rohweder ve ark. 1978).

$$SKM (\%) = 88.9 - (0.779 \times \%ADF); KMT (\%) = 120 / \%NDF; NYD = (\%SKM \times \%KMT) / 1.29$$

Araştırmada elde edilen sonuçlar tesadüf blokları deneme desenine göre SAS (SAS Inst. 1999) adlı paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi yöntemi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki boyu ve yeşil ot verimi bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Tablo 1). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek bitki boyu 43.68 cm ile Halilbey genotipinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Tarman çeşidi (42.40 cm) ve IFVN 575 SEL 2389 (42.17 cm) genotipi izlemiştir. En düşük bitki boyu ise 38.42 cm ile IFVN 116 SEL 2461 genotipinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (43.18 cm) 2016 yılına göre (37.86 cm) daha yüksek bitki boyu elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgular İptaş (1997), Balabanlı (1998), Seydoşoğlu ve ark. (2014) ve Özyiğit (2018)'in elde ettikleri bulgulardan daha düşüktür. Bu farklılık araştırmalarda kullanılan genotipler, araştırmaların kurulduğu bölgelerin ikliminin ve ekim zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Tablo 1. Farlı koca fiğ genotiplerinin bitki boyu ve yeşil ot verimine ait ortalama değerler

Genotipler	Bitki Boyu (cm)			Yeşil Ot Verimi (kg/da)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	42.60	37.83	40.22 CDE**	830.00	798.67	813.33 E**
IFVN 565 SEL 2380	42.53	38.17	40.35 CD	964.78	963.33	964.06 CD
IFVN 575 SEL 2389	48.33	36.00	42.17 AB	1145.56	965.33	1055.45 AB
IFVN 567 SEL 2382	43.00	39.80	41.42 BC	959.44	958.33	958.89 D
IFVN 116 SEL 2461	42.33	34.50	38.42 F	1061.22	1069.33	1065.28 A
IFVN 562 SEL 2470	42.60	35.83	39.22 DEF	1052.56	973.33	1012.95 BC
TARMAN	46.47	38.33	42.40 AB	1074.89	998.67	1036.78 AB
HALİLBEY	48.20	39.17	43.68 A	1076.78	1043.33	1060.06 AB
KARAKAYA	39.07	38.33	38.70 DEF	922.45	968.00	945.22 D
GÖRKEM	36.67	40.57	38.62 EF	974.89	858.00	916.45 D
Ortalama	43.18 A**	37.86 B		1006.26 A**	959.63 B	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Genotiplerin yeşil ot verimlerine bakımından ise, en yüksek yeşil ot verimi 1065.28 kg/da ile IFVN 116 SEL 2461 genotipinden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Halilbey (1060.06 kg/da), IFVN 575 SEL 2389 (1055.45 kg/da) ve Tarman (1036.78 kg/da) genotipleri izlemiştir. En düşük yeşil ot verimi ise 813.33 kg/da ile IFVN 564-SEL 2379 genotipinde elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (1006.26 kg/da) 2016 yılına göre (959.63 kg/da) daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. Yeşil ot verimi ile ilgili elde ettiğimiz bu sonuç, Seydoşoğlu ve ark. (2014)'nın elde ettikleri sonuçlar ile uyumludur. Ancak, Çeçen ve ark. (2005), Nizam ve ark. (2011), ve Sayar ve Han (2014)'ın elde ettikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Tablo 2. Farlı koca fiğ genotiplerinin kuru ot verimi ve ham protein oranına ait ortalama değerler

Genotipler	Kuru Ot Verimi (kg/da)			Ham Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	132.67	122.83	127.75 E**	20.76	23.92	22.34 D**
IFVN 565 SEL 2380	156.03	130.67	143.35 C	22.81	23.91	23.36 C
IFVN 575 SEL 2389	183.02	120.73	151.88 AB	23.24	26.94	25.09 AB
IFVN 567 SEL 2382	154.26	116.90	135.58 D	23.22	27.31	25.27 A
IFVN 116 SEL 2461	168.85	143.87	156.36 A	18.59	22.11	20.35 E
IFVN 562 SEL 2470	159.43	127.39	143.41 C	23.01	26.27	24.64 B
TARMAN	158.79	137.90	148.35 BC	15.25	17.50	16.38 G
HALİLBEY	166.14	146.49	156.32 A	15.15	15.74	15.44 H
KARAKAYA	133.43	135.18	134.30 DE	17.21	20.26	18.74 F
GÖRKEM	137.78	119.17	128.48 DE	13.97	19.43	16.70 G
Ortalama	155.04 A**	130.11 B		22.34 A**	19.32 B	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Kuru ot verimi ve ham protein oranı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Tablo 2). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek kuru ot verimi 156.36 kg/da ile

IFVN 116 SEL 2461 genotipinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Halilbey (156.32 kg/da) ve IFVN 575 SEL 2389 (151.88 kg/da) genotipleri izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise 127.75 kg/da ile IFVN 564-SEL 2379 genotipinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (155.04 kg/da) 2016 yılına göre (130.11 kg/da) daha yüksek kuru ot verimi elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgular Çakmakçı ve Çeçen (1999), Çeçen ve ark. (2005), Seydoşoğlu ve ark. (2014) ve Sayar ve Han (2014)'in elde ettikleri bulgulardan daha düşüktür.

Genotiplerin ham protein oranları bakımından ise, en yüksek ham protein oranı %25.27 ile IFVN 567 SEL 2382 genotipinden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan IFVN 575 SEL 2389 (%25.09) genotipi izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise %15.44 ile Halilbey genotipinde elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (%22.34) 2016 yılına göre (%19.32) daha yüksek ham protein oranı elde edilmiştir. Ball ve ark. (2001), bitki türlerinin kuru madde ve protein içeriklerindeki farklılıkların, genetik özelliklerinin, yaprak, sürgün ve başak oranlarının, olgunlaşma sürelerinin, sıcaklık ve gübreleme koşullarının farklılığından kaynaklandığını bildirmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgular, Çomaklı ve Taş (1996), FAO (1999), Türk ve ark. (2007) ve Badrzadeh ve ark. (2008)'nin bulguları ile uyum içerisinde.

Tablo 3. Farlı koca fiğ genotiplerinin ham protein verimi ve ham kül oranına ait ortalama değerler

Genotipler	Ham Protein Verimi (kg/da)			Ham Kül Oranı (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	27.54	29.37	28.46 D**	11.60	11.91	11.75 BC**
IFVN 565 SEL 2380	18.71	30.44	24.58 E	11.53	13.28	12.41 B
IFVN 575 SEL 2389	31.55	32.51	32.03 BC	11.32	10.72	11.02 DE
IFVN 567 SEL 2382	35.19	31.93	33.56 AB	11.74	12.23	11.98 BC
IFVN 116 SEL 2461	31.39	31.81	31.60 C	11.81	11.78	11.80 BC
IFVN 562 SEL 2470	36.68	33.46	35.07 A	12.44	11.66	12.05 BC
TARMAN	24.71	24.12	24.42 E	11.38	11.69	11.54 CD
HALİLBEY	26.18	23.05	24.62E	10.77	10.11	10.44 E
KARAKAYA	22.95	27.39	25.17 E	13.81	13.91	13.86 A
GÖRKEM	18.31	23.15	20.73 F	12.84	14.85	13.85 A
Ortalama	28.72 A**	27.32 B		12.21	11.92	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Ham protein verimi ve ham kül oranı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Yıllar bakımından ise ham protein verimi açısından önemli farklılıklar var iken, ham kül oranı açısından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek ham protein verimi 35.07 kg/da ile IFVN 562 SEL 2470 genotipinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan IFVN 567 SEL 2382 (33.56 kg/da) genotipi izlemiştir. En düşük ham protein verimi ise 20.73 kg/da ile Görkem çeşidinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (28.72 kg/da) 2016 yılına göre (27.32 kg/da) daha yüksek ham protein verimi elde edilmiştir.

Genotiplerin ham kül oranları bakımından ise, en yüksek ham kül oranı %13.86 ile Karakaya çeşidinden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Görkem (%13.85) çeşidi izlemiştir. En düşük ham kül oranı ise %10.44 ile Halilbey genotipinde elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar Badrzadeh ve ark. (2008)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Tablo 4. Farlı koca fiğ genotiplerinin ADF ve NDF oranlarına ait ortalama değerler

Genotipler	ADF Oranı (%)			NDF Oranı (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	34.71	30.58	32.65 BC**	42.77	38.64	40.71 C**
IFVN 565 SEL 2380	41.04	28.85	34.94 A	49.37	35.93	42.65 B
IFVN 575 SEL 2389	38.48	32.36	35.42 A	50.73	41.34	46.03 A
IFVN 567 SEL 2382	32.23	28.10	30.17 D	41.58	39.64	40.62 C
IFVN 116 SEL 2461	36.77	28.65	32.71 BC	46.36	38.45	42.41 B
IFVN 562 SEL 2470	36.93	30.16	33.55 AB	47.95	43.24	45.60 A
TARMAN	34.72	36.81	30.77 CD	42.34	33.00	37.67 E
HALİLBEY	36.98	30.96	33.97 AB	47.21	40.14	43.68 B
KARAKAYA	35.41	26.37	30.89 CD	43.17	36.39	39.78 CD
GÖRKEM	31.14	26.78	28.96 D	40.41	36.79	38.60 CD
Ortalama	35.84 A**	28.96 B		45.19 A**	38.36 B	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 (P≤0.01) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

ADF ve NDF oranları bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Tablo 4). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek ADF oranı %35.42 ile IFVN 575 SEL 2389 genotipinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan IFVN 565 SEL 2380 (%34.94), Halilbey (%33.97) ve IFVN 562 SEL 2470 (%33.55) genotipleri izlemiştir. En düşük ADF oranı ise %28.96 ile Görkem çeşidinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (%35.84) 2016 yılına göre (%28.96) daha yüksek ADF oranı elde edilmiştir.

Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek NDF oranı %46.03 ile IFVN 575 SEL 2389 genotipinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan IFVN 562 SEL 2470 (%45.60) genotipi izlemiştir. En düşük NDF oranı ise %37.67 ile Tarman çeşidinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (%45.19) 2016 yılına göre (%38.36) daha yüksek NDF oranı elde edilmiştir. Her ne kadar elde ettiğimiz ADF ve NDF içerikleri Badrzadeh ve ark. (2008) ve Türk ve ark. (2007)'nin elde ettikleri değerlerden oldukça yüksek olsa da, Rahmati ve ark. (2012)'nin değerleri ile karşılaştırılabilir durumdadır.

Sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi oranları bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Tablo 5). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı %66.34 ile Görkem çeşidinden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan IFVN 567 SEL 2382 (%65.40), Tarman (%64.93) ve Karakaya (%64.84) genotipleri izlemiştir. En düşük sindirilebilir kuru madde oranı ise %61.31 ile IFVN 575 SEL 2389 genotipinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (%66.34) 2016 yılına göre (%60.98) daha yüksek sindirilebilir kuru madde oranı elde edilmiştir.

Tablo 5. Farlı koca fiğ genotiplerinin sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimine ait ortalama değerler

Genotipler	Sindirilebilir Kuru Madde (%)			Kuru Madde Tüketimi (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	61.86	65.08	63.47 BC**	2.81	3.10	2.96 CD**
IFVN 565 SEL 2380	56.93	66.43	61.68 D	2.43	3.34	2.89 DE
IFVN 575 SEL 2389	58.92	63.70	61.31 D	2.37	2.90	2.64 G
IFVN 567 SEL 2382	63.79	67.01	65.40 A	2.89	3.03	2.96 CD
IFVN 116 SEL 2461	60.25	66.58	63.42 BC	2.59	3.12	2.86 EF
IFVN 562 SEL 2470	60.13	65.40	62.77 CD	2.50	2.78	2.64 G
TARMAN	61.86	68.01	64.93 AB	2.84	3.64	3.24 A
HALİLBEY	60.09	64.78	62.44 CD	2.54	2.99	2.77 F
KARAKAYA	61.32	68.36	64.84 AB	2.79	3.30	3.04 BC
GÖRKEM	64.64	68.03	66.34 A	2.97	3.26	3.12 B
Ortalama	66.34 A**	60.98 B		3.15 A**	2.67 B	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek kuru madde tüketimi oranı %3.24 ile Tarman çeşidinden elde edilirken, en düşük kuru madde tüketimi oranı ise %2.64 ile IFVN 575 SEL 2389 ve IFVN 562 SEL 2470 genotiplerinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (%3.15) 2016 yılına göre (%2.67) daha yüksek kuru madde tüketimi oranı elde edilmiştir. Sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi oranları ile ilgili elde ettiğimiz değerler Badrzadeh ve ark. (2008)'nin elde ettikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Tablo 6. Farlı koca fiğ genotiplerinin nispi yem değerine ait ortalama değerler

Genotipler	Nispi Yem Değeri		
	2015	2016	Ort.
IFVN 564-SEL 2379	134.58	156.66	145.62 DE**
IFVN 565 SEL 2380	107.30	171.97	139.64 EF
IFVN 575 SEL 2389	108.09	143.37	125.73 H
IFVN 567 SEL 2382	143.03	157.29	150.16 CD
IFVN 116 SEL 2461	120.91	161.10	141.01 EF
IFVN 562 SEL 2470	116.65	140.73	128.69 GH
TARMAN	135.26	191.76	164.01 A
HALİLBEY	118.50	150.12	134.31 FG
KARAKAYA	132.96	174.76	153.86 BC
GÖRKEM	148.86	172.03	160.45 AB
Ortalama	161.98 A**	126.72 B	

**) Aynı harfle gösterilen değerler %1 ($P \leq 0.01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Nispi yem değeri bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Tablo 6). Genotiplerin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek nispi yem değeri 164.01 ile Tarman çeşidinden elde

edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Görkem (160.45) çeşidi izlemiştir. En düşük nispi yem değeri ise 125.73 ile IFVN 575 SEL 2389 genotipinden elde edilmiştir. Yılların ortalamasına baktığımızda; 2015 yılında (161.98) 2016 yılına göre (126.72) daha yüksek nispi yem değeri elde edilmiştir. Sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi oranları ile ilgili elde ettiğimiz değerler Badrzadeh ve ark. (2008)'nın elde ettikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bingöl ekolojik koşullarında ot verimi ve kalitesi bakımından en uygun koca fiğ genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yaptığımız araştırmanın sonucuna göre; yeşil ot ve kuru ot verimi yüksek olan IFVN 575 SEL 2389, IFVN 116 SEL 2461 nolu genotipler ile HALİLBEY çeşidi ön plana çıkarken; protein verimi, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri yüksek, ADF ve NDF oranları düşük olan IFVN 567 SEL 2382 genotipi ile TARMAN çeşidi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Albayrak, S., Sevimay, C.S., Tongel, M.O. (2004). The effects of inoculation with Rhizobium on forage yield and yield components of common vetch (*Vicia sativa* L.). Turkish Journal of Agriculture & Forestry 28: 405-411.
2. Avcioğlu, R., Kavut, Y.T., Okkaoglu, H. (2009). Narbonne vetch (*Vicia narbonensis* L.). In Avcioğlu, R. et al (eds). Forages-Legume Forages II. Publication of Turkish Ministry of Agricultural and Rural Affairs, Izmir, pp. 421-425.
3. Azizi, K., Mofrad, A.D., Heidari, S., Dehaghi, M.A., Kahrizi, D. (2011). A study on the qualitative and quantitative traits of barley (*Hordeum vulgare* L.) and narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) in intercropping and sole cropping system under the interference and control of weeds in dry land farming. African Journal of Biotechnology, 10(1), 13-20.
4. Badrzadeh, M., Zaragarzadeh, F., Esmailpour, B. (2008). Chemical composition of some forage Vicia spp. in Iran. Journal of Food, Agriculture and Environment, 6(2): 178-180.
5. Balabanlı, C. (1998). Isparta ekolojik şartlarında bazı koca fiğ hatlarının (*Vicia narbonensis* L.) verim ve adaptasyonu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (7) 2, 51-56.
6. Canbolat, Ö., Karaman, Ş. (2009). Comparison of in vitro gas production, organic matter digestibility, relative feed value and metabolizable energy contents of some legume forages. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 188-195.
7. Çakmakçı, S., Çeçen, S. (1999). Antalya ilinde bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetine girebilme olanakları üzerine bir araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23: 119-123.
8. Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C. (2005). Batı Akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18(3): 331-336.
9. Çomaklı, B., Taş, N. (1996). The effects of phosphorus fertilization on the chemical composition of hay of some vetch species. III. Grassland and Forage Congress in Turkey, Erzurum. Pp. 293-300.
10. FAO (1999). FAO Production Yearbook vol.52 1998, FAO statistics series no 135. FAO, Rome.

11. Fıncıoğlu, H.K., Unal, S., Pank, Z., Beniwal, S.P.S. (2012). Growth and development of narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) genotypes in the semi-arid central Turkey. Spanish Journal of Agricultural Research 10(2): 430-442.
12. Haj-Ayed, M., Gonzalez, J., Caballero, R., Alvir, M.R. (2000). Nutritive value of on-farm common vetch-oat hays. II. Ruminant degradation of dry matter and crude protein. Ann. Zootech. 49: 391-398.
13. Hoy, M.D., Moore K.J., George, J.R., Brummett, E.C. (2002). Alfalfa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. Agr. J. 94: 65-71.
14. İptaş, S. (1997). Yazlık olarak yetiştirilebilen bazı koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) hatlarında tohum verimi ve bazı agronomic özellikler arasındaki ilişkiler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 146-154.
15. İptaş, S., Yılmaz, M., (1999). Tokat şartlarında yetiştirilen değişik Macar fiği+tritikle karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi), 9(2): 105-113.
16. Kaçar, B. (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No:453, Uygulama Kılavuzu No: 155, Ankara.
17. Kaplan, M., Üke, Ö., Kale, H., Sıraç, Y., Çınar, Ö., Atalay, A.İ. (2016). Olgunlaşma Döneminin Teff Otunun Potansiyel Besleme Değeri, Gaz ve Metan Üretimine Etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4: 1-7.
18. Nizam, I., Orak., A., Kamburoglu, I., Cubuk, M.G., Moralar, E. (2011). Yield potentials of narbonne vetch (*Vicia narbonensis* L.) genotypes in different environmental conditions. Journal of Food, Agriculture and Environment, 9(1): 314-318.
19. Özyiğit, Y. (2018). Antalya sahil koşullarında koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) yetiştiriciliği için uygun ekim normunun belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(1): 72-78.
20. Rahmati, T., Azarfar, A., Mahdavi, A., Khademi, K., Fatahnia, F., Shaikhahmadi, H., Darabighane, B. (2012). Chemical composition and forage yield of three *Vicia* varieties (*Vicia* spp.) at full blooming stage. Italian Journal of Animal Science. 11:e57: 309-311.
21. Rohweder, D.A., Barnes, R.F. and Jorgensen, N. (1978). Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science. 47: 747-759. <http://jas.fass.org/cgi/reprint/47/3/747>.
22. SAS. (1999). SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
23. Seydoşoğlu, S., Sayar, M.S., Başbağ, M. (2014). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı koca fiğ genotiplerinin verim ve verim unsurları. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 1(1): 64-71.
24. Turk, M., Albayrak, S., Yüksel, O. (2007). Effects of phosphorus fertilization and harvesting stages on forage yield and quality of narbon vetch. New Zealand Journal of Agricultural Research. 50: 457-462.

**SIİRT İLİNİN HAYVANSAL YAN ÜRÜN KAYNAKLI BİYOGAZ
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF BIOGAS POTENTIAL FROM ANIMAL BY-PRODUCT OF
SIIRT**

Doç. Dr Ahmet Konuralp ELİÇİN¹, Dr. Öğr. Üyesi Reşat ESGİCİ²,

Dr. Öğr. Üyesi Ferhat ÖZTÜRK³, Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN^{4*}

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır

²Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Tarım Makinaları Programı, Diyarbakır

³Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şırnak

⁴Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt

***Sorumlu yazar:**

ÖZET

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan Siirt ilinin, 2014-2018 yılları arasında büyük ve küçükbaş hayvan sayıları ve işletme büyüklükleri verileri göz önünde bulundurularak, ilin büyükbaş ve küçükbaş sayılarındaki değişim ve işletmelere göre dağılımları belirlenerek, teorik ve reel yan ürün miktarları ve biyogaz üretim potansiyelleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ve yapılan hesaplamalara göre ilde 2018 Aralık verilerine göre 5094 adet büyükbaş hayvan işletmesinde 27672 adet besi ve süt hayvancılığı yetiştiriciliği yapılırken, 5185 işletmede ise 1064193 adet küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlde 2014 yılında süt üreticiliği yapan hayvan işletme sayısı fazla iken son yıllarda bu sayı tersine dönerek besi işletmelerinin, dolayısıyla besi hayvanı sayısında önemli derecede artışlar görülmüştür. İlde son yıllarda büyükbaş işletme büyüklüğü açısından dağılımın 10-19 hayvan aralığında olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ise ilde büyükbaş hayvan varlığında önemli oranda azalış olduğu görülmüştür. Buna yanında, büyükbaş işletmelerinin yaklaşık %92'sinin 20 baş ve altında olduğu, gübre yönetimine yardımcı olacak hayvancılık mekanizasyon araçlarıyla donatılmış modern ahırların azlığı dolayısıyla, bölge büyükbaş hayvan varlığının olası biyogaz potansiyeline katkısının sınırlı olacağı hesaplanmıştır. Bölgede yapılan küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin ekstansif besleme şekilde olduğu mera yetiştiriciliğine dayandığından, hayvansal gübreleri toplama imkanının olmadığı için tüm küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin mevcut potansiyel içinde olamayacağı sonucu ortaya çıkmıştır. Yine de yapılan hesaplamalarda, mevcut hayvan varlığına dayalı olarak yaklaşık, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde yıllık, 277757,70 ton gübre, 9162532 m³ biyogaz ve bundan elde edilebilecek elektrik enerjisi 13,83 GWh olarak hesaplanırken, aynı şekilde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden, 314628,66 ton gübre, 11405288,9 m³ biyogaz ve 17,22 GWh elektrik enerjisi üretilebilecektir.

Anahtar kelimeler: Siirt, Hayvan sayıları, İşletme büyüklükleri, Biyogaz, Elektrik enerjisi

ABSTRACT

In this study, Siirt province located in the Southeastern Anatolia Region, between 2014-2018 with the number of large and small ruminant animals and the size of the enterprise, the number of cattle and sheep in the province and the distribution of enterprises were determined and biogas production potentials were calculated. According to the data obtained and calculations made in the province, according to 2018 December data, there are 27672 cattle breeding in 5094 cattle farms and 1064193 sheep in 5185 plants. In 2014, the number of animal breeding companies was high, while the number of fattening enterprises increased in

recent years and the number of fattening animals increased significantly. In recent years, the distribution of cattle in the province in terms of size of 10-19 animals is observed in the range. On the whole, a significant decrease was observed in the presence of cattle in the province. In addition, it is estimated that approximately 92% of cattle farms are below 20 head and below, and that the contribution of the cattle to the potential biogas potential of the region is limited due to the scarcity of modern stables equipped with livestock mechanization tools to assist fertilizer management. As it was based on pasture breeding in the region, it was concluded that all livestock breeding could not be present in the current potential since there is no possibility to collect animal fertilizers. Based on the existing animal stock, approximately 277757,70 tons of fertilizer, 9162532 m³ biogas and the electrical energy that can be obtained from it is calculated as 13,83 GWh, while the same is estimated by the livestock breeding, 314628,66 ton fertilizer, 11405288,9 m³ biogas and 17,22 GWh electrical energy can be produced.

Key words: Siirt, animal numbers, livestock sizes, biogas, electrical energy

1. GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeydoğu ucunda yer alan Siirt ili doğudan Şırnak ve Van, kuzeyden Batman ve Bitlis, batıdan Batman, güneyden Mardin ve Şırnak illeri ile çevrilidir. Bölge, Güneydoğu Anadolu düzlüklerinden sonra birden yükselmekte, doğu ve kuzey kesimleri bol yağış almaktadır. Bu nedenle, kuzeyden Muş Güneyi Dağları, doğuda Siirt Doğusu Dağlarıyla çevrili olan il alanı, Dicle Nehrinin öneli su toplama alanlarından birini oluşturmaktadır. İl topraklarının tümü Dicle Havzasına girmektedir. Havza, Fırat, Kızılırmak ve Sakarya Havzalarından sonra ülkemizin dördüncü büyük su toplama alanıdır. İlde karasal ilkim hüküm sürmekte ve dört mevsim en belirgin özellikleriyle yaşanmaktadır. Siirt ili yaz kış bol yağış alan zengin meralara sahiptir. Bundan dolayı bitkisel ve hayvansal üretim ilde ön plana çıkmaktadır. İlde özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda artan yüksek hayvan yetiştiricilik maliyetleri nedeniyle ilde son yıllarda artan büyükbaş hayvan yetiştiriciliği maalesef gerilemiş ve büyük işletmeler kapanmıştır.

Biyogaz, metan (50-60%), karbondioksit (40-50%), nitrojen (%5) gibi gazlardan oluşan renksiz, kokusuz, havadan hafif bir gazdır (Aguilar-Virgen ve ark., 2014; Barros ve ark., 2014; Amini ve ark., 2012; Schneider ve ark., 2012). Her çeşit hayvanın gübresinden ve özellikle içeriğinde yüksek oranda yağ, şeker, nişasta ve karbonhidrat içeren yan ürünlerden tarımsal kökenli biyogaz elde edilebilmektedir. Ancak sığır gübresinin bünyesinde anaerobik fermantasyonu sağlayan mikroorganizmalar olduğu için bu grup organik atıklar biyogaz üretiminde ayrı bir öneme sahiptirler (Alibaş, 1996). En yaygın kullanımı biyogaz olan biyokütle enerjisinin kullanımı ile enerji sağlamanın yanı sıra atık kontrolünün sağlanması yolu ile çevre kirliliğinin de büyük ölçüde önüne geçilmesi sağlanabilmektedir. Biyogaz, yakıt olarak kullanılmasının yanı sıra bir jeneratör yardımı ile elektrik enerjisine dönüştürülerek de kullanılabilen bir enerji kaynağıdır (McCabe ve ark., 2014; Höhn ve ark., 2013; Korres ve ark., 2010).

Bu çalışmada, Siirt ilinin büyük ve küçükbaş hayvansal yan ürünlerden elde edilebilecek biyogaz potansiyeli ve bu potansiyelden elde edilebilecek olan elektrik enerjisinin miktarı hesaplanacaktır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan veriler, Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı ve Siirt İl Tarım Müdürlüğü'nden sağlanarak derlenmiştir. 2014-2018 Yılları arasında bütünleştirilen verilerle, anılan yıllar arasında işletme sayılarındaki değişimlerle hayvan sayılarındaki değişimler yıllara göre belirlenmiş, bunların yıllara göre dağılımları incelenmiş, toplanabilirlik ve kullanılabilirlik kriterleri de ortaya konularak gerçek biyogaz potansiyelleri ortaya çıkarılmıştır.

Hesaplamalarda bazı kabullenmeler ve standart verilerden yararlanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan verilerde, yıllar bazında hayvan sayıları ve buna bağlı olarak oluşan yaş-katı yan ürün miktarları, büyükbaş hayvanların ortalama 500 kg, küçükbaşların ise 45 kg olduğu kabullenilerek yapılmıştır. Yine aynı şekilde, günlük yaş ürün miktarının hesaplanmalarında büyükbaşlarda canlı ağırlıklarının %5.5'u, küçükbaş hayvanlarda ise canlı ağırlıklarının %4.5'u kadar yan ürün ürettikleri kabul edilmiştir (Alibaş ve ark. 2015).

Bunların yanında, büyükbaş hayvan yaş ürünlerinin katı madde oranı %17.5 ve küçükbaş hayvanlar için ise %40 alınarak hesaplamalarda kullanılmıştır. Hayvanların ahır ve ağıllarda kaldıkları süreler ise büyükbaş hayvanlarda %100, küçükbaş hayvanlarda ise %25 olarak kabul edilmiştir (Eliçin ve ark. 2016).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Siirt ilinin 2014-2018 yılları arasındaki büyükbaş hayvan sayılarının, yetiştirilme şekli ve ırklara göre sayıları ve dağılımları işletme büyüklüklerine bağlı olarak Çizelge 1.'de görülmektedir.

Çizelge incelendiğinde, küçük işletmelerde önceki yıllarda süt hayvancılığının bir süre besi hayvancılığına dönüştüğü görülmektedir. Son yıllarda ise yine küçük işletmelerde süt hayvanı yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir. İşletme büyüklüklerinin artması ile de besi hayvancılığının ön plana çıktığı görülmektedir. İlde 2018 yılı sonu itibariyle 500 baş ve üstü yetiştiricilik yapan bir işletme bulunmamaktadır.

Çizelge 1. Siirt ilinin 2014-2018 yılları arasındaki büyükbaş hayvan sayıları

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
0-5Baş	Besi	75	699	219	1091	113	267	999	568	65	1622	585	72	846	1706	141
	Süt	2256	2385	1417	3119	1016	1326	2892	3945	1701	3156	2706	2116	3126	4325	1377
	Toplam	2331	3084	1636	4210	1129	1593	3891	4513	1766	4778	3291	2188	3972	6031	1518
	%Besi	3,22	22,67	13,39	25,91	10,01	16,76	25,67	12,59	3,68	33,95	17,78	3,29	21,3	28,29	9,29
	%Süt	96,78	77,33	86,61	74,09	89,99	83,24	74,33	87,41	96,32	66,05	82,22	96,71	78,7	71,71	90,71
		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
6-9Baş	Besi	164	581	166	404	159	130	1374	637	127	711	194	28	281	1147	111
	Süt	597	691	579	1381	889	633	1119	1398	493	614	1294	626	1411	2393	429
	Toplam	761	1272	745	1785	1048	763	2493	2035	620	1325	1488	654	1692	3540	540
	%Besi	21,55	45,68	22,28	22,63	15,17	17,04	55,11	31,3	20,48	53,66	13,04	4,28	16,61	32,4	20,56
	%Süt	78,45	54,32	77,72	77,37	84,83	82,96	44,89	68,7	79,52	46,34	86,96	95,72	83,39	67,6	79,44
		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
10-19Baş	Besi	120	742	136	240	64	15	262	181	14	665	228	23	373	1029	86
	Süt	343	410	253	599	409	118	755	781	297	106	606	232	1088	1968	310
	Toplam	463	1152	389	839	473	133	1017	962	311	771	834	255	1461	2997	396
	%Besi	25,92	64,41	34,96	28,61	13,53	11,28	25,76	18,81	4,5	86,25	27,34	9,02	25,53	34,33	21,72
	%Süt	74,08	35,59	65,04	71,39	86,47	88,72	74,24	81,19	95,5	13,75	72,66	90,98	74,47	65,67	78,28
		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
20-49Baş	Besi	624	217	71	583	261	443	622	280	106	645	365	112	201	1080	75
	Süt	103	210	449	250	505	176	316	581	229	100	546	305	438	870	471
	Toplam	727	427	520	833	766	619	938	861	335	745	911	417	639	1950	546
	%Besi	85,83	50,82	13,65	69,99	34,07	71,57	66,31	32,52	31,64	86,58	40,07	26,86	31,46	55,38	13,74
	%Süt	14,17	49,18	86,35	30,01	65,93	28,43	33,69	67,48	68,36	13,42	59,93	73,14	68,54	44,62	86,26
		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
50-99Baş	Besi	1116	618	80	383	142	30	529	245	4	490	335	25	398	566	83
	Süt	5	125	101	80	100	115	264	290	242	27	144	144	33	323	148
	Toplam	1121	743	181	463	242	145	793	535	246	517	479	169	431	889	231
	%Besi	99,55	83,18	44,2	82,72	58,68	20,69	66,71	45,79	1,63	94,78	69,94	14,79	92,34	63,67	35,93
	%Süt	0,45	16,82	55,8	17,28	41,32	79,31	33,29	54,21	98,37	5,22	30,06	85,21	7,66	36,33	64,07

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
100-199Baş	Besi	520	334	2	330	160	0	328	147	0	640	421	60	196	97	66
	Süt	0	25	326	0	350	220	290	124	14	0	0	190	0	20	210
	Toplam	520	359	328	330	510	220	618	271	14	640	421	250	196	117	276
	%Besi	0	93,04	0,61	100	31,37	0	53,07	54,24	0	100	100	24	100	82,91	23,91
	%Süt	0	6,96	99,39	0	68,63	100	46,93	45,76	100	0	0	76	0	17,09	76,09
		2014			2015			2016			2017			2018		
		Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür	Yerli	Melez	Kültür
200-499Baş	Besi	0	0	0	0	0	720	0	0	0	0	0	260	0	0	0
	Süt	0	0	0	0	0	0	165	136	1198	0	0	620	0	0	250
	Toplam	0	0	0	0	0	720	165	136	1198	0	0	880	0	0	250
	%Besi	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	29,55	0	0	0
	%Süt	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	70,45	0	0	100

Siirt ilinin büyükbaş hayvan işletme sayıları Çizelge 2a. ve Çizelge 2b.'de görülmektedir. Çizelgeler incelendiğinde, küçük aile işletmelerin süt, büyük işletmelerin ise besi hayvanı yetiştiriciliği yaptığı görülmektedir. Aynı şekilde 1-5 hayvana sahip aile işletmelerin hayvan sayılarının fazla olduğu, diğer hayvan sayısı sınıflandırılmalarında ise işletme sayılarının giderek düştüğü görülmektedir. Burada aile işletmelerinin hayvan sayılarını girdilerin çok yüksek olmasından dolayı sabit tuttıkları, hayvan sayılarını arttırmadıkları görülmektedir. Siirt ilinde 2018 yılı Aralık ayı sonu itibariyle 27672 adet toplam süt ve besi hayvanı bulunmaktadır.

Çizelge 2a. Siirt İlının büyükbaş hayvan işletme sayıları

		1-5Baş					6-9Baş					10-19Baş					20-49Baş				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
İşletme Sayıları	Besi	318	508	514	862	1088	125	88	269	142	206	78	24	31	75	109	24	33	25	39	46
	Süt	3625	2415	3416	2651	2711	233	373	411	331	608	76	106	128	54	228	23	41	30	23	67
	Toplam	3943	2923	3930	3513	3799	358	461	680	473	814	154	130	159	129	337	47	74	55	62	113
	%Besi	8,06	17,38	13,08	24,54	28,64	34,92	19,09	39,56	30,02	25,31	50,65	18,46	19,5	58,14	32,34	51,06	44,59	45,45	62,9	40,71
	%Süt	91,94	82,62	86,92	75,46	71,36	65,08	80,91	60,44	69,98	74,69	49,35	81,54	80,5	41,86	67,66	48,94	55,41	54,55	37,1	59,29

Çizelge 2b. Siirt İlının büyükbaş hayvan işletme sayıları

		50-99Baş					100-199Baş					200-499Üstü									
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018					
İşletme Sayıları	Besi	25	7	10	13	18	6	3	4	8	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	Süt	3	4	11	4	7	3	3	3	1	2	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0
	Toplam	28	11	21	17	25	9	6	7	9	5	0	2	6	3	1	0	0	0	0	
	%Besi	89,29	63,64	47,62	76,47	72	66,67	50	57,14	88,89	60	0	100	0	33,33	0	0	0	0	0	
	%Süt	10,71	36,36	52,38	23,53	28	33,33	50	42,86	11,11	40	0	0	100	66,67	100	0	0	0	0	

Çizelge 3. Siirt ilinin büyükbaş hayvanlarının toplam günlük yaş yan ürün miktarları

		0-5B	6-9B	10-19B	20-49B	50-99B	100-199B	200-499B	500B	TOPLAM
Günlük Yaş Ürün (kg)	2014	193902,5	76395	55110	46035	56237,5	33192,5	0	0	460872,5
	2015	190630	98890	39737,5	60995	23375	29150	19800	0	462577,5
	2016	279675	141570	62975	58685	43285	24832,5	41222,5	0	652245
	2017	282067,5	95342,5	51150	57007,5	32037,5	36052,5	24200	0	577857,5
	2018	316827,5	158730	133485	86212,5	42652,5	16197,5	6875	0	760980
	%	41,63	20,86	17,54	11,33	5,6	2,13	0,9	0	

Çizelge 3.'de Siirt ilinin hayvan sayılarına bağlı olarak günlük yaş atık miktarları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde günlük üretilen yaş yan ürün miktarlarının %80.03'ünün küçük aile işletmelerinden oluştuğu görülmektedir. Bu işletmeler ortaya çıkan ürünleri ya yakma şeklinde ya da küçük bitkisel üretim faaliyetlerinde kullanmak suretiyle bertaraf etmektedirler. Dolayısıyla gerçekte biyogaz üretim potansiyeli içinde gösterilememektedir.

Çizelge 4. Siirt ilinin teorik büyükbaş hayvan yan ürünlerine dayalı biyogaz potansiyeli

Yıl	Hay. Sayı (adet)	Gün. Yaş. Atık (kg/gün)	Yıl. Yaş. Atık (ton/yıl)	Katı. Madde (%15-20)	Yıl. Katı. Mad. (ton/yıl)	Ahr. Süresi (%)	m ³ /ton	Gaz Miktarı (m ³ /yıl)	Isıl Değer (MJ/m ³)	Teo. Üret. Elk. En. (kwh/yıl)	Jen. Verimi (%)	Üret. Elek. En. (MWh/yıl)	Üret. Elek. En. (GWh/yıl)
2014	16759	460872,5	168218,46	17,5	29438,23	100	188,5	5549106,53	21,736	33504272,1	25	83760,6803	8,37606803
2015	16821	462577,5	168840,79	17,5	29547,14	100	188,5	5569635,48	21,736	33628221,32	25	84070,5533	8,40705533
2016	23718	652245	238069,43	17,5	41662,15	100	188,5	7853315,16	21,736	47416571,74	25	118541,429	11,8541429
2017	21013	577857,5	210917,99	17,5	36910,65	100	188,5	6957657,11	21,736	42008787,5	25	105021,969	10,5021969
2018	27672	760980	277757,7	17,5	48607,6	100	188,5	9162532,13	21,736	55321332,88	25	138303,332	13,8303332

Çizelge 4.'de Siirt ilinin teorik büyükbaş hayvan yan ürünlerine dayalı biyogaz potansiyeli hesaplanmıştır. İşletme sayıları göz ardı edildiği takdirde, yani tüm büyükbaş hayvan yan ürün miktarlarının biyogaza dönüştürüldüğünde, ortalama kojenerasyon jeneratörünün veriminin %25 alındığı koşullarda 13,83 GWh/yıl enerji potansiyelinin olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat büyükbaş hayvan yaş yan ürün miktarının %80'inin toplanamayacağından dolayı bu enerji miktarı yaklaşık olarak 2,75 GWh/yıl olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.'de Siirt ilinin küçükbaş hayvan sayıları işletme büyüklükleri ve buna bağlı dağılımları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde ilin küçükbaş hayvan varlığının 2018 yılı sonu itibariyle 1064193 adet olduğu ve hayvanların %66,32'sinin 200 ve daha büyük işletmelerde bulunduğu görülmektedir. Biyogaz üretiminde küçükbaş hayvan yan ürünlerinin katı madde oranının yüksek olması ve sürülerin büyük işletmelerde bulunmasına rağmen, küçükbaş hayvan üretiminin ekstansif yetiştiriciliğe dayalı olması sebebiyle bu potansiyelin tamamına yakın bir miktarı maalesef enerji üretiminde değil sadece bitkisel üretimde kullanılmaktadır. Fakat yapılan hesaplamalarda 90 gün süre boyunca entansif yetiştiriciliğin yapıldığı ve tüm yaş ürünlerin biyogaz üretiminde kullanılacağı şeklinde yapılmıştır. Çizelge 6.'da ise Siirt ilinin küçükbaş hayvan işletme sayıları görülmektedir.

Çizelge 5. Siirt İli küçükbaş hayvan sayıları

		İşletme Büyüklükleri ve Hayvan Sayıları (adet)						Toplam	Dağılım (%)						
		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 Üstü		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 Üstü	
Hayvan Sayıları	2014	Koyun	1912	21397	41464	59071	71738	165151	360733	0,53	5,93	11,49	16,38	19,89	45,78
		Keçi	2762	23072	52476	70222	43169	67417	259118	1,07	8,9	20,25	27,1	16,66	26,02
		Toplam	4674	44469	93940	129293	114907	232568	619851	0,75	7,17	15,16	20,86	18,54	37,52
		%Koyun	40,91	48,12	44,14	45,69	62,43	71,01	58,2						
		%Keçi	59,09	51,88	55,86	54,31	37,57	28,99	41,8						
	2015	Koyun	3163	13075	49376	68269	87492	201464	422839	0,75	3,09	11,68	16,15	20,69	47,65
		Keçi	3825	15700	50380	63785	66281	110454	310425	1,23	5,06	16,23	20,55	21,35	35,58
		Toplam	6988	28775	99756	132054	153773	311918	733264	0,95	3,92	13,6	18,01	20,97	42,54
		%Koyun	45,26	45,44	49,5	51,7	56,9	64,59	57,67						
		%Keçi	54,74	54,56	50,5	48,3	43,1	35,41	42,33						
	2016	Koyun	2265	13602	33232	50860	107652	262778	470389	0,48	2,89	7,06	10,81	22,89	55,86
		Keçi	1683	21508	50992	84312	148663	147472	454630	0,37	4,73	11,22	18,55	32,7	32,44
		Toplam	3948	35110	84224	135172	256315	410250	925019	0,43	3,8	9,11	14,61	27,71	44,35
		%Koyun	57,37	38,74	39,46	37,63	42	64,05	50,85						
		%Keçi	42,63	61,26	60,54	62,37	58	35,95	49,15						
	2017	Koyun	1483	14728	31361	46270	92975	280224	467041	0,32	3,15	6,71	9,91	19,91	60
		Keçi	1376	27945	57577	68485	95187	140543	391113	0,35	7,14	14,72	17,51	24,34	35,93
		Toplam	2859	42673	88938	114755	188162	420767	858154	0,33	4,97	10,36	13,37	21,93	49,03
		%Koyun	51,87	34,51	35,26	40,32	49,41	66,6	54,42						
		%Keçi	48,13	65,49	64,74	59,68	50,59	33,4	45,58						
2018	Koyun	7315	18397	46421	85186	163397	304005	624721	1,17	2,94	7,43	13,64	26,16	48,66	
	Keçi	7076	24551	79514	90054	121121	117156	439472	1,61	5,59	18,09	20,49	27,56	26,66	
	Toplam	14391	42948	125935	175240	284518	421161	1064193	1,35	4,04	11,83	16,47	26,74	39,58	
	%Koyun	50,83	42,84	36,86	48,61	57,43	72,18	58,7							
	%Keçi	49,17	57,16	63,14	51,39	42,57	27,82	41,3							

Çizelge 6. Siirt İlinin küçükbaş hayvan işletme sayıları

		Küçükbaş Hayvan Sayıları (adet)						Toplam	Dağılım (%)					
		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 Üstü		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 Üstü
İşletme Sayıları	2014	214	1033	1250	842	365	234	3938	5,43	26,23	31,74	21,38	9,27	5,94
	2015	371	769	1211	820	470	334	3975	9,33	19,35	30,47	20,63	11,82	8,4
	2016	236	924	1190	896	755	420	4421	5,34	20,9	26,92	20,27	17,08	9,5
	2017	173	1024	1161	737	598	421	4114	4,21	24,89	28,22	17,91	14,54	10,23
	2018	728	960	1442	965	696	394	5185	14,04	18,51	27,81	18,61	13,42	7,6

Çizelge 7.'de Siirt ilinin küçükbaş hayvan günlük yan ürün miktarları görülmektedir. Çizelge incelendiğinde, günlük 2154990 kg yan ürün ortaya çıktığı ve bu ürünün yaklaşık %66,32'inden daha fazla bir kısmının büyük işletmelerden sağlandığı görülmektedir.

Çizelge 7. Siirt İlinin küçükbaş hayvan günlük yan ürün miktarları

		İşletmeler						Toplam	Dağılım (%)					
		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 üstü		001-024	025-049	050-099	100-199	200-499	500 üstü
Günlük Yan Ürün Miktarı (kg)	2014	9464,85	90049,73	190228,5	261818,33	232686,68	470950,2	1255198,28	0,75	7,17	15,16	20,86	18,54	37,52
	2015	14150,7	58269,38	202005,9	267409,35	311390,33	631633,95	1484859,6	0,95	3,92	13,6	18,01	20,97	42,54
	2016	7994,7	71097,75	170553,6	273723,3	519037,88	830756,25	1873163,48	0,43	3,8	9,11	14,61	27,71	44,35
	2017	5789,48	86412,83	180099,45	232378,88	381028,05	852053,18	1737761,85	0,33	4,97	10,36	13,37	21,93	49,03
	2018	29141,78	86969,7	255018,38	354861	576148,95	852851,03	2154990,83	1,35	4,04	11,83	16,47	26,74	39,58

Çizelge 8.'de Siirt ilinin teorik küçükbaş hayvan yan ürünlerine dayalı biyogaz potansiyeli görülmektedir. Çizelge incelendiğinde ortaya 17,22 GWh/yıl net elektrik enerjisi üretim potansiyelinin ortaya çıktığı görülmektedir. Fakat yapılan küçükbaş hayvan yetiştiricilik şeklinin meraya dayalı olması nedeniyle bu yan ürünler toplanamamaktadır. Ayrıca küçükbaş hayvanın yan ürünlerinin parçalanma etkisinin az olması ve biyogaz üretim aşamasında pompa sorunları vb. nedenlerden dolayı bu potansiyel biyogaz üretiminde kullanılamamaktadır. Dolayısıyla küçükbaş hayvanlardan sağlanan potansiyel yan ürün miktarlarının biyogaz üretime katkısı bulunmamaktadır.

Çizelge 8. Siirt İlinin teorik küçükbaş hayvan yan ürünlerine dayalı biyogaz potansiyeli

	Yıllar	Hay. Say. (adet)	Gün. Yaş. Atık (kg/gün)	Yıl. Yaş. Atık (ton/yıl)	Katı Madde (%)	Yıl. Katı Madde (ton/yıl)	Ağırlık süresi (%)	Net Yıl. Kat. Mad. (ton/yıl)	m ³ /ton	Gaz miktarı (m ³ /yıl)	Isıl Değer (Mj/m ³)	Üret. Elk. Enj. (kWh/yıl)	Jen. Verim (%)	Net Elk. Enj. (kWh/yıl)	Net Elk. Enj. (GWh/yıl)
Teorik Biyogaz	2014	619851	1255198,28	458147,37	40	183258,95	25	45814,74	145	6643136,9	21,736	40109784,2	25	10027446	10,03
	2015	733264	1484859,6	541973,75	40	216789,5	25	54197,38	145	7858619,4	21,736	47448597,8	25	11862149	11,86
	2016	925019	1873163,48	683704,67	40	273481,87	25	68370,47	145	9913717,7	21,736	59856824,4	25	14964206	14,96
	2017	858154	1737761,85	634283,08	40	253713,23	25	63428,31	145	9197104,6	21,736	55530073,7	25	13882518	13,88
	2018	1064193	2154990,83	786571,65	40	314628,66	25	78657,17	145	11405289	21,736	68862600,1	25	17215650	17,22

4. SONUÇ

Siirt, gerek hayvansal üretim gerekse bitkisel üretim yönünden oldukça verimli olan bir ilimiz olup, özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğiyle ön plana çıkmaktadır. İlde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği meraya bağımlı ekstansif koşullara bağlı olarak yapılmaktadır. Genellikle büyük sürüler halinde yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu nedenle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden gelen yan ürün miktarları hesaplamalara dahil edilememektedir. Bunun yanı sıra büyükbaş hayvan yetiştiriciliği genel olarak küçük aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Her ne kadar toplam hayvan sayısı göz önünde bulundurularak yapılan hayvansal yan ürün hesaplamalarında teorik olarak çok büyük değerlere ulaşılsa bile toplanabilirlik yönünden bu değerler biyogaz üretimlerinde aynı şekilde kullanılamamaktadır. Fakat potansiyel değer olarak bakıldığında Siirt ilinin biyogaz üretimi ile elde edilecek net elektrik enerjisi potansiyeli 31,05 GWh/yıl olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat belli bir işletme büyüklüğüne sahip modern mekanizasyon araçlarıyla donatılmış ahırlar göz önüne alındığında ve küçükbaş yetiştiriciliğinden gelen miktarın da hesaplamalara katılmadığından dolayı Siirt ilinin hayvansal yan ürün kaynaklı biyogaz potansiyelinden elde edilecek net elektrik enerjisi 2,75 GWh/yıl olarak karşımıza çıkmaktadır (Eliçin ve ark. 2016, Alibaş ve ark. 2015, Kabir ve ark. 2013, Maghanaki ve ark. 2013, Özsoy ve Alibaş, 2015).

5. KAYNAKLAR

Aguilar-Virgen, Q., Taboada-Gonzalez, P., Ojeda-Benftez, S. & Cruz-Sotelo, S., 2014. Power Generation with Biogas from Municipal solid waste: Prediction of Gas Generation with in-situ Parameters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 30: 412-419.

Alibaş, K., 1996. Sığır Gübresi, Tavuk Gübresi ve Arpa Sapından Sakrofilik Mezofilik ve Termofilik Fermantasyonlarla Biyogaz Üretimlerinin ve Fermantör Enerji Bilançolarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Araştırma ve İncelemeler No.:13. Bursa

Alibaş, İ., Özsoy, G. ve Eliçin, A.K. 2015. Diyarbakır ili tarımsal kaynaklı biyogaz potansiyelinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, Cilt:11, Sayı:1, Sayfa:75-87, ISSN:1306-0007.

Amini, H.R., Reinhart, D.R. & Mackie, K.R., 2012. Determination of first-order landfill gas modelling parameters and uncertainties. *Waste Management*, 32: 305-316.

Barros, R.M., Filho, G.L.T. & Rodrigo da Silva, T., 2014. The electric energy potential of landfill biogas in Brazil. *Energy Policy* 65: 150-164.

Eliçin, A.K., Öztürk, F, Pekitkan, F.G. ve Gezici, M. 2016. Diyarbakır İlinin Tarımsal Yan Ürün Miktarı Ve Biyogaz Kullanımı, "Uluslararası Diyarbakır Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, sayfa : 1917 – 1931, Diyarbakır.

Höhn, J., Lehtonen, E., Rasi, S. & Rintala, J.A., 2014. Geographical Information System (GIS) based methodology for determination of potential biomasses and sites for biogas plants in southern Finland. *Applied Energy* 113: 1-10.

Kabir, H., Yegbemey, R.N. & Bauer, S., 2013. Factors determinant of biogas adoption in Bangladesh. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 28: 881–889.

Korres, N.E., Singh, A., Nizami, A.S. & Murphy, J.D., 2010. Is grass biomethane a sustainable transport biofuel? *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 4(3): 310-325.

Maghanaki, M.M., Ghobadian, B., Najafi, G. & Galogah, R.J., 2013. Potential of biogas production in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 28: 702-714.

McCabe, B.K., Hamawand, I., Harris, P., Baillie, C. & Yusaf, T., 2014. A case study for biogas generation from covered anaerobic ponds treating abattoir wastewater: Investigation of pond performance and potential biogas production. *Applied Energy* 114: 798-808.

Ozsoy, G. ve Alibas, I., 2015. GIS mapping of biogas potential from animal wastes in Bursa, Turkey. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 8(1): 74-83.

Schneider, D.R., Kirac, M. & Hublin, A., 2012. Cost- effectiveness of GHG emission reduction measures and energy recovery from municipal waste in Croatia. *Energy* 48: 203-211.

TUIK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist>. Erişim Tarihi: 17.12.2018.

**KANOLA HASADINDA HARMANLAMA DÜZENİNDE MEYDANA GELEN
KAYIPLARIN BELİRLENMESİ**
**DETERMINATION OF LOSSES OCCURRING IN THRESHING
MECHANISM AT CANOLA HARVESTING**

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt
Sorumlu yazar

ÖZET

Bu çalışmada, kanola bitkisinin hasadın farklı çalışma koşullarında harmanlama esnasında oluşan kayıplarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, üç farklı biçerdöver ilerleme hızında, üç batör devri, sabit fan devri, dolap konumu önde ve yukarıda olmak üzere denemeler yapılmıştır. Denemelerde üç farklı tip ve modelde biçerdöver (eski, yeni, kanola aparatı takılmış) kullanılmıştır. Denemeler sırasında dolap parmaklıkları helezona doğru, elevatör zinciri normalden biraz daha gevşek, sap tutma perdesi en aşağı durumda, batör – kontrbatör açıklık kademesi ise en üst seviyede, sarsak ilaveleri tamamen kapatılarak balıksırtı levhalar sökülerek, elekler ise alt-üst elek tamamen kapalı konumda iken harmanlama düzeninde oluşan sağlam dane, kırık ve zedelenmiş dane ve yabancı madde ve sap oranı kayıpları üç farklı model biçerdöver için karşılaştırılmıştır. Denemelerin yapıldığı ayar kademesinde üç model biçerdöverde; en çok kırılma ve zedelenme oranı 5.5 km/h ilerleme hızında ve 800 d/d batör devrinde, en az kırılma ve zedelenme oranı ise 4.5 km/h ilerleme hızı ve 700 d/d batör devrinde saptanmıştır. Eski model biçerdöverde; dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 1.65, 3.5 km/h ilerleme hızı 600d/d batör devrinde 2.22 ve 5.5 ilerleme hızı 800d/d batör devrinde ise 3.09, Yeni model biçerdöverde; dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 1.11, 3.5 km/h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde 1.74 ve 5.5 ilerleme hızı 800 d/d batör devrinde ise 1.38 ve Kanola hasat tablası olan biçerdöverde batör –kontrbatör açıklığı en üst seviyede, farklı ilerleme hızlarında biçerdöverin deposundan alınan örneklerden saptanan dane/sap oranı dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 0.90 , 3.5 km/h ilerleme hızı 600d/d batör devrinde 1.43 ve 5.5 km/h ilerleme hızı 800 d/d batör devrinde ise 1.31 olarak belirlenmiştir.

Hasat'ta dane kaybı en çok eski model biçerdöverde, en az ise kanola hasat tablası olan biçerdöverde tespit edilmiştir. Kanola hasat tablası takılı biçerdöverde ürünün dane kaybının az olmasındaki en önemli faktör her biçerdöverin biçme genişliğine uyumlu kullanım kolaylığına sahip olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Harmanlama düzeni, dane kaybı, kanola

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the losses of canola during harvesting under different working conditions. For this aim, three different moving speeds selected, at three different sink period, fixed fan speed, cabinet position is selected in the fore and above for these experiments. Three different types and models of combines (old, new, canola apparatus fitted) were used in the experiments. During the experiments, the cabinets are placed on the helical rail, the elevator chain is slightly looser than usual, the handle holding curtain is at the lowest level, threshing drum and concave opening level is at the highest level, straw walker additions are entirely closed, and the herring plates are removed and the sieves are in the closed position. In the form of solid grain, broken and damaged grain and foreign matter and sap rate losses were compared for three different models of the combine harvester. In the setting stage

where the trials are performed, three models of combine harvester; the highest rate of break and damage rate was found at 5.5 km / h and 800 rpm while the minimum breakage and damage rate was 4.5 km / h and 700 rpm. In the old combine harvester; feed rate of 4.5 km / h with a feed speed of 700 rpm at 1.65, the feed rate of 3.5 km / h is 2.22 at a speed of 600d / d and a feed rate of 5.5 at 800d / d for a dive at 3.09, in a new combine harvester; feed rate of 4.5 km / h 1.11 at a speed of 700 rpm, feed speed of 3.5 km / h at a speed of 600 km / h at 1.74 and a feed speed of 5.5 m / h at a speed of 800 rpm and 1.38 at a swath of hammer - the top/bottom ratio of the grain/handle ratio from the samples taken from the harvester tank at different feed rates to the top of the conveyor opening, the feed rate of 4.5 km / h is 0.90 at the speed of 700 rpm and the feed rate at 3.5 km / h is 1.43 at a speed of 600 d / d and The feed speed of 5.5 km / h was determined to be 1.31 at 800 rpm.

The loss of grain in the harvest is mostly detected in the old combine harvester, and the least is in the combine harvester with canola harvesting table. The most critical factor in the low grain loss of the crop in the canola harvester is that each combine harvester has an ease of use that is compatible with the mowing width.

Keywords: Threshing Mechanism, grain loses, canola

1.GİRİŞ

Ülkemiz'e 1960'lı yıllarda getirilmiş olan Kolza bitkisi özellikle Trakya yöresinde yaygın olarak yetiştirilmeye başlanmış, ancak çiftçilerimizin kendi aldıkları tohumlarda genetik özellikler korunamadığı için, Kolza yağındaki insan sağlığına zararlı olan Erüsik asit ile küspesindeki hayvan sağlığına zararlı olan Glukosinolat oranları yükselmiş ve bunun sonucunda 1979 yılında üretimi yasaklanmıştır (Baran 2010).

Kanolanın yağında bulunan erüsik asit ve küspesinde bulunan glikozinolatın yüksek olması halinde (%1'den yüksek) beslenmede özellikle yaşlıların beslenmesinde zararlı olmaktadır. Küspesi yüksek oranda glikozinolat içerdiği zaman hayvanlarda troid bezi büyümeleri, gut iltihaplanmaları, karaciger rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Erüsik asit ve glikozinolat değerleri sifıra yakın olan '00' çift sıfırlı çeşitlerin geliştirilmesi sonucunda Sağlık Bakanlığının 15.04.1987 tarihli raporuyla kolza yağının kullanımına izin verilmiştir. Erüsik asit ve glikozinolat oranları kabul edilebilir sınırın üzerinde kalan sanayide kullanılan ve erüsik asit miktarı yükseltılarak biyodizel olarak kullanılan çeşitlere kolza adı verilmiştir (Kolsarıcı ve Er, 1988).

Kolza'nın Kanada'da ıslahı sonucunda, Erusik asit ve Glukosinolat (Kolza tohumunda bulunan, tiroit bezinin fonksiyonlarını bozan hardal yağı glikozitleri) ihtiva etmeyen bir türü elde edilmiş, adına da, **İngilizce "Canadian Oil Low Acid"** (düşük asitli Kanada yağı) sözcüklerinin kısaltması olan **"Kanola"** denmiştir (Baran 2010).

1974'de, Manitoba Üniversitesinde bitki yetiştirici Dr. Baldur Stefansson tarafından, hem erüsik hem de glukosinolat düzeylerini düşüren ilk "çift düşük" çeşitliliğini geliştirmiştir(Baran, 2010). Brassica napus türü, geliştirilmiş bir ürün olan ve kanola olarak bilinen ürünü tanımlamak için kullanılan özel kalite gereksinimlerini karşılayan ilk türdür (Zukolova ve ark. 1985).

Ülkemizde, kanola hasadı hemen hemen tüm bölgelerimizde doğrudan tegetsel akışıklı (sarsaklı) biçerdöverlerle yapılmaktadır. Tarımsal üretimin çeşitli aşamalarında yaygın olarak kullanılan mekanizasyon araçlarının önemi, üretimin en kritik işlemi olan hasat ve harmanlama aşamasında daha artmaktadır (Tandon ve ark. 1988; Sessiz, 1998). Birim alandan elde edilen ürünün üretiminin artırılması için yapılan bilimsel çalışmaların yanı sıra gerçekleşen üretimin en az kayıpla ve daha kısa zamanda ekonomiye kazandırılması gerekir. Ülkemizde özellikle biçerdöverle hasat esnasında elde edilen ürünün büyük bir kısmı dane

kaybı olarak tarlaya dökülmekte bu nedenle verim artırmaya yönelik çabalar bir anlamda boşa gitmektedir (Baran, 2010).

Hasat kayıpları sifira indirilemez. Ancak; hasat, harman ve temizleme kayıplarını operatörün becerisine de bağlı olmak suretiyle, makine üzerinde ürünün özelliğine bağlı uygun ayarlar yapılarak kayıporanını kabu edilebilir bir seviyeye düşürmek mümkündür (Jung, 1981; Loseing, 2001; Sessiz ve ark.2006).

Bu çalışmada, kanola bitksininin hasadına yönelik bazı parameterelerin belirlenmesi ve farklı çalışma koşullarında harmanlama düzeninde oluşan sağlam dane, kırık ve zedelenmiş dane ve yabancı madde ve sap oranı kayıplarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 MATERYAL

Bu araştırma Kırklareli İlinin merkez Ürünlü köyünde yürütülmüştür. Araştırmanın ana materyalini kanola bitkisi, biçerdöver ve kanola hasat tablası oluşturmaktadır.

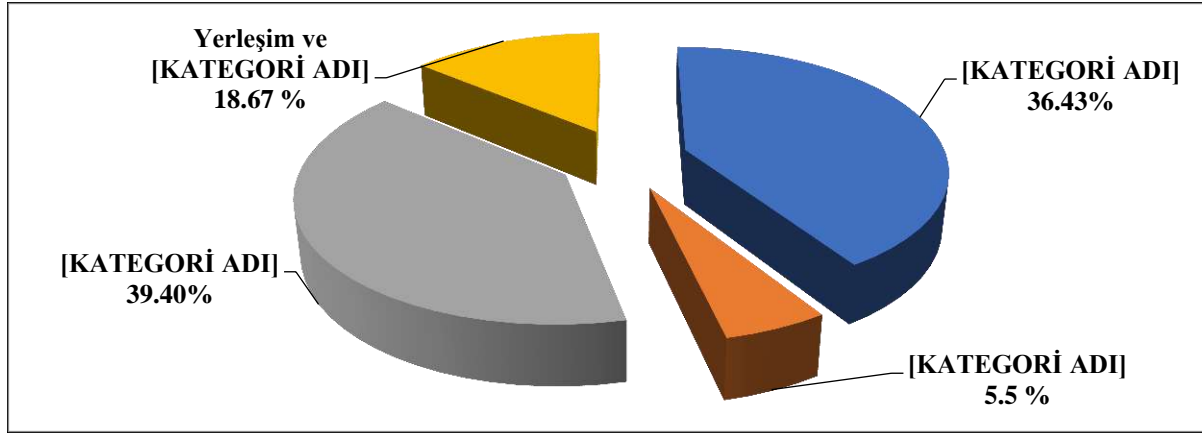
Kırklareli, Türkiye' nin Avrupa Kıtasında bulunan Trakya Bölgesinde yer alır. 41°44 - 42°00 kuzey enlemleri ile, 26°53 - 41°44 doğu boylamları arasında kalır. 6.555 km² toprak büyüklüğüne sahiptir. Kuzeyden 159 km. sınır uzunluğu ile Bulgaristan, doğudan 58 km. kıyı uzunluğu ile Karadeniz, batıdan Edirne, güneydoğudan İstanbul, güneyden ise Tekirdağ illeri ile çevrilidir (Ay ve Baran 2018). İl, Merkez ilçe, Babaeski, Demirköy, Kofçaz, Lüleburgaz, Pehlivan köy, Pınarhisar ve Vize olmak üzere 8 ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1.)



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu

2.1.1 İLİN ARAZİ KULLANIM ŞEKLİ

Kırklareli'nin yüzölçümü 655.000 hektardır. Arazi varlığının % 36.43'ü tarım arazisi, % 39.40'ı orman, % 5.5'i mera, geriye kalan % 18.67'si yerleşim alanları ve tarıma elverişsiz yerlerden oluşmaktadır (Şekil 1). Tarım yapılan arazinin 55.635 hektarlık yani % 21'lik bölümünde sulama yapılabilir. Bu alanın 43.635 hektarı (% 78'İ) devlet, 12.000 hektarı (% 22'si) çiftçi imkânları ile sulanmaktadır(Anonim 2018).



Şekil 1. Kırklareli İli Arazi Dağılım Oranı (Anonim 2018)

Kırklareli ilinde tarımsal yapısı içinde hububat, ayçiçeği, şeker pancarı, mısır, yemeklik tane baklagiller ve bağcılık önemli rol oynamaktadır. Tarım ürünlerinde, ağırlıklı bitkisel ürünler buğday ve ayçiçeğidir. 2017 yılında 1264.579 dekar alanda buğday ekilmiş olup toplam 552.431 ton ürün elde edilmiştir. Böylece verim miktarı 436 kg olmaktadır. Bitkisel üretim içinde ikinci ağırlıklı ürün ise ayçiçeğidir. 2017 yılında 780.591 dekar alana ayçiçeği ekilmiş olup, toplam 193.784 ton ürün elde edilmiştir. Böylece dekar başına ürün miktarı 248 kg olmaktadır. Kanola ekiliş alanı ise 7904 dekar, üretim 2681 ton ortalama verim ise 339 kg'dır (Anonim 2018).

2.1.2 ARAŞTIRMADA KULLANILAN KANOLA BİTKİSİ TARIMI

Çalışmada; *Brassica Napus L.* türüne ait Elvis çeşidi kışlık kanola bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Elvis çeşidi; gelişmesi hızlı, sağlam kök ve sap yapısına sahip, soğuğa karşı dayanıklı, yüksek yağ oranı (%40-45) hektolitre ağırlığı yüksek, 00 erusik asit seviyesi sıfır olan kışlık bir kanola çeşididir. Kanola bitkisinin kışlık ve yazlık tipleri bulunmaktadır. Ülkemizde genellikle kışlık kanola tarımı yapılmaktadır. Kışlık kanola -15°C'ye kadar soğuklara dayanabilmektedir. Ancak kışa girerken kuvvetli bir kök oluşturması ve yapraklarının rozetleşmesini tamamlamış olması gerekmektedir. Ekim zamanı toprak ısı ile yakından ilgilidir. Çimlenmenin iyi olabilmesi için toprak ısı en az 10-12 °C olmalıdır. Kanola ekimi, Trakya-Marmara, Ege, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde 15 Eylül-15 Ekim tarihleri arasında yapılmalıdır. Kanola ekimi, yonca ekim makinesi gibi küçük tohumları ekebilen mekanik (şanzımanlı) ya da pnömatik mibzerlerle yapılabilir. Üreticiler gelişmiş hassas ekim makinelerini kullanarak, sıra arası, sıra üzeri ve ekim derinliğini kolaylıkla ayarlayabilirler. Bu tip gelişmiş ekim makineleri ile ekimde bir dekara kullanılan tohum miktarından önemli tasarruf sağlanmakta, bir dekara 400 gram yeterli olmaktadır ve düzgün bir çıkış elde edilmektedir. Kanola ekiminde sıra arası mesafe 17-30 cm ve sıra üzerindeki bitkiler arasındaki mesafe ise toprak verimliliği ve yağış durumuna bağlı olarak 4-6 cm arasında olabilir. Ekim derinliği 1.5 cm civarında olmalıdır. Aşırı sık ve derin ekimden kaçınılmalıdır. Derin ekimde çıkışlar mütecanis olmaz, geç kalır ve kışa iyice gelişmeden gireceğinden zarar görür. Sık ekim içinde aynı zayıf gelişme söz konusudur. Zayıf kök yapısına sahip kanola bitkileri kış soğuklarından önemli ölçüde zarar görmektedir. Bazı gevşek yapıdaki topraklarda ekimden sonra merdane geçirilirse çıkış iyi olmaktadır (Sobutay 2004).

Kanola bitkisi çok kumlu topraklar dışında hemen hemen her toprakta yetişmektedir. Toprak yüzeyinin tesviyesi iyi olmalıdır, çünkü su tutan, göllenen tarım alanlarında zarar görmektedir. En iyi yetiştiği toprak, Ph: 6.5-7.5 arası, humuslu derin yapılı nötr veya hafif alkali ve hafif asit topraklardır.

Kanola, havaların sıcak veya yağışlı gitmesine ve çeşitin erkenciliğine bağlı olarak çiçeklenmeden 40 ile 50 gün sonra hasat konumuna gelir. Kanola hasat olumuna geldiğinde bitkilerin sap, yaprak ve kapsülleri tamamen kuruyup sararır, sarı bir renk oluşur. Tohum kahverengine dönüşmüşse hasat zamanı gelmiş demektir Kanola bitkisinde olgunlaşma aşağıdan yukarı doğrudur. Hasatta bitkilerin tam olgunlaşması beklenirse alt kapsüllerde çatlama ve dökülmeler görülür. Erken hasatta ise üst kapsüller tam olgunlaşmadığından hasat kaybı olur(Andrews and Jensen 2006).

Kanola tohumları diğer yağlı tohumlardan daha zor muhafaza edilir. Çabuk küflenir ve bozulur. Emniyetli bir depolama için danelerin rutubeti % 9'u geçmemelidir ve ürün içerisinde yaş ot tohumları ve bitki parçaları olmamalıdır. Kanola, kuru ambarlarda depolanmalıdır, aksi halde çok çabuk kızışma olur ve küflenir (Brook and Tames 2008).

2.1.3 ARAŞTIRMADA KULLANILAN BİÇERDÖVERLER

Araştırmada kullanılan eski- yeni biçerdöverlerle kanola hasadında; buğday hasadı yapan biçerdöver tablası kullanılmıştır. Kanola aparatlı (hasat tablası) biçerdöver (KAB) modelinde ise firmanın orijinal aparatı olmayan, özel bir firma tarafından biçerdöverin tabla genişliğine göre yapılmış Kanola hasat tablası kullanılarak hasat yapılmıştır. Çalışmada hasatta kullanılan tüm biçerdöverler T tipi standart kendi yürür biçerdöverler sınıfına girmektedir. Bilindiği üzere bu tip biçerdöverler harmanlama düzeneğinin ilerleme yönüne göre dik konumda olması nedeni ile bu şekilde adlandırılmaktadır. Araştırmada kullanılan biçerdöverler; eski model biçerdöver Şekil 2’de, yeni model biçerdöver Şekil 3’te, kanola hasat tablalı biçerdöverin ise Şekil 4’te verilmiştir. Denemede kullanılan biçerdöverlerin teknik özellikleri kataloglardan alınan bazı teknik özellikler; eski model biçerdöver teknik özellikleri Çizelge 1’de, yeni ve kanola hasat tablalı model biçerdöverlerin teknik özellikleri ise Çizelge 2’de verilmiştir.



Şekil. 2. Denemede kullanılan Eski Model Biçerdöver (John Deere 955)



Şekil. 3. Denemede kullanılan Yeni Model Biçerdöver (New Holland TC 56)



Şekil. 4. Denemede kullanılan Kanola Hasat Tablalı Biçerdöver (Class Medion 340)

Çizelge 1. Çalışmada Kullanılan Eski Model Biçerdöverin Teknik Özellikleri

TEKNİK ÖZELLİKLER	Eski Model Biçerdöver (John Deere)
TABLA	
Biçme Genişliği	4400 mm
Yükseklik Ayar Mekanizması	Hidrolik
Dolap Çapı	1000
Dolap Devri	21 – 55 d/d
Boğaz Elevatörü Cinsi	Zincirli götürücü
HARMALAMA ÜNİTESİ	
Taş Tuzağı	Var
Batör Çapı	610 mm

Batör Genişliği	1040 mm
Batör Devri	500 – 1100 d/d
Batör Tipi ve Sayısı	Pervazlı – 8 adet
Batör Devir Ayar Mekanizması	Mekanik
Kontrbatör Devir Ayar Mekanizması	Kabindeki 3.kolla
Kontrbatör Genişliği	1040 mm
Kontrbatör Pervaz Sayısı	14 adet
Kontrbatör Alanı	0.60 m ²
AYIRMA ÜNİTESİ	
Sarsak Sayısı	4
Sarsak Devri	150 d/d
Toplam Sarsak Alanı	3.77 m ²
Toplam Sarsak Ayırma Alanı	4,0 m ²
Sarsağa Har. Veren Krank Mili Sayısı	1 adet
TEMİZLEME ÜNİTESİ	
Toplam Elek Alanı	2.85 m ²
Temizleme Düzeni Çeşidi	Silindir
Vantilatör Devri	340 – 1000
Vantilatör Devir Ayarı	3 farklı devirde mekanik ayar
DANE DEPOSU	
Dane Deposu Kapasitesi	3000 Litre
Boşaltma Helezon Tipi	Hidrolik tip katlanabilir
MOTOR	
Motor Gücü	117 BG
Motor Tipi	V
Silindir Sayısı	6 adet
Soğutma Sistemi	Su ile

Çizelge 2. Çalışmada Kullanılan Yeni Model ve Kanola Hasat Tablalı Biçerdöverlerin Teknik Özellikleri

TEKNİK ÖZELLİKLER	Yeni Model Biçerdöver (NewHolland TC 56)	Kanola Hasat Tablalı Model Biçerdöver (Class Medion 340)
TABLA		
Biçme Genişliği	5460 mm	4550 mm
Bıçak Kolu Devri	1120 d/d	1060 d/d
Bıçak Mesafesi Götürücü Helezon	580 mm	580 mm
Hidrostatik Kelebek Devri	8- 60 d/d	12- 47 d/d
Dolap Çapı	1100mm	1100mm
HARMALAMA ÜNİTESİ		
Batör Çapı	600 mm	450 mm
Batör Genişliği	1700 mm	1320mm

Batör Devri	395- 1150 d/d	650-1500 d/d
Kafes Çalışma Açısı	142 ⁰	117 ⁰
AYIRMA ÜNİTESİ		
Sarsak Sayısı	6 adet	5 adet
Sarsak Uzunluğu	4400 mm	4400mm
Sarsak Alanı	7.48 m ²	5.80m ²
Sap Karıştırıcı Sayısı	2 adet	2 adet
Ayırma Alanı	9.85 m ²	6.60 m ²
Toplam Etkili Ayırma Alanı	10.0 m ²	9.10 m ²
Sap Kıyıcı (Haşpay)	Var- 84 adet bıçak	Var- 84 adet bıçak
TEMİZLEME ÜNİTESİ		
Toplam Elek Alanı	5.8 m ²	4.25 m ²
Vantilatör Devri	350- 1000 d/d	350- 1000 d/d
Vantilatör çeşidi	Türbin , 6 parçalı	Radyal
TANE DEPOSU		
Dane Deposu Kapasitesi	8100- 8600 litre	5800 litre
Boşaltma Hızı	100 litre/s	72 litre/s
MOTOR		
Motor Gücü	217 KW (295) BG	150 KW (204 BG)
Silindir Sayısı	6 adet	6 adet

2.1.4 KANOLA HASAT TABLASI (APARATI)

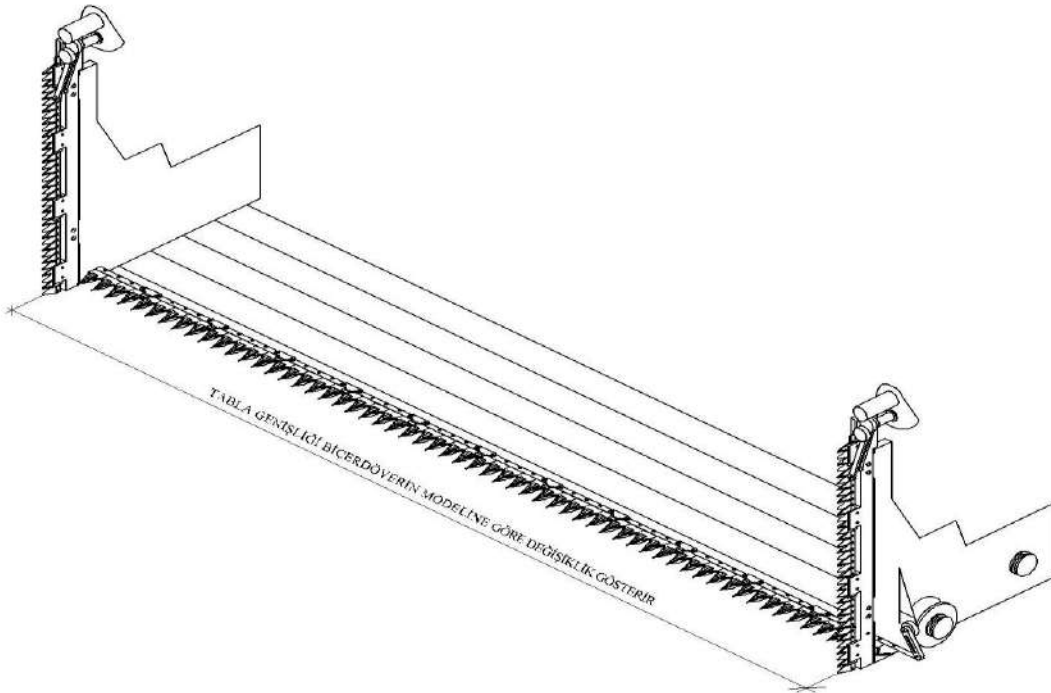
Bıçerdöver tablasının kenar kılavuzları üzerine takılabilen ve civata ile yerine sabitlenen bir ekipmandır. Tablanın her iki kenarındaki dikey bıçaklar şaseye kaynakla birleştirilmiştir. Tabla ise 70 cm genişliğinde ve helezona doğru % 5 eğimli bir yapıya sahiptir.

Motorlu tip; Parmaklı ana kiriş ve bunun üzerine hareket eden bıçaklı sistemler kirişe bir civata ile bağlanmıştır. Bıçak ise çelik bir lama üzerinde perçinle tutturulan yan yana dizilmiş trapez şeklindeki bıçak yapraklarından (bıçak boyutları 45 mm, genişliği 50 mm) oluşmaktadır. Bıçağın gidip gelme hareketi dikey bıçaklara 12 volt ile çalışan elektrik motorları aracılığıyla verilmektedir. Bıçerdöverden alınan hareket kayış kasmağa bağlı olan krank mekanizması vasıtasıyla bıçak ünitesine iletilmektedir. Çok keskin olan bıçakların (18 adet karşılıklı) görevi kesilecek materyali dikine kesip kanola tablasına düşmesini sağlamaktır(Baran, 2010).

Motorlu tip kanola hasat tablası deneme tarlasından görünümü Şekil 5’te, motorlu tip kanola hasat tablasının perspektif görünümü ise Şekil 6 ‘da verilmiştir. Kanola motorlu tip hasat tablasında kullanılan bıçak kesiti ve ölçüleri, dikine bıçak görünüm ve ölçüleri, dikine koruyucu kapaklı bıçak kesitleri ve ölçüleri, kanola dikine bıçak parçaları, kanola hasat tablası üst ve ön görünümü teknik çizimleri ekler kısmında verilmiştir.



Şekil 5. Motorlu Tip Kanola Hasat Tablası ile Deneme Tarlasından Görünüm



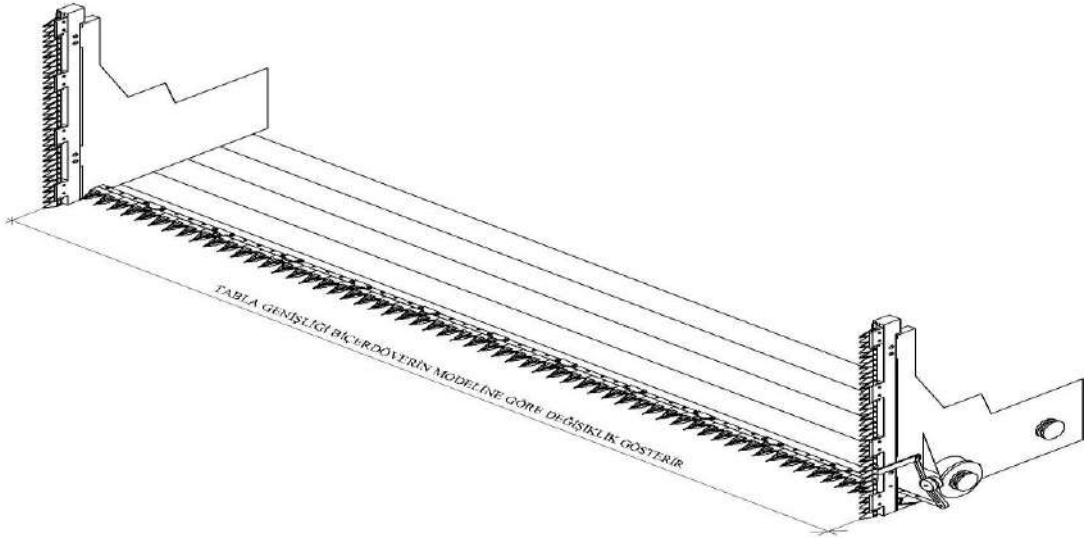
Şekil 6. Motorlu Tip Kanola Hasat Tablası Perspektif Görünümü (Baran 2010)

Mekanik tip; Parmaklı ana kiriş ve bunun üzerine hareket eden bıçaklı sistemler kirişe bir civata ile bağlanmıştır. Bıçak ise çelik bir lama üzerinde perçinle tutturulan yan yana dizilmiş trapez şeklindeki bıçak yapraklarından (bıçak boyutları 45 mm, genişliği 50 mm) oluşmaktadır. Biçerdöver'den alınan hareket kayış kasnak vasıtasıyla bıçak ünitesine iletilmektedir. Ana kesici (biçme düzeni) bıçak sistemine mafsalsal(rot) takılarak bıçak hareket mekanizmasından alınan (gidip gelme) hareket sisteme takılan mekanizma sayesinde dik bıçaklara iletilerek bıçakların çalışmasını sağlamaktadır. Bu mafsalsal(rot) tablanın sağ ve sol

kısmında da bulunmaktadır. Çok keskin olan bıçakların görevi kesilecek materyali dikine kesip kanola tablasına düşmesini sağlamaktır. Mekanik tip kanola hasat tablası deneme tarlasından görünümü Şekil 7’de, mekanik tip kanola hasat tablasının perspektif görünümü ise Şekil 8 ‘de verilmiştir. Kanola mekanik tip hasat tablasında kullanılan dikine bıçak görünüm ve ölçüleri, kanola dikine bıçak parçaları, kanola hasat tablası üst ve ön görünümü teknik çizimleri ekler kısmında verilmiştir.



Şekil 7. Mekanik Tip Kanola Hasat Tablası İle Deneme Tarlasından Görünüm



Şekil 8. Mekanik Tip Kanola Hasat Tablası Perspektif Görünümü (Baran, 2010)

2.2 YÖNTEM

Çalışma esnasında uygulanacak parametreler Çizelge 2’de detaylı olarak verilmiştir (Baran 2010).

Çizelge 2. Çalışma Esnasında Seçilen Parametreler

Paremetreler	Hız Kademesi	Paremetre	Devir Kademesi	Paremetre	Devir Kademesi	
Makine İlerleme Hızı km/h	3.5	Batör Devri (d/d)	600	Fan Devri (d/d)	600	
	4.5		700		600	
	5.5		800		600	
Batör-Kontrbatör Açıklığı	Batör –Kontrabatör açıklık kademesi ise en üst seviyede					
Dolap Konumu	Dolap önde ve yukarıda					
Dolap Devri	Eski Model biçerdöverde	3.5 km/h	28 d/d	Yeni Model ve Kanola Aparatlı Biçerdöver Modellerinde	3.5 km/h	25 d/d
		4.5 km/h	36 d/d		4.5 km/h	33 d/d
		5.5 km/h	44 d/d		5.5 km/h	40 d/d
Dolap Yüksekliği	1200 mm – 1450 mm arasında					
Dolap Parmaklarının Yönü	Helezona doğru					
Elevatör Zinciri	Normalden biraz gevşek konumda					
Sarsaklar	Sarsak ilaveleri kapatılarak, balıksırtı levhalar sökülerek					
Sap Tutma Perdesi	En aşağı konumda					
Elek Konumu	Alt ve üst elek tamamen kapalı konumda					

2.2.1 BATÖR ÇEVRE HIZI

Çalışmada kanola bitkisi 600 min⁻¹, 700 min⁻¹, 800 min⁻¹ batör devir sayılarında harmanlanmıştır. Aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak biçerdöverlere ait çalışma parametreleri Çizelge 3'te verilmiştir (Ülger 1982; Yıldız ve Pınar, 1996; Sessiz 1998).

$$V_{\phi} = \Pi.D.n / 60 \quad (1)$$

Burada;

V_{ϕ} : Batör çevre hızı, m/s

D : Batör çapı, m

n : Batör devir sayısı, min⁻¹

Çizelge 3. Biçerdöver Çalışma Parametreleri

Batör Devri	Makine İlerleme Hızı (m/s)	Batör Çevre Hızı (Vç)		
		Eski Biçerdöver Vç	Yeni Biçerdöver Vç	Kanola Hasat Tablası Olan Biçerdöver Vç
(d/d)	Hızı (m/s)	Vç	Vç	Vç
600	3,5	19,15	18,84	14,13
700	4,5	22,35	21,98	16,485
800	5,5	25,54	25,12	18,84

2.2.2 BIÇAĞIN İLERLEME HIZI

Biçağın bir strokunda makine ilerleme hızı;

$$V_F = L \cdot n / 30 \quad (2)$$

Burada;

V_F : Makine ilerleme hızı, m/s

L : Biçağın bir strokunda makinanın aldığı yol, m

n : Krank milinin dönü sayısı , d/d

Burada (L) biçme düzeninin beslenme derecesini ifade etmektedir. Yani biçağın beslenme hızıdır.

$$L = 30 \cdot V_F / n \quad (3)$$

$(V_m)_{ort} = S \cdot n / 30$ olduğuna göre

$n = 30 \cdot (V_m)_{ort} / S$ olur . V_F 'de yerine koyarsak

$$V_f = (V_m)_{ort} \cdot L / S \quad (4)$$

$$S = ((V_m)_{ort} / V_F) \cdot L = K \times L \quad (5)$$

$$K = (V_m)_{ort} / V_F \quad (6)$$

Biçağın ortalama hızının, makine ilerleme hızına oranıdır (Güzel , 1998)

Burada;

S : Strok ($S = 2r$), (biçağın gidip gelme uzaklığı), mm

2.2.3 DOLAP DÖNME HIZI VE DEVİR SAYISININ BELİRLENMESİ

2.2.3.1 DOLAP DÖNME HIZI

Dolabın ürüne etkisi dönme hızına, çapına, kanat sayısına, ayar durumuna ve makine ilerleme hızına bağlıdır. Dönme hızının (V_H) ilerleme hızına (V_F) oranı değiştiğinde dolabın hareket tarzı ve etkisi de değişir (Güzel 1998). Açısal hız W , çevre hızı (V_H), İlerleme hızı (V_F) ve dolabın yarıçapı r kabul edilirse; bir kanadın yarım daire, yani $\Pi/2$ kadar yol alabilmesi için geçen zaman;

$$t = \Pi / W \quad (7)$$

ve aynı zaman içinde makinanın aldığı yol;

$$s = t \times V_F \quad (8)$$

Pratikte elde edilen tecrübelerle göre dolap için en uygun dönme hızı;

$V_H = (1.5 \dots 1.7) V_F$ kabul edilmektedir, bununla beraber $V_H = 1.2 V_F$ 'de olabilir (Güzel, 1998).

2.2.3.2 DOLAP DEVRİ

Dolap hızının ayarı genelde biçerdöver hızına göre yapılır. Teorik olarak dolap çevre hızının biçerdöver ilerleme hızından en az %25-50 daha fazla olması gerekir. Diğer yandan dolap çevre hızı için önerilen en yüksek hız ise 2.7 m/s'dir (Güzel 1998). Dolap bu hızdan daha yüksek bir hızla çalıştırıldığı zaman dökülme oranı artmaktadır. O nedenle dolap hızının biçerdöver ilerleme hızına göre;

$$U_d = (1.2 \dots 1.5) V_m$$

sınırları içinde kalmalıdır. Dolap çevre hızı, dolap çapı, dönü sayısına bağlı olarak hesaplanabilir. Dolap çevre hızı yukarıda belirtilen sınırlar içinde kalmak suretiyle devir sayısını;

Sık ve dökülme tehlikesi olan ürünlerde;

$$n = 8 \cdot (V_m / D) \quad (9)$$

Burada;

n : Devir sayısı

V_m : Biçerdöver ilerleme Hızı (km/h)

D : Dolap çapı (m)

Üç farklı ilerleme hızında üç biçerdöver modeli için hesaplanan biçerdöver çalışma parametreleri (dolap devri) Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Biçerdöver Çalışma Parametreleri (Dolap Devri)

Makine İlerleme Hızı (m/s)	Dolap Devri (n)		
	Eski Biçerdöver	Yeni Biçerdöver	Kanola Hasat Tablası Olan Biçerdöver
	n	n	n
3,5	28	25	25
4,5	36	33	33
5,5	44	40	40

2.2.4 HARMANLAMA DÜZENİ KAYIPLARI

Harmanlama düzeni kayıpları; denemeler sırasında biçerdöver normal çalışmasını sürdürürken, ayrı ayar kademeleri için dane deposu girişinden, her seferinde mümkün olduğunca 50 gr'lık 3 tekrarlı örnekler alınmıştır. Bu 50 gr'lık örnekler içindeki dolu, kırık dane, zedelenmiş dane ve yabancı maddeler ayrılarak, tartılmıştır. Bulunan değerlerin ortalamaları alınarak her ayar kademesi için harmanlama kayıpları saptanmıştır (Ülger 1982).

2.2.4.1 KIRIK TANE ORANI

Kırık tane kaybı; tam olarak yada kısmen hasarlı tanelerden; harmanlanmamış tane kaybı, harman makinesinin çıkış ağzından alınan örneklerdeki kavuzlu tane, harmanlanmamış kısımlardan elde edilen tanelerden oluşmaktadır. KTO aşağıda verilen eşitlikle hesaplanmıştır (Ülger 1982, Evcim 1983, Pınar ve Ülger, 1995, Avcı 1997, Sessiz 1998).

$$KTO = (\text{Ökt} / \text{Öt}) \times 100 \quad (10)$$

Burada;

KTO : Kırık tane oranı, %

Ökt : Örnekteki kırık tane miktarı, g

Öt : Örnekteki toplam tane miktarı, g

2.2.4.2 SAP /DANE ORANI

Birim alan başına ağırlık olarak ifade edilen ürün verimi ve sap verimi arasındaki ortalama orandır. Aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Keskin ve ark.1995)

$$\text{Sap / Dane Oranı (K)} = \frac{\text{Birim Alan Başına Sap Ağırlığı}}{\text{Birim Alan Başına Dane Ağırlığı}} \quad (11)$$

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde; yöntem kısmında belirtilen ölçüm yöntemleri ve bağıntılara göre; 3 farklı biçerdöverde yapılan saha çalışmasında hasat esnasında oluşan dane kayıplarının saptanması ve kanola bitkisinin bitkisel özellikleri ile kanola tohumunun hasada yönelik özelliklerine (bazı fiziko mekanik özellikleri) yer verilmiştir.

Yapılan denemeler sonucunda; hasat kayıpları değerlendirilmiş, hasat olgunluğuna gelmiş kanola bitkisinin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ortalama değerler alınarak saptanmıştır.

3.1 KANOLA’NIN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASINA YÖNELİK SONUÇLAR

Kanola hasadında kullanılan hasat yöntemi kadar, bitkinin bindane ağırlığı ve tarla ürün verimliliği gibi generatif özellikleri de etkili olmaktadır. Araştırmada Brassica Napus L. türüne ait kışlık kanola (Elvis) çeşidinin hasat olgunluğuna gelmiş görüntüsü Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Hasat Olgunluğuna Gelmiş Deneme Tarlasının Genel Görünümü

Kanola’da hasat zamanı geldiğinde; bitki üzerindeki yapraklar dökülür, sap kısımları hafifçe sararmaya başlar, bitki üzerindeki kapsüller kahverengi bir renk alır ve kapsül içersindeki tohumlar sarı- kahverengi-siyah renge dönüşür. Hasat olgunluğuna gelmiş kanola’nın bitkisel özelliklerinin saptanması için; deneme parselinde alınan örnekler en dip kısımdan kesilerek; bitki sap kalınlığı, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı ve verim gibi bitkisel özellikler yöntem kısmında belirtilen metotlara göre yapılan ölçümler sonucunda belirlenmiştir(Çizelge 5).

Çizelge 5. Hasat Olgunluğuna Ulaşmış Kanola Bitkisinin Karakteristik Özellikleri

Karakteristik Özellikler	Mak.	Min.	Ort.	SD	%VK
Sap Kalınlığı (mm)	10,10	5,80	8,11	1,16	1,30
Bitki boyu (cm)	200,00	139,00	158,20	25,41	25,41

Yan Dal Sayısı (adet)	12,00	6,00	8.9	1,75	2,94
Harnup Sayısı (adet)	31,00	19,00	27,10	3,71	13,21
Harnupta Dane Sayısı (adet)	492,00	276,00	358,30	58,83	34,61
Verim (kg/da)	365,00	246,00	320,40	28,14	7,60

Çizelge 5'i incelendiğinde; bitki sap (gövde) kalınlığı maksimum 10.10 mm, minimum 5.8 mm ortalama ise 8.10 mm, bitki boyu maksimum 200 cm, minimum 139 cm ortalama 158.20 cm, yan dal sayısı maksimum 12 adet, minimum 6 adet ortalama 8.9 adet, harnupta dane sayısı maksimum 31 adet, minimum 19 adet ortalama 27.10 adet ve bitkide harnup sayısı ise maksimum 492 adet, minimum 276 adet ortalama ise 358.30 adet olarak saptanmıştır.

Deneme alanında yapılan ölçümlerde ortalama tohum verimi 320.4 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yapılan bazı araştırmalar incelendiğinde tohum verimi değerlerinin Fa277.7 kg/da (Kolsarıcı ve Er, 1988), 309.7 kg/da (Başalma 1999), 235.7 kg/da (Sağlam ve Aslanoğlu 1999), 246.6 kg/da (Karaaslan 1999), ve 218 kg/da (Öz 2002) olarak saptandığı belirlenmiştir. Bu değerlerden bizim araştırmamızdaki ortalama verim değerinin (320.4 kg/da) biraz altında, minimum verim değerinin ise (246.6 kg/da) yapılan araştırmaların paralelinde olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada saptanan yüksek tohum verimi değerinin diğer araştırmacıların tohum verimi değerlerinden fazla miktarda olmasının; tohumun çeşit özelliği ve erken ekim zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir. Klitsch (1952)'e göre uygun olan ekim zamanına göre, her geç kalınan gün yapılan ekimlerle verimin dekar başına 3.7 kg/da azalacağını bildirmiştir. Bitki sap (gövde) kalınlığı maksimum 10.10 mm, minimum 5.8 mm ortalama ise 8.10 mm, bitki boyu maksimum 200 cm, minimum 114 cm ortalama 153.84 cm, yan dal sayısı maksimum 12 adet, minimum 6 adet ortalama 9.32 adet, harnupta dane sayısı maksimum 31 adet, minimum 19 adet ortalama 24.52 adet ve bitkide harnup sayısı ise maksimum 492 adet, minimum 148 adet ortalama ise 304.92 adet olarak saptanmıştır.

Kışlık kanola da yapılan bazı çalışmalarda; bitki boyu değerleri 178.2 cm (Kolsarıcı ve Başoğlu 1984), 152.0 cm (Raymer ve ark.1990), 156.9 cm (Öz 2002) olarak saptanmıştır. Yan dal sayısı 8.5 adet (Karacaoğlu ve ark. 1998), 8.1 adet (Öz 2002); harnupta tane sayısı değerleri ise 28.0 adet/harnup (Kolsarıcı ve Er 1988), 26.35 adet/harnup (Kolsarıcı ve ark. 1985), 30 adet/harnup (Öz 2002) ve 25.3 adet/harnup (Göksoy ve Turan 1986) olarak saptanmıştır. Bitkide harnup sayıları ise 336.0 adet (İlisulu 1970) ve 338.7 adet (Öz 2002) olarak saptanmıştır. Kırklareli koşullarında yapılan bu çalışmada bitki için saptanan değerler daha önce yapılan araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında bitkisel özellikler elde ettiğimiz verilerle paralellik gösterdiği saptanmıştır.

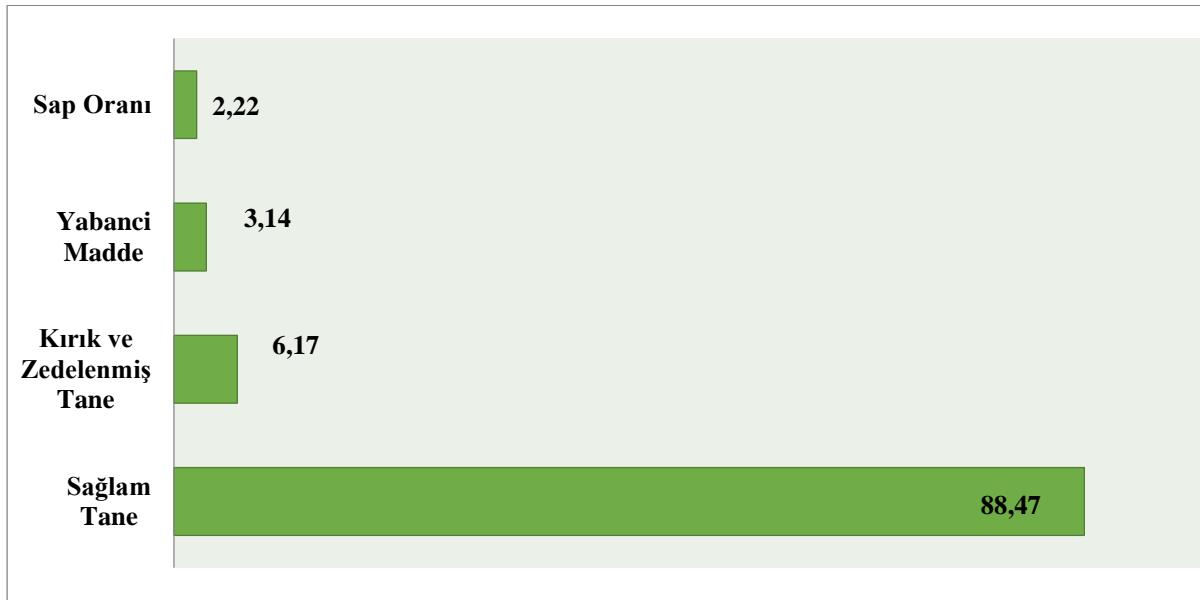
3.2 HARMANLAM DÜZENİNDE OLUŞAN KAYIPLARIN SAPTANMASINA YÖNELİK SONUÇLAR

Biçerdöverle hasatta oluşan toplam tane kayıpları; biçme ünitesi kayıpları, harmanlama ünitesi kayıpları, sarsak kayıpları, temizleme ünitesi kayıpları olarak gruplandırılmaktadır.(

Ülger 1982, Avcı 1997). Harmanlama ünitesi kayıpları; hasadı yapılan materyalin batör ve kontrbatör arasında harmanlaması sırasında oluşan kayıplardır.

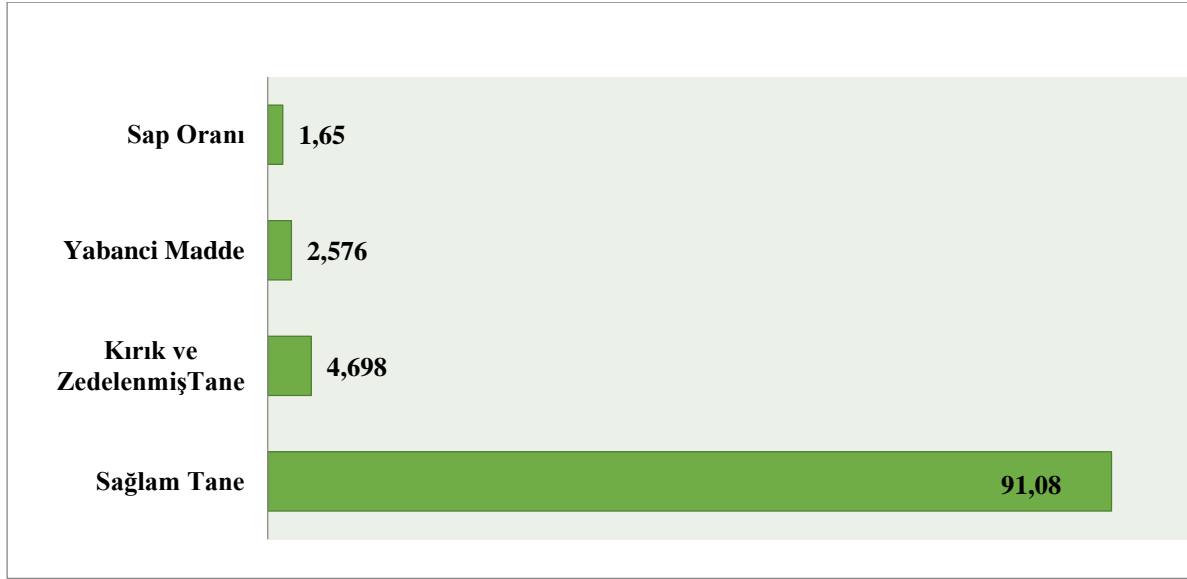
3.2.1 SAĞLAM TANE – KIRIK VE ZEDELENMİŞ TANE -YABANCI MADDE VE SAP ORANI

Üç farklı biçerdöver modelinde; 3.5 km/h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde, 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde, 5.5 km/h ilerleme hızı 800 d/d batör devrinde yapılan denemede biçerdöverlerin deposundan alınan örneklerdeki tane oranları dağılımı; eski model biçerdöver için 3.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 10’de, 4.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 11’te, 5.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 12’te, yeni model biçerdöver için 3.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 13’te, 4.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 14’te, 5.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 16’da, kanola tabla takılı model biçerdöver için 3.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 17’de, 4.5 km/h ilerleme hızı tane oranları Şekil 18’de ve 5.5 km/h ilerleme hızı tane oranları ise Şekil 19’da verilmiştir.



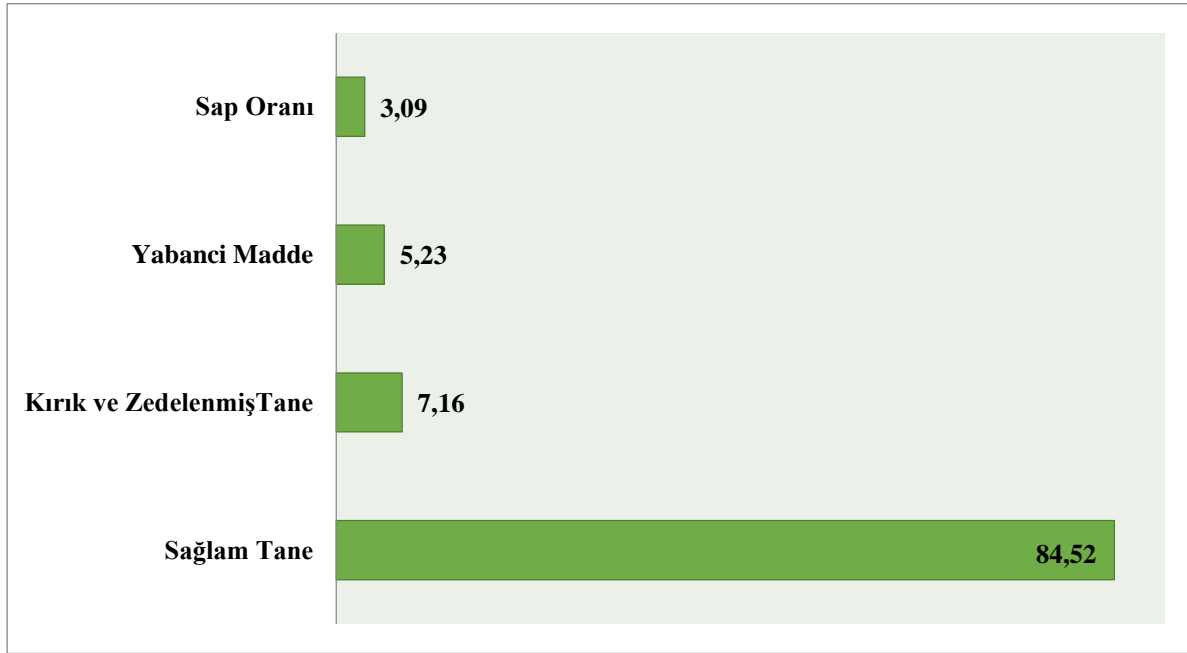
Şekil 11. Eski Model Biçerdöverde 3.5 km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 11’e baktığımızda 3.5 km /h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde ise sağlam dane oranı % 88.47, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı % 6.17, yabancı madde % 3.14 oranı ve sap oranı ise % 2.22 olarak saptanmıştır.



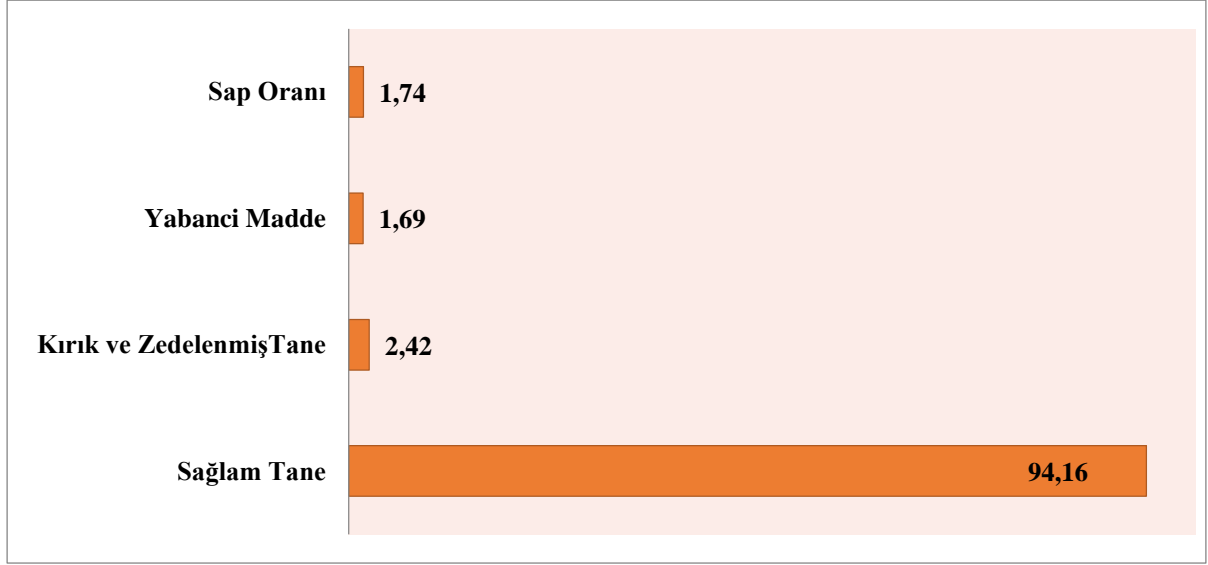
Şekil 12. Eski Model Biçerdöverde 4.5 km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 12 incelendiğinde; 4.5 km/h ilerleme hızında 700 d/d batör devrinde, aynı ayar kademesinde sağlam dane oranı % 91.08, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı en fazla ile % 4.70, yabancı madde %2.58 oranı ve sap oranı ise % 1.65 olarak saptanmıştır



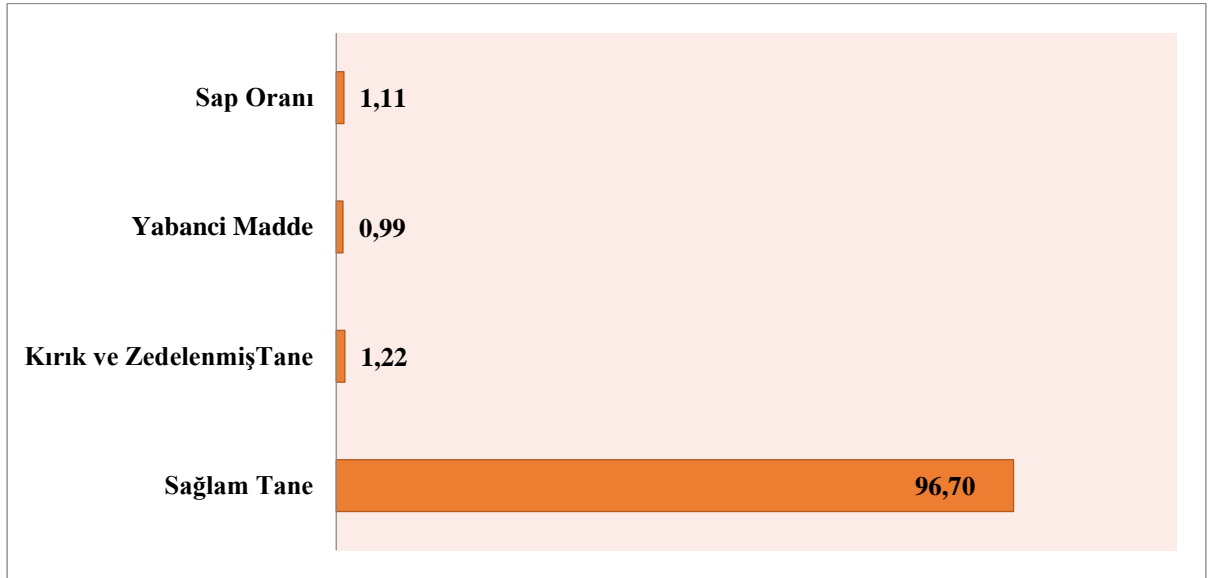
Şekil 13. Eski Model Biçerdöverde 5.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 13 incelendiğinde; 5.5 km/h ilerleme hızı ve 800 d/d batör devrinde, aynı ayar kademesinde sağlam dane oranı ise %84.52, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı ise % 7.16, yabancı madde oranı % 5.23 ve sap oranı ise % 3.09 olarak tespit edilmiştir.



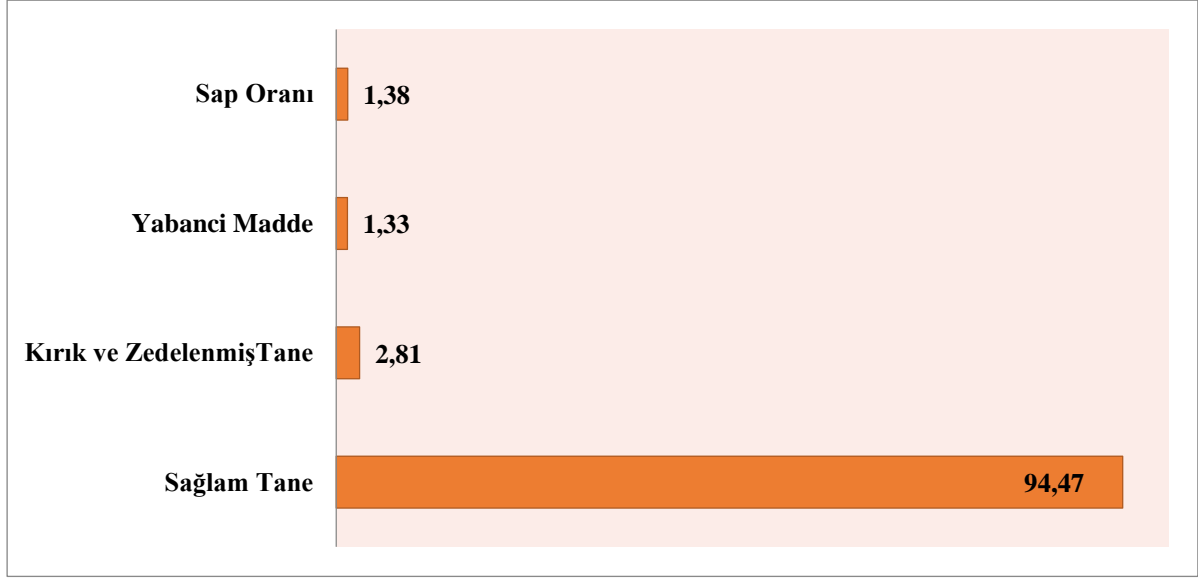
Şekil 14. Yeni Model Biçerdöverde 3.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 14'e baktığımızda 3.5 km /h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde sağlam dane oranı % 94.16, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı % 2.42, yabancı madde % 1.69 oranı ve sap oranı ise % 1.74 olarak saptanmıştır.



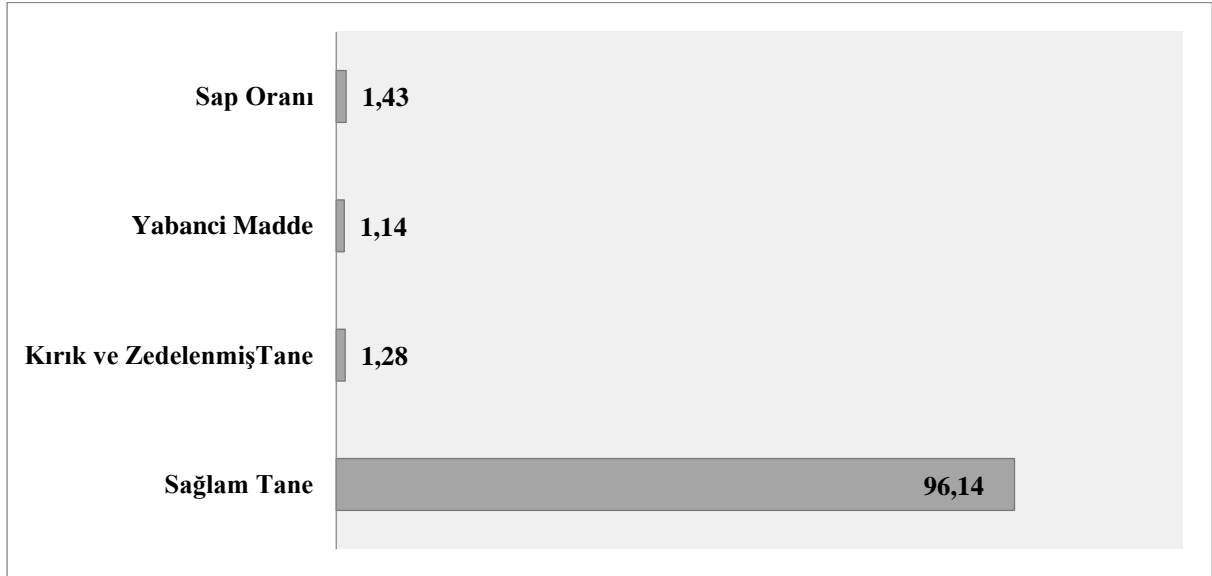
Şekil 15. Yeni Model Biçerdöverde 4.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 15'e baktığımızda; 4.5 km/h ilerleme hızında 700 d/d batör devrinde, aynı ayar kademesinde sağlam dane oranı % 96.70, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı % 1.22, yabancı madde %0.99 oranı ve sap oranı ise % 1.11 olarak saptanmıştır.



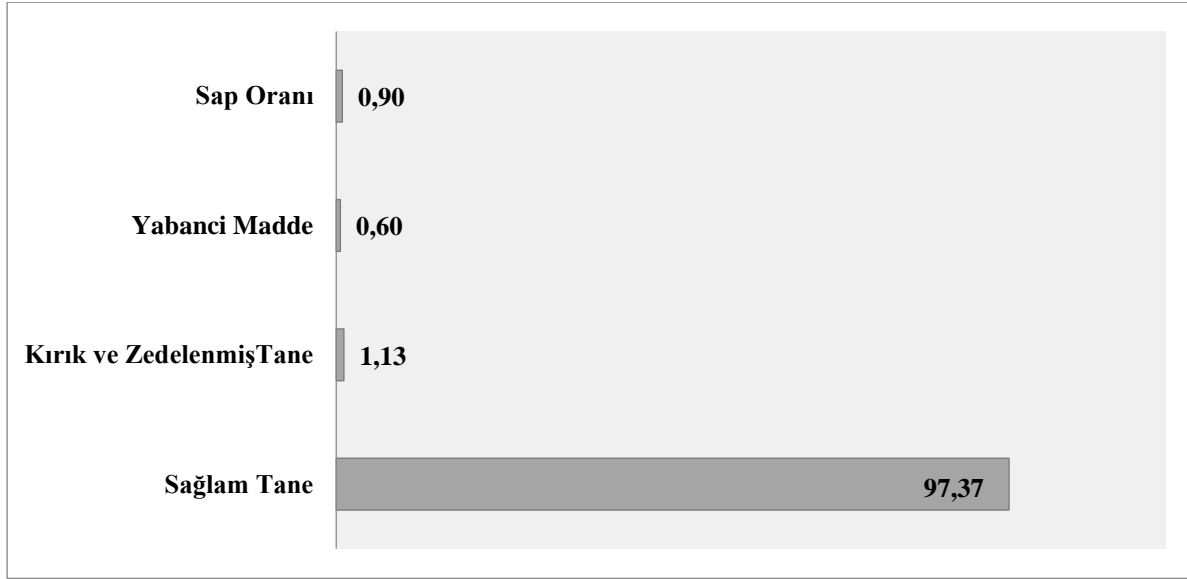
Şekil 16. Yeni Model Biçerdöverde 5.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 16 incelendiğinde; 5.5 km/h ilerleme hızı ve 800 d/d batör devrinde sağlam dane oranı ise % 94.47, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı ise % 2.81, yabancı madde oranı % 1.33 ve sap oranı ise % 1.38 olarak tespit edilmiştir.



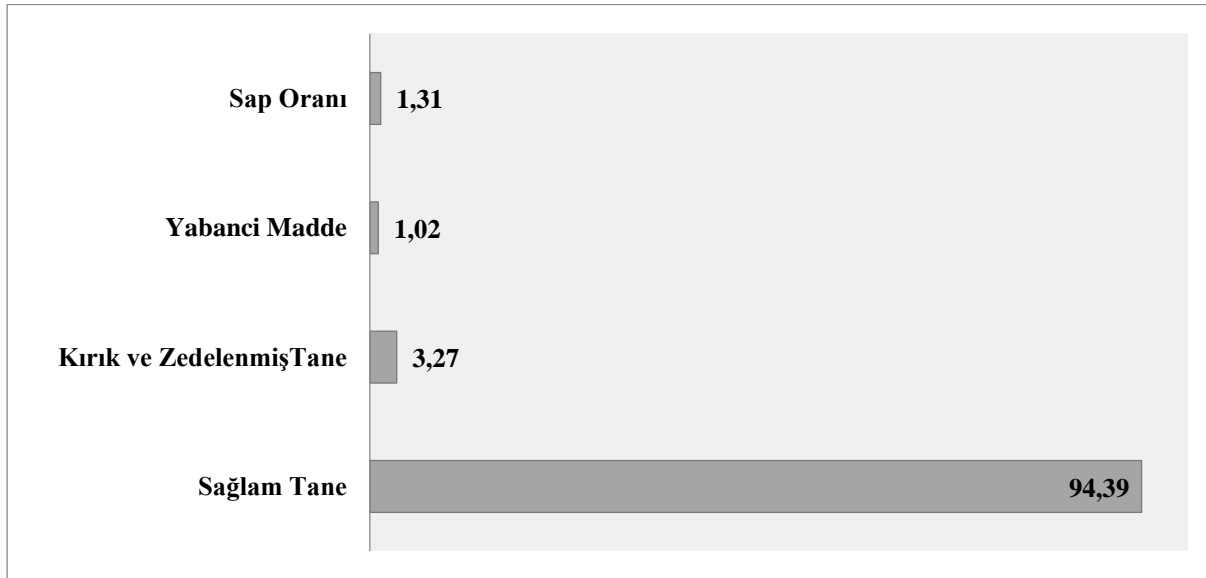
Şekil 17. Kanola Tabanlı Model Biçerdöverde 3.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 17'yi incelendiğimizde; 3.5 km /h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde sağlam dane oranı % 96.14, kırılmış ve zedelenmiş tane oranı % 1.28, yabancı madde % 1.14 oranı ve sap oranı ise % 1.43 olarak saptanmıştır.



Şekil 18. Kanola Tablalı Model Biçerdöverde 4.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

Şekil 18'e baktığımızda; 4.5 km/h ilerleme hızında 700 d/d batör devrinde, aynı ayar kademesinde sağlam dane oranı % 97.37 ile kırılmış ve zedelenmiş tane oranı % 1.13, yabancı madde %0.60 oranı ve sap oranı ise % 0.90 olarak saptanmıştır.



Şekil 19. Kanola Tablalı Model Biçerdöverde 5.5km/h İlerleme Hızında Tane Oranları

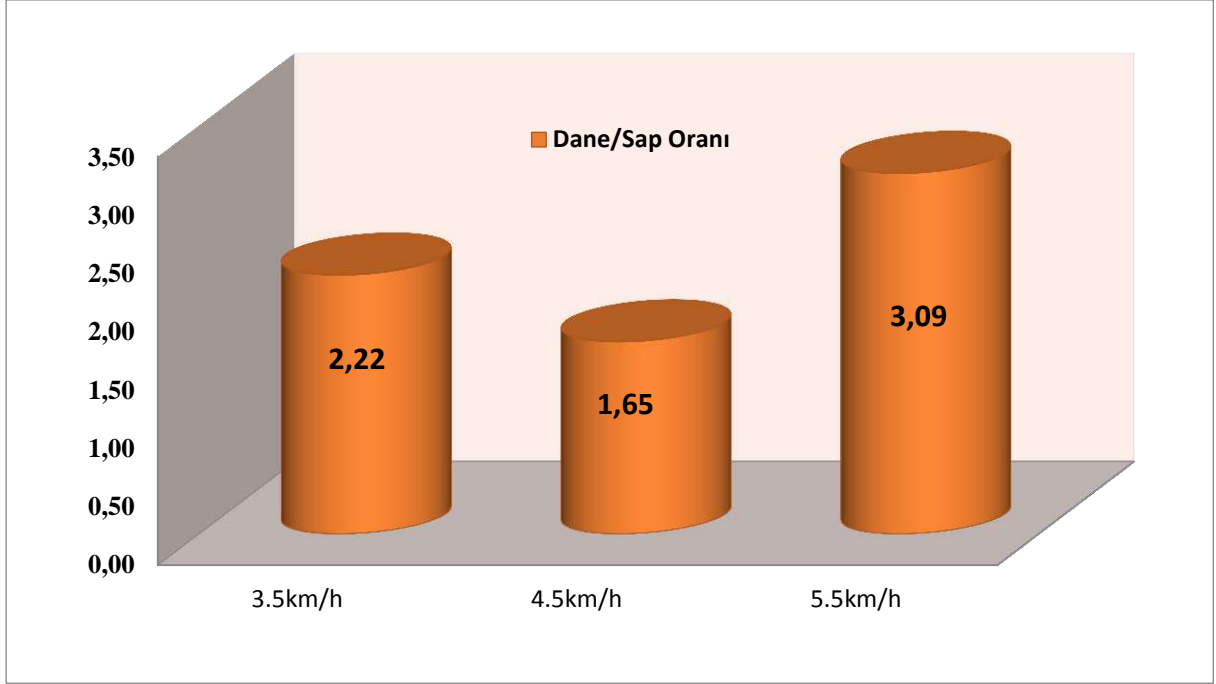
Şekil 19'da gösterildiği gibi 5.5 km/h ilerleme hızı ve 800 d/d batör devrinde sağlam dane oranı ise % 94.39 kırılmış ve zedelenmiş tane oranı ise % 3.27, yabancı madde oranı % 1.02 ve sap oranı ise % 1.31 olarak ölçülmüştür.

Denemelerin yapıldığı ayar kademesinde üç model biçerdöverde; en çok kırılma ve zedelenme oranı 5.5 km/h ilerleme hızında ve 800 d/d batör devrinde, en az kırılma ve zedelenme oranı ise 4.5 km/h ilerleme hızı ve 700 d/d batör devrinde saptanmıştır.

3.2.2 DANE / SAP ORANI

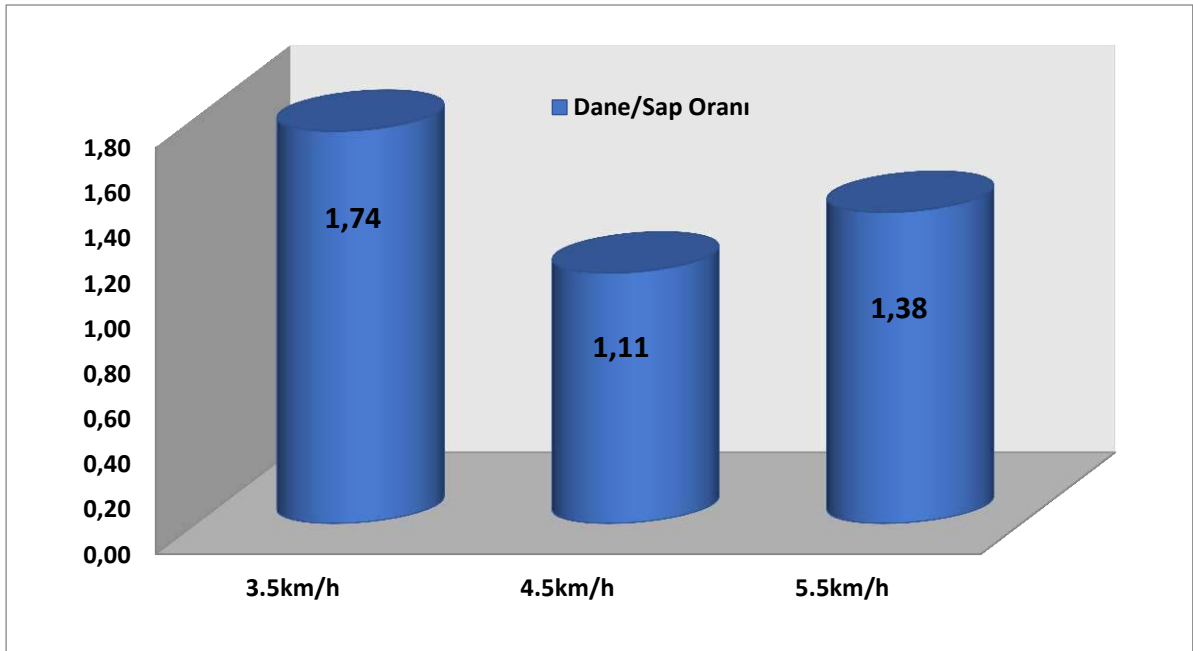
Biçerdöver modellerinde farklı ilerleme hızlarında dane/sap oranları tespit edilmiştir. Alınan örneklerden saptanan dane/sap oranı ise Şekil 20'de verilmiştir. Şekil 20'i incelediğimizde dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 1.65, 3.5 km/h ilerleme hızı

600d/d batör devrinde 2.22 ve 5.5 ilerleme hızı 800d/d batör devrinde ise 3.09 olarak saptanmıştır.



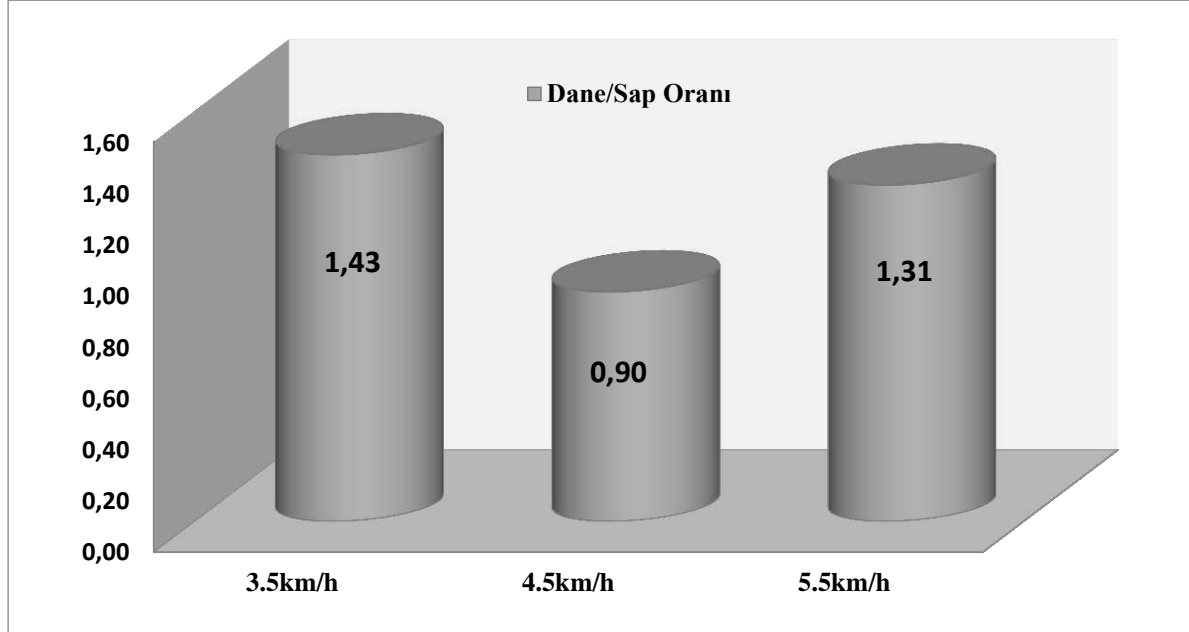
Şekil 20. Eski Model Biçerdöverde Dane/Sap Oranları

Yeni model biçerdöverde batör –kontrbatör açıklığı en üst seviyede, farklı ilerleme hızlarında biçerdöverin deposundan alınan örneklerden saptanan dane/sap oranı ise Şekil 21’de verilmiştir. Şekil 21’i incelediğimizde dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 1.11, 3.5 km/h ilerleme hızı 600 d/d batör devrinde 1.74 ve 5.5 ilerleme hızı 800 d/d batör devrinde ise 1.38 olarak saptanmıştır.



Şekil 21. Yeni Model Biçerdöverde Dane/Sap Oranları

Kanola hasat tablası olan biçerdöverde batör –kontrbatör açıklığı en üst seviyede, farklı ilerleme hızlarında biçerdöverin deposundan alınan örneklerden saptanan dane/sap oranı ise Şekil 22’de verilmiştir. Şekil 22’yi incelediğimizde dane/ sap oranı 4.5 km/h ilerleme hızı 700 d/d batör devrinde 0.90 , 3.5 km/h ilerleme hızı 600d/d batör devrinde 1.43 ve 5.5 km/h ilerleme hızı 800 d/d batör devrinde ise 1.31 olarak belirlenmiştir.



Şekil 22. Kanola Hasat Tablası Olan Biçerdöverde Oluşan Dane/Sap Oranları

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Kırklareli’nde kanola ekimi yapılan tarım alanlarında farklı model biçerdöverlerle yapılan hasatta oluşan dane kaybını, belirlenen üç ilerleme hızı, üç batör devri, en uygun dolap konumu ve yüksekliği, fan devri (600 d/d) ve diğer makine ayarları yapılarak mevcut ölçüm metotlarından üççeyrek metrekaşe, tava ölçüm, harmanlama, düzenlerde (tabla-temizleme ve harmanlama ünitelerinde) meydana gelen dane kayıp miktarları ayrıca kanola bitkisinin bitkisel özellikleri ve kanola tohumunun hasada yönelik bazı fiziksel özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır.

Yapılan ölçümlerde; ilerleme hızı ve batör devri değiştirilerek yapılan denemede; ilerleme hızı 4,5 km/h , batör devri 700d/d , fan devri 600 d/d ,dolap konumu önde ve yukarıda (en az 1200 mm ne fazla 1450 mm yükseklikte), dolap parmaklıkları helezona doğru , hızı ise makine ilerleme hızından biraz daha az olacak şekilde, elevatör zinciri normalden biraz daha gevşek, sap tutma perdesi en aşağı durumda,sarsak ilaveleri tamamen kapatılarak balık sırtı levhalar sökülerek, elekler ise alt-üst elek tamamen kapalı konumda iken dane kayıp oranlarının en az olduğu saptanmıştır. Eski model biçerdöver bölgede yoğun olarak kullanılmakta ve biçerdöverim 1985 yılında imal edilmiş olması makine ayarlarının tamamen manuel olarak yapılması ve biçerdöverdeki düzeneklerin zamanla aşınması beraberinde ürünün cinsine bağlı olarak hasat ayarlarının en iyi şekilde yapılamamasından kaynaklı olarak dane kaybı çok yüksek oranda çıkmıştır.

Bunun yanında 2005 model yeni tip biçerdöverde ise dane kaybı eski modele göre ortalama 2/3 oranında daha az olmuştur. Yeni tip biçerdöver (YB) modeline bağlı olarak makine ayarlarının tamamen kumandalarla, elektronik ve hidrolik düzenlerle modernize olması, çalışan açısından kullanım kolaylığı, makine ayarların yapılmasının çok rahat olması dane

kaybını %20'lerden % 7-8'e kadar düşürmüştür. Kanola tabla aparatlı model biçerdöverde ise dane kaybı en az çıkmıştır. Bu biçerdöverde ürünün dane kaybının az olmasındaki en önemli faktör biçerdöverde kanola aparatının (tabla) takılmasıdır.

Çalışma sonuçları genel açıdan ele alınarak uygulamaya yönelik şu öneriler yapılabilir.

- Ülkemizde ve ilimizde mevcut biçerdöver parkı yaş ortalamasının yüksek olması biçerdöver üzerindeki ayarlamaların tam olarak yapılmasına imkân vermemesinde kayıpların miktarını etkilemektedir. Dolayısıyla biçerdöverin hasat koşullarına uygun olacak şekilde ayarlarının yapılması ve bu konuda ilgili şahısların bu konuda iyi bir eğitime sahip olması bu anlamda etkili olacaktır.
- Biçerdöverle hasatta oluşan dane kayıplarının fazla olmasında; arazi sahiplerinin olumsuz tutum ve davranışları, arazinin yapısına bağlı olumsuzluklar, operatörün yanlış tutumları, uygun olmayan biçerdöverlerin hasatta kullanılması, biçerdöver sahiplerinin hatalı davranışları, üründen kaynaklı sebepler ve idari hukuki sebepler kayıpların artmasına sebep olan nedenlerin başında gelmektedirler.
- Yoğun bir emek, masraf ile yetiştirilen ve hasada gelen kanola ürününün tane dökümüne ve kalite düşüklüğüne meydan vermeden zamanında, biçerdöver ehliyeti bulunan tecrübeli operatörlerle yapılması büyük önem taşımaktadır.
- Kanola hasat ve harmanı ülkemizin birçok yöresinde biçerdöverlerle yapılmakta ve kısa zamanda ürün ambarlara depolanmakta veya satışa çıkarılmaktadır. Biçerdöver ile hasat da, hasat ve harman işlemi birlikte yapılmaktadır. Bu nedenle biçerdöverin ayarları hasat ve harman açısından tane kayıplarını azaltmak için çok önemlidir. Tane kayıplarının en fazla olduğu arızalı, engebeli arazilerde kullanılan biçerdöverlerin ön tabla, düzenek ayarları çok iyi yapılmalı, tane dökümü asgari seviyede tutulmalıdır.
- Kanola hasadı zor bir ürün değildir. Kanola bitkisinde hasat zamanı olgunluğunun belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Hasatta geç kalınıldığında, kapsüller çatlayarak tohumlar etrafa saçılır, erken dönemde hasat yapılır ise, bitkinin üst kısımlarındaki kapsüller henüz olgunlaşmadıkları için tohumlar yeşil kalır. Her iki durumda da hasat kaybı artar.
- Genelde, tohumun hemen hemen tamamı ön tarafta veya kaldırıcıda toplanır. Kanola hasadında tohumunun çok ufak olması sebebiyle uygun makine ayarları yapıldığında (makine hızı, batör devri, batör-kontrbatör açıklık ayarı, dolap konumu ve hızı, fan devri, eleklerin konumu gibi) ve kanola hasat tablasının kullanılması ile tane kayıp oranını makul düzeye düşürebiliriz.

5.YARALANILAN KAYNAKLAR

- ANDREWS, A. and JENSEN T.,2006 “Storing, Handling And Drying Grain” A Management Guide For Farms, Last Revised27 September 2006
- ANONİM 2018. Kırklareli il Tarım ve Orman Müdürlüğü Brifingi, Erişim linki: <https://kirkclareli.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Koordinasyon/BR%C4%B0F%C4%B0NGLER/2018%20Brifingi.pdf>, Erişim tarihi: 21.05.2019
- AVCI, G.G., 1997. Biçerdöverle Ayçiçeği Hasadında Kayıpların Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- AY, U., BARAN, M.F. 2018 ” Kırklareli İli Tarımsal Biyokütle Potansiyeli ve Enerji Eşdeğeri” Gece Kitaplığı, Ziraat , Orman ve Su Ürünleri Alanında Akademik çalışmalar, Birinci Basım, sayfa : 53-60, ISBN • 978-605-288-617-5
- BARAN, M.F, 2010, Kanalola'nın Hasat Mekanizasyonu ve Hasat Kayıplarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi,, N.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ
- BAŞALMA, D., 1999. Farklı Ekim Normlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Bitki Özellikleri ile Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-18 Kasım, 317-322, Adana.
- BROOK, H. and TAMES, S., 2008 Canola Harvest Management, Last Reviewed/ Revesied on April 18, 2008
- EVCİM, H.Ü.1983.Türkiye’de İmal Edilen Harman Makinaları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Ankara
- GÖKSOY, A.T. VE TURAN, Z.M., 1986. Bazı Yağlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi. 5: 75-83.
- GÜZEL, E., 1998. Hasat Harman İlkeleri ve Makineleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 194 Ders Kitapları Yayın No: A-60
- İLİSULU, K., 1970. Fransa ve Almanya’dan Getirilen Kolza Çeşitlerinin Ankara İklim ve Toprak Şartları Altında Adaptasyon Durumları, Tohum Verimleri ve Diğer Bazı Özelliklerinin Tespiti. A.Ü. Z.F. Yıllığı, s.132-157.
- KARAASLAN, D., 1999. Diyarbakır Koşullarında Yetiştirilebilecek Kolza Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, 328-333, Adana.
- KESKİN, M., SOYSAL, Y., SESSİZ, A., İNCE, A. VE GÜZEL, E., 1995. Biçerdöverlerin Testine Yönelik Çalışmaların Değerlendirilmesi. Ç.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Adana.
- KLİTSCH, Cl, 1952. Fragen um die Winteröfrucht, Namentlich ihre Vorfruchttellung Dtsch. Landwirtsch. 3: 402-407
- KOLSARICI, Ö. ve BAŞOĞLU, F., 1984. Yağ Kalitesi ve Yağ Oranı Yüksek Kışlık Kolza Çeşit ve Hatlarının Verim Komponentleri Yönünden Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, s.66-76.

- KOLSARICI, Ö. ve ER, C., TARMAN, D., 1985. Islah Edilmiş Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim Komponentlerinin Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 61-74.
- KOLSARICI, Ö. VE ER, C., 1988. Amasya İlinde Kolza Tarımında En Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Bitki Sıklığı Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. 2:163-177.
- JUNG, R.,1981, Measuring Soybean Harvesting Losses. FactSheet. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- LEOSİNG, G.,2001. Reduce Grain Harvest Losses. University of Missouri, <http://extention.missouri.edu/platte>. September/2001
- ÖZ, M., 2002. Bursa Mustafakemalpaşa Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Olan Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi. 16: 1-13
- PINAR, Y. VE ÜLGER, P., 1985. Çeltik Hasat Harmanında Mekanizasyon Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi Bildirisi 20–22 Mayıs S.32–43 Adana.
- SAĞLAM, C., ARSLANOĞLU, F. VE KABA, S., 1999. Kışlık Kolza Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarına Adaptasyonu. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi,15-18 Kasım, s:344-347, Adana.
- SESSİZ, A., 1998, Parmaklı ve Pervazlı Tip Aksiyal Akışlı Harmanlama Ünitelerinin Tasarımı ve Uygun Prototiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma Doktora Tezi, Tekirdağ
- SESSİZ, A., F. G. PEKİTKAN VE M. M TURGUT.2006. Hasat Kayıpları, Nedenleri, Ölçme Yöntemleri ve Azaltma Yollar. Tarımsal Mekanizasyon 23 Ulusal Kongresi, Çanakkale.
- SOBUTAY, T., 2004 Kanolada Sektör Analizi, İ.T.O. Dış Ticaret Araştırma Servisi, 24 Şubat 2004, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-51.pdf>
- ÜLGER, P., 1982. Bugday Hasat Harmanında Uygulanan Değişik Mekanizasyon Sistemlerinin Tane Ürün Kayıplarına Etkileri. Hasat Öncesi ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri 13–17 Aralık S.195–243 Ankara.
- YILDIZ, T. ve Y.PINAR 1996 Parmaklı ve Pervazlı Tip Batörlerin Soya Fasulyesi Harmanlama Özellikleri ve Enerji Tüketimleri Yönünden Karşılaştırması Üzerine Bir Araştırma. 6. Uluslar arası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 2-6 Eylül, Ankara
- ZUKALOVA, H., VASAK, J. AND FABRY, A., 1985. Changes in the Quality Characteristics of Winter Rape Cultivars Free from Erucic and Glucosinolates. Rostlinna-Vyroba. 31 :685-692.

DİYARBAKIR İLİ BADEM AĞAÇLARINDA BAKLA ZINNI (*Epicometis hirta* (Poda,)) (Coleoptera: Scarabaeidae)'NİN FARKLI ŞEKİLDEKİ TUZAKLARDA YAKALANMA DURUMUNUN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE CATCHING OF *Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) WITH DIFFERENT TRAP TYPES IN ALMOND TREES IN DİYARBAKIR PROVINCE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAPLAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt

ÖZET

Badem içerdiği yüksek orandaki yağ, kalsiyum ve diğer mineral maddeler bakımından sağlığa oldukça faydalı ve sevilerek yenilen bir meyvedir. Badem; taze olarak çağla, kuru yemiş olarak kavrulmuş iç badem (tuzlu-tuzsuz) şeklinde tüketim, yanı sıra gıda sanayisinde şekerleme, çikolata ve pasta endüstrisinde, badem yağı, kozmetik ve ilaç endüstrisinde, ayrıca yeşil kabukları şeker içerdiği için hayvan yemi olarak da tüketilmektedir. Ayrıca Badem ağaçları geniş taç ve çiçek yapısıyla tarımsal alanda zararlı böceklerle beslenen bir çok faydalı böcek ve akar türlerine konukçuluk yapmaktadır. Badem üretimini olumsuz etkileyen faktörlerden bir tanesi de bitki koruma etmenleridir. Bu etmenlerden biri olan Bakla Zınnı (*Epicometis hirta* (Poda,)) (Coleoptera: Scarabaeidae) Dünyanın pek çok yerinde ticari badem bahçelerinde ağaçların çiçeklerinde beslenerek zarar yapmakta ve ürün kayıplarına neden olduğu için ekonomik öneme sahip bir zararlıdır. Badem üretiminde önemli bir potansiyel ve ekonomik öneme sahip Diyarbakır ili badem bahçelerinde zararlı olan Bakla zınnı' nın farklı şekildeki tuzaklarda yakalanma durumunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmalar 2016 yılında Şubat-Mayıs ayları arasında haftada bir arayla en az 50-80 adet ağaca sahip bahçede yapılmıştır. Denemelerde 4 farklı şekildeki mavi renkli tuzak tipi çalışılmıştır.

Denemelerde bakla zınnı'nın tuzaklarda yakalanma sayısı bakımından sırasıyla en fazla huni tipi tuzaklarda bunu Leğen, Kova ve Mavi renkli yapışkan tuzakların takip ettiği yakalandığı tespit edilmiştir. Zararlının doğaya ilk çıkışı Badem ağaçlarının fenolojik olarak çiçeklenme başlangıcı olarak Mart ayının ilk haftasında günlük hava sıcaklığının ortalama 8-10 °C olduğu zamanlarda olmuştur. Bahçelerde günlük sıcaklık ortalamasının 13-15 °C ve günlük nem ortalamasının % 40-60 aralığında olduğu Mart ayının ikinci haftası ile Nisan ayının ikinci haftası arasındaki süreçte popülasyon yoğunluğunun maksimum düzeye ulaştığı ve bu dönemde sadece çiçeklerde beslenerek zarar yapmaktadır. Çiçek döneminin bitmesi ile zararlının popülasyon yoğunluğu hızlı bir şekilde düşmeye başladığı ve mayıs ayı başlarında sona erdiği yapılan sayımlar yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mardin, Badem, *Epicometis hirta*, Farklı tuzak tipleri,

ABSTRACT

Almond contains a high percentage of fat, calcium and other mineral substances in terms of health is very useful and It is a fruit consumed by people. Almond; freshly baked, dry roasted almonds (salt-salt-free) as consumption, as well as in the confectionery, chocolate and pastry industry, almond oil, cosmetics and pharmaceutical industry, as well as green shells with sugar content are also consumed as animal feed. In addition, almond trees with large crown and flower structure in the agricultural area are fed with harmful insects feeds a lot of useful insects and mites species. Plant protection factors are one of the factors affecting production negatively in almond cultivation. One of these factors, *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera:

Scarabaeidae) is a pest that is of economic importance because it is damaged by feeding in the flowers of trees in commercial almond orchards in many parts of the world and causing loss of crops. In this study, it has been carried out to determine the catching of *E.Hirta* which is harmful in almond orchards of Diyarbakir province which has an important potential and economic importance in almond production. The studies were conducted in the garden which has at least 50-60 trees once a week between February and May in 2013. Four different types of trap were used in the study.

As a result of the study, total of 4612 *Epicometis hirta* (Poda, 1761)) were caught at the end of 13 countings in 16 traps totally. It is observed that insect pests were mostly tend to prefer the cone shape traps. Besides it was found that in the washtub, bucket and blue colored sticky traps were caught. it is also observed that insect pests appear in the first week of March when the daily temperature was about 8-10°C . The average daily temperature in the garden is between 13-60 ° C and 40-60% average daily humidity, the second week of March and the second week of April, the population density reached to the maximum level and during this period it is only feeding on flowers. With the end of the flowering period, it was determined that the population density of the pest started to decrease rapidly and ended in early May.

Key Words: Mardin, Almond, *Epicometis hirta*, Different trap types

1.GİRİŞ

Badem iç meyve tüketimi amacıyla yetiştirilen bir meyve türüdür. İç badem içerdiği yüksek orandaki yağ, kalsiyum ve diğer mineral maddeler bakımından önemli bir enerji kaynağıdır. Bu nedenle Türkiye’de badem; taze olarak çağla ve iç badem, çerez olarak kavrulmuş iç badem (tuzlu-tuzsuz) şeklinde tüketim, gıda sanayisinde, şekerleme, çikolata ve pasta endüstrisinde, badem yağı, kozmetik ve ilaç endüstrisinde, ayrıca yeşil kabukları %25 oranında şeker içerdiği için hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (Woodroof, 1967; Cherif ve ark., 2004; Oğuz ve ark., 2011).

Dünya’da badem üretim alanı 1,6 milyon ha, badem üretimi 1 milyon tondur. Başlıca önemli badem üreticisi ülkeler ABD, İspanya, İtalya, Türkiye, Avustralya, Çin, İran ve Fas’tır (Anonim, 2017). Türkiye’de badem üretim alanı 421.914 ha, badem üretimi 100,000 ton olup, dünya badem üretiminde 4. sırada yer almaktadır. Diyarbakır ilinde 2018 yılı verilerine göre badem yıllık üretim miktarı ise 2.899 tondur (Anonim, 2019).

Badem yetiştiriciliğinde üretimi olumsuz etkileyen faktörlerden bir tanesi de bitki koruma etmenleridir. Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte badem ağaçlarında fungal ve bakteriyel hastalık etmenleri (kök çürüklüğü, et lekeli hastalığı, yaprak kıvrıcılığı hastalığı, yaprak delen hastalığı, kök kanseri gibi), zararlılar (Badem iç kurdu, Meyve dip kurdu, Bakla zınnı gibi) ve yabancıotlar sorun oluşturmaktadır.

Badem ağaçlarında önemli zararlılardan biri olan Bakla (=Çiçek) zınnı [*Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] kışı larva ve ergin dönemde toprakta geçirmektedir. *E. hirta* larvalarının genellikle bireysel yaşadığını ve ayrışmakta olan odun, ölü yaprak ve tek yıllık bitki kökleri ile beslendiğini bildirmiştir (Demir, 2005). İlkbaharda, meyve ağaçları, çilek, gül, buğdaygiller gibi bitkilerin çiçeklerinde beslenerek, erkek ve dişi organlarında zarar yapar. Dişi bireyler yumurtalarını humusça zengin topraklara bırakır, 1-2 hafta sonra yumurtadan çıkan larvalar yabancı otların kökleri ile beslenir. Daha sonra toprakta pupa olur. Bu pupadan çıkan erginler kışı toprakta geçirir. İlkbaharda doğaya çıkan erginler günün güneşli saatlerinde çok hareketlidir. İlkbahar sonunda ergin popülasyonu en yüksek duruma gelir. Bazı bölgelerde Temmuz ortasına kadar uçtukları görülür (Hurpin 1962; Özbek ve

ark., 1998; Özbek, 2008). Bakla Zınnı'nın uçma kapasiteleri yüksek olduğu için farklı türdeki bitkilere geçer ve zararlarını devam ettirir. Bunun sonucu olarak zarar görmüş çiçekler meyve bağlayamaz. Bulgaristan'da yaptıkları bir çalışmada, *E. hirta*'nın genç kiraz ağaçlarının çiçekleriyle beslendiğini ve % 70'e kadar zarar yaptıklarını bildirmiştir (Kutinkova ve Andreev, 2004).

Diyarbakır ilinde her yıl yeni bahçelerin tesis edilmesiyle birlikte badem üreticiliği artmıştır. Ancak son zamanlarda yıllarda Badem zararlıları arasında badem meyvesinde Bakla zınnı (*Epicometis hirta*) önemli ekonomik kayıplara neden olduğuna dair üreticilerden şikayetler alınmıştır. Bununla birlikte badem ağaçlarında yapılan gözlemlerde bakla zınnı zararları tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada yapılan uygulamalar ile kullanılan tuzak tiplerinin Bakla zınnı'nın yakalamadaki etkinliği araştırılmıştır. Yapılan uygulamalar ile bölgede bulunan badem bahçelerinde verim ve kalite artışının sağlanmasına, birim alandan alınan net gelirin artmasına, üreticilerin daha fazla kâr etmesine yardımcı olacak veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Diyarbakır ili Eğil ilçesindeki 80 dekarlık Badem bahçesi, Bakla zınnı, eşeysel çekici feromon kapsül, huni tipi tuzak, leğen tipi tuzak, kova tipi tuzak, plaka tipi yapışkan tuzak ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

Sürvey çalışmalarında örnekleme kimyasal girdilerin (pestisit, gübre vs.) uygulanmadığı 100–150 adet ağaca sahip olan bahçede yapılmıştır.

Metod

Badem bahçelerine tuzaklar 26 Şubat 2013 tarihinde itibaren yerleştirilmiştir. Toprak yüzeyine huni tipi, leğen tipi ve kova tipi tuzaklar konulurken; plaka tipi tuzak ağaçların güneşe bakan kısımlarına asılmıştır. Tuzaklar sıra üzeri 8 m, sıra arası ise 10 m olacak şekilde, yerleştirilmiştir.

Farklı tipteki tuzaklara feromon kapsülü askı tellerine asılıp sabitlenmiştir. Huni tipi tuzaklarda, 5 litrelik pet bidonlar içi 1\3 oranında su ile doldurulmuş ve üzerine huni yerleştirilip, koli bandı yardımı ile yapıştırılarak sabitlenmiştir. Ayrıca huni tuzaklarda pet şişelerin üst 1/3'lük kısmından böceklerin kaçamayacağı küçüklükte delikler açılmış ve böylece yağmur yağması halinde pet şişedeki suyun taşarak, böceklerin tuzaklardan kaçması engellenmiştir. Her tuzak tipi kendi alanında ve diğer tuzakların etki alanına girmeyecek şekilde 400 m² alanı kapsayacak şekilde yerleştirilmiştir. Sayımlar hava koşulları da göz önünde tutularak hafta bir yapılmıştır

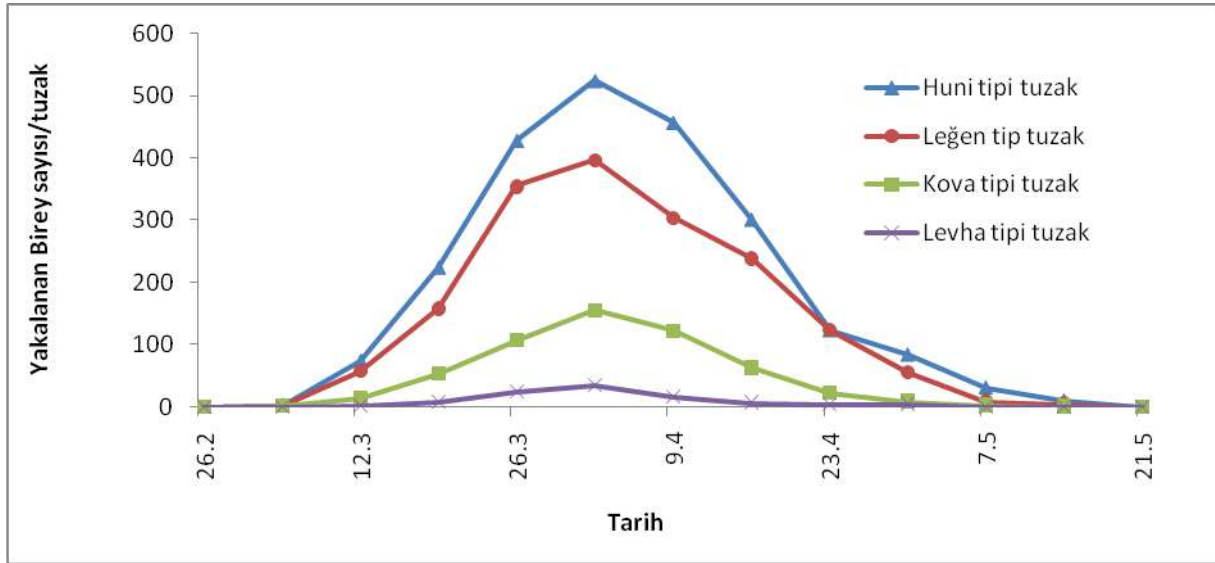
2. BULGULAR VE TARTIŞMA

Diyarbakır ili Eğil ilçesi sınırları içerisinde bulunan badem bahçesinde yapılan çalışma sonucunda elde edilen *Epicometis hirta*'ya ait veriler 4 farklı tuzak tipine göre (Çizelge 1 ve Şekil 1)'de verilmiştir.

Çizelge 1. Badem ağaçlarında Bakla zınnı'nın farklı şekildeki tuzaklarda (feromonlu/feromonsuz) yakalanma sayıları

Tarih	Tuzak Tipleri							
	Huni Tipi (Birey sayısı)		Leğen Tipi (Birey sayısı)		Kova Tipi (Birey sayısı)		Levha Tipi (Birey sayısı)	
	Feromon var	Feromon yok	Feromon var	Feromon yok	Feromon var	Feromon yok	Feromon var	Feromon yok
26.02.2013	0	0	0	0	0	0	0	0
05.03.2013	13	0	11	2	2	0	0	0
12.03.2013	84	24	58	13	34	3	8	1
19.03.2013	224	78	158	44	54	18	12	2
26.03.2013	428	129	354	83	107	41	24	5
02.04.2013	524	165	366	83	155	38	34	9
09.04.2013	457	172	303	41	122	18	16	5
16.04.2013	301	144	238	38	63	11	7	0
23.04.2013	123	55	123	17	22	11	4	3
30.04.2013	84	32	55	11	13	4	5	2
07.05.2013	31	5	9	3	3	4	5	1
14.05.2013	10	0	5	5	1	0	0	0
21.05.2013	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2279	804	1710	340	576	148	115	28

Badem bahçelerinde Bakla zınnı'nın ekolojik koşullara bağlı olarak sıcaklığın artmasıyla birlikte ağaçlarının çiçeklenmeye başladığı Mart ayının ilk haftasından itibaren aktif olarak görülmektedir. Sıcaklık ve nemin zararlının popülasyon yoğunluğu üzerinde etkisi oldukça önemlidir. Nitekim *E. hirta*'nın bitki fenolojik olarak çiçek döneminde iken için günlük sıcaklık ortalamasının 13-15 °C sıcaklık ve günlük nem ortalamasının % 40-60 aralığında olduğu Mart ayının ikinci haftası ile Nisan ayının ikinci haftasına kadarki süreçte popülasyon yoğunluğunun maksimum düzeye ulaştığı ve bu dönemde sadece çiçeklerde beslenerek zarar yaptığı tespit edilmiştir. Çiçek döneminin bitmesi ile zararlının popülasyon yoğunluğu hızlı bir şekilde düşmeye başladığı da yapılan sayımlar sonucu görülmüştür. Bakla zınnı'nın Bademin meyve döneminde genellikle yabancı otlarda ve çevredeki çiçeklenme dönemindeki diğer kültür bitkilerinde geçirdiği yapılan gözlemlerle belirlenmiştir. Badem bahçelerinde ağaçlarında çiçeklerin meyveye dönüşmesinden sonraki süreçte zararlının hala var olmasına rağmen, diğer bir tarafta meyvede herhangi bir zararına rastlanmamıştır.



Şekil 1. Badem bahçelerinde 2013 yılı Bakla zınnı erginlerinin tuzak tiplerine göre yakalanma

Çizelge 1 ve Şekil 1. incelendiğinde farklı tipteki tuzaklarda yakalanan *E. hirta* Mart ayı başından itibaren popülasyon oluşturmakta ve Mart sonu Nisan başlarında en yüksek sayıda popülasyona ulaşmakta ve bundan sonraki süreçte ise çiçeklenme azalırken beraberinde zararlının giderek popülasyonu da düşmektedir. Zararlı son olarak Mayısın ikinci haftasında farklı tipteki tuzaklarda yakalanmıştır. Zararlının popülasyondaki gelişmenin sıcaklık, nem ve bitkinin fenolojik dönemi (çiçek dönemi) ile bağlantılı olduğu saptanmıştır. Özellikle Mart başı ve Nisan sonu arasındaki süreçte zararlının en aktif olmasının nedeni ekolojik koşulların olduğu söylenilebilir. Böhm (1950), yaptığı çalışmada Bakla zınnı'nın güneşli havalarda aktif olduğunu ve havanın kapalı veya soğuk olması durumunda ise toprakta saklandığını bildirmiştir. Çiçek döneminin bitmesi ile zararlının popülasyonu hızlı bir şekilde azalma göstermiştir.

Doğal dengeni korunduğu badem alanlarında bir çok faydalı organizmanın bulunmaktadır. *Epicometis hirta* çiçek döneminde zarar yapması ve bu dönemde yapılacak olan kimyasal bir ilaçlamanın faydalı organizmalara özellikle dölleme etkin bir role sahip Bal arısı (*Aphis mellifera*)'nın olumsuz etkilenmesine sebep olacaktır. Bu nedenle ilaçlı mücadeleye alternatif olabilecek ve biyoteknik önlemler içerisinde yer alan tuzakla mücadele hem daha etkili hem de çevre sağlığı için daha uygun olması, bakımından önemini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla zararlı ile ekolojik bir çerçevede mücadele etmek için su içerikli farklı tipteki mavi renkli tuzaklar yanı sıra mavi renkli görsel yapışkan levha tuzak denemeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre *E. hirta*'nın tuzaklarda yakalanma sayısı incelendiğinde en fazla huni tipi tuzakta ve onu sırasıyla leğen, kova tipi tuzakların ve en az sayıda ise görsel mavi renkli levha tipi yapışkan tuzağın takip ettiği saptanmıştır (Çizelge 1 ve Şekil 1). Görsel mavi renkli levha tipi yapışkan tuzağa zararlının az sayıda yönelmemesinin nedeni olarak tuzakta bulunan yapışkan maddenin zararlı üzerinde repellent etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmayla benzerlik arz eden, Arslan ve Aslan 2015, Kahramanmaraş badem ağaçlarında yürüttükleri bir çalışma sonucunda *E. hirta*'nın 4 farklı tipteki tuzaklarda yakalanmaları bakımından en yüksek huni tipi tuzakta ve onu sırasıyla leğen ile kova tipi tuzakların takip ettiği, bunun yanı sıra plaka tipi yapışkan tuzağa zararlının yönelmediğini, nedeni ise plaka tuzakta bulunan yapışkan maddenin kokusundan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Uysal (2011), Isparta ilinde erik ve kayısı ağaçlarında yaptığı bir çalışmada genç yaştaki ağaçların çiçeklenme

dönemlerinde, altında içi su dolu olan mavi renkli huni ile birlikte cezbedici maddenin kullanılmasının bu zararlıyı yakalamada etkili olduğunu ve erik ağaçlarında kayısı ağaçlarına göre daha fazla bireyin yakalandığını bildirmiştir. Aydın (2011), *Prunus* spp. üzerinde yaptığı bir çalışmada çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde beyaz renkli, çiçeklenme sırasında ise mavi renkli tuzaklarda daha fazla *E. hirta* yakalandığını bildirmektedir. Sağdaş (2010), Afyonkarahisar ili kiraz ve elma bahçelerinde yaptığı bir çalışmada genç yaştaki ağaçların çiçeklenme dönemlerinde, altında içi su dolu olan mavi renkli huni ile birlikte cezbedici maddenin kullanılmasının, bu dönemlerde ilaçlama yapılamayan Zararlıların kontrol altına alınmasında etkili bir biyoteknik yöntem olduğunu bildirmektedir. Ayrıca Schmera ve ark., (2004), *E. hirta*'nın mavi renge doğru güçlü bir yönelme isteği olduğunu bildirmiştir. Buna paralel olarak aynı durum çalışmamızda kullandığımız mavi renkli tuzaklarda da gözlemlenmiştir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Badem bahçelerinde yapılan çalışmanın sonucuna göre Bakla zınnı'nın ekolojik bağı olarak ağaçlarının çiçeklenmeye başladığı Mart ayının ilk haftasından itibaren için görülmektedir. Sıcaklık ve nemin zararlıların popülasyon yoğunluğu üzerinde etkisi oldukça önemlidir. Çünkü *Epicometis hirta*'ın bitkinin fenolojik olarak çiçek döneminde iken için günlük sıcaklık ortalamasının 13-15 °C sıcaklık ve günlük nem ortalamasının % 40-60 aralığında olduğu Mart ayının ikinci haftası ile Nisan ayının ikinci haftasına kadarki süreçte popülasyon yoğunluğunun maksimum düzeye ulaştığı ve bu dönemde sadece çiçeklerde beslenerek zarar yaptığı tespit edilmiştir. Çiçek döneminin bitmesi ile zararlıların popülasyon yoğunluğu hızlı bir şekilde düşmeye başladığı da yapılan tuzaklardaki sayımlar sonucu görülmüştür. Bakla zınnı'nın Bademin meyve döneminde genellikle yabancı otlarda ve çevredeki çiçeklenme dönemindeki diğer kültür geçirdiği belirlenmiştir.

Doğal dengeni korunduğu badem alanlarında bir çok faydalı organizmanın bulunmaktadır. *Epicometis hirta* çiçek döneminde zarar yapması ve bu dönemde yapılacak olan kimyasal bir ilaçlamanın faydalı organizmalara özellikle döllenede etkin bir role sahip Bal arısı (*Aphis mellifera*)'nın olumsuz etkilenmesine sebep olacaktır. Bu nedenle ilaçlı mücadeleye alternatif olabilecek ve biyoteknik önlemler içerisinde yer alan tuzakla mücadele hem daha etkili hem de çevre sağlığı için daha uygun olması, bakımından önemini ortaya koymaktadır. Nitekim çiçeklerde beslenerek önemli verim kayıplarına neden olan *E. hirta* ile mücadelede Diyarbakır ili badem bahçelerinde denemiş olan farklı tipteki tuzaklarda yakalanan birey sayısı bakımından su içerikli tuzaklardan en fazla huni tipi tuzakta ve onu sırasıyla leğen, kova tipi tuzakların ve en az sayıda ise görsel mavi renkli levha tipi yapışkan tuzağın takip ettiği saptanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre Bakla zınnı (*E.hirta*) için ilaçlı mücadeleye gerek olmadığı, feromonlu veya feromonsuz su içerikli farklı tipteki mavi renkli tuzak yöntemlerinin bu zararlı ile mücadelede çok daha etkin olacağı ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2017. Agricultural Production Data. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home>. (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2017).
2. Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarımsal İstatistik Verileri. Ankara. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2019).
3. Arslan, Ö.M., ve Aslan, M.M., 2015. Kahramanmaraş İli Badem Ağaçlarında Bakla Zınnı (*Epicometis Hirta* (Poda, 1761)) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın Farklı Tuzaklarla Yakalanması Üzerine Araştırma. KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(4),
4. Aydın, G. 2011. Plant Phenology-Related Shifts in Color Preferences of *Epicometis (Tropinota) hirta* (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) Adults - Key to Effective Population Monitoring and Suppression. Florida Entomologist, 94 (4): 832-838.
5. Böhm, H., 1950. Observations on the occurrence of *Tropinota hirta* injuring fruit blossom in Austria. Journal Pflanzenschutzberichte, 5(3-4), 241-257.
6. Cherif A, Sebei K, Boukhchina S, Kallel H, Belkacemi K, Arul J. 2004. Kernel fatty acid and triacylglycerol composition for three almond cultivars during maturation. JAOCS, 81:10.
7. Demir, A., 2005. Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Cetoniidae (Coleoptera) Familyası Örneklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Ankara, 124 s.
8. Hurpin, B., 1962. Super-Familiedes Scarabaeoideapp 24–204. In: Entomologie Appliquée a l'Agriculture Tome I. Coléoptère. (Ed: A.S.,Balachowsky), Masson et Cie, Paris, 564 pp.
9. Kutinkova, H., Andreev R., 2004. Integrated Pest Management in Sweetcherry (*Prunus avium* L.) Orchards in Bulgaria. J. of Fruitand Ornamental Plant Research, 12: 41-47.
10. Oğuz, H.İ., Erdoğan, S., Eroğlu, D., 2011. GAP Üst Bölgesinde Kurak Koşullarda Yetiştirilen Standart Badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) Çeşitlerinde Biyokimyasal ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. GAP VI. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa, s.4-7.
11. Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R., Yıldırım, E., 1998. Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi, Yay. No:792, Erzurum, 357 s.
12. Özbek, H. 2008. Türkiye'de Ilıman İklim Meyve Türlerini Ziyaret Eden Böcek Türleri. Uludağ Arıcılık Der., 8: 92-103.
13. Sağdaş, A. 2010. Farklı Tuzakların Afyon İli Sultandağı İlçesinde Kiraz ve Elmalarda Zarar Yapan Baklazınnı (*Epicometis (=Tropinota) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae))'nın Yakalanması Üzerine Etkisi. SDÜ, Fen Bil. Enst., Y. Lisans Tezi, Isparta, 162 s. Y. Lisans Tezi, Isparta, 162 s.
14. Schmera, D., Toth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukan, I., Jermy, T., Szentesi, A. 2004. Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). Crop Protection, 23 (10): 939-944.
15. Uysal, O. 2011. Farklı Tuzakların Isparta İli Yalvaç İlçesinde Armut ve Eriklerde Zarar Yapan Baklazınnı (*Epicometis (=Tropinota) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae))'nın Yakalanması Üzerine Etkisi. SDÜ,
16. Woodroof, J.G. 1967. Tree Nuts. The Avi Publishing Comp. Ins., Westport, Connecticut, USA.

**DİYARBAKIR KOŞULLARINDA BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum L.*)
HATLARININ TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BİPLOT ANALİZ
YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ**
INVESTIGATION of the AGRICULTURAL PROPERTIES of SOME BREAD WHEAT
(*Triticum aestivum L.*) LINES by BILOT ANALYSIS METHODS
in DIYARBAKIR CONDITIONS

Mehmet KARAMAN

Dr.Öğr.Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve
Teknolojileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Hüsnü AKTAŞ

Doç.Dr., Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu

ÖZET

Ülkemiz dünyada buğdayın önemli gen merkezlerinden biridir. Buğday, dünyada insanların temel besin maddesi olması sebebiyle önemini korumaktadır. Ayrıca, buğday sadece ekmek olarak değil farklı ürünlere işlenerek tüketilebilmektedir. Bu çalışmada amaç, tane verimi ve kalitesi iyi olan ekmeklik buğday genotiplerini belirlemektir. Araştırma, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında 2016-2017 üretim sezonunda yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Materyal olarak 20 yazlık ekmeklik buğday hattı ve 5 standart çeşit kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çalışmada ileri kademe ekmeklik buğday hatları standart çeşitler ile kıyaslanmıştır. ANOVA analiz sonuçlarına göre tane verimi, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı yönünden genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Tane veriminde; Dinç çeşidi, G17, G22 ve G23, hektolitre ağırlığında; G23, bin tane ağırlığında; Pehlivan çeşidi ön sırada yer almıştır. GGE-biplot analizinde PC1 % 43.79, PC2 değerinin % 20.94 ve PC1, PC2 toplamının % 64.72 olduğu belirlenmiştir. Biplot grafiğinde tane verimi ile bin tane ve hektolitre ağırlığı, protein oranı ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca, protein oranı ve zeleny sedimantasyon miktarı ile tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığı arasında negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Biplot grafiğinde eksenin merkezine yakın genotiplerin tüm özellikler bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde; G17, G22 ve G23'ün ümitvar hatlar olduğu belirlenmiştir. Tane verimine yönelik ıslah çalışmalarında Dinç, bin tane ağırlığına yönelik çalışmalarda ise Pehlivan çeşidinin ebeveyn olarak kullanılması faydalı olacaktır. Araştırma sonuçlarının kesinlik sağlaması için çalışmanın bir yıl daha aynı yer veya farklı lokasyonlarda yapılmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, GGE-biplot, kalite, verim

ABSTRACT

Our country is one of the important origin center of wheat in the world. Wheat is important because it is the basic nutrient of people in the world. In addition, wheat can be consumed not only as bread but also by processing different products. The aim of this study was to determine the high grain yield and quality bread wheat genotypes. The study was conducted under rainfall conditions in the GAP International Agricultural Research and Training Center experimental area in 2016-2017 production season. 20 spring bread wheat lines and 5 standard were used as materials. The experiment was designed as 3 replications according to the randomized block design.

In this study, advanced bread wheat lines were compared with standard cultivars. According to ANOVA analysis, significant differences were found in 1% between genotypes in terms of grain yield, test weight and thousand grain weight. Most promising genotypes were found to be Dinç, G17, G22 ve G23 for grain yield; G23 for test weight; Pehlivan cultivars for thousand grain weight. In the GGE-biplot analysis, PC1 was determined as 43.79%, PC2 was 20.94% and PC1 and PC2 were 64.72%. There was a positive correlation between grain yield and thousand grain weight and hectoliter weight, protein content and zeleny sedimentation amount in biplot chart. In addition, there was a negative correlation between the protein content and the amount of zeleny sedimentation, grain yield, thousand grain weight and hectoliter weight. In the biplot graph, it was observed that genotypes close to the center of the axis have values close to the experimental average in terms of all properties.

When the study is evaluated in general; G17, G22 and G23 are identified as promising lines. Dinç should be used in breeding activities for grain yield and Pehlivan variety should be used for thousand grain weight. It was concluded that it would be beneficial to conduct the study in the same place or in different locations for another year to ensure the results of the research.

Keywords: Bread wheat, GGE-biplot, quality, yield

1. GİRİŞ

Tarım sektörünün Türkiye ekonomisine katkısı ve istihdamdaki yeri önemli düzeydedir. İstihdam edilen nüfusun yaklaşık % 21'lik payı tarım sektöründe yer almaktadır. Türkiye'de tarım yapılabilir alanın yaklaşık 24.0 milyon hektar olduğu, toplam alan içerisinde en büyük payın % 49 ile tahıllara ayrıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, tahıllara ait pay içerisinde en büyük alanın % 67'lik oran ile buğday ekilişine ayrıldığı bildirilmiştir (TÜİK 2016).

Sulama imkânlarının yetersizliği sebebiyle buğdayda yağışa dayalı koşullarda tane verimi ve kalitesi kabul edilebilir düzeyde olan genotiplerin ıslah edilip geliştirilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Buğday yetiştiriciliğinde yağışa dayalı koşullarda tane verimi ile beraber kalite parametrelerinin de etkilendiği, teknolojik kalite parametrelerinden bin tane ağırlığının yağışa dayalı koşullarda azaldığı bu durumun taneden elde edilen un randımanını da etkilediğinden dolayı un sanayicilerinin bu durumdan olumsuz etkilendiği vurgulanmıştır (Aktaş 2014). Dünya genelinde ıslahı yapılmış, kültüre alınan tek yıllık bir bitki olan buğday ekiliş ve üretim bakımından kültüre alınan bitkiler arasında ilk sırada yer alıp insan gıdası olarak da büyük bir öneme sahiptir. Bu durumun sebeplerinden birinin buğdayın farklı çevre koşullarına adaptasyon yeteneğinin yüksek olmasıyla beraber dünya genelinde çeşit sayısının fazla olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Akay, 2005; Dörtok ve Aksoy, 2018).

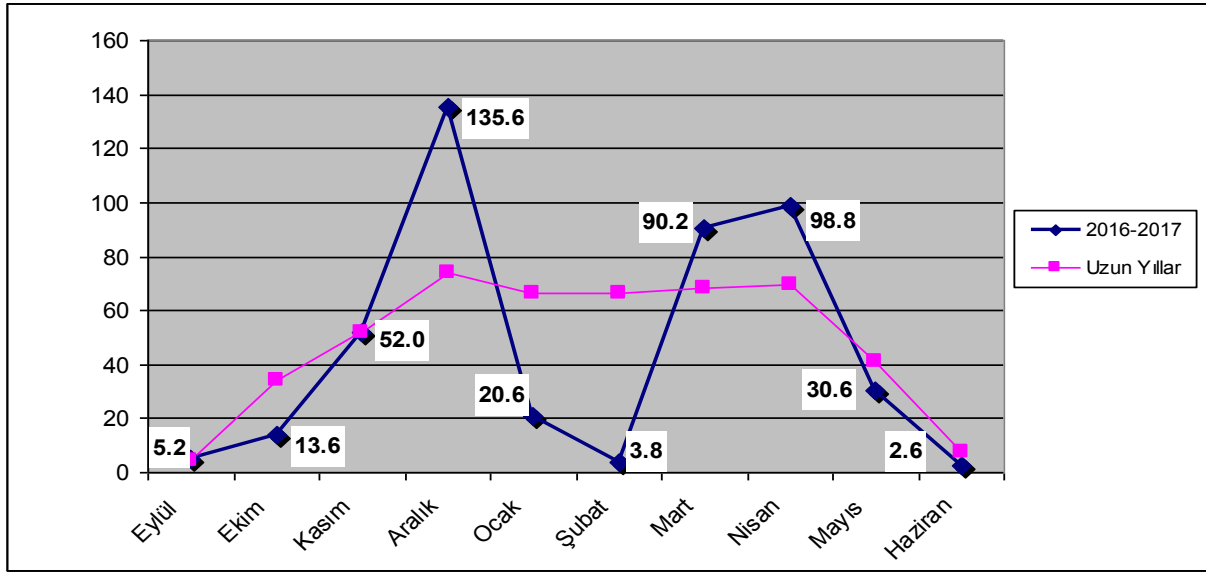
Türkiye'de Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü kayıtlarına göre 2018 yılı verileri incelendiğinde 274 tescilli ekmeklik buğday çeşidi ve 82'de üretim izinli olmak üzere toplamda 356 adet ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2018). Buğdayda kaliteyi ortaya koyan önemli unsurların protein miktarı ile beraber protein kalitesi (zeleny sedimantasyon) olduğu, protein miktarının bitkinin kalıtsal özellikleri ve çevre şartlarına bağlı olarak değiştiği (Atlı, 1985), fakat zeleny sedimantasyon miktarının çevre şartlarından pek fazla etkilenmediği daha çok genetik yapı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Borghini et al. 1997; Miadenow et al. 2001). Genotiplerin tane verimi ve kalitesinin yetiştirildikleri lokasyonun iklim, toprak yapısı gibi faktörlerin etkisi altında olduğunu bundan dolayı seleksiyon yapılırken genotiplerin maruz kaldıkları çevre şartlarının mutlaka göz önüne alınması gerektiği vurgulanmıştır (Aydoğan ve ark. 2007; Yazar ve ark., 2013).

Bu çalışma Diyarbakır'ın yağışa dayalı koşullarında tane verimi yüksek, kalite değerleri iyi olan genotipleri belirlemek ve benzer ekolojilere tavsiye etmek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 5 standart çeşit ve 20 ileri ekmeklik buğday hattı ile 2016-2017 yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Denemede kullanılan hatlar ileri kademe yazlık ekmeklik buğday hatlarıdır (Çizelge 3). Standartlardan Pehlivan çeşidi kışlık, Dinç, Cemre, Tekin ve Ceyhan-99 çeşitleri yazlık çeşitler olup çiftçi koşullarında yaygın olarak ekimi yapılan çeşitlerdir. Çalışmanın yapıldığı yer, 37° 56 kuzey enlemi ve 43° 15 doğu boylamında olup, 599 metre yüksekliğe sahiptir. Toprak bünye sınıfı killi, tuz oranının % 0.034, PH: 8.10, organik madde miktarının % 0.98 ve su ile doygunluk oranının ise % 77 olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2018). Çalışmanın yapıldığı alanda uzun yıllar yağış ortalaması 482 mm, sezona ait yağış ortalamasının ise 453 mm olduğu belirlenmiştir. Sezona ait yağış ve sıcaklık grafikleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Diyarbakır ilinin 2016-2017 yılına ait aylar bazında yağış miktarı (mm)



Çizelge 2. Diyarbakır ilinin 2016-2017 yılına ait aylar bazında ortalama sıcaklık (°C) değerleri



Deneme ekimi 10 Kasım 2016'da parsel deneme mibzeri ile yapılmış olup, hasat işlemi 15 Haziran 2017'de parsel hasat biçerdöveri ile yapılmıştır. Metrekareye 450 tohum atılmış olup, parsel büyüklüğü hasatta net 6 m² olacak şekilde ekim yapılmıştır. Denemeye atılacak gübre miktarı hesabı 14 kg da⁻¹ saf azot (N) ve 6 kg da⁻¹ saf fosfor (P₂O₅) üzerinden yapılmıştır.

Toplam azotun yarısı ve fosforun tamamı ekim ile beraber verilmiştir. Azotun geriye kalan yarısı buğdayın kardeşlenme döneminin sonunda olduğu dönemde tatbik edilmiştir.

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin orijinleri

Genotipler (G)	Pedigri	Orijin
G1	NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR/5/ CMSS06B00734T-099TOPY-099ZTM-099Y-099M-13WGY-0B	CIMMYT
G2	CHIBIA//PRLII/CM65531/3/SKAUZ/BAV92/4/CMSS07Y00066S-0B-099Y-099M-099Y-38M-0WGY	CIMMYT
G3	KACHU/KIRITATI CMSS07Y00127S-0B-099Y-099M-099NJ-099NJ- 6WGY-0B	CIMMYT
G4	BAJ#1/3/KIRITATI//ATTILA*2/PASTOR CMSS07Y00288S-0B-099Y-099M-099Y-17M-0WGY	CIMMYT
G5 (Dinç)	Standart	GAP UTAEM
G6	WBLL4/KUKUNA//WBLL1/3/WBLL1*2/BRAMBLING CMSS07Y00348S-0B-099Y-099M-099Y-19M-0WGY	CIMMYT
G7	TACUPETO F2001*2/KIRITATI//VILLA JUAREZ F200 CMSS07B00094S-099M-099NJ-099NJ-16WGY-0B	CIMMYT
G8	CHIBIA//PRLII/CM65531/3/SKAUZ/BAV92/4/ CMSS07Y00066S-0B-099Y-099M-099Y-8M-0WGY	CIMMYT
G9	KIRITATI/WBLL1//FRANCOLIN#1 CMSS07Y00174S-0B-099Y-099M-099Y-10M-0WGY	CIMMYT
G10 (Pehlivan)	Standart	TTAEM
G11	KIRITATI/WBLL1//FRANCOLIN#1 CMSS07Y00174S-0B-099Y-099M-099Y-22M-0WGY	CIMMYT
G12	PFAU/SERI.1B//AMAD/3/WAXWING/4/BAJ#1 CMSS07Y00195S-0B-099Y-099M-099Y-5M-0WGY	CIMMYT
G13	FRANCOLIN#1*2/HAWFINCH#1 CMSS07Y00935T-099TOPM-099Y-099M-099Y-17M-0WGY	CIMMYT
G14	WBLL1/KUKUNA//TACUPETO F2001*2/6/PVN// CMSS07Y01070T-099TOPM-099Y-099M-099Y-20M-0WGY	CIMMYT
G15 (Cemre)	Standart	GAP UTAEM
G16	KACHU*2/BACEU#1 CMSS07Y01075T-099TOPM-099Y-099M-099Y-17M-0WGY	CIMMYT
G17	HUIRIVIS#1/MUU//WBLL1*2/BRAMBLING CMSS07Y01144T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-7WGY	CIMMYT
G18	PRL/2*PASTOR//DANPHE#1 CMSS07B00010S-099M-099Y-099M-28WGY-0B	CIMMYT
G19	WBLL1*2/3/YACO/PBW65//KAUZ*3/TRAP/4/ CMSS07B00220S-099M-099Y-099M-22WGY-0B	CIMMYT
G20 (Tekin)	Standart	TASACO TARM.
G21	KAUZ*3/MNV//MILAN/3/BAV92*2/4/KBIRD CMSS07B00578T-099TOPY-099M-099Y-099M-23WGY-0B	CIMMYT
G22	WBLL4/KUKUNA//WBLL1*2/3/KINGBIRD#1 CMSS07B00693T-099TOPY-099M-099Y-099M-24WGY-0B	CIMMYT
G23	ND643/2*WBLL1//ATTILA*2/PBW65/3/MUNAL CMSS07B00807T-099TOPY-099M-099NJ-099NJ-1WGY-0B	CIMMYT
G24	38IBWSN-208	CIMMYT
G25 (Ceyhan-99)	Standart	DATAE

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Tane veriminin (TV) belirlenmesi için her parselin tamamı (6 m²) hasat edildikten sonra elde edilen ürün ayrı ayrı tartılmış ve sonuçlar kg da⁻¹'a çevrilmiştir. Genotiplere ait bin tane ağırlığını (BDA) belirlemek için 100'er tohumdan oluşan 4 adet grup ayrı ayrı tartılmış, her grubun ağırlığı belirlenip ortalaması alındıktan sonra elde edilen değer 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı belirlenmiştir. Çalışmada hektolitre ağırlığı (HL) ve protein (PRT) oranını belirlemek için NID 550 IM kullanılarak, zeleni sedimantasyon miktarı (ZS) ise International Association for Cereal Science and Technology metoduna göre (ICC, 2008) yapılmıştır.

Elde edilen verilerin varyans analizleri JMP Pro 13.0.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD testi ile (P≤0.01 ve P≤0.05) belirlenmiştir (Gomez ve Gomez, 1984; Kalaycı, 2005). Çalışmada özellikler arası ve genotip-özellik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla GGE-biplot analizi, GENSTAT 12th

(GENSTAT, 2009) istatistik paket programı kullanılarak yapılmış ve öne çıkan genotipler görsel olarak grafikler aracılığıyla sunulmuştur.

3. BULGULAR

ANOVA analizi sonuçlarına göre araştırılan özelliklerin önem seviyeleri ve kareler ortalaması çizelge 4 ve 5'te verilmiştir. Araştırmada; tane verimi, bin tane ve hektolitreye ağırlığı bakımından genotipler arasında istatistiksel anlamda $P \leq 0.01$ ve $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. İncelenen özelliklere ait kareler ortalaması ve önem seviyeleri

Varyans Kaynakları	Serbeslik Derecesi	Kareler ortalaması				
		Tane Verimi (kg da ⁻¹)	Hektolitreye Ağırlığı (kg hl ⁻¹)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Protein Oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)
Tekerrür	2	5466.83	0.0169	0.0871	0.0049	3.61
Genotip	24	9473.16**	21.5875**	14.0276**	1.31443Ö.D.	27.8825Ö.D.
Hata	48	2339.91	1.5477	1.8464	0.65344	13.0475
CV (%)		7.9	1.7	5.1	5.5	9.9

Çizelge 5. İncelenen özelliklere ilişkin istatistiksel önemlilik grupları

Genotipler	Tane Verimi (kg da ⁻¹)	Hektolitreye Ağırlığı (kg hl ⁻¹)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Protein Oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)			
G1	638.8	a-d	75.0	c-1	27.8	a-d	14.4	39.5
G2	619.3	a-f	75.4	c-h	25.5	cde	14.4	35.0
G3	642.4	a-d	74.1	e-j	28.1	abc	15.5	32.5
G4	635.6	a-e	75.3	c-1	27.9	abc	14.5	38.5
G5 (Dinç)	682.4	a	76.6	c-f	25.1	cde	13.9	32.5
G6	588.9	b-f	75.1	c-1	28.6	abc	14.8	42.0
G7	571.1	d-g	71.7	ij	25.4	cde	15.5	37.5
G8	637.7	a-e	71.2	j	28.0	abc	15.6	38.0
G9	596.6	b-f	73.5	f-j	23.9	def	14.2	33.5
G10 (Pehlivan)	504.2	gh	75.9	c-g	30.3	a	14.9	35.0
G11	637.3	a-e	80.7	ab	28.3	abc	14.1	36.5
G12	581.6	b-g	73.5	f-j	20.8	f	15.3	37.5
G13	614.9	a-f	73.5	f-j	23.9	def	14.4	36.0
G14	576.9	c-g	78.3	a-d	25.8	b-e	13.9	37.5
G15 (Cemre)	478.2	h	74.7	d-j	28.8	abc	13.8	28.0
G16	655.8	abc	72.8	g-j	27.0	a-e	15.0	40.0
G17	684.9	a	77.6	b-e	27.6	a-d	14.7	36.0
G18	555.4	fgh	72.0	hij	25.6	b-e	15.7	39.5
G19	658.6	ab	77.5	b-e	27.8	a-d	13.5	36.5
G20 (Tekin)	615.8	a-f	78.5	abc	26.3	b-e	15.2	34.0
G21	559.2	efg	76.5	c-f	25.9	b-e	15.5	39.5
G22	693.3	a	77.4	b-e	28.1	abc	14.9	32.5
G23	692.3	a	81.4	a	29.5	ab	13.6	34.5
G24	554.7	fgh	72.6	g-j	25.3	cde	15.1	37.0
G25 (Ceyhan-99)	573.2	d-g	73.5	f-j	23.6	ef	15.1	37.5
Ortalama	610.0		75.3		26.6		14.7	36.3
LSD(0.05)	79.4**		3.6**		4.0*		Ö.D.	Ö.D.

Çalışmada tane verimi bakımından deneme ortalaması 610 kg da⁻¹ olduğu belirlenirken en yüksek tane verimi G22 (693.3 kg da⁻¹)'den elde edilmiştir (Çizelge 5). Dinç (682.4 kg da⁻¹) çeşidi, G17 (684.9 kg da⁻¹), G22 (693.3 kg da⁻¹) ve G23 (692.3 kg da⁻¹) aynı grupta yer almıştır. Karaman (2019a), Diyarbakır koşullarında yağışa dayalı ve sulu koşullarda ekmeklik

buğdayda yaptığı bir çalışmada yağışa dayalı koşullarda tane verimine ait deneme ortalamasının 659.0 kg da⁻¹ olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda tane verimine ait deneme ortalamasının benzer olduğu görülmüştür. Tane veriminin birçok gen kombinasyonu ile kontrol edilmesinin yanı sıra yıl, çevre ve gerçekleşen yağış miktarı gibi ekolojik faktörlerinde tane verimi üzerinde etkili olduğunu birçok araştırmacı bildirmiştir (Mut ve ark., 2005; Kaydan ve Yağmur, 2008; Karaman, 2019b).

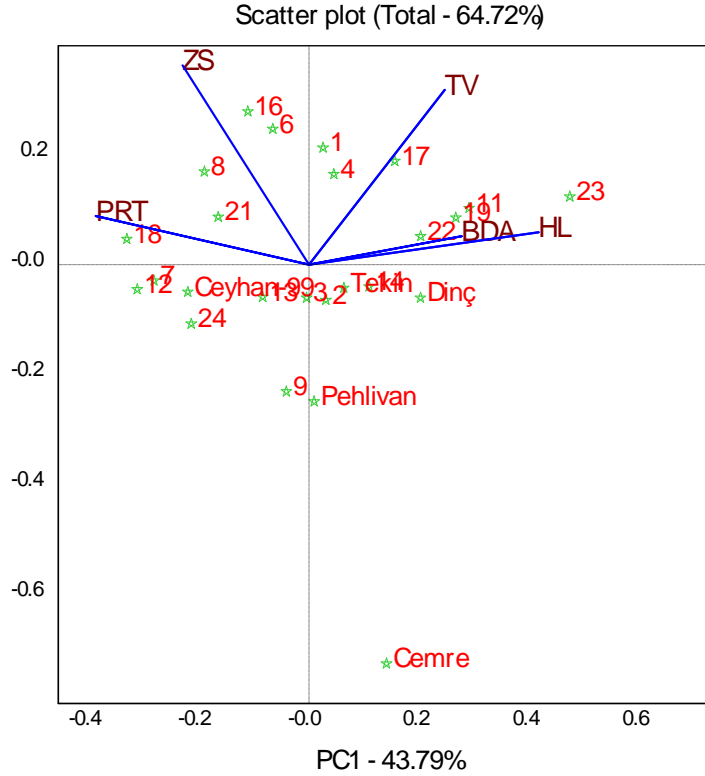
Hektolitre ağırlığı bakımından deneme ortalamasının 75.3 kg hl⁻¹ olduğu belirlenirken, G23 (81.4 kg hl⁻¹) mevcut genotipler içerisinde en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 5). Atar ve ark. (2018), Isparta koşullarında ekmeklik buğdayda hektolitre ağırlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada, hektolitre ağırlığının çalışmanın birinci yılında 72.5-78.0 kg ha⁻¹, ikinci yılında ise 76.3-79.1 kg ha⁻¹ arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen hektolitre ağırlığına ait değerlerin uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından deneme ortalamasının 26.6 g olduğu, denemede en yüksek bin tane ağırlığının Pehlivan (30.3 g) çeşidine ait olduğu görülmüştür. Aktaş ve ark. (2011), Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığının 28.9-40.8 g arasında değiştiğini bildirirken, Naneli ve ark. (2015), Tokat Kazova şartlarında yaptıkları çalışmada 27.3 ile 47.0 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Fakat, çalışmamızda araştırmacıların elde ettiği maksimum değerlere ulaşamamıştır.

Çalışmada protein oranı ve zeleny sedimantasyon miktarı bakımından genotipler arasında önemli farklılık görülmezken protein oranında deneme ortalamasının % 14.7, en yüksek değer ile öne çıkan genotip G18 (% 15.7) olmuştur. Protein oranının çevre faktörleri ve kalıtımın etkisi altında olduğu bildirilirken (Kendal ve Doğan 2013), Yakışır ve ark. (2016), ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmada protein oranının % 12.7-14.6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. zeleny sedimantasyonda ise deneme ortalamasının 36.3 ml, en yüksek değere sahip genotipin G6 (42 ml) olduğu belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon miktarının çevre şartlarından ziyade genetik yapının etkisi altında olduğu vurgulanmıştır (Atlı ve Koçak, 2003). Şahin ve ark. (2013) zeleny sedimantasyon miktarının 16.3-62.5 ml arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen zeleny sedimantasyon değerlerinin belirtilen aralıklar arasında olduğu görülmüştür.

3.1 ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER VE BİPLOT GRAFİĞİ

GGE-biplot analizi sonuçlarına göre PC1 % 43.79, PC2 değerinin % 20.94 ve PC1, PC2 toplamının % 64.72 olduğu görülmektedir. Karaman (2019b), Diyarbakır ve Ceylanpınar koşullarında ekmeklik buğdayda yaptığı bir çalışmada, incelenen özellikleri temsil eden vektörler arasındaki açının 90 dereceden düşük olması durumunda özellikler arasında yüksek, pozitif korelasyon olduğunu, vektörlerin ters yönde ve 180 derece açı olması durumunda da negatif korelasyon olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, farklı araştırmacılar özellikleri temsil eden vektörlerin uzunluğunun veya vektörün orijin merkezinden uzaklığının da önem arz ettiğini vurgularken bu durumun genotipler arasındaki varyasyonu gösterdiğini bildirmişlerdir (Abate ve ark., 2015; Aktaş ve ark., 2017; Karaman, 2019b).

Çalışmada, tane verimi (TV) ile hektolitre ağırlığı (HL) ve bin tane ağırlığı (BDA) vektörlerinin aynı yönde, aralarındaki açının 90 dereceden az olması sebebiyle TV ile BDA ve HL özellikleri arasında pozitif bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Tane verimi bakımından G11, G17, G19, G22, G23 ve Dinç çeşidi, HL bakımından G11 ve G23, BDA özelliği için ise G8, G11, G19, G22 ve G23 ümitvar hatlar olarak belirlenmiştir. Ayrıca, ekmeklik buğdayda kaliteyi belirlemede önemli özelliklerden olan protein oranı (PRT) ve zeleny sedimantasyon miktarı (ZS) vektörlerinin aynı yönde ve vektörler arasındaki açının 90 dereceden az olması sebebiyle PRT ile ZS arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir.



Şekil 1. Genotip-Özellik İlişkisini gösteren GGE-Biplot grafiği

Protein oranı yönünden G7, G8, G12 ve G18, ZS bakımından ise G6, G8, G16, G18 ve G21 hatlarının diğer hatlardan daha iyi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, PRT ve ZS özelliklerini temsil eden vektörlerin TV, HL ve BDA özelliklerini temsil eden vektörlerle ters yönde yer alması sebebiyle bu özellikler arasında negatif bir ilişki olduğu görülürken, eksenin merkezine yakın konumda yer alan G2, G3, G13 ve Tekin çeşidinin tüm parametreler bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarına göre incelenen özelliklerden tane verimi, hektolitire ve bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasında yüksek düzeyde varyasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, tane veriminde; Dinç çeşidi, G17, G22 ve G23 hatları ümitvar hatlar olarak belirlenirken, hektolitire ağırlığında; G23, bin tane ağırlığında ise Pehlivan çeşidi ön sırada yer almıştır. Çalışma sonuçlarını görsel olarak sunan GGE-biplot grafiğine göre tane verimi ile bin tane ve hektolitire ağırlığı, protein oranı ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca, protein oranı ve zeleny sedimantasyon miktarı ile tane verimi, bin tane ve hektolitire ağırlığı arasında negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Biplot grafiğinde eksenin merkezine yakın genotiplerin tüm özellikler bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışma konusu genotipler içerisinde özellikle G17, G22 ve G23'ün incelenen tüm özellikler bakımından ümitvar hatlar olduğu görülmüştür. Yüksek tane verimi elde etmeye yönelik ıslah programlarında Dinç çeşidinin, albenisi ve bin tane ağırlığı yüksek genotipleri geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarında da Pehlivan çeşidinin ebeveyn olarak kullanılmasının faydalı olacağı belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

1. Abate, F., Mekbib, F., Dessalegn, F. 2015. GGE biplot analysis of multi-environment yield trials of durum wheat (*Triticum turgidum* Desf.) genotypes in North Western Ethiopia. *American Journal Expanded Agriculture*, 8(2): 120-129.
2. Akay, A.Ş. 2005. Türkiye ekonomisinde buğday ve buğday türevlerinin analizi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
3. Aktaş H., Kılıç H., Kendal E., Tekdal S., Karaman M. ve Altıkat A., 2011. Diyarbakır koşullarında bazı ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) genotiplerinin verim ve kalite bakımından değerlendirilmesi. uluslararası katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan 2011, Eskişehir, 2273-2283
4. Aktaş H., 2014. Investigation of quality stability and micro elements content of some bread wheat varieties in southeast Anatolia region conditions. Mustafa Kemal University, Field Crop Department. PhD Thesis. pp. 269.
5. Aktaş, H., Karaman, M., Oral, E., Kendal, E., Tekdal, S. 2017. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) doğal yağış koşullarındaki verim ve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 86-95.
6. Anonim, 2018. www.tuik.gov.tr (20.10.218).
7. Anonim, 2018. GAP UTAEM Toprak Analiz Laboratuvarı. (Erişim Tarihi: 13.11.2018).
8. Atar, B., Kara, B., Şener, A. 2018. Yurtdışı orijinli bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Isparta koşullarında performansları. *Black Sea Journal of Agriculture* 1(4): 122-126
9. Atlı A., 1985. İç Anadolu'da yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine çevre ve çeşidin etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
10. Atlı A. ve Koçak N., 2003. Islah programlarında ekmeklik buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. *Harran Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 8(2): 51-57
11. Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Şahin M. ve Kaya Y., 2007. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16:21-30
12. Borghil B., Corbellini M., Minoia C., Palumbo M., Di Fonzo N. and Perenzin M., 1997. Effects of mediterranean climate on wheat breadmaking quality. *European Journal of Agronomy*, 6:145-154
13. Dörtok, A., Aksoy, A. 2018. Türkiye buğday sektörünün eşanlı model yöntemiyle tahmini, *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4): 580-586
14. Yakışır, E., Taner, S., Bayraktaroğlu, M., Yıldırım, T., Çayıröz, M.A., Kara, İ., Türköz, M., Cerit, Ş.İ., Şahin, M., Aydoğan, S. 2016. İleri kademe bazı ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) genotiplerinin yağışa dayalı şartlarda tane verimi ve bazı kalite parametreleri yönünden değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1):81-86
15. GENSTAT, 2009. *GenStatfor Windows (12th Edition) Introduction*. VSN International, Hemel Hempstead.
16. Gomez, KA., Gomez, AA., 1984. *Statistical procedures for agricultural research*. 2nd Ed. John Willey and Sons, Inc. New York. 641.
17. ICC (2008): International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standarts No: 116/1.
18. Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 21, Eskişehir.
19. Karaman, M. 2019a. Evaluation of bread wheat genotypes in irrigated and rainfed conditions using biplot analysis. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(1):1431-1450.

20. Karaman, M. 2019b. Sulu koşullarda bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(2): 296–304
21. Kaydan, D., Yağmur, M. 2008. Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(4): 350-358
22. Kendal E. ve Doğan Y., 2013. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fak. Dergisi*, 29(1) :113-121
23. Mladenow N., Przulj N., Hristov N., Djuric V. and Milovanovic M., 2001. Cultivar-byenvironment interactions for wheat quality traits in semiarid conditions. *Cereal Chem.*, 78:363-367
24. Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, O. 2005. Orta Karadeniz Bölgesi'nde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 85-93
25. Naneli İ., Sakin M.A. ve Kırıl A.S., 2015. Tokatkazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOP Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 32(1): 91-103
26. Şahin M., Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Demir B., Önmez H., Taner S. ve Yakışır E., 2013. Orta Anadolu Bölgesinde Ekimi Yapılan Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 11-13 Eylül 2013, Konya, 670-676
27. TÜİK 2016. <https://www.tuik.gov.tr/> Son Erişim 24.06.2017.
28. Yazar, S., Salantur, A., Özdemir, B., Alyamaç, M.E., Kaplan Evlice, A., Pehlivan, A., Akan, K., Aydoğan, S. 2013. Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bazı tarımsal karakterlerin araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22 (1): 32-40

BILDİRCİN ETİ ÜRETİMİNDE CİNSİYET FAKTÖRÜ
THE GENDER FACTOR IN QUAIL MEAT PRODUCTION

Doç. Dr. Memiş BOLACALI

Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

ÖZET

Bu derlemenin amacı, bildircinlerin karkas verimleri üzerine cinsiyetin etkisinin incelendiği farklı araştırmaların önemli bir değerlendirilmesinin yapılarak özetlenmesidir. Dünyada artan nüfusla birlikte, et ve yumurta dahil olmak üzere insan tüketimine yönelik hayvansal kaynaklı protein ihtiyacı giderek artmaktadır. Tüm hayvancılık sektörü içinde kanatlı üretim sektörü, kanatlı eti ve yumurta üretimi ile en ekonomik hayvansal protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle, ekonomik alım gücünün yetersiz olduğu toplumlarda insanların günlük hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında yumurtacı, broyler ve bildircin yetiştiriciliği gibi farklı kanatlı sektörlerinin önemi giderek artmaktadır. Japon bildircinleri (*Coturnix coturnix japonica*) küçük boyutlu kanatlı hayvanlar kategorisinde yer almaktadır. Bu kanatlı, diğer kanatlı türleri ile karşılaştırıldığında, yüksek kesim ağırlığına sahip bir tür olmamakla birlikte, 42 gün gibi kısa bir sürede kesim olgunluğuna ulaşmaktadır. Bildircinlerin yenilebilir et oranı, diğer kanatlı türlerine göre daha yüksektir. Bildircinlerde karkasın önemli bir bölümünü göğüs etinin oluşturması, tüketicilerin bildircin eti tüketimi tercihinde bir avantaj olabilmektedir. Bildircinlerin erken yaşta pubertaya ulaşmaları, üretkenliklerinin yüksek olması, generasyon aralığının kısa olması, yemden yararlanma oranının yüksek olması gibi özellikleri, son yıllarda birçok ülkede bildircin yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Bildircinlerde, cinsiyetin kesim ve karkas özellikleri üzerindeki etkisi oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalarda, dişilerin canlı ağırlık artışının erkekler için daha yüksek olması, seksüel dimorfizme işaret etmekte birlikte, bu durum seksüel dimorfizm özelliklerini kontrol eden genlerin, erkekler ve dişiler arasında farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Erkek bildircinlerin dişilerden daha erken yaşta pubertaya ulaşmaları; erkeklerin dişilere göre daha kavgacı ve daha az yem tüketmelerine sebep olmakla birlikte, erkek bildircinlerin canlı ağırlık artış oranlarının azalmasına neden olabilmektedir. Dişi bildircinlerin 6 haftalık yaştaki kesim ağırlıklarının erkeklerden daha yüksek olması; östrojen gibi dişilere has hormonların dişilerde yağ birikimini uyarması ve dişilerde üreme organ ağırlıklarının erkeklerden daha yüksek olması ile ilişkilendirilmektedir. Buna karşın, erkek bildircinlerin dişilerden daha yüksek karkas randımanına sahip oldukları bildirilmektedir. Sonuç olarak, yetiştiricilerin bildircin eti üretiminde cinsiyet faktörünü önemli bir parametre olarak değerlendirmeleri gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Canlı ağırlık, eşey, karkas randımanı

ABSTRACT

The aim of this review is to evaluate various studies performed to investigate the influence of the gender factor on quail carcass yields to provide a reference abstract on the subject. Animal-based protein needs of the humankind, including protein from meat and eggs, increase as the human population of the planet increases. Amongst all the animal breeding sectors, the poultry sector is considered one of the most economically feasible sources of animal-based protein with its meat and egg production capabilities. The importance of various poultry sectors like broiler and quail breeding in meeting the animal-based protein needs is increasing, particularly in societies where economic purchasing power is insufficient. Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) are amongst the small-sized poultry animals' category. This poultry animal, compared to others, has a relatively high slaughter weight but

can reach slaughter maturity in periods as short as 42 days. Quails also have a higher ratio of edible meat compared to other poultry animals. Since a significant portion of the carcass weight is composed of the breast meat, it is possible the consumers will find it attractive. As quails reach puberty in early age and have high reproductive rate, a very short generation gap, and very high feed conversion ratio, quail breeding is becoming widespread in the last few years in many countries. The effects of gender in slaughter and carcass properties are very influential in quails. The researches performed in this regard have revealed a sexual dimorphism as females have increased weight gain compared to males. This difference is caused by the difference in genes that control the sexual dimorphism properties for males and females. As male quails reach puberty earlier compared to females, they are less aggressive and they consume less feed, but this also causes them to have lower weight gain. The slaughter weights of females in 6 weeks is higher compared to males', which is attributed to the stimulation of fat collection in tissues due to female hormones like estrogen and to the fact that female reproductive organs are heavier compared to male reproductive organs. That being said, male quails are reported to have higher carcass meat ratio yield compared to females. The results indicate that breeders have to consider the gender factor as an important parameter in quail meat production.

Keywords: Live weight, gender, carcass yield

1. GİRİŞ

Bu derlemede, bıldırcınların karkas verimleri üzerine cinsiyetin etkisini inceleyen araştırmaların genel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Dünyada artan nüfusla birlikte, et ve yumurta dahil olmak üzere insan tüketimine yönelik hayvansal kaynaklı protein ihtiyacı giderek artmaktadır. Tüm hayvancılık sektörü içinde kanatlı üretim sektörü, kanatlı eti ve yumurta üretimi ile en ekonomik hayvansal protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle, ekonomik alım gücünün yetersiz olduğu toplumlarda insanların günlük hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında yumurtacı, broyler ve bıldırcın yetiştiriciliği gibi farklı kanatlı sektörlerinin önemi giderek artmaktadır.

Japon bıldırcınları (*Coturnix coturnix japonica*) küçük boyutlu kanatlı hayvanlar kategorisinde yer almaktadır. Bu kanatlı, diğer kanatlı türleri ile karşılaştırıldığında, yüksek kesim ağırlığına sahip bir tür olmamakla birlikte, 42 gün gibi kısa bir sürede kesim olgunluğuna ulaşmaktadır. Bıldırcınların yenilebilir et oranı, diğer kanatlı türlerine göre daha yüksektir. Bıldırcınlarda karkasın önemli bir bölümünü göğüs etinin oluşturması, tüketicilerin bıldırcın eti tüketimi tercihinde bir avantaj olabilmektedir.

Bıldırcınların erken yaşta pubertaya ulaşmaları, üretkenliklerinin yüksek olması, generasyon aralığının kısa olması, yemden yararlanma oranının yüksek olması gibi özellikleri, son yıllarda birçok ülkede bıldırcın yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

2. BILDIRCINLARDA CİNSİYET BELİRLEME YÖNTEMLERİ

Bıldırcın cinsiyetleri arasındaki farkı ayırt edebilme önemli avantajları bulunmakla birlikte bıldırcınlarda cinsiyet tayini aşağıdaki yöntemlerle yapılabilmektedir (Homma ve ark., 1966; Poyraz, 1991; Morinha ve ark., 2011; Yetişir, 2014; Coustham ve ark., 2017).

A. GÜNLÜK CİVCİVLERİN CİNSİYET TAYİNİ

A.1. Ampirik Yöntem

A.1.a. Cıvcivlerin dış görünüşlerine bakarak cinsiyet tayini

A.1.b. Cıvcivlerin hareketlerine bakarak cinsiyet tayini

A.2. Göz ile kloakanın morfolojik farklılığının tespiti ile cinsiyet tayini

A.3. Genetik yolla Cinsiyet Tayini

A.3.a. Oto Seks Cıvciv Üreterek

A.3.b. Allele-Specific Multiplex-PCR yöntemi ile cinsiyet tayini

B. 2-3 HAFTALIK YAŞTA GÖĞÜS TÜYLERİNE BAKARAK CİNSİYET TAYİNİ

C. ERGİN ÇAĞDA CİNSİYET TAYİNİ:

C.1. Proctodeal bez salgısı kontrolü ile cinsiyet tayini

C.2. Ses kontrolü ile cinsiyet tayini

3. BILDİRCİNLARDA, CİNSİYETİN KESİM VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Bıldırcınlarda, cinsiyetin kesim ve karkas özellikleri üzerindeki etkisi oldukça önemli olmakla birlikte farklı cinsiyetlerde farklı değerler alabilmektedir.

Yapılan araştırmalarda, dişilerin canlı ağırlık artışının erkeklere göre daha yüksek olması, seksüel dimorfizme işaret etmekle birlikte, bu durum seksüel dimorfizm özelliklerini kontrol eden genlerin, erkekler ve dişiler arasında farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Erkek bıldırcınların dişilerden daha erken yaşta pubertaya ulaşmaları; erkeklerin dişilere göre daha kavgacı ve daha az yem tüketmelerine sebep olmakla birlikte, erkek bıldırcınların canlı ağırlık artış oranlarının azalmasına neden olabilmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde, kesim ağırlığı, soğuk karkas randımanı, göğüs oranı ve abdominal yağ oranı erkek bıldırcınlarda sırasıyla 155.3 g, % 73.5, % 31.6 ve % 2.3 olduğu; dişi bıldırcınlarda ise sırasıyla 174.1 g, % 68.7, %32.2 ve 1.7 olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Bıldırcınların bazı kesim ve karkas parametrelerine ait değerler.

Kesim Ağırlığı ¹	Sıcak Karkas Randımanı ^{#2}		Soğuk karkas Randımanı ^{#2}		Göğüs Oranı ^{#2}		Abdominal Yağ Oranı ^{#2}		Kaynaklar	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
150.6	161.7	74.6	71.7	72.8	68.9	36.5	36.5	0.6	0.8	Bolacali & Irak, 2016
174.3	203.6	76.5	69.3	74.2	66.6	36.1	36.7	1.2	1.5	Tufan & Bolacali, 2017
175.0	192.1	76.9	72.7	76.9	72.7	21.4	19.9			Tserveni- Gousi & Yannakopoulos (1986).
125.7	152.3	68.5	59.5	68.5	59.5	33.0	34.5			Olawumi (2015).
168.9	184.7	71.9	67.5							Kul ve ark., (2006)
163.3	198.2	71.2	63.1			36.5	37.8			Alkan ve ark., (2010)
138.1	158.1	73.6	76.5			10.8	14.5			Alamuoye & Ojo (2015)
143.9	152.2	70.6	68.0							Sahin ve ark., (2011)
216.7	251.0							4.0	0.8	Banerjee (2010)
173.0	181.0									Charati & Esmailzadeh (2013)
167.1	190.2									Abdel-Azeem (2010)
101.4	107.4			76.8	79.6	40.1	39.9			Kosshak ve ark., 2014
120.6	137.7					34.8	33.9			Bonos ve ark., 2010b
155.0	167.0					36.8	37.9	1.31 ^b	0.8	Alkan ve ark., 2013
		66.8	58.5			32.4	32.4	5.7	4.3	Tavaniello ve ark., 2014
		68.1	63.7	75.1	64.0					Biricik ve ark., 2012
				64.0	63.2					Imik ve ark., 2010
				72.4	68.02	30.1	29.9	0.4	1.7	Raji ve ark., 2015
				76.0	72.0	40.7	40.9	1.7	2.0	Aguiar ve ark., 2017
				78.0	72.7	34.1	35.1			Bonos ve ark., 2010a
						25.1	23.9			Shivazad ve ark., 2013
						27.7	30.3			Tarhyel ve ark., 2012
						29.6	30.4			Ojedapo & Amao, 2014
155.3	174.1	71.9	67.1	73.5	68.7	31.6	32.2	2.3	1.7	Genel Ortalama

#. Kesim öncesi canlı ağırlığa oranlanmıştır, *: Soğuk karkas ağırlığına oranlanmıştır; ¹: kg; ²: %.

Dişi bıldırcınların kesim ağırlıklarının erkeklerden daha yüksek olması; östrojen gibi dişilere has hormonların dişilerde yağ birikimini uyarması ve dişi bıldırcınların üreme organ ağırlıklarının erkek bıldırcınların üreme organ ağırlıklarından daha yüksek olması ile ilişkilendirilmektedir. Buna karşın, erkek bıldırcınların dişilerden daha yüksek karkas randımanına sahip oldukları bildirilmektedir. Bunun sebebi ise dişi bıldırcınların üreme organlılarının oranları erkek bıldırcınlardan daha yüksek olmasından kaynaklandığı bilinmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, yetiştiricilerin bıldırcın eti üretiminde cinsiyet faktörünü önemli bir parametre olarak değerlendirmeleri gerektiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Azeem, F. 2010. The influence of different stocking density and sex on productive performance and some physiological traits of Japanese quail. *Egyptian Poultry Science Journal*, 30(1), 203-227.
- Aguiar, G. C., Freitas, E. R., Watanabe, P. H., Figueiredo, C. W. S., Silva, L. P., Nascimento, G. A. J., Lima, R. C., Nepomuceno, R. C. & Sá, N. L. 2017. Lighting programs for male and female meat quails (*Coturnix coturnix*) raised in equatorial region. *Poultry science*, 96(9), 3122-3127.
- Alamuoye O. F & Ojo J. O. 2015. Comparison of carcass characteristics of sexed Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*), *Sch J Agric Vet Sci*; 2(5):342-344.
- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karslı, T., & Balcıoğlu, M. S. 2010. Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16(2), 277-280.
- Alkan, S., Karslı, T., Karabağ, K., & Galiç, A. 2013. Farklı hatlardaki Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) farklı kesim yaşı ve cinsiyetin karkas özelliklerine etkisi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 12-18.
- Banerjee, S. 2010. Carcass studies of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *World Applied Sciences Journal*, 8(2), 174-176.
- Biricik, H., Yesilbag, D., Gezen, S. S., & Bulbul, T. 2012. Effects of dietary myrtle oil (*Myrtus communis L.*) supplementation on growth performance, meat oxidative stability, meat quality and erythrocyte parameters in quails. *Revue de Medecine Veterinaire*, 163, 131-138.
- Bolacali, M., & Irak, K. 2017. Effect of dietary yeast autolysate on performance, slaughter, and carcass characteristics, as well as blood parameters, in quail of both genders. *South African Journal of Animal Science*, 47(4), 460-470.
- Bonos, E. M., Christaki, E. V., & Florou-Paneri, P. C. 2010b. Effect of dietary supplementation of mannan oligosaccharides and acidifier calcium propionate on the performance and carcass quality of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *International Journal of Poultry Science*, 9(3), 264-272.
- Bonos, E. M., Christaki, E. V., & Paneri, P. C. 2010a. Performance and carcass characteristics of Japanese quail as affected by sex or mannan oligosaccharides and calcium propionate. *South African Journal of Animal Science*, 40(3), 173-184.
- Charati, H., & Esmailzadeh, A. K. 2013. Carcass traits and physical characteristics of eggs in Japanese quail as affected by genotype, sex and hatch. *Journal of Livestock Science and Technologies*, 1(2), 57-62.
- Coustham, V., Godet, E., & Beauclair, L. 2017. A simple PCR method for sexing Japanese quail *Coturnix japonica* at hatching. *British poultry science*, 58(1), 59-62.

- Homma, K., Siopes, T. D., Wilson, W. O., & McFarland, L. Z. 1966. Identification of sex of day-old quail (*Coturnix coturnix japonica*) by cloacal examination. Poultry Science, 45(3), 469-472.
- Imik, H., Atasever, M. A., Koc, M., Atasever, M. A., & Ozturan, K. 2010. Effect of dietary supplementation of some antioxidants on growth performance, carcass composition and breast meat characteristics in quails reared under heat stress. Czech Journal Animal Science, 55(5), 209-220.
- Kosshak, A. S., Dim, N. I., Momoh, O. M., & Gambo, D. 2014. Effect of sex on carcass characteristics and correlation of body weight and blood components in Japanese quails. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 7, 72-76.
- Kul, S., Seker, I., & Yildirim, O. 2006. Effect of separate and mixed rearing according to sex on fattening performance and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). Archives Animal Breeding, 49(6), 607-614.
- Morinha, F., Carvalho, M., Ferro, A., Guedes-Pinto, H., Rodrigues, R. & Bastos, E. 2011. Molecular sexing and analysis of CHD1-Z and CHD1-W sequence variations in wild common quail (*Coturnix c. coturnix*) and domesticated Japanese quail (*Coturnix c. japonica*). Journal of Genetics, 90: e39-43.
- Ojedapo, L. O., & Amao, S. R. 2014. Sexual dimorphism on carcass characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) reared in derived Savanna zone of Nigeria. International Journal of Science, Environment and Technology, 3(1), 250-257.
- Olawumi, S. O. 2015. Carcass characteristics of coturnix quail as affected by sex and housing system. International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, 3(3), 76-79.
- Poyraz, Ö. 1991. Günlük civcivlerde cinsiyet ayırımı. A. Ü. Veteriner Fakültesi. Teksir No: 19.
- Raji, A. O., Girgiri, A. Y., Alade, N. K., & Jauro, S. A. 2015. Characteristics and proximate composition of Japanese quail (*Coturnix Japonica*) carcass in a semi arid area of Nigeria. Trakia Journal of Sciences, 2, 159-165.
- Sahin, T., Elmali, D. A., Kaya, I., Sari, M., & Kaya, O. 2011. The effect of single and combined use of probiotic and humate in quail (*Coturnix coturnix Japonica*) diet on fattening performance and carcass parameters. Kafkas Univ. Vet. Fak Derg., 17, 1-5.
- Shivazad, M., Moravvej, H., & Zare-Shahneh, A. 2013. Effect of dietary lysine on performance and immunity parameters of male and female Japanese quails. African Journal of Agricultural Research, 8(1), 113-118.
- Tarhyel, R., Tanimomo, B. K., & Hena, S. A. 2012. Effect of sex, colour and weight group on carcass characteristics of Japanese quail. Scientific Journal of Animal Science, 1(1), 22-27.
- Tavaniello, S., Maiorano, G., Siwek, M., Knaga, S., Witkowski, A., Di Memmo, D., & Bednarczyk, M. 2014. Growth performance, meat quality traits, and genetic mapping of quantitative trait loci in 3 generations of Japanese quail populations (*Coturnix japonica*). Poultry science, 93(8), 2129-2140.
- Tserveni- Gousi, A. S., & Yannakopoulos, A. L. 1986. Carcase characteristics of Japanese quail at 42 days of age. British Poultry Science, 27(1), 123-127.
- Tufan, T., & Bolacali, M. 2017. Effects of dietary addition of synbiotic on the performance, carcass traits, and serum parameters of Japanese quails. Revista Brasileira de Zootecnia, 46(10), 805-813.
- Yetişir, R. 2014. Cinsiyete bağlı tüylenme genleri (k+, k) ve günlük yaşta cinsiyet ayırımına imkan veren ebeveyn soylar geliştirme, Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi 2014 Elazığ.

**HURMA VE ÜRÜNLERİNİN PERFORMANS ARTTIRICI OLARAK BILDİRCİN
RASYONLARINDA KULLANIMI**

**USE OF DATE PALM AND ITS PRODUCTS IN QUAIL RATIONS AS
PERFORMANCE ENHANCERS**

Doç. Dr. Memiş BOLACALI

Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

ÖZET

Bu derlemede, diyet takviyesi olarak kullanılan hurma ve hurma ürünlerinin büyümeyi teşvik edici etkisini inceleyen çalışmalar özetlenmiştir. Hurma çok eski zamanlardan beri hem insanlar tarafından tüketilmekte hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde yıllık hurma üretimi 8.5 milyon ton civarındadır. Küresel hurma üretiminin yaklaşık %20'si insan tüketimine uygun olmayan atık hurma olarak kabul edilmekle birlikte hurmadan elde edilen yan ürünlerinin de dahil edilmesiyle bu oran %30'a kadar yükselmektedir. Global yıllık hurma üretimi dikkate alındığında, atık hurma ve hurma yan ürünlerinin hayvanlar için önemli bir besin kaynağı olduğu karşımıza çıkmaktadır. Hurmanın içeriğinde bulunan önemli biyomoleküllerin varlığı, hurmayı dünyanın birçok bölgesinde sağlıklı olmayı ve patolojik koşulların ortadan kalkmasını teşvik etmek için önemli bir meyve haline getirmektedir. Ayrıca, hurma ve hurma ürünlerinin antibakteriyel, antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar, antilipidemik, antihiperglisemik, antiviral, antigastrikülser, hepatoprotektif ve nefroprotektif etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, hurma ve hurma ürünlerinin tek başına veya diğer bitkisel maddeler ile birlikte kanatlı rasyonlarına eklenmesinin, kanatlıların protein ve lipit metabolizmasını (antilipidemik etki) olumlu yönde etkilemesi sonucu büyüme ve/veya besi performansını teşvik edici özelliği ile açıklanabilir. Ayrıca hurma ve hurma ürünlerinin kanatlı hayvan sağlığı üzerine pozitif etki başta olmak üzere birçok yararlı etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Hurma ve hurma ürünlerinin bildiremlerde sağlık açısından yararlı etkileri ve büyüme ve/veya besi performansını teşvik edici özelliği dikkate alındığında konu ile ilgili olarak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besi performansı, *Phoenix dactylifera*, yem ilavesi

ABSTRACT

In this review, the studies which investigated the date palm and date palm products used as dietary supplements were investigated and summarized. Date palm has long been consumed and used as animal feed by various human societies. The annual worldwide date palm production is approaching 8.5 million tons. Approximately 20% of the date palms produced each year are considered to be wasted fruits unfit for use in human consumption, and this percentage increases to 30% when the date palm products are taken into consideration. Due to the high volume of worldwide date palm production, date palm and its byproducts emerge as valuable nourishment sources for animals. Presence of important biomolecules within the date palm makes it an important fruit for numerous societies of the world in promoting healthy diets and elimination of pathological conditions. Furthermore, the antibacterial, antioxidant, anti-carcinogenic, anti-inflammatory, anti-lipidemic, anti-hyperglycemic, antiviral, antigastriculcerous, hepatoprotective and nephroprotective properties of the date palm is also known. The researches performed in the last few years have investigated the potential of using date palm and date palm products as supplements to poultry animal rations either alone or in combination with other vegetable substances, particularly with regards to their effects on protein and lipid metabolisms (antilipidemic effects) and due to their growth/fattening

enhancing properties. Date palm and date palm products were reported to have many positive effects, particularly on the health conditions of the animals. Considering the positive effects of date palm and date palm products on quails in terms of improvements in health conditions and the growth and/or fattening performances, it has been concluded that more research is necessary regarding the subject.

Keywords: Fattening performance, feed supplement, *Phoenix dactylifera*.

1. GİRİŞ

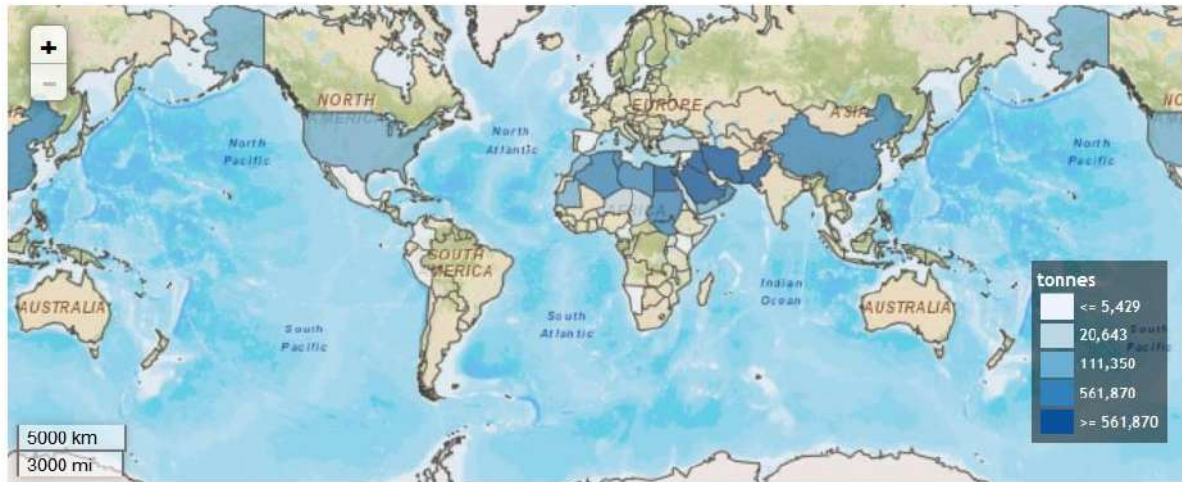
Phoenix dactylifera (*P. dactylifera*) ağacı olarak da adlandırılan hurma ağacı, sağlık açısından yararları olan bir meyve olarak kabul edilmektedir. Hurma, Güneybatı Asya ve Kuzey Afrika'nın kurak ve yarı kurak bölgelerinde yetişen önemli bir bitkidir. Bu meyve, özellikle aşırı koşullara bağlı olarak çok az bitkinin yetişebileceği kurak bölgelerde önemli bir besin kaynağıdır. Hurma hem insanlar tarafından tüketilmekte hem de hayvan yemi olarak kullanılmasının yanında tarih boyunca geleneksel olarak bir dizi hastalık koşulunu düzeltmek içinde kullanılmıştır (Okwuosa ve ark., 2014).

Gerek besin değerinin gerekse ürün miktarının fazla olması ve ömrünün uzun olması (100 yıl kadar olabilir) gibi nedenlerle hurma kutsal kitaplarda da adı geçen bir bitkidir. İncil'de "yaşam meyvesi" (Subhaktha ve ark., 2006; Aktürk, 2012) olarak bilinirken Kuran'da da methedilmiştir (Kuran-ı Kerim, Mü'minûn Sûresi 19; Abese Sûresi, 27-32. Ayetleri). Dünya genelinde yıllık hurma üretimi 8.5 milyon ton civarındadır. Küresel hurma üretiminin yaklaşık %20'si insan tüketimine uygun olmayan atık hurma olarak kabul edilmekle birlikte hurmadan elde edilen yan ürünlerinin de dahil edilmesiyle bu oran %30'a kadar yükselmektedir. Global yıllık hurma üretimi dikkate alındığında, atık hurma ve hurma yan ürünlerinin hayvanlar için önemli bir besin kaynağı olduğu karşımıza çıkmaktadır.

Hurmanın içeriğinde bulunan önemli biyomoleküllerin varlığı, hurmayı dünyanın birçok bölgesinde sağlıklı olmayı ve patolojik koşulların ortadan kalkmasını teşvik etmek için önemli bir meyve haline getirmektedir. Ayrıca, hurma ve hurma ürünlerinin antibakteriyel, antioksidan, antikanser, antienflamatuar, antilipidemik, antihiperlipidemik, antiviral, antigastrikülser, hepatoprotektif ve nefroprotektif etkilere sahip olduğu bilinmektedir.

Bu derlemede, diyet takviyesi olarak kullanılan hurma ve hurma ürünlerinin büyümeyi teşvik edici etkisini inceleyen araştırmaların genel değerlendirmesi amaçlanmaktadır.

Resim 1. Dünyadaki hurma üretiminin coğrafik dağılımı (Abul-Soad ve ark., 2017)



2. HURMANIN KANATLI RASYONLARINDA KULLANIMI

Kanatlı sektörünün giderek sanayileşmesi ve yemin besinsel verimliliğinin artırılması, on yıllardır hayvan yemlerinde yaygın olarak kullanılan yem katkı maddelerinin kullanılmasını hızlandırmıştır. Bilim adamları tarafından belirlenen amaç, hayvanların sağlığını koruyarak üretkenliklerini (yumurta, et verimini) arttırmaktır. Kümes hayvanlarında antibiyotiklerin bir büyüme hızlandırıcısı olarak kullanılması, üretim parametrelerinin ve hastalıkların önlenmesinin iyileştirilmesinde yararlıdır. Bu amaçla yüksek miktardaki antibiyotik kullanımı, patojen bakterilerde antibiyotiklere direnç gelişmesine ve hayvan ürünlerinde ve çevrede antibiyotik kalıntılarının birikmesine yol açmaktadır. Bu durum, dünyaya Antibiyotiğin büyüme performans artırıcı olarak hayvan beslemede kullanılmasını kısıtlamasını gerektirmektedir (Nisha, 2008).

Hurma ve çekirdeği antik çağlardan günümüze kadar geleneksel tedavi amaçlı ilaç olarak kullanılmaktadır. Hurmanın kanserden ağız kokusuna kadar bilinen yaklaşık yetmiş farklı hastalığa iyi geldiği bildirilmektedir (Duke, 1992). Ayrıca, hurma ve hurma ürünlerinin antibakteriyel, antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar, antilipidemik, antihiperlipidemik, antiviral, antigastrikülser, hepatoprotektif ve nefroprotektif etkilere sahip olduğu bilinmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, hurma ve hurma ürünlerinin tek başına veya diğer bitkisel maddeler ile birlikte kanatlı rasyonlarına eklenmesinin, kanatlıların protein ve lipit metabolizmasını (antilipidemik etki) olumlu yönde etkilemesi sonucu büyüme ve/veya besi performansını teşvik edici özelliği ile açıklanabilir. Ayrıca hurma ve hurma ürünlerinin kanatlı hayvan sağlığı üzerine pozitif etki başta olmak üzere birçok yararlı etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Al-Harhi ve ark., 2009; Mohammed, 2013; Hussein ve ark., 2015; Abudabos ve ark., 2015; Attia & Al-Harhi, 2015).

Atık hurmalar, broylerlerde, yumurtacı tavuklarda, damızlık bıldırcınlarda, koyun, inek ve balık yemlerinde mısır ya da arpa yerine kısmen rasyona ilave edilerek rasyonda başarıyla kullanılmıştır (Belal ve ark., 1999). Deneysel olarak, hurma ekstraktlarının, koyalarda sperm sayısını arttırdığı ve spermatogenezi arttırdığı ve sıçanlarda testosteron, folikül uyarıcı hormon ve luteinizing hormonu (LH) konsantrasyonunu arttırdığı gösterilmiştir (El-Mougy ve ark., 1991; Al-Qarawi ve ark., 2004). Afifi ve ark. (1966) civciv yemine % 5 ve 10 oranında arpa yerine hurma çekirdeği ilavesinin rasyondaki oranı arttıkça civcivlerde canlı ağırlığı artışı, yem tüketiminde artışa yol açtığını belirlemişlerdir.

Kamel ve ark., (1981) mısır yerine rasyona %5, 10 ve 30 hurma ilavesinin broylerlerde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini, buna karşın %47 ilavesinin ise canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine olumsuz etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Al-Yousef ve ark., (1985), hurma ilave edilen rasyonla beslenen broyler ve bıldırcınların kontrol grubuna göre canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini tespit etmiştir. Rasyona % 30 ve daha yüksek oranda hurma ilavesinin bıldırcınlarda yem tüketimini azalttığı, ancak rasyona % 24 ilavesinin yem tüketimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Hmeidan ve ark., (1993), rasyona mısır yerine % 18, 23.3, ve 27.8 oranında hurma ilave edilen rasyonla beslenen broylerlerde kontrole göre canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini; rasyona hurma ilavesi arttıkça, vücuttaki yağ oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

Taha ve ark. (2003), yumurtacı tavuk rasyonlarına %20, 24 ve 28 oranında hurma ilavesinin yumurta verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Hussein et al. (1998) broyler rasyonuna % 10 oranında hurma ilavesinin büyüme performansını etkilemediğini belirlemişlerdir. Afzal ve ark., (2006) broyler rasyonuna % 30 oranında hurma ilavesinin 29-49 günlük arası yaş döneminde büyüme, yem tüketimi ve yemden yararlanmayı etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Al-Harhi, 2006, rasyona % 21 oranında atık hurma ilavesinin iç organ, karkas parametreleri ve büyüme performansı üzerine olumsuz etkisinin olmadığını; buna karşın %28 ilavesinin abdominal yağ oranını arttırdığını; ayrıca atık hurma ununun kümes hayvanı diyetlerinde, beslenme maliyetlerini düşürmek için ucuz bir geleneksel bileşen olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Tablo 1. Farklı oranlarda atık hurma ilave edilen rasyonla beslenen broylerlerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları (Al-Harhi, 2006).

Hurma Oranı	CA (g)			GCAA (g)		
	7. gün	22. gün	35. gün	7-22 gün	22-35 gün	7-35 gün
0	210.50	860.71 ^{ab}	1830.23 ^a	43.31 ^{3b}	74.58 ^{ab}	57.86 ^a
7	209.25	870.59 ^a	1866.09 ^a	44.16	76.56 ^a	59.25 ^a
14	210.25	859.07 ^{ab}	1796.88 ^a	41.25	72.19 ^b	56.70 ^a
21	209.75	834.44 ^b	1840.61 ^a	41.64 ^b	77.36 ^a	58.24 ^a
28	211.03	792.94 ^C	1684.03 ^b	38.84 ^C	68.50 ^b	52.633 ^b
P-Değeri	NS	**	**	**	*	**
	GYT (g)			YYO (g/g)		
	7-22 gün	22-35 gün	7-35 gün	7-22 gün	22-35 gün	7-35 gün
0	76.00 ^b	76.00 ^b	76.00 ^b	1.79 ^b	2.23	1.99
7	80.50 ^a	80.50 ^a	80.50 ^a	1.58 ^b	2.16	2.00
14	80.25 ^a	80.25 ^a	80.25 ^a	1.88 ^b	2.21	2.01
21	81.58 ⁸	81.58 ⁸	81.58 ⁸	1.98 ^a	2.10	2.01
28	77.55 ^b	77.55 ^b	77.55 ^b	2.03 ^a	2.24	2.09
P-Değeri	**	**	**	**	NS	NS

NS: P>0.05; *: P<0.05, **: P<0.01; CA: Canlı ağırlık, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, GYT: Günlük yem tüketimi; YYO: Yemden yararlanma oranı.

Tablo 2. Farklı oranlarda atık hurma ilave edilen rasyonla beslenen broylerlerde karkas parametreleri (Al-Harhi, 2006).

Hurma Oranı	CA (g)	Karkas Randımanı (%)	Göğüs Oranı (%)	But Oranı (%)	Abdominal Yağ Oranı (%)
0	2208.50bc	64.55ab	52.57	46.41	1.03b
7	2274.65ab	64.15ab	52.61	46.16	1.26ab
14	2298.25a	64.35ab	52.11	46.70	1.21ab
21	2184.50c	65.25a	53.44	47.33	1.24ab
28	2188.00c	63.75a	51.43	47.17	1.39a
P-values	**	**	NS	NS	*

NS: P>0.05; *: P<0.05, **: P<0.01; CA: Canlı ağırlık.

Jassim (2010) 1-42 gün arası dönemde broyler rasyonuna %15 oranında atık hurma ilavesinin büyüme performansı ve kolesterol üzerine etkisinin olmadığını, diğer taraftan total protein, albümin, globülin ve glikoz seviyesini etkilediğini tespit etmiştir.

El-Deek ve ark., (2010) atık hurmanın tüm bileşenlerinin (%85 meyve ve %15 çekirdek) 15 günlük yaştan 42 günlük yaş arası dönemde broyler rasyonlarına %15'e kadar ilave edilmesinin et kalitesi ve sindirilebilirlik ve performans üzerine olumsuz etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Ek olarak rasyona %3, 6, 9, 12 ve 15 oranında kurma meyvesi ve çekirdeği ilavesinin karkas ve abdominal yağ oranını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Zangiabadi & Torki (2010), broyler rasyonuna % 17.5 ve 35 oranında hurma ilavesinin yem tüketimini azalttığını ve taşlık oranını ise arttırdığını tespit etmişlerdir.

Mohammed (2013) broyler rasyonuna % 2.5, 5.0 ve 7.5 oranında hurma meyvesi ilavesinin yem tüketimini ve canlı ağırlık artışını azalttığı buna karşın yemden yararlanmayı iyileştirdiği sonucuna varmıştır. Attia & Al-Harhi, 2015, broyler rasyonuna %5 atık hurma unu ilave

edilmesinin kontrol grubuna göre yem tüketimini azalttığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Ek olarak rasyona %10 ve 20 oranında hurma ilave edilmesinin kalp, pankreas ve bağırsak oranını azalttığını belirlemişlerdir.

Tablo 3. Farklı oranlarda atık hurma (meyve ve çekirdek) ilave edilen rasyonla beslenen broylerlerde kesim ve karkas parametreleri (El-Deek ve ark., 2010).

Parametreler	Rasyona ilave edilen atık hurma oranı						P-Değeri
	0 (Kontrol)	3	6	9	12	15	
Karkas Oranı (%)	64.4	63.4	66.2	67.3	65.2	66.7	NS
Deri Oranı (%)	8.66 ^{a,b}	8.27 ^b	8.35 ^b	8.87 ^{a,b}	7.61 ^b	9.76 ^a	**
Kalp Oranı (%)	0.562 ^b	0.785 ^a	0.513 ^{b,c}	0.508 ^{b,c}	0.570 ^b	0.444 ^c	***
Pankreas Oranı (%)	0.342 ^b	0.442 ^a	0.258 ^b	0.223 ^b	0.286 ^b	0.264 ^b	**
Dalak Oranı (%)	0.176 ^a	0.173 ^a	0.143 ^{a,b}	0.151 ^{a,b}	0.108 ^b	0.089 ^b	**
Abdominal Yağ Oranı (%)	0.44	0.48	0.56	0.53	0.62	0.74	NS

NS: P>0.05; **: P<0.01, ***: P<0.001

Tablo 4. Broyler rasyonuna % 17.5 ve 35 oranında hurma ilavesinin büyüme performansı ve kesim parametreleri üzerine etkisi (Zangiabadi & Torki (2010),

Bütün Hurma (g kg ⁻¹ diet)	GCAA (g) 0-49d	YT (g) 0-49d	YYO (g/g) 0-49d	Pankreas Oranı (%)	Karaciğer Oranı (%)	Kalp Oranı (%)	Taşlık Oranı (%)
0.0	2,636 ^{ab}	5,554 ^a	2.11	0.29	2.28	0.67	1.64 ^b
175	2,693 ^a	5,533 ^a	2.06	0.29	2.40	0.63	2.07 ^a
350	2,572 ^b	5,247 ^b	2.06	0.31	2.52	0.61	2.16 ^a
P-Değeri	0.066	<0.0001	0.346	0.490	0.055	0.390	0.004

GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, GYT: Günlük yem tüketimi; YYO: Yemden yararlanma oranı.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hurma ve hurma ürünlerinin bıldırcınlarda sağlık açısından yararlı etkileri ve büyüme ve/veya besi performansını teşvik edici özelliği dikkate alındığında konu ile ilgili olarak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abudabos, A. M., Abdelrahman, M. M., Suliman, G. M., & Al-Sagan, A. A. 2015. Effect of whole inedible date and amino acid supplementation on growth performance of Ross 308 broiler chicks. *Animal Review*, 2(1), 9-18.
- Abul-Soad, A. A., Jain, S. M., & Jatou, M. A. 2017. Biodiversity and conservation of date palm. In *Biodiversity and Conservation of Woody Plants* (pp. 313-353). Springer, Cham.
- Afifi, M., Abdou, F., & El-Sayed, M. 1966. Date stone meal as a substitute for barley in chick rations. *Tropical Agriculture, Trinidad and Tobago*, 43, 167-170.
- Afifi, M., Abdou, F., Al-Sayed, M., 1966. Date stone meal as a substitute for barley in chick rations. *Tropical Agriculture Trinidad* 43, 167-170.
- Afzal, N., Nafemipou, H. & Riasi, A. 2006. The effect of different levels of surplus date in grower and finisher diets on broiler performance. *World's Poultry Science Journal. Proceedings of the XII European Poultry Conference, Verona, Italy. World's Poultry Science supplement* 62, 372-373.
- Aktürk, Z. 2012. Besin değeri ve sağlık açısından hurma (*Phoenix dactylifera*). *Konuralp Tıp Dergisi*, 3, 62-68.
- Al-Harhi, M. A. 2006. The influence of date waste meal supplemented with either enzymes, probiotics or their combination on broiler performance. *Egypt. Poult. Sci*, 26, 1031-1055.

- Al-Harhi, M. A., El-Deek, A. A., Yakout, H. M., & Al-Refae, M. 2009. The nutritive value of date waste meal as a feedstuff for Lohmann Brown pullets and layers. *The Journal of Poultry Science*, 46(4), 303-312.
- Al-Qarawi, A. A., Mousa, H. M., Ali, B. H., Abdel-Rahman, H., & El-Mougy, S. A. 2004. Protective effect of extracts from dates (*Phoenix dactylifera L.*) on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. *Int J Appl Res Vet Med*, 2(3), 176-180.
- Al-Yousef, Y.M., 1985. Dates as foodstuff for poultry and the effect of alkali on date pit fiber. Ph.D. thesis, University of Missouri, Columbia.
- Attia, Y. A., & Al-Harhi, M. A. 2015. Effect of supplementation of date waste to broiler diets on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and physiological parameters. *European Poultry Science*, 79.:1-10.
- Belal, I. E., Al-Jasser, M. S., Mustafa, I. A., & Al-Dosari, M. N. 1999. Evaluation of date-feed ingredients mixes. *Animal feed science and technology*, 81(3-4), 291-298.
- Duke, J. A. 1992. *Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants*. CRC Press, Boca Raton.
- El-Deek, A. A., Attia, Y. A., & Al-Harhi, M. A. 2010. Whole inedible date in the grower–finisher broiler diets and the impact on productive performance, nutrient digestibility and meat quality. *Animal*, 4(10), 1647-1652.
- El-Mougy, S. A., Abdel-Aziz, S. A., Al-Shanawany, M., & Omar, A. 1991. The gonadotropic activity of *Palmae* in mature male rats. *Alexandria J Pharmac Sci*, 5, 156-9.
- Hmeidan, M. C. Y., Al-Yousef, N. H. & Al-Turki, I. 1993. Dates as an energy source in broiler rations. In *Proceedings of the 3rd symposium of date palms*, King Faisal University, pp. 401–413. Al-Hassa, Saudi Arabia.
- Hussein, A. M., El-Mousalamy, A. M., Hussein, S. A., & Mahmoud, S. A. 2015. Effects of palm dates (*Phoenix dactylifera L.*) extracts on hepatic dysfunctions in Type 2 diabetic rat model. *World J Pharm Pharm Sci*, 4(7), 62-79.
- Jassim, J. M., Riyad, K. M., Majid, H. A., & Yanzhang, G. 2011. Evaluation of physical and chemical characteristics of male and female ducks carcasses at different ages. *Pak J Nutr*, 10, 182-189.
- Kamel, B. S., Diab, M. F., Ilian, M. A., & Salman, A. J. 1981. Nutritional value of whole dates and date pits in broiler rations. *Poultry Science*, 60(5), 1005-1011.
- Mohammed, M.F. 2013. The influence of adding date to broiler diet on performance and blood characters. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*; 3(4):540-544.
- Nisha, A. R. 2008. Antibiotic residues-a global health hazard. *Veterinary world*, 1(12), 375-377.
- Okwuosa, C. N., Udeani, T. K., Umeifekwem, J. E., Conuba, E., Anioke, I. E., & Madubueze, R. E. 2014. Hepatoprotective effect of methanolic fruit extracts of *Phoenix dactylifera* (Arecaceae) on thioacetamide induced liver damage in rats. *Am J Phytomed Clinl Ther*, 2, 290-300.
- Subhaktha, P. K., Narayana, A., Sharma, B. K., & Rao, M. M. 2006. Diet, dietetics and flora of the Holy Bible. *Bulletin of the Indian Institute of History of Medicine (Hyderabad)*, 36(1), 21-42.
- Taha, N. H. J. A., Mayada, F. M., & Firase, M. H. A. 2013. Effect of addition different levels of dates flesh (*Phoenix dactylifera L.*) to ration contain probiotic on boiler chickens performance reared under heat stress. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 3(2), 306-311.
- Zangiabadi, H., & Torki, M. 2010. The effect of a β -mannanase-based enzyme on growth performance and humoral immune response of broiler chickens fed diets containing graded levels of whole dates. *Tropical animal health and production*, 42(6), 1209-1217.

**SULAK ALAN TOPRAKLARININ EKOSİSTEM SERVİSLERİ AÇISINDAN
ÖNEMİ**

IMPORTANCE OF WETLAND SOILS FOR ECOSYSTEM SERVICES

Mesut BUDAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt.

Hikmet GÜNAL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü,
Tokat

İsmail ÇELİK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana

ÖZET

Sulak alanlar biyolojik olarak en verimli ekosistemler arasında yer almaktadır. Diğer ekosistemlerde nadiren görülen bitki ve hayvanlara ev sahipliği yapmasının yanı sıra, besin sağlama, su ve karbon döngülerine, toprak oluşumuna, bitkilerin tozlaşmasına, hastalık ve zararlıların kontrolüne, bölgenin hidrolojisine, sosyo-ekonomik yapısına ve kültürel değerlerine önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, sulak alanlar birçok ekosistemden daha yüksek bir biyolojik aktiviteye sahip olduklarından, atık sulardaki kirleticilerin birçoğunu biyolojik verimlilik için kullanarak zararsız yan ürünlere veya temel besin maddelerine dönüştürmektedirler. Bu çalışmada, sağladığı ekosistem servisleri açısından oldukça önem arz eden sulak alanlar hakkında güncel literatür incelenmiş ve konunun önemi ortaya konulmuştur. Araştırmalar insanoğluna birçok ekosistem servisi sağlayan sulak alanların, tropikal ormanlardan sonra organik madde üretimi bakımından en verimli ekosistemler olduğunu ortaya koymuştur. Bu alanlarda biyokütle üretkenliğinin yüksek olması ve organik maddenin çok yavaş ayrışması organik atıkların turba şeklinde depolanmasını sağlamaktadır. Bu durum, sulak alanları önemli bir karbon havuzuna dönüştürmektedir. Sulak alanlarda tutulan karbon miktarının artmasının küresel iklim değişikliğinin azalmasına önemli katkı sağladığına inanılmaktadır. Avusturya’da yapılan bir çalışmada bataklık alanlarda oluşan 1 metre derinliğindeki toprağın yıllık ortalama $165.41 \pm 6.96 \text{ Mg ha}^{-1}$ organik karbon (OC) depolandığını ortaya koymuştur. Sulak alandaki karbon zenginleşmesinin yıllık ortalama $0.75 \text{ Tg OC yr}^{-1}$ olduğu ve yıllık 28.02 milyon ABD dolarına eşdeğer olduğu belirtilmiştir. Güneybatı Florida’da sürekli sular altında kalan bataklık alanlarda yapılan bir başka çalışmada ise bir yıllık karbon zenginleşmesinin yaklaşık 98 g C m^{-2} depoladığı bildirilmiştir. Araştırmalar ekosistem servisleri bakımından sulak alanların önemini vurgularken, korunmalarının ne kadar önemli olduğunu açıkça ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Bataklık, Sulak alanlar, Ekosistem servisleri, Karbon zenginleşmesi, Hidroloji

ABSTRACT

Wetlands are among the biologically most productive ecosystems. Provision of nutrient, contribution to water and carbon cycles, soil formation, pollination of plants, control of diseases and pests, hydrology of the region, socio-economic structure and cultural values are important aspects of wetlands, in addition to the hosting of rarely found plants and animals in other ecosystems. Wetlands have a higher biological activity than many other ecosystems, therefore most contaminants in waste water are converted into biodegradable by-products or basic nutrients. Due to the importance of the ecosystem services provided by wetlands to human being, we have examined the current literature on wetlands to summarize importance in terms of ecosystem services. Previous studies have demonstrated that wetlands provide many ecosystem services to human beings and are the most productive ecosystems for the production of organic matter after tropical forests. High biomass productivity and very slow decomposition of organic matter in wetlands enable organic wastes to be stored as peat. The deposition of huge amount of organic matter makes wetlands an important carbon pool on earth surface. Increased carbon content in wetlands is believed to have an important contribution to the mitigation of global climate change. The study conducted in Austria revealed that 1 m deep soil in a marshland stored an annual average of $165.41 \pm 6.96 \text{ Mg ha}^{-1}$ organic carbon (OC). The annual carbon sequestration in wetland is reported as $0.75 \text{ Tg OC yr}^{-1}$ which is equivalent to annual US \$ 28.02 million. One-year carbon sequestration in a wetland of southwest Florida was reported approximately 98 g C m^{-2} . The studies strongly emphasized the importance of wetlands for provision of ecosystem services and importance of conservation of wetlands to sustain the benefits provided to human being.

Keywords: Marshland, Wetland, Ecosystem Services, Carbon Sequestration, Hydrology

1. GİRİŞ

Canlıların sağlıklı olarak yaşamına devamı, ekosistemin verdiği hizmetlere ve bu hizmetlerin sürdürülebilirliğine ciddi anlamda bağlıdır. Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi kapsamında araştırmacılar, ekosistem değişiminin insan refahına etkilerini değerlendirmek ve daha iyi anlayabilmek için bu ilkeyi ekosistem servislerine dayalı bir çerçeveye dönüştürmüştür (MEA, 2005). Bu çerçeveye göre, Ekosistem Servisleri (ES): 1. destek servisleri (besin döngüsü, su döngüsü, toprak oluşumu, karbon döngüsü vb.), 2. tedarik etme servisleri (gıda, biyolojik hammadde, genetik kaynaklar, tatlı su ve biyokimyasallar), 3. düzenleyici servisler (iklim, sel, erozyon, tozlaşma ve hastalıklar gibi biyolojik işlemler) ve 4. kültürel servisler (kültürel çeşitlilik, manevi ve etik değerler, bilgi sistemi, eğitim değerleri, kültürel miras, estetik değerler, rekreasyon, ekoturizm vb.) olmak üzere 4 kategoride sınıflandırılmaktadır.

Son zamanlarda insan refahı açısından ES'ini inceleyen araştırmacılar sulak alanların önemi üzerinde yoğunlaşmıştır (Bridgham et al., 2006; Adhikari et al., 2009; Dodds et al., 2013; Mitsch et al., 2015; Wong et al., 2015; Ricaurte et al., 2017; McKinley et al., 2018; Van de Broek et al., 2019). Uzun zamandır balıklar ve yaban hayat için önemi bilinmesine rağmen, sulak alanların diğer birçok faydasına dair bilgiler son dönemlerde daha çok gündeme gelir olmuştur. Doğal ve insan kaynaklı kirleticilerin ve suyun deşarj olduğu arazinin en düşük kota sahip noktalarında yer alan sulak alanları, Mitsch and Gooselink (2015) buldukları bölgenin böbrekleri olarak tanımlamışlardır. Çeşitli kaynaklardan gelen suların stabilize olduğu, taşkınların ve kuraklığın önlenmesinde önemli olan sulak alanlar, su kalitesinin iyileştirilmesi, aküferin beslenmesi, taşkınların azaltılması, karbon zenginleşmesi, yaban hayatın ve kıyıların

korunması dahil olmak üzere insanoğluna birçok ekosistem hizmeti sunmaktadır (Mitsch et al., 2013). Sulak alanlar ES'inin zenginliğinden dolayı sulak alanlar, sahip oldukları kapsamlı besin zinciri ve zengin biyoçeşitlilik nedeniyle doğanın süpermarketleri olarak da tanımlanmışlardır. Ayrıca çok çeşitli bitki örtüsü ve hayvan varlığı için benzersiz yaşam alanı oluşturarak doğal dengenin korunmasında büyük rol oynamaktadırlar (Mitsch and Gooselink, 2015).

Sulak alanların faydalarını daha net tanımlayabilmek için etkilerini buldukları alandaki popülasyon, ekosistem ve küresel ölçek şeklinde üç farklı kategoride incelemek daha doğru olacaktır (Mitsch and Gooselink, 2015). Buldukları alanlarda su ürünlerinin üretimi, kamış ve turba hasadı, çeşitli kuş türleri özellikle yok olma tehdidi altındaki türlerin korunması için yaşam alanı ve toprak oluşumuna önemli bir katkı sağlamaktadır. Sulak alanlar arıtma özelliği ile bir yandan suyun kalitesini iyileştirirken, öte yandan sel hasarını azaltmak ve aküferi beslemek gibi önemli süreçleri de gerçekleştirmektedir. Ayrıca azot, kükürt ve karbon döngülerine etki ederek buldukları ekosistemin çok daha ötesinde bir ölçekte su ve hava kalitesinin iyileştirilmesine olumlu katkılar sunmaktadır (Mitsch ve Gooselink, 2015).

Antarktika kıtası hariç ekvatorial iklimden çöl iklimine kadar tüm iklim bölgelerinde bulunan sulak alanlar yeryüzünün yaklaşık % 6'ını kaplamaktadır (Meng et al., 2017). Sulak alanların iklimin düzenlenmesine katkısı ile ilgili araştırmalar artarak devam etmektedir. İçinde bulunduğumuz gezegenin sağlığı konusunda sulak alanlar, küresel ölçekte önemli karbon depolayarak geniş karbon havuzlarının oluşumuna ve böylece iklimin dengelenmesine de önemli düzeyde katkı vermektedirler (Mitsch and Gooselink 2015; Adame and Fry, 2016). Meng et al. (2017) sulak alanlarda depolanan karbonun yaklaşık olarak 770 milyar ton olduğunu ve bu rakamın karasal ekosistemde depolanan toplam karbonun %35'ine denk geldiğini rapor etmiştir. Ancak, iklim değişimleri, biyolojik istilalar, tarımsal üretim, drenaj projeleri, alt yapı geliştirilmesine yönelik faaliyetler ve turba çıkarımı gibi nedenlerden dolayı dünyadaki doğal sulak alanların yarısından fazlasının kaybolduğu tahmin edilmektedir (Cui et al., 2009; Sica et al., 2016). Doğal Hayatı Koruma Derneğinin 2008 yılında yayınladığı "Türkiye'nin Ramsar alanı değerlendirme raporuna" göre "Türkiye'de, son 40 yılda 1 milyon 300 bin hektar sulak alan kuruma ve kirlenme gibi nedenlerle ekolojik ve ekonomik işlevini yitirmiştir".

Sulak alanların kuruması ve yok olması iki nedenden dolayı meydana gelmektedir. Bunlardan birincisi iklimsel değişimlerden dolayı doğal olarak sulak alanların kurumasıdır. İkincisi ise insanoğlunun yaptığı faaliyetler nedeni ile sulak alanların tahribi ve yok olmasıdır. Bu alanların yok olmasındaki en önemli insan faaliyetleri arasında altyapının geliştirmesi için sulak alanlarda yol yapılması, kanal yapılması, şehirleşme veya tarım arazisine dönüştürmek için drenaj kanallarının açılması, biyolojik istilalar, su ürünleri yetiştiriciliği ve turba çıkarımı yer almaktadır. Aslında sulak alan dönüşümünün altında yatan iki itici güç nüfus artışı ve artan tüketim seviyeleridir. Bu nedenle, sulak alanların yok olmasına doğal olaylardan (kuraklık, deniz seviyesinin yükselmesi vb.) çok insanoğluna ait faaliyetler sebep olmaktadır (Sica et al., 2016).

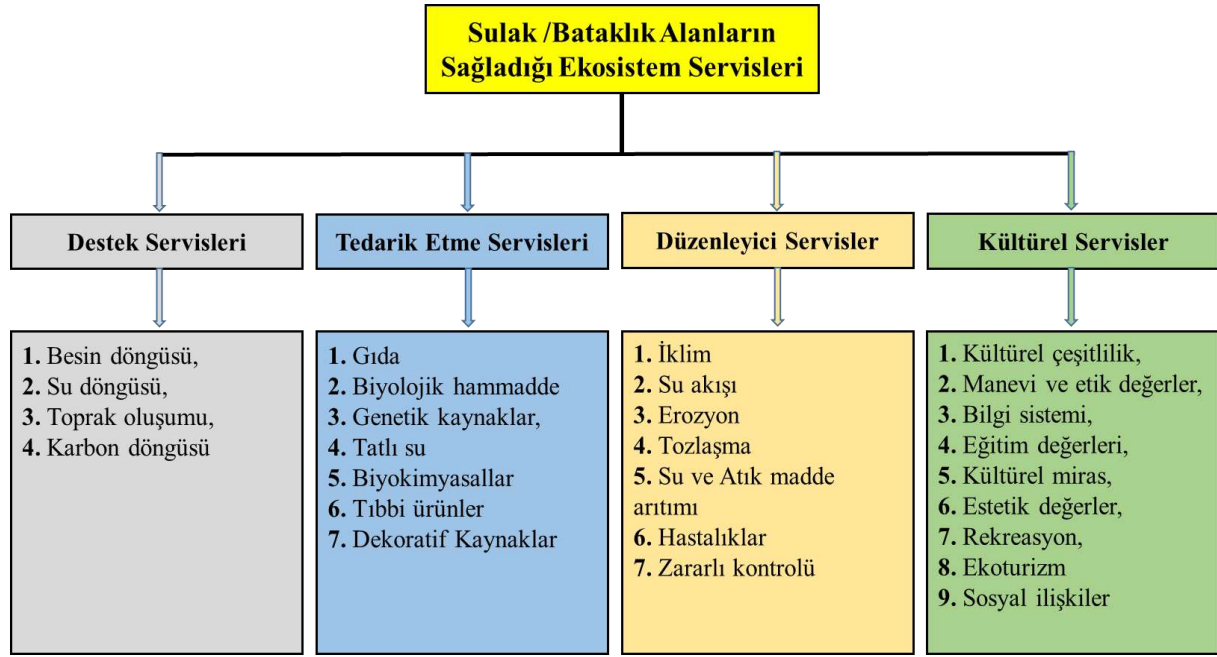
Dolayısı ile bu çalışmanın amacı; desteklediği ES'i bakımından sulak alanlarda yer alan toprakların sağladığı ES'inin önemini ortaya koymak ve mevcut sorunları ele alıp çözüm önerilerini sunmaktır.

2. SULAK ALAN KAVRAMI

Bulunduğu bölgedeki konumuna, önemine ve araştırma alanlarına göre neredeyse her ülkede farklı tanımlanan “Sulak Alan” terimi, bilimsel ve evrensel olarak tek bir tanıma sahip değildir. Sulak alanlarının belirlenmesi, sınıflandırılması ve değerlendirilmesi bölgeden bölgeye değiştiğinden farklı tanımlar almasına neden olmuştur (Tiner, 2016). Bugüne kadar yapılan değerlendirmelerde genellikle doğal olarak oluşan bataklıklar, sazlıklar, turbalıklar, nehirler, göller, tuzlalar, mangrovlar, taşkın düzlükleri, deniz çayırı yatakları, mercanlar ve deniz kıyıları yanı sıra insan yapısı olan barajlar ve atık su arıtım havuzları sulak alan tanımlarına dâhil edilmiştir. Ülkemizin de taraf olduğu Ramsar Sulak Alanlar Sözleşmesinde yapılan tanımlama en kapsamlı tanımlama olup bu tanımlamaya göre **sulak alanlar**, çekilmiş halde derinliği 6 m’yi geçmeyen (deniz sularının bulunduğu yerler dâhil) çok veya az tuzlu su, tatlı su, durgun veya akan, daimî veya geçici, doğal veya yapay su çukurları, sulu veya turbalık alanlar, çayırlar ve bataklık alanları içermektedir. Buna göre sulak alanların 3 temel özelliği; **1.)** toprakları su ile doygundur, **2.)** sulak alanlardaki vejetasyonu destekler ve **3.)** sulak alan hidrolojisine sahiptir (Skaggs et al., 1994). Sulak alanlar, besinlerin ve diğer kimyasal kirletici maddelerin depolama yeri, kaynakları ve dönüşümlerinin sağlandığı bir merkez olarak hizmet ettiklerinden su kalitesi ve ekosistem verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Reddy et al., 2010). Bu nedenle de son dönemlerde sağladığı ES’i bakımından önemi daha da artmıştır.

3. SULAK ALANLARDA OLUŞAN TOPRAKLARIN SAĞLADIĞI EKOSİSTEM SERVİSLERİ

Ekosistem servis değerlendirmelerinde sulak alanlar yeryüzünün en değerli doğal oluşumları olarak gösterilmektedir (Mitsch et al., 2013; Mitsch et al., 2015; Adame and Fry, 2015; Ricaurte et al., 2017; McKinley et al., 2018; Brown et al., 2019). Sulak/bataklık alanlarda oluşan toprakların sağladığı ES’i onları dünyadaki başlıca ekosistem grupları arasında benzersiz kılmaktadır. Sulak alanlar biyolojik olarak en verimli ekosistemler arasında yer almaktadır. Diğer ekosistemlerde nadiren görülen memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler ve balıklar dâhil olmak üzere çok sayıda hayvana ev sahipliği yapması yanı sıra (Kadlec and Wallace, 2008) besin, su ve karbon döngülerine, toprak oluşumuna, bitkilerin tozlaşmasına, hastalık ve zararlıların kontrolüne, bölgenin hidrolojisine, sosyo-ekonomik faktörlerine ve kültürel değerlerine önemli katkılar sunmaktadır (MEA, 2005) (Şekil 1). Ayrıca sulak alanlar, birçok ekosistemden daha yüksek bir biyolojik aktivite oranına sahip olduklarından, atık sularda ortaya çıkan yaygın kirleticilerin birçoğunu biyolojik verimlilik için kullanılacak zararsız yan ürünlere veya temel besin maddelerine dönüştürmektedirler (Kadlec and Wallace, 2008).



Şekil 1. Sulak/Bataklık alanların sağladığı ekosistem servisleri (MEA, 2005'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).

Sulak alanlar, besinlerin ve diğer kimyasal kirlenici maddelerin depolama yeri, kaynakları ve dönüşümlerinin sağlandığı bir merkez olarak hizmet ettiklerinden su kalitesi ve ekosistem verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Reddy et al., 2010). Sulak alanlarda bir hektarda yılda 1000 kg'dan fazla azot ve 130 kg fosfor temizleyebileceği rapor edilmektedir (Meng et al., 2017). İnsanoğluna birçok ES sağlayan sulak alanlar, tropikal ormanlardan sonra organik madde üretimi bakımından en verimli ekosistemlerdir. Bu alanlarda biyokütle üretkenliğinin yüksek olması ve organik maddenin çok yavaş ayrışması organik atıkların turba şeklinde depolanmasını sağlamaktadır. Bu durum sulak alanları önemli bir karbon havuzuna dönüştürmektedir (Bridgham et al 2006; Adhikari et al., 2009; Macreadie et al., 2017; Chen et al., 2018; Van de Broek et al., 2019). Özellikle sulak alanlarda tutulan karbon miktarının artması küresel iklim değişikliğinin azalmasını sağlamaktadır (McLeod et al. 2011; Mitsch and Gosselink 2015). Macreadie et al. (2017), Avustralya'nın sahil bataklıklarında yaptıkları çalışmada 1 metrelik toprak derinliğinde yıllık ortalama $165.41 \pm 6.96 \text{ Mg ha}^{-1}$ toprak organik karbon (TOC)'un depolandığını rapor etmiştir. Ayrıca aynı araştırmacılara göre bu alandaki karbon zenginleşmesi ortalama $0.75 \text{ Tg OC yr}^{-1}$ olup yıllık 28.02 milyon \$USD'na eşdeğerdir. Villa and Mitsch (2015), ise Güneybatı Floriya'da sürekli sular altında kalan sulak alanlarda yaptıkları bir çalışmada karbon zenginleşmesinin yaklaşık $98 \text{ g C m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu rapor etmiştir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) ile TÜBİTAK-BİLGEM tarafından yürütülen "Toprak Organik Karbonu Projesi" kapsamında hazırlanan rapora göre ülkemizde ilk 30 cm toprak derinliğinde ormanlık ($55.68 \text{ ton C ha}^{-1}$) ve mera ($49.77 \text{ ton C ha}^{-1}$) alanlarından sonra en fazla karbon depolayan alanların sulak alan ve su yüzeylerinin ($49.71 \text{ ton C ha}^{-1}$) olduğu bildirilmiştir. Özellikle de bu çalışmada sulak alanların kurutulup, tarım alanlarına veya yapay alanlara dönüştürülmesi sonucu toprakta önemli bir karbon kaybının gerçekleştiği rapor edilmiştir (Tablo 1) (Anonim, 2018).

Tablo 1. Arazi vasfı değiştirilen sulak alan ve su yüzeyleri alanlarındaki toprak organik karbon değişimleri (Anonim, 2018)

		C Değişimi Ton/ha
Önceki Alan	Sonraki alan	
Sulak Alan ve Su Yüzeyleri	Orman	5.97 ↑
Sulak Alan ve Su Yüzeyleri	Mera	0.06 ↑
Sulak Alan ve Su Yüzeyleri	Tarım	13.75 ↓
Sulak Alan ve Su Yüzeyleri	Çıplak alanlar	36.94 ↓
Sulak Alan ve Su Yüzeyleri	Yapay Alanlar	33.59 ↓

Sulak alanlar, bitki örtüsünde ve özellikle de topraklarında çok miktarda C depolasa da bir sera gazı olan metanın (CH₄) yıllık küresel emisyonlarının %10'undan fazlasına katkıda bulunurlar. Aynı zamanda bazı koşullar altında önemli bir CO₂ kaynağı da olabilecekleri rapor edilmiştir (Mitra et al., 2005). CO₂'den 23 kat daha fazla ısı tutma potansiyeline sahip olan CH₄, düşük redoks potansiyeli olan topraklarda oluşur ve atmosfere salınır. Bu nedenle, sulak alanların ne kadar net depolama veya sera gazı kaynağı olarak işlev gördüğü, topraktaki fiziksel koşullar, mikrobiyal işlemler ve vejetasyon özelliklerini içeren etkileşimlere bağlıdır. Sulak alanların kurutulması sonucu anaerobik (oksijensiz) ortamlarının bozulması, içinde depolanan büyük miktardaki organik karbonun daha yüksek oranda ayrışmasına ve dolayısıyla sera gazı gazlarının atmosfere salınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, önemli bir karbon rezervi olan sulak alanların korunması, karbondioksit ve sera gazı emisyonlarının önlenmesinin pratik bir yolu olarak görülmektedir (Adhikari et al., 2009). Ricaurte et al., (2017) Kolombiya'da bulunan 19 farklı sulak alanda sağladığı ES'i bakımından yaptıkları değerlendirmede sulak alanların önemli bir su kaynağı (içme/sulama) olması ve suyu kirleticilerden arındırması (filtreleme özelliği) yanı sıra hem flora hem de fauna bakımından en önemli habitatlar olduğunu rapor etmişlerdir. Kerstetter et al. (2004) ise kuş gözlemciliği, flora turizmi, doğa fotoğrafçılığı, doğa yürüyüşü gibi çevreyle ilgili temel turizm aktiviteleri için sulak alanların önemli bir yere sahip olduğunu bildirmiştir.

Irak'ta bulunan ve Güney Asya'nın en büyük bataklığı olan (yaklaşık 12.000 km²) ve birçok bilim adamı tarafından dünyadaki Cennet Bahçeleri olarak tanımlanan Mezopotamya bataklıklarının yakın zamana kadar farklı nedenlerden dolayı %90'nın kuru olduğu rapor edilmiştir (Richardson and Hussain, 2006). Araştırmacılar, birçok ES (özellikle Irak'ta yaşayan halkın su ihtiyacı, su döngüsü, bitki ve kuş türü, karbon döngüsü, toprak oluşumu) sağlayan bu bataklıkların tekrardan restore edilmesi amacı ile farklı ülkelerde bulunan Uluslararası Kalkınma Ajanslarından destek alındığını ve yaklaşık 30 milyon dolardan daha fazla bir bütçe ile bataklıkların büyük çoğunluğunun restore edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar restorasyondan sonraki 2 yıllık bir süreçte daha önce nesli tükenmek üzere olan bitki ve kuş tür popülasyonlarında önemli bir artış olduğunu ve ekosistem servislerini yeniden sağladığını rapor etmiştir.

Son zamanlarda sağladığı ekosistem servisleri bakımından sulak alanların önemi tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz de de daha fazla anlaşılmaya başlanmış ve 1971 yılında İran'ın Ramsar şehrinde birçok ülke tarafından imzalanan sözleşmeye ülkemiz 1994 yılında taraf olmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayınlanan rapora göre ülkemizde 184.487 ha sulak alan koruma altına alınmıştır (Sezen, 2017).

4. SONUÇ

Oldukça önemli ES'inin sunumundan sorumlu olan sulak alanlardaki topraklar, geniş ölçekli tarımsal arazi kazanımı amacı ile oluşturulan derin drenaj kanalları nedeni ile kısa zamanda niteliklerini kaybetmekte ve sundukları ES'ini sunamaz hale gelmektedirler. Drenaj, tarımsal üretime uygun olan bölgelerde sulak alan kaybının ana nedenidir. Ülkemizde, Hatay'da Amik Gölü, Kayseri'de Sultan sazlığı, Konya'da Hotamış Gölü ve daha nicelerinde yaşanan sulak alan tahribatı hız kesmeden devam etmektedir. Hambright and Zohary (1999), İsrail'in Hula Vadisi örneğine sulak alanlarda drenajın nasıl bir zincirleme reaksiyona yol açtığını anlatmaktadır. Hula Vadisinde 45-85 km² genişliğinde sığ bir göl ve papirüs bataklığı drenaj ile boşaltılmasının ardından ve 119 bitki ve hayvan türü kısa bir zaman içerisinde kaybedilmiştir. Toprak kurudukça yüksek organik madde içeriğine sahip olan turba çok hızlı bir şekilde ayrılmış ve bazıları toz haline gelerek yerel rüzgarlarla taşınmaya başlamıştır. Yoğun ayrışma ve şiddetli rüzgâr erozyonu, zemin yüzeyinin yılda yaklaşık 10 cm alçalmasına neden olmuştur. Bunun yanında alanda gerçekleşen kimyasal değişiklikler de belgelenmiştir. Ayrışma sırasında serbest bırakılan kükürt ve nitrat bileşikleri, taşınarak Ürdün nehrine ulaşmış ve zamanla Kinneret Gölü'ne taşınarak burada konsantrasyonları artmıştır. Ürdün Nehri'nde oluşan kalsiyum sülfat ve diğer sülfat bileşikleri bölgenin sonra içme suyunun sağlandığı Kinneret Gölü'ne taşınarak kirletilmesine neden olmuştur.

Günümüzde bir sulak alan sedimentasyon, drenaj ile suyunun boşaltılması veya kendini besleyen kaynakların suyunun kesilmesi gibi faaliyetlere rağmen varlığını sürdürebiliyor ise, bu onun tamamen korunmamış veya gelecekteki bozulmalardan korunacağı anlamına gelmemektedir. Sulak alanların bozulmasının ana nedenleri; hidrolojik değişiklikler, tuzlanma, ötrofikasyon, çökeltme, dolgu ve egzotik türlerin istilasıdır. Küresel kirlilik çalışmaları, Dünya'da sadece bazı bölgelerde kirleticilerin olmadığını göstermektedir. Sulak alanlar öncelikle doğal peyzajın en düşük kotlu yerlerinde meydana geldiğinden, kirletici maddeler sürekli olarak sulak alanlara akar ve buralarda toplanır. Bu nedenle, hala hayatta olsalar dahi tüm sulak alanların bir dereceye kadar bozulmuş olması muhtemel görünmektedir. Asıl olan bozulmanın boyutu ve bozulmanın tipidir. Bunun yanında, sulak alanların sağladıkları ES'nde meydana gelen tahribatın bilinmesi ise oldukça zordur. Zira, bir sulak alanın sağladığı ES, havzadaki tür, boyut ve konumun yanı sıra, sulak alana akan suyun kaynağı ve kalitesi ile de farklılık göstermektedir (Zedler and Kercher, 2005).

Sulak alanlar tarafından gerçekleştirilen fonksiyonlardan dördü "ekosistem hizmeti" olarak küresel öneme ve değere sahiptir. Unutulmamalıdır ki, bir sulak alan kaybedildiğinde, ekosistemin sunduğu temel işlevleri (biyolojik çeşitlilik desteği, su kalitesinin iyileştirilmesi, taşkınların azaltılması ve karbon yönetimi) de kaybolur. Doğal sulak alanlar tarımsal üretim için açılan drenaj kanalları veya turba madenciliği için boşaltıldığında, uzun yıllar depolanan büyük miktarlardaki organik C ayrışır ve atmosfere CO₂ olarak salınır. Küresel ısınmadan kaynaklanması beklenen sıcaklıkların artmasının, özellikle sulak alanlardaki CO₂'nin bu alanlardaki topraklardan salınımını şiddetlendireceği ve sıcaklık artışının daha da hızlanacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle, karasal C'nin atmosfere daha fazla salınmasını önlemek için mevcut sulak alanlar mümkün olan en yüksek seviyede korunması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adame, M. F., & Fry, B. 2016. Source and stability of soil carbon in mangrove and freshwater wetlands of the Mexican Pacific coast. *Wetlands ecology and management*, 24(2), 129-137.
- Adhikari, S., Bajracharya, R. M., Sitaula, B. K. 2009. A review of carbon dynamics and sequestration in wetlands. *Journal of Wetlands Ecology*, 42-46.
- Albayrak, İ. 2012. Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul-Ömerli havzası örneğinde uygulanabilirliği (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Anonim, 2018. Toprak organik karbon projesi (Teknik özet). Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara. S: 25.
- Bridgham, S. D., Megonigal, J. P., Keller, J. K., Bliss, N. B., Trettin, C. 2006. The carbon balance of North American wetlands. *Wetlands*, 26(4), 889-916.
- Brown, D. R., Johnston, S. G., Santos, I. R., Holloway, C. J., Sanders, C. J. 2019. Significant organic carbon accumulation in two coastal acid sulfate soil wetlands. *Geophysical Research Letters*.
- Chen, H., Zou, J., Cui, J., Nie, M., Fang, C. 2018. Wetland drying increases the temperature sensitivity of soil respiration. *Soil Biology and Biochemistry*, 120, 24-27.
- Cui, B., Yang, Q., Yang, Z., Zhang, K. 2009. Evaluating the ecological performance of wetland restoration in the Yellow River Delta, China. *Ecological Engineering*, 35(7), 1090-1103.
- Dodds, W. K., Perkin, J. S., Gerken, J. E. 2013. Human impact on freshwater ecosystem services: a global perspective, *Environmental science & technology*, 47(16), 9061-9068.
- Hambright, K. D., Zohary, T. 1999. The Hula Valley (northern Israel) wetlands rehabilitation project. In *An International Perspective on Wetland Rehabilitation* (pp. 173-180). Springer, Dordrecht.
- Kadlec, R. H., Wallace, S. 2008. *Treatment wetlands*. CRC press.
- Kerstetter, D. L., Hou, J. S., Lin, C. H. 2004. Profiling Taiwanese ecotourists using a behavioral approach. *Tourism management*, 25(4), 491-498.
- Macreadie, P. I., Ollivier, Q. R., Kelleway, J. J., Serrano, O., Carnell, P. E., Lewis, C. J. E., Atwood, T. B., Sanderman, J., Baldock, J., Connolly, R. M., Duarte, C. M., Lavery, P. S., Steven, A., Lovelock, C.E., 2017. Carbon sequestration by Australian tidal marshes. *Scientific Reports*, 7, 44071.
- McLeod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., Lovelock C. E., Schlesinger, W: H., Silliman, B. R. 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(10), 552-560.
- McKinley, E., Ballinger, R. C., Beaumont, N. J. 2018. Saltmarshes, ecosystem services, and an evolving policy landscape: A case study of Wales, UK. *Marine Policy*, 91, 1-10.
- Meng, W., He, M., Hu, B., Mo, X., Li, H., Liu, B. and Wang, Z. 2017. Status of wetlands in China: A review of extent, degradation, issues and recommendations for improvement. *Ocean & Coastal Management*, 146, pp.50-59.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being 5*. Island Press Washington, DC.
- Mitra, S., Wassman, R., Vlek P. L. G. 2005. An appraisal of global wetland area and its organic carbon stock. *Curr. Sci.* 88:25-35

- Mitsch, W. J., Bernal, B., Nahlik, A. M., Mander, Ü., Zhang, L., Anderson, C. J., Jorgensen, S. E., Brix, H. 2013. Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecology*, 28(4), 583-597.
- Mitsch, W. J., Bernal, B., Hernandez, M. E. 2015. Ecosystem services of wetlands.
- Mitsch, W. J., Gosselink, J. G. 2015. Wetlands. 5th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Reddy, K. R., DeLaune, R., Craft, C. B. 2010. Nutrients in wetlands: Implications to water quality under changing climatic conditions. Final Report submitted to U. S. Environmental Protection Agency. EPA Contract No. EP-C-09-001.
- Ricaurte, L. F., Olaya-Rodríguez, M. H., Cepeda-Valencia, J., Lara, D., Arroyave-Suárez, J., Finlayson, C. M., Palomo, I. 2017. Future impacts of drivers of change on wetland ecosystem services in Colombia. *Global environmental change*, 44, 158-169.
- Richardson, C. J., Hussain, N. A. 2006. Restoring the Garden of Eden: an ecological assessment of the marshes of Iraq. *BioScience*, 56(6), 477-489.
- Sezen, J. 2017. Türkiye ve dünyada korunan alanlara yönelik çevre bilincinin önemi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 2(2), 165-177.
- Sica, Y. V., Quintana, R. D., Radeloff, V. C., Gavier-Pizarro, G. I. 2016. Wetland loss due to land use change in the Lower Paraná River Delta, Argentina. *Science of the Total Environment*, 568, 967-978.
- Skaggs, R. W., Amatya, D., Evans, R. O., Parsons, J. E. 1994. Characterization and evaluation of proposed hydrologic criteria for wetlands. *J. Soil Water Cons.* 49 (5), 501-510.
- Tiner, R. W. 2016. Wetland indicators: A guide to wetland formation, identification, delineation, classification, and mapping. CRC press.
- Van de Broek, M., Baert, L., Temmerman, S., Govers, G. 2019. Soil organic carbon stocks in a tidal marsh landscape are dominated by human marsh embankment and subsequent marsh progradation. *European Journal of Soil Science*, 70(2), 338-349.
- Villa, J. A., & Mitsch, W. J. 2015. Carbon sequestration in different wetland plant communities in the Big Cypress Swamp region of southwest Florida. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 11(1), 17-28.
- Wong, C. P., Jiang, B., Kinzig, A. P., Lee, K. N., Ouyang, Z. 2015. Linking ecosystem characteristics to final ecosystem services for public policy. *Ecology letters*, 18(1), 108-118.
- Zedler, J. B., Kercher, S. 2005. Wetland resources: status, trends, ecosystem services, and restorability. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 30, 39-74.

**FISTIK BAHÇELERİNDE VERİMİ ETKİLEYEN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**
**SOME PHYSICAL AND CHEMICAL SOIL PROPERTIES AFFECTING THE
PRODUCTIVITY OF PISTACHIO ORCHARDS**

Mesut BUDAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt

Ümit ÇALIŞIR

Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, Siirt

ÖZET

Fıstık yetiştiriciliğinde verimi etkileyen ekolojik faktörlerden en önemlisi toprağın özellikleridir. Birim alandan istenilen miktar ve kalitede ürünün elde edilmesinin birinci şartı toprağın verimlilik düzeyinin artırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. Bu çalışmanın amacı, yarı kurak iklime sahip Siirt ilinin en önemli geçim kaynağı olan fıstığın üretildiği bahçelerin verimliliğini etkileyen bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesidir. Bu amaçla 115 fıstık bahçesinin 0-30 cm toprak derinliğinden toprak örneği alınmış ve tekstür (kil, kum ve silt içeriği), organik madde (OM), toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), kireç içeriği (CaCO₃), alınabilir fosfor (P) ve yarayıklı potasyum (K) analizleri yapılmıştır. Fıstık bahçelerinde OM içeriği ortalama % 1.31 olmakla beraber yer yer oldukça düşük değerlerin (% 0.05) de olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca besin elementlerinin yarayılılığı üzerinde önemli etkisi olan kireç içeriği yer yer % 69.39 olup ortalama % 27.39 olarak belirlenmiştir. Bitki gelişimi ve meyve kalitesine önemli etki yapan P içeriği ise 0.03 ile 17.56 kg/da (P₂O₅) arasında değişim göstermekte olup ortalama 3.90 kg/da (P₂O₅)'dır. Bulgular, fıstık bahçelerinin büyük çoğunluğunda verimi etkileyen en önemli toprak özelliklerinin yetersiz OM ve düşük yarayıklı P içeriği ile yüksek kireç içeriği olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bölgede yapılacak gübreleme uygulamalarında öncelik organik madde düzeyinin artırılması olmalıdır. Ayrıca, gübrelemede toprak pH'sının ve kireç içeriğinin göz önünde bulundurulması da gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fıstık Yetiştiriciliği, Toprak, Organik madde, Toprak reaksiyonu, Toprak işleme

ABSTRACT

The most important ecological factors affecting pistachio yield is the soil properties. The primary requirement to obtain satisfactory yield per unit area is increasing the productivity level of soils and ensuring the sustainability of soil quality. The aim of this study is to determine and evaluate some physical and chemical soil characteristics of pistachio orchards. Pistachio is the most important source of income for farmers in Siirt province which has a semi-arid climate. Therefore, surface (0-30 cm) soil samples from 115 pistachio orchards were collected and analyzed for texture (clay, sand and silt content), organic matter (OM), soil reaction (pH), electrical conductivity (EC), lime content (CaCO₃), available phosphorus (P) and available potassium (K). Mean OM content of pistachio orchards was 1.31%, however, some orchards had very low (0.05%) OM contents. In addition, lime content, which has a significant impact on availability of nutrients, in some orchards was 69.4% while the mean lime content was 27.4%. The P content, which has a significant influence on plant growth and fruit quality, varied between 0.03 and 17.56 kg P₂O₅ da⁻¹ and mean value was 3.90 kg P₂O₅ da⁻¹. The results revealed that the most important soil characteristics affecting the yield of pistachio orchards are inadequate OM, low available P content and high lime content. Therefore, the priority should be to increase the level of organic matter in the region. The producers should also carefully take soil pH and lime content of soils into consideration during fertilization.

Key Words: Pistachio Cultivation, Soil Quality, Soil Organic Matter, Soil Reaction, Soil Productivity

1. GİRİŞ.

Günümüzde tarımsal üretimde, artan ürün talebinin karşılanması toprakların verimlilik düzeylerine dolayısıyla da kullanılacak girdi (su ve gübre) oranlarına ve yapılan amenajman uygulamalarına giderek daha fazla bağımlı hale gelmiştir (Komnitsas and Doula 2017). Toprakların verimlilik düzeylerinin artırılması için bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin göz önünde bulundurulması ve bu özelliklere göre toprak yönetim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Günümüze kadar toprakların verimlilik düzeylerinin artırılması için aşırı, gübreleme yöntemlerine başvurulmuş ve gübrelemede yapılan her birim artışın verim üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu varsayılmıştır. Ancak son zamanlarda yapılan araştırmalara göre artan gübre uygulama oranlarının çoğunlukla ürün üretimindeki karşılık gelen artışla takip edilmediği ve birçok ürün için verimde bir düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir (Singh, 2014; Bartzas and Komnitsas, 2017; Komnitsas and Doula 2017).

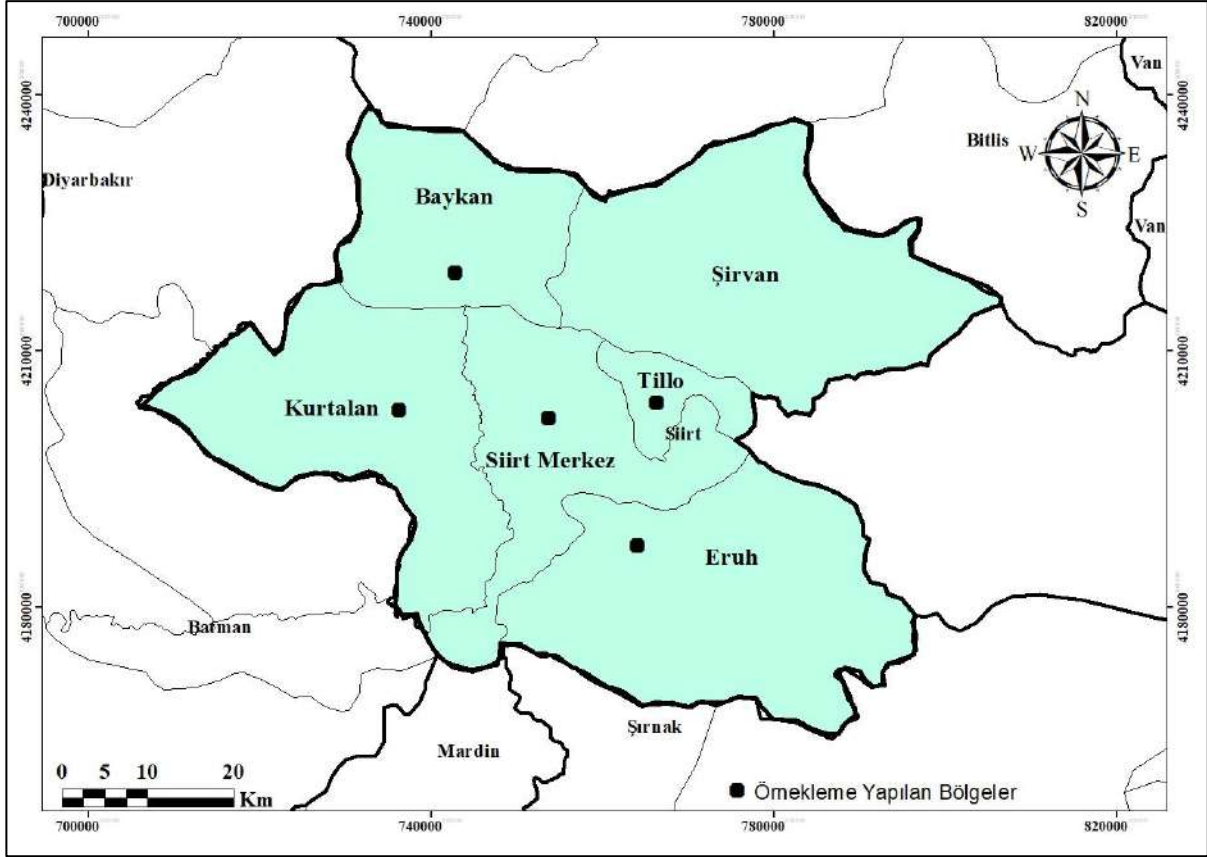
Tarımsal üretimde istenilen düzeyde ürün elde etmek için kullanılan aşırı girdi (gübre, sulama, pestisit ve insektisit) kullanımı ile üretim süreçlerinin yoğunlaştırılması hem gereksiz bir maliyetin oluşmasına hemde doğal kaynaklar ve çevre üzerinde bir baskının oluşmasına neden olmaktadır. Bu baskı sonucunda da toprak, su ve diğer ekosistemlerde önemli bir kirlilik ortaya çıkmakta, hatta zaman zaman toprakların üretkenliklerini tamamen kaybetmesine yol açmaktadır. Üretkenlik kapasitesini kaybeden topraklarda ise yapılan iyileştirme yöntemleri oldukça yüksek bir maliyete sahip olmaktadır. Bu nedenle toprakların verimlilik kapasitesinin artırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için çevreye zarar vermeyecek olan iyi tarım uygulamalarının (organik gübreleme ve ilaçlama, etkin su kullanım yöntemleri ve azaltılmış toprak işleme, toprak düzenleyicilerinin kullanılması) benimsenmesi ve uygulanması gerektiği birçok çalışmada rapor edilmiştir (Iniesta et al., 2008; Ak et al., 2016; Gao et al., 2016; Komnitsas and Doula 2017).

Toprak özellikleri ve yetiştirilecek ürün dikkate alınmadan gerçekleştirilen mekanizasyon işlemleri yanısıra, organik madde ve besin elementlerinin aşırı sömürülmesinden kaynaklanan yetersizlikler ve toprak analizi yapılmadan uygulanan gübre oranları toprakların verimlilik düzeylerinin düşmesine neden olmaktadır. Bunların dikkate alınmadığı ve tarımsal üretimin yoğun yapıldığı alanlarda toprakların üretkenliklerini kaybettiği ve sürdürülebilirliğin sağlanmadığı bilinmektedir (Blanco-Canqui ve Lal, 2008; Mishra et al., 2010; Huang et al., 2015; Gao et al., 2017).

Bu çalışmanın amacı yarı kurak bir iklim bölgesinde yer alan Siirt ilinde önemli bir geçim kaynağı olarak üreticiliği yapılan Antep Fıstığının (*Pistacia vera L.*) yetiştirildiği bahçelerin verimliliğini etkileyen bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesidir.

2. MATERYAL VE METOD

37° 34' 50" - 38° 14' 37" enlemleri (kuzey) ile 41° 21' 56" - 42° 53' 20" boylamları (doğu) arasında kalan çalışma alanı farklı yoğunluklarda tarımsal üretimin yapıldığı 5600.52 km²'lik bir bölgeyi kapsamaktadır (Şekil 1). Çalışma alanında yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin karasal iklimi hâkimdir. Siirt ilinde uzun yıllar (1984-2014) ortalama yıllık yağış miktarı 675 mm (Kurtalan ilçesi) ile 848 (Eruh ilçesi) mm arasında Yıllık ortalama sıcaklık ise 12.2°C - 16.7°C arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanının rakımı ise 694 m (Siirt Merkez) - 1450 m (Şirvan) arasında sulama imkânlarının bulunmadığı bölgede fındık yetiştiriciliğinde genellikle aşırı toprak işleme yöntemlerine başvurulmuş yabancı ot kontrolü ve nem muhafazası sağlanmaya çalışılmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu

2.2. Toprak örnekleme ve analiz yöntemleri

Toplam 5600.52 km²'lik genişliğe sahip olan çalışma alanı fıstık yetiştiriciliği yapılan 115 bahçeden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Oda sıcaklığında kurutulan toprak örnekleri laboratuvar analizleri için 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve analizlere hazır hale getirilmiştir. Çalışmada, elektriksel iletkenlik (EC) ve toprak reaksiyonu (pH), 1:2 sulandırma yöntemine göre (Rhoades et al., 1999); parçacık büyüklük dağılımı, hidrometre yöntemine göre (Gee and Bauder, 1986); toprakların kireç (CaCO₃) içeriği, Scheibler kalsimetresi yöntemine göre (Allison and Moodie, 1965); organik madde (OM), değiştirilmiş Walkey-Black metoduna göre (Nelson ve Sommers, 1982); alınabilir fosfor (P) konsantrasyonu, sodyum bikarbonat (NaHCO₃) ekstraksiyon (0.5 M NaHCO₃, pH= 8.5) yöntemine göre (Olsen and Sommer, 1982) belirlenmiştir. Toprakların alınabilir potasyum (K) içeriği ise, amonyum asetat (1N CH₃COONH₄, pH= 7.0) ile ekstrakte edilmiş örnekten alınan süzükteki K konsantrasyonu (Jackson, 1958) flayme fotometrede belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Fıstık bahçelerinden alınan bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 1'de verilmiştir. Yarı kurak bir iklime sahip Siirt ilindeki fıstık bahçelerinden alınan topraklar genel olarak düşük organik madde içeriğine (ortalama % 1.31) sahiptir. Bölgede ortalama organik madde içeriği yer yer % 0.005 gibi aşırı düşük görünürken, bazı fıstık bahçelerimde organik madde içeriğinin % 2.97 gibi yeteri düzeylere de çıktığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Toprak organik maddesi birçok fiziksel (toprağın su tutma kapasitesi ve havalanması, agregatlaşma, hacim ağırlığı ve toprak sıcaklığı) (Dexter et al., 2008) ve kimyasal

(toprak reaksiyonu (pH), kation değişim kapasitesi, besin elementi yarıyışlılığı) (Budak ve ark., 2018) toprak özelliği üzerine doğrudan veya dolaylı etkisinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle toprakların organik madde kamsaplarının yüksek olması tercih edilmektedir. Çalışma alanında bulunan fıstık bahçelerinde organik maddenin % 0.05 gibi aşırı düşük olduğu alanlarda toprak verimliliğinin de düşük olması söz konusu olabilmektedir. Bu durumun fıstık üretiminde ürün miktarının ve kalitenin düşmesine neden olabileceği göz önünde bulundurulması ve buna göre yönetim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Fıstık bahçelerinde organik madde içeriğinin oldukça düşük olmasının temel nedenleri, bölgede yağışın az ve buharlaşmanın fazla olması yanı sıra, yağış rejiminin düzensiz olması (yağışın genellikle kış ve ilkbahar aylarında görülmesi ve yazın uzun süre yağışların olmaması) nedeni ile toprakta nem muhafazasını ve yabancı ot kontrolünü sağlamak için toprak işlemenin fazla yapılması ve organik materyallerin kullanılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gao et al., (2017) yoğun bir şekilde yapılan toprak işlemenin toprakta organik madde içeriğinin azalmasına neden olduğunu ve aşırı toprak işlemenin uygun olmayan bir amenajman yöntemi olduğunu rapor etmiştir. Bu nedenle özellikle yabancı ot kontrolü için yapılan toprak işleme yöntemlerinden vazgeçilmesi ve yeni yöntemlerin benimsenmesi gerekmektedir. Göksu ve Kulören (2018) Antep Fıstığı bahçelerinde yabancı otlar ile mücadelede örtücü bitkileri kullandığı çalışmada örtücü bitkilerin doğal rekabet, mekanik etki ve allelopati yoluyla yabancı otların gelişimini baskı altına aldığı ve kapaldığı alanları azalttığını rapor etmiştir.

Tablo 1. Fıstık bahçelerinde alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait istatistiksel veriler

N = 115	En Küçük	En Büyük	Ortalama	S. Sapma	% VK	Çarpıklık	Basıklık
Kil	12.00	50.88	34.16	9.03	26.44	-0.16	-0.16
Silt	4.56	32.56	22.72	6.23	27.44	-0.86	1.35
Kum	26.56	72.00	43.17	9.37	21.72	1.08	1.61
pH	7.04	8.40	7.77	0.34	4.36	-0.47	-0.86
EC (dS/m)	0.02	1.11	0.14	0.12	87.01	6.60	51.50
Kireç	2.40	69.39	27.39	15.95	58.23	0.61	-0.13
Organik Madde (%)	0.05	2.97	1.31	0.65	49.68	0.07	-0.44
Alınabilir Fosfor (Kg/da)	0.03	17.56	3.9	3.67	94.11	2.09	4.94
Alınabilir Potasyum (Kg/da)	15.27	334.8	73.59	49.08	66.69	2.40	9.62

Çalışma alanında ana materyalin değişimi toprak tekstürü ile birlikte kireç içeriklerinde de çok büyük değişkenliğe neden olmuştur. Çalışma alanı topraklarının kireç içeriği % 2.40 ile %69.39 arasında değişim göstermekte olup ortalama % 27.39'dur (Tablo 1). Yüksek kireç içeriği, özellikle fosfor, demir ve çinko gibi besin elementlerinin bitkilere yarıyışlılığını azaltacağından bitkisel üretimin olumsuz etkilenmesine neden olabilecek bir faktördür. Toprakta kireç birikimi toprak pH'sına ve bitki besin elementi alımına önemli etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle de toprakta kireç içeriğinin belirli aralıklarda olması tercih edilir. Çalışma alanında düşük kireç içeriğine sahip fıstık bahçelerinde ağaçlar için Ca ve Mg noksanlığı önemli bir sorun oluştururken yüksek kireç içeriğine sahip bahçelerde ise demir (Fe) ve fosfor (P) noksanlığı önemli bir sorun olarak dikkate alınmalıdır. Leytem ve Mikkelsen (2005), kireçli topraklarda çözülmüş formdaki P'un, katı fazdaki Ca fosfatların kontrolü altında olduğunu ve genellikle kireçli topraklarda P'un Ca ile birleşerek çözünürlüğü çok az olan Ca fosfatları oluşturduğunu bildirmiştir. Hamid (2009), toprak pH'sını kontrol eden kireç içeriğinin yüksek olduğu durumlarda çözülebilir metal içeriği düştüğünden alınabilir besin elementi içeriğinin de düştüğünü rapor etmiştir.

Fosfor, bitki kök gelişimini sağlaması yanısıra çeşitli metabolik süreçlerde önemli bir rol oynamaktadır (Chrysargyris et al., 2016). Bu nedenle tarımsal üretim yapılan alanlarda toprakların alınabilir P konsantrasyonlarının göz önünde bulundurulması, noksanlık veya fazlalık gösteren alanların belirlenmesi ve buna göre gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Fıstık bahçelerindeki topraklar için elde edilen verilere göre alınabilir P içeriği 0.03- 17.56 kg/da arasında değişmekte olup ortalama 3.9 kg/da'dır. Çalışma alanında çiftçilerin fıstık üreticiliğinde farklı amanjman uygulamaları benimsemesi yanısıra ana materyal ve kireç içeriğinin değişken olması alınabilir fosfor içeriğinin yüksek bir değişim deseni sergilemesine neden olmuştur. Elde edilen veriler çalışma alanının önemli bir kısmında yer alan toprakların alınabilir P konsantrasyonunun Horneck et al., (2011)'nin yaptıkları sınıflamaya göre kritik değer olan 10 ppm (4.58 kg da⁻¹)'ın altında olduğunu göstermektedir.

Tekin (1992), kireçli topraklar üzerinde kurulan ve kuru koşullardaki 37 yıllık Antep Fıstığı bahçesinde organik ve kimyasal gübreleri beraber (ağaç başına 800 g azot, 600 g fosfor, 400 g potasyum ile 60 kg çiftlik gübresi) kullanmış verimin %50 düzeyinde artış ve karagöz dökümünde %38 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Demirkiran ve Cengiz (2011), Gıda, Deniz, yosunu, torf, ve hümitik asit gibi değişik organik materyaller ile kimyasal gübrelerin Antep Fıstığı fidanı yetiştiriciliği üzerinde çalışma yapmıştır. Araştırmacılar kimyasal gübreler kadar organik gübrelerinde fıstık fidanlarının boy ve yapılarında önemli bir artışa neden olduğunu rapor etmiştir.

4. SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre fıstık bahçelerinin büyük çoğunluğunda toprakların üretkenlik ve sürdürülebilirliği üzerinde önemli bir etkisi olan organik madde içeriğinin ve alınabilir P konsantrasyonunun oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca toprakların kireç içeriklerinin çok yüksek olması nedeni ile yapılacak kimyasal gübrelerin çözünebilirliğini dolayısı ile verime olan olumlu etkisini azaltacağı kanısına varılmıştır. Bu nedenle bölgedeki toprakların hem organik madde içeriğinin hem de besin elementlerinin yararlılığının artırılması için kimyasal gübreler ile beraber organik gübrelerin ve zaman zaman toprak düzenleyici maddelerin kullanılması gerekmektedir. Ayrıca yabancı otlar ile mücadelede toprak işleme yerine örtücü bitkilerin kullanılması, gübreleme oranları belirlenmeden önce de toprak analizlerinin yapılması ve buna göre uygun gübre çeşidinin ve dozunun kullanılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ak, B. E., Karadag, S., Sakar, E. 2016. Pistachio production and industry in Turkey: current status and future perspective. In Options Méditerranéennes. Series A: Mediterranean Seminars. ENA, École Nationale d'Agriculture de Meknès (Morocco); CIHEAM-IAMZ, Zaragoza (Spain); Ministry of Agriculture and Fisheries of the Kingdom of Morocco.
- Allison, L.E., Moodie C.D. 1965. Carbonate. In: C.A. Black vd (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy Series, Am. Soc. Of Argon., Inc., U.S.A., 9:1379-1400
- Bartzas, G., Komnitsas, K. 2017. Life cycle analysis of pistachio production in Greece. Science of the Total Environment, 595, 13-24.
- Blanco-Canqui, H., Lal R. 2008. No-tillage and soil-profile carbon sequestration: An on-farm assessment. Soil Science Society of America Journal, 72(3), 693-701.
- Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Acir N., Sirri, M. 2018. Dicle Havzası toprak özelliklerinin yersel değişimlerinin jeostatistik ve coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi ve

- haritalanması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(2), 103-115.
- Chrysargyris, A., Panayiotou, C., Tzortzakakis, N. 2016. Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oil composition and antioxidant status of lavender plant (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Industrial Crops and Products*, 83, 577-586.
- Demirkiran, A. R., Cengiz, M. Ç. 2011. Değişik Organik Materyaller (Gıda, Alsil, Deniz Yosunu, Hümik Asit, Yosun ve Torf) ile Kimyasal Gübre Uygulamalarının Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) Fidanı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Bingöl Üniversitesi, . Fen Bilimleri Dergisi. 1(1) S: 43-50,
- Dexter, A.R., Richard G., Arrouays D., Czyz E.A., Jolivet C., Duval O., 2008. Complexed organic matter controls soil physical properties. *Geoderm*. 144(3–4): 620–627.
- Gao, S., Hoffman-Krull, K., Bidwell, A. L., DeLuca, T. H. 2016. Locally produced wood biochar increases nutrient retention and availability in agricultural soils of the San Juan Islands, USA. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 233, 43-54.
- Gee, G. W., Bauder J. W. 1986. Particle-size analysis. *Methods of soil analysis: Part 1—Physical and mineralogical methods, (methodsofsoilan1)*, 383-411
- Göksu, M. S., Kolören, O. 2018. Şanlıurfa İli Antep Fıstığı Bahçelerinde Yabancı Otlar ile Mücadelede Örtücü Bitki Kullanımının Araştırılması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 21(2), 16-25.
- Hamid, Y. S. 2009. “Dissolution Kinetics of Carbonates in Soil,” Ph. D. Dissertation, Szent Istvan University, Hun-gary.
- Huang, M., Liang T., Wang L., Zhou C. 2015. Effects of no-tillage systems on soil physical properties and carbon sequestration under long-term wheat–maize double cropping system. *Catena*, 128, 195-202.
- Horneck, D. A., Sullivan, D. M., Owen, J. S., Hart, J. M., 2011. Soil test interpretation guide. [Corvallis, Or.]: Oregon State University, Extension Service P: 1-12.
- Iniesta, F., Testi, L., Goldhamer, D. A., Fereres, E. 2008. Quantifying reductions in consumptive water use under regulated deficit irrigation in pistachio (*Pistacia vera* L.). *agricultural water management*, 95(7), 877-886.
- Jakson, M.L., 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey U.S.A.
- Komnitsas, K. A., Doula, M. K. 2017. Framework to improve sustainability of agriculture in small islands: The case of *Pistacia vera* L. cultivation in Aegina, Greece. *Environmental forensics*, 18(3), 214-225.
- Leytem, A. B., Mikkelsen, R. L., 2005. The Nature of Phosphorus in Calcareous Soils. *Better Crops/Vol. 89* (2005, No. 2)
- Mishra, U., Ussiri D. A., Lal R. 2010. Tillage effects on soil organic carbon storage and dynamics in Corn Belt of Ohio USA. *Soil and Tillage Research*, 107(2), 88-96.
- Nelson, D. W., Sommers L. E. 1982. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Madison, Wisconsin.
- Olsen S.R., Sommers L.E., 1982. “Phosphorus. In: Page AL et al. (eds) *Methods of Soil Analysis, Part II: Chemical and Microbiological Properties.*” SSSA Inc., Madison, WI, pp. 403 – 430.
- Rhoades, J., Chandavi D., Lesch S. F. 1999. *Soil Salinity Assessment Methods and Interpretation of Electrical Conductivity Measurement* FAO Irrigation and Drainage Paper 57 Rome
- Singh, A. 2014. Conjunctive use of water resources for sustainable irrigated agriculture. *Journal of Hydrology*, 519, 1688-1697.
- Tekin, H. 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kod. No: 182, Adana

**TARIMSAL ÜRETİMİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE TOPRAK KALİTESİNİN
KORUNMASI VE İYİLEŞTİRİLMESİNİN ÖNEMİ**

**IMPORTANCE OF MAINTAINING AND IMPROVING OF SOIL QUALITY IN
SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

Mesut BUDAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt.

Hikmet GÜNAL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Tokat

İsmail ÇELİK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana

Nurullah ACİR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Kırşehir

ÖZET

Daha fazla yiyecek ve lif üretmek için yapılan yoğun toprak işleme, kullanılan mineral gübre ve tarımsal ilaçlar, ekosistemin doğal düzenini bozarak, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmeye başlamıştır. Yoğun toprak işlemeye dayalı geleneksel tarım uygulamaları, hasat atıklarının uzaklaştırılması ya da yerinde yakılması, toprağın dayanıklılığını zayıflatarak toprak erozyonu arttırmış ve üretkenlik başta olmak üzere toprak fonksiyonlarının zayıflamasına neden olmuştur. İnsan faaliyetlerinin hızlandırdığı erozyon nedeni ile meydana gelen toprak kaybının, doğal olarak gerçekleşen toprak kaybindan 10 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle, tarımsal üretimde yüksek verim kadar sürdürülebilirlik de son derece önemli bir hedeftir. Sürdürülebilir tarımsal üretim, doğal kaynakları tüketmeyen, toprak koşullarını optimize eden ve aynı zamanda üretkenliği korurken veya arttırırken, gıda üretim kırılganlığını azaltacak uygulamalar ile sağlanabilir. Toprak kalitesi terimi, tarımsal sürdürülebilirlik kavramının temelini oluşturmaktadır. Tarımsal üretkenlik çoğunlukla toprak yüzeyindeki 15 ile 20 cm derinliğindeki katmanda gerçekleştirilmektedir. Üst toprak, bitkiler için köklenme ve beslenme bölgesi olduğundan bitki besin maddelerinin dengeli bir karışımını ve nemi tutması toprağın kalitesinin önemli göstergeleridir. Üst topraktaki uygun ortam, tohumun zamanında çimlenmesini, homojen çıkışını ve köklerin rahatlıkla penetrasyonunu arttırır. Bu katman organik atıkların parçalandığı, bitki besin maddelerinin geri dönüşümlerinin gerçekleştiği ve çeşitli yararlı mikroorganizmaların yaşamlarını da desteklemektedir. Bu işlevler, verimlilik ve üretkenliği korumak ve sürdürülebilir kılmak için esastır. Bu özelliklere sahip topraklar "sağlıklı topraklar" olarak kabul edilir. Bu çalışmada, toprak kalitesi ve sürdürülebilir tarımsal üretim kavramları tanımlanmış ve her iki kavramı tanımlayan faktörler irdelenmiştir. Çalışmanın temel amacı ise, toprak kalitesinin tarımsal üretimin korunması ve iyileştirilmesi ile tarımsal üretimin sürdürülebilir kılınması arasındaki ilişkiyi açıklamaktır.

Anahtar Kelimeler: Toprak İşleme, Organik Madde, Agregat Stabilitesi, Erozyon, Sürdürülebilirlik, Tarımsal Üretim

ABSTRACT

Intensive tillage, mineral fertilizers and pesticides used to produce more food and fiber threaten the sustainability of agricultural production by disturbing the natural equilibrium of the ecosystem. Conventional agricultural practices based on intensive soil tillage, removal of harvested agricultural wastes or burning in situ, impair the soil resistance which increases soil erosion and decreases the production capability of soils. Soil loss caused by erosion accelerated by human activities is reported to be 10 times higher than natural soil loss. Therefore, sustainability as well as high productivity in agriculture is an extremely important target. Sustainable agricultural production can be achieved through practices that optimize soil conditions, and conserve, improves productivity function and do not exhaust natural resources, while reducing the vulnerability of food production. Thus, the term soil quality is the basis of the agricultural sustainability concept. Agricultural productivity mostly takes place in the soil surface between 15 and 20 cm depth. Since the soil surface is the rooting environment for plants, a balanced mixture of plant nutrients and moisture in soil surface are important indicators of the soil quality. Appropriate environment in soil surface increases the seed germination in time and facilitates the root penetration. The surface layer supports the recycling of organic wastes, the recycling of plant nutrients and the lives of various beneficial microorganisms. These functions are essential to maintain and sustain agricultural productivity of soils. The soils with these properties are considered as "healthy soils". In this study, the concepts of soil quality and sustainable agricultural production are defined and the factors that define both concepts are thoroughly reviewed. The main purpose of this study is to explain the relationships between soil quality and sustainability, conservation and improvement of agricultural production.

Keywords: Soil Tillage, Organic Matter, Aggregate Stability, Erosion, Sustainability, Agricultural production

1. GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyılda yoğun nüfus artışı ve hızlı sanayileşme ile toplumların topraktan olan beklentileri artmaya ve farklılaşmaya başlamıştır. Gıda tedarikine ek olarak, modern toplumların enerji, su, ahşap ürünler ve şehirleşme, altyapı, kentsel ve endüstriyel atıkların bertarafı gibi oldukça fazla sayıda talepleri bulunmaktadır. Ek olarak, iklim değişikliği, ötrofikasyon ve doğal suların kirlenmesi, arazi bozulumu ve çölleşmesi ve biyolojik çeşitliliğin kaybı gibi ele alınması gereken çeşitli çevresel konular vardır. Büyük ölçüde, bu sorunlara yönelik çözümler, bilimin en son noktasında yer alan tarımsal tekniklerin benimsenmesiyle, dünyadaki toprak kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminde yatmaktadır (Lal, 2008). Gereksinimlerin artışına paralel olarak ortaya çıkan verim artışı, üretim istikrarı, düşük riskler ve çevresel sürdürülebilirlik gibi talepler ancak ürün çeşitliliği ile birlikte toprak kalitesinin artmasına neden olan yönetim uygulamaları ile sağlanabilir (Naresh ve ark., 2013).

Toprağın yaygın bir şekilde tanımlanan en temel fonksiyonları: (i) bitki yetiştirme ortamı, (ii) sivil yapılar için temel ve (iii) sanayi için hammadde kaynağı şeklindedir. Ancak son zamanlarda toprağın fonksiyonları, şu şekilde genişletilmeye başlanmıştır; (i) karasal ve sucul ekosistemlerde iklim değişikliğinin azaltılması, (ii) suyun kirletici maddelerin filtrelemesi, (iii) kentsel ve endüstriyel atıkların suyu kirletmeyecek veya havayı kirletmeyecek şekilde bertaraf edilmesi, (iv) hastalıklarla mücadelede kullanılabilecek mikroplar dahil olmak üzere mikrop plazmasının depolanması, (v) insan ve gezegen tarihinin arşivlenmesi, (vi) destek

kimyasal ve fiziksel süreçlerin reaktörü olmak ve (vii) barışı sağlamak için ulusal ve uluslararası ilişkilerde stratejik bir varlık olmaktır (Lal, 2008).

Dünya nüfusunun 2050'de 9,4 milyar, 2100'de 10 milyar olacağı tahmin edilmektedir (Cohen, 2003). Gelecekteki nüfus dinamiğinin en dikkat çekici yönü, öngörülen 3.5 milyar civarında artışın, gelişmekte olan Asya (çoğunlukla Güney Asya) ve Afrika (çoğunlukla Sahra altı Afrika'da) ülkelerinde gerçekleşmesidir. Bunlar aynı zamanda, toprak kaynaklarının büyük ölçüde (kişi başına) sınırlı, doğal ve antropojenik bozulmalara karşı kırılgan ve öngörülen iklim değişikliği ve demografik baskıdaki artışla bozulmaya yatkın bölgelerdir. Bu nedenle, tarımsal/gıda üretiminde gelecekteki herhangi bir artış için birim alanda daha fazla girdi kullanımı gerekecektir. Bu bağlamda, yeni toprak yönetimi yöntemlerinin geliştirilmesi ve tanımlanması 10 milyara ulaşacak dünya nüfusunu beslemek için çok önemli olduğu söylenebilir. Bu yöntemler, bitkinin büyümesinin en kritik aşamalarında besin elementleri ve suyu doğrudan bitki köklerine ileterek ve burada tutunmasını sağlayarak kayıpları en aza indirmelidir. Bozulmuş ve ıslah edilmiş topraklarda, toprak organik madde havuzunun iyileştirilmesi, tüm temel besin maddelerinin dengeli bir şekilde tedarik edilmesiyle pozitif bir temel bütçe oluşturulması, toprak erozyonunun su ve rüzgârla etkin bir şekilde kontrol edilmesi, toprak yapısının restorasyonu ile mümkün olabilir (Lal, 2008). Toprakta daha fazla gıda ve lif üretimi için yapılan uygulamaların, çevreye çoğunlukla olumsuz etkisi olmaktadır. Özellikle, yoğun toprak işlemeyle dayalı geleneksel tarımsal uygulamalarının sürekli kullanımı, özellikle hasat atıklarının uzaklaştırılması ya da yerinde yakılması ile birleştirildiğinde, toprak erozyonu kayıplarının artmasına neden olmuş ve toprağın kalitesinin sürekli olarak azalmasına yol açmıştır (Şekil 1). İnsan faaliyetinin yılda 26 milyar ton üst toprak kaybindan sorumlu olduğu, bunun da toprak bozulma oranının 2.6 katı olduğu tahmin edilmektedir (Verhulst ve ark.,2010).



Şekil 1. Yağış sonrası oluşan şiddetli erozyonun göstergesi yoğun olan sediment taşınımı

2. TOPRAK KALİTESİ

Topağın sağlıklı ve besleyici değeri yüksek ürünleri sürekli üretim potansiyeli ve bu potansiyelin kullanılabilirliği için çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik toprak özellikleri karmaşık bir biçimde etkileşime girerler. Bir toprağı üretken kılan büyümeyi teşvik eden faktörlerin entegrasyonuna genellikle "toprak kalitesi" denir. İlk önceleri toprak kalitesi, toprak özelliklerinden veya dolaylı gözlemlerden (örneğin, sıkışabilme, aşınmaya duyarlılık ve verimlilik) çıkarılan toprağın doğal bir niteliği olarak tanımlanmıştır. Yani, toprak kalitesi geleneksel olarak toprak verimliliğine odaklanmış ve buna eşdeğer tutulmuş bir kavramdır (Parr ve ark., 1994). Palm ve ark. (2014), toprak kalitesinin, bitki verimliliğini ve ekosistem servislerini destekleyen toprağın organik maddesi başta olmak üzere bir dizi toprak özelliği ve fonksiyonunu ifade ettiğini belirtmişlerdir. Toprak organik maddesi, çeşitli toprak fonksiyonlarının yerine getirilmesinde birinci derecede sorumlu olan bir özelliktir ve bu nedenle, toprak kalitesinin ve birçok ekosistem hizmetinin sunulmasının kilit bir bileşenidir (Palm ve ark., 2007).

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

Günümüzde insanlar, tarımın yalnızca yüksek verimli olmasını değil, aynı zamanda sürdürülebilir olmasının da gerektiğini anlamışlardır. Korumalı tarım, daha sürdürülebilir bir tarımsal üretim sağlayabilecek geniş çapta uyarlanmış bir dizi yönetim ilkesi olarak önerilmektedir. Korumalı tarım, toprak yüzeyinin en az %30'unun bir sonraki mahsulün ekiminden sonra hasat atıkları ile kaplandığı bir sistem olan korumalı toprak işlemeden daha geniş bir kavramdır. Korumalı tarımda vurgu yalnızca toprak işleme bileşeni ile sınırlı değildir. Korumalı tarımda toprak işleminin azaltılması, ürün rotasyonu ve toprak yüzeyinde yeterli miktarda koruyucu örtü bulundurulması ile birlikte değerlendirilmektedir (Verhulst ve ark., 2010). Korumalı tarım ile ilişkili olarak, *sürdürülebilir tarım*; tarımsal üretim sistemlerinin ekonomik uygulanabilirliğini, çevreye olumsuz etkisi ve adaptasyonu ile ilgili sorunların ve kısıtlamaların üstesinden gelmeyi amaçlayan uzun vadeli bir hedef olarak görülmektedir. Sürdürülebilir tarımın birçok tanımı olmasına rağmen, tanımlamaların çoğunluğunda verimlilik, karlılık, koruma, sağlık, güvenlik ve çevre konularından bir veya birkaçına vurgu yapılmıştır (Parr ve ark., 1994).

Sürdürülebilirlik için bir tarımsal yönetim sistemini değerlendirirken, sorulması gereken soru: "hangi üretim sistemi doğal kaynakları tüketmeyecek, toprak koşullarını optimize edecek ve aynı zamanda üretkenliği korurken veya arttırırken, gıda üretim kırılganlığını azaltacaktır?". Toprak kalitesi, bu sürdürülebilirlik kavramının pratiğe aktarılmış tanımıdır (Verhulst ve ark., 2010). Toprak kalitesi, tarımsal ekosistemlerde sürdürülebilir arazi yönetimini değerlendirmek için toprak kalitesi göstergelerini kullanan temel bir unsur olarak kabul edilmektedir (Shukla ve ark., 2004). Toprak kalitesi, çevre kalitesi, insan ve hayvan sağlığı ile gıda güvenliği ve kalitesinin niteliklerini kapsayacak şekilde daha geniş bir bağlamda değerlendirilmektedir. Toprak kalitesini iyileştirmek veya korumak için en iyi yol, ürün rotasyonu, hasat atıklarının ve hayvan gübrelerinin geri dönüşümü, kimyasal gübre ve böcek ilaçlarının azaltılması ile örtücü bitkilerin ve yeşil gübre bitkilerinin daha fazla kullanılması gibi alternatif tarım uygulamalarıdır. Bunlar, toprağı erozyon ve besin elementlerinin yıkanmasından korurken, toprağın verimlilik ve üretkenliği artıran organik maddesinin de korunmasına yardımcı olurlar. Bu nedenle, toprak kalitesi sürdürülebilir tarım konusunda çok önemli bir yere sahiptir ve çoğu araştırmacı toprak kalitesinin tarımsal sürdürülebilirliğin "anahtarı" olduğu konusunda hemfikirdir (Parr ve ark., 1994).

4. KORUMALI TARIM, SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TOPRAK KALİTESİ İLİŞKİSİ

Korumalı tarımın uygulandığı arazilerde toprak özellikleri ve toprakta süregiden işlemler geleneksel tarıma kıyasla önemli miktarda değişkenlik gösterir. Toprakta meydana gelen bu değişiklikler, toprakta karbonun zenginleşmesi ve sera gazı emisyonları yoluyla iklim düzenlenmesini, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin düzenlenmesi ile suyun tutulması, döngüsünün düzenlenmesi ve tedarik edilmesi gibi ekosistem hizmetlerinin sunumunu etkileyebilir (Palm ve ark., 2014). Korumalı tarım, birçok ekosistem hizmetini destekleyen temel biyolojik çeşitliliği de etkileyebilir. Koruma amaçlı tarım, genel olarak belirli bir uygulamanın koruma hedefine sahip olduğunu belirtmek için toprak işleme, doğrudan ekim, minimum toprak işleme ve/veya sırta toprak işleme işlemlerine verilen ortak bir terimdir (Baker, 2007). Korumalı tarımdaki tüm uygulamalar bir araya gelerek, çeşitli düzenleyici ve destekleyici ekosistem servislerini geliştirerek ürün verimini artırmayı hedeflemektedir (Palm ve ark., 2014).

Korumalı tarımda toprak işlemenin azaltılmasında amaç, zamanla sıfır toprak işlemenin olduğu bir uygulamaya geçiştir (Şekil 2). Ancak, toprak yüzeyinin %20-25'inden fazlasını karıştırmayan kontrollü toprak işleme de korumalı tarım için uygun olarak düşünülmektedir. Toprak yüzeyinde yeterli miktarda hasat atığının tutulmasının amacını ve toprağın kalitesi ile ilişkisini Verhulst ve ark. (2010) şu şekilde sıralamışlardır;

- toprağı su ve rüzgâr erozyonundan korumak,
- yüzey akışını ve suyun buharlaşmayı azaltmak,
- su verimliliğini artırmak ve
- uzun vadeli sürdürülebilir üretkenlikle ilişkili toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini geliştirmektir.



Şekil 2. Çukurova koşullarında ikinci ürün soya için anıza ekim işlemi

Korumalı tarımın üçüncü önemli bileşeni olan ürünün çeşitlendirilmesi anlamına gelen ürün rotasyonlarının tarımsal üretimin sürdürülebilirliğine katkısı ise:

- muhtemel yabancı ot, hastalık ve zararlı böcek sorunlarını hafifletmek,
- bazı ürünlerin toprak koşullarını ve bir sonraki ürünün verimliliği üzerindeki faydalı etkilerini kullanmak ve
- üreticilere riski en aza indiren ekonomik olarak uygun seçenekler sunmaktır (Verhulst ve ark., 2010).

Ürün rotasyonunun değiştirilmesi, toprağa organik madde ilavesinin miktarını ve kalitesini değiştirerek toprağın organik karbon içeriğini etkileyebilir ve bu nedenle toprağın agregatlaşmasını geliştirerek etkilemektedir. Toprak organik karbonu, özellikle de yüzey toprağının organik karbon içeriği toprak kalitesinin birincil bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Yüzey toprağı, üretim yapılan arazilere uygulanan tohumun, gübrelerin ve tarımsal ilaçlarının çoğunun ilk temas ettiği ortamdır. Ayrıca, yoğun yağış etkisinden etkilenen ve toprağa giren ve çıkan gaz akışını da kontrol eden katmandır. Bu nedenle, erozyon kontrolü, su sızması ve besinlerin korunması için yüzey organik maddesi esastır (Verhulst ve ark., 2010).

Buğday ekili bir alanda toprağın, mısır ekili arazideki toprağa göre daha büyük makro agregalara sahip olduğu bulunmuştur (Lichter ve ark., 2008). Buğday mısırdan daha yatay olarak büyüyen bir kök sistemine sahiptir ve buğday bitkisinin popülasyonu daha yoğun yüzeysel bir kök ağının oluşmasına neden olur. Bu daha yoğun kök sistemi, agregatlaşmayı ve agregatların stabilizasyonunu olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, toprak mikrobiyal biyokütle ve bakteri çeşitliliği de toprağın agregat oluşumunu olumlu yönde etkileyebilir (Verhulst ve ark., 2010).

5. SONUÇ

Korumalı tarım, geleneksel uygulamalara kıyasla düşük erozyon ve yüzey akışına neden olan toprak koşullarının oluşumunu ve su kalitesinin iyileşmesini sağlar. Buna ilaveten, su tutma kapasitesi ve depolamanın iyileştirilmesi ile birlikte kuraklık koşulları altında bitkisel üretimde korumalı tarım ile birlikte artmaktadır. Toprağın organik madde içeriği, korumalı tarım uygulamalarına sahip yüzey toprağında, geleneksel uygulamalara kıyasla neredeyse her zamankinden daha yüksektir. Tarımsal üretim çerçevesinde, toprak kalitesinin yüksek olması, önemli bir toprak ya da çevresel bozulma olmadan toprağın yüksek bir üretkenlik sağlama yeteneğine sahip olması anlamına gelmektedir. Toprak organik madde seviyelerinin korunması ve iyileştirilmesi, besin döngüleri, tarımsal sistemlerin sürdürülebilir verimliliğinin sağlanması adına çok önemlidir. Geleneksel olarak toprak işlemede pulluk kullanımı, toprağın derin ve parçalayıcı özelliği yüksek olan aletlerle çok fazla işlenmesi, toprağın organik maddesinin hızlı bir şekilde ayrışmasına neden olur, toprağı rüzgâr ve su erozyonuna karşı hassas bırakır ve ekim derinliğinin altında sıkışmış katmanların oluşumuna neden olur. Bu durum, tarımsal üretimin zamanla azalmasına yol açar. Buna karşılık, korumalı işleme uygulamaları olarak benimsenen; toprak yüzeyinde daha fazla hasat atığı bırakan azaltılmış veya sıfır toprak işleme sistemleri, toprak canlıları için daha iyi bir ortam oluşmasını sağlamaktadır. Bu durum aynı zamanda daha fazla sayıda, dayanıklı ve birbirine bağlı büyük gözeneklerin oluşmasını teşvik etmektedir. Nihayetinde, yağmur damlası etkisine dayanabilen daha sağlam toprak agregatlarının oluşumu sağlanır. Azaltılmış toprak işleme uygulamasının olduğu arazilerde su, toprağa daha kolay ve hızlı bir şekilde sızabilir ve bu da toprağı

erozyona karşı korumaya yardımcı olur. Tüm bu olumlu etkiler toprağın kalitesinin/sağlığının iyileşmesine ve tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde devam ettirilmesine olanak tanır.

KAYNAKLAR

- Baker, J. M., Ochsner, T. E., Venterea, R. T., Griffis, T. J. 2007, Tillage and soil carbon sequestration -What do we really know?, *Agr. Ecosyst. Environ.*, 118, 1-5.
- Cohen, J. E. 2003. Human population: the next half century. *science*, 302(5648), 1172-1175.
- Lal, R. 2008. Soils and sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 28 (1): 57-64.
- Lichter, K., Govaerts, B., Six, J., Sayre, K. D., Deckers, J., Dendooven, L., 2008. Aggregation and C and N contents of soil organic matter fractions in a permanent raised-bed planting system in the highlands of Central Mexico. *Plant Soil*. 305, 237–252.
- Naresh, R. K., Singh, S. P., Dwivedi, A., Sepat, N. K., Kumar, V., Ronaliya, L. K., Kumar, V., Singh, R. 2013. Conservation agriculture improving soil quality for sustainable production systems under smallholder farming conditions in north west India: A review. *Int. J. Life Sci. Bot. Pharm. Res*, 2, 151-213.
- Palm, C., Sanchez, P., Ahamed, S., Awiti, A., 2007. Soils: A contemporary perspective. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32, 99–129.
- Palm, C., Blanco-Canqui, H., DeClerck, F., Gatere, L., & Grace, P. 2014. Conservation agriculture and ecosystem services: An overview. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 187, 87-105.
- Parr, J. F., Hornick, S. B., Papendick, R. I. 1994. Soil quality: the foundation of a Sustainable agriculture. in: J.F. Parr, S.B. Hornick, M.E. Simpson (Eds.), *Second International Conference on Kyusei Nature Farming, Proceedings of the Conference at Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil, October 7-11, 1991*. U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C, pp. 73-79.
- Shukla, M. K., Lal, R., & Ebinger, M. 2004. Soil Quality Indicators for the North Appalachian Experimental Watersheds in Coshocton Ohio. *Soil Science*, 169(3), 195-205.
- Verhulst, N., Govaerts, B., Verachtert, E., Castellanos-Navarrete, A., Mezzalama, M., Wall, P., Chocobar, A., Sayre, K. D. 2010. Conservation agriculture, improving soil quality for sustainable production systems. *Advances in soil science: Food security and soil quality*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 137-208.

**Siirt İLİNDE TARIM VE TARIM DIŞI ALANLARDA TESPİT EDİLEN BAZI
ÖNEMLİ İSTİLACI YABANCI OTLAR**
**SOME IMPORTANT INVASIVE WEEDS DETECTED IN AGRICULTURAL AND
NON-AGRICULTURAL AREAS OF SIIRT PROVINCE**

Öğretim Görevlisi Mesut SIRRI

Siirt Üniversitesi, Eruh Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Siirt/Eruh

ÖZET

İstilacı yabancı bitkilerin sayıları ve oluşturdukları sorunlar dünya genelinde her geçen gün artmaktadır. Bununla beraber hem doğal hem de tarımsal ekosistemleri istila ederek önemli kayıplara neden olmaktadır. İstilacı yabancı otlar ülkemizde biyolojik çeşitlilik açısından büyük bir tehdit haline gelmiştir. Buna ek olarak, istilacı yabancı otlar taşındıkları yeni bölgelerde ekonomik, ekolojik ve insan sağlığı gibi önemli problemlere de neden olmaktadır. Bu çalışma Siirt ili sınırları içerisinde tarım ve tarım dışı alanlarda gerçekleştirilmiştir. Söz konusu bu alanlarda yayılış gösteren istilacı yabancı bitkilerin tespitini yapmak için çalışma 2016, 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Sürvey çalışmaları bölgeyi temsil edecek şekilde toplam 309 noktada gerçekleştirilmiştir. Örnekleme yapılan her bir noktada tarım (tarla ve/veya bahçeler) ve tarım dışı alanlar (yol ve tarla kenarları, boş alanlar, mera ve ormanlık alanlar vb) gözden geçirilmiştir. Sürvey çalışmaları sonucunda araştırma alanında toplam 26 istilacı yabancı bitki türü saptanmıştır. Bölgede tarımsal ekosistemlerde horozibiği türleri (*Amaranthus* spp.), ve domuz pıtrağını (*Xanthium strumarium* L.) önemli seviyede yoğunluk oluşturmuşlardır. Bu türlerin, önemli verim kayıplarına neden olabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca sebzelik ve pamuk ekim alanlarında yukarıda belirtilen türler ile beraber iki fener otu türünün (*Physalis angolata* L. ve *Physalis philadelphica* Lam.) de bölgeye belirli alanlarda sorun oluşturabildiği tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları bölgenin bu türler yönüyle sürekli gözlem altında tutulması ve söz konusu türlerin yayılmasının önlenmesi için gereken tedbirlerin alınması açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: istilacı yabancı bitkiler, sürvey, siirt

ABSTRACT

The number of invasive alien plants (weeds) and their problems are increasing day by day throughout the world. They invade both natural and agricultural ecosystems and cause significant losses. Invasive weeds have become a major threat to biodiversity in Turkey. In addition, invasive weeds cause economic, ecological and human health problems in the new regions where they are moved. This study was carried out in the agriculture and non-agricultural areas of Siirt province, Turkey between 2016-2018 years in order to detect invasive alien plants established in the region. The surveys were conducted at 309 points representing the region. At each sampling point, agriculture (orchards and/or fields) and non-agricultural areas (road and field edges, vacant areas, pasture and forest edges, etc.) were observed. As a result of the survey studies, 26 invasive alien plant species were identified in the research area. In the agricultural ecosystems, amaranth species (*Amaranthus* spp.) and cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) and two ground cherry species (*Physalis angolata* L. and *Physalis philadelphica* Lam.) have formed a significant density. It was determined that these species can cause significant yield losses in the vegetable and cotton cultivation areas. The results of the study are revealed the importance of constant observation of the invasive alien plant species and to take the necessary measures to prevent the spread of these species in the region.

Key words: invasive alien plants, survey, Siirt/Turkey

GİRİŞ

Dünyanın ilk oluşumundan günümüze kadar sürekli olarak doğal bir değişim ve dönüşüm içerisinde. Meydana gelen bu doğal değişimler insan yaşamı ve ekolojiyi olumlu yönde etkilemiş hatta doğal çevreyi daha yaşanılabilir bir konuma getirmiştir (Jabran ve ark., 2015). Ancak dünyada yer altı kaynaklarının (fosil yakıtlarının vb) kullanılması, ormanların tahrip edilmesi, kentsel alanların çoğalması ve yanlış tarımsal uygulamaların bir sonucu olarak atmosferde ki karbondioksit (CO₂) ve diğer gazların artışında meydana gelen değişimler sonucunda gezegenimiz ve insan yaşamı olumsuz etkilenmeye başlamıştır (Önen ve Özcan, 2010). Ayrıca bir yandan insan nüfusunun diğer yandan teknolojik gelişmelere bağlı olarak endüstriyel faaliyetlerin ve tarım alanlarda kimyasal kullanımının artması beraberinde atmosferde ki zararlı gazların aşırı bir şekilde artmasını getirmiştir (Arrhenius, 1896). İnsanların ekosistem üzerindeki bu yoğun baskısının bir sonucu olarak doğanın kendini yenileyemediği, dengesini sağlayamadığı ve bu durumun küresel ölçekte iklim değişikliklerinin temelini oluşturduğu aşıkardır (Crutzen ve Stoermer, 2002; Önen, 2010; Jabran ve ark., 2015).

Küresel ölçekli iklimsel değişimlere ilişkin veriler daha önceki birkaç yüzyıla karşılaştırıldığında dünyamızın ısınmaya başladığı, yağış rejiminin değiştiği, yağış yoğunluğu ve yağış dağılımına bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık ya da sel gibi felaketlerin doğal ekosistemleri ve tarım alanlarını önemli derecede etkilediğini göstermektedir (Özer ve ark., 2001; Önen, 2015). Bu nedenle küresel ısınma ya da iklimsel değişiminin bir sonucu olarak artan sıcaklık ve CO₂ miktarının tarımsal ekosistemlerde bitkisel üretimi artıracakı düşünülebilir. Ancak kültür bitkilerinden farklı olarak tarım alanlarında kültür bitkisi ile ışık, su, besin elementi ve yer konusunda sürekli bir rekabet içerisinde olan yabancı otlar ve istilacı bitkiler sahip oldukları genetik çeşitlilik sayesinde değişen çevre koşullarına çok daha kolay bir şekilde adaptasyon sağlayarak avantajlı konuma geçebilmektedirler (Önen ve Özcan, 2010). Dolayısıyla da kültür bitkisi iklimsel değişimlerden genelde yabancı otlar özelden de ise istilacı yabancı otlardan çok daha fazla olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca iklimsel değişimler sonucu herbisitlerin etkinliğinin azalması yabancı otları ve istilacı yabancı otları daha da büyük bir sorun haline getirmektedir (Pettersson, 1995; Ziska ve Goins, 2006).

Günümüzde ekolojik değişimlerin yanı sıra gelişen teknoloji sayesinde ulaşım ve ticaretin kolaylaşması istilacı bitkiler için sınırları ortadan kalkmıştır (Önen, 2015). Bu nedenle doğal yaşam alanlarından insanlar tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak kolayca taşınan istilacı yabancı bitkiler her geçen gün daha fazla sorun haline gelmektedir. Bu bitkiler yeni taşındıkları alanlarda iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı uygun koşullarında etkisiyle insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemekte ve önemli ekonomik kayıplara da yol açmaktadırlar (Farooq ve ark., 2015). Bu türlerin idaresinde karantina önlemleri ile bunlara ait popülasyonların takibi ve yayılma trendlerinin izlenmesi bir zorunluluktur (Önen ve ark., 2015). Zira istilacı yabancı bitkilerin istila sürecine ilişkin bilgiler bu bitkilerin idare stratejilerinin oluşturulması için büyük önem taşımaktadır (Önen 2015a). Literatürde Siirt iline taşınan, yerleşen ve/veya sorun oluşturan istilacı yabancı otların belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmayla Siirt ilindeki tarım ve tarım dışı alanlarının istilacı yabancı bitkiler yönüyle taramadan geçirilmesi ve bölgede bulunan istilacı yabancı otların belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma 2016-2018 yılları arasında Siirt ve ilçelerinde tarım ve tarım dışı alanlarda gerçekleştirilmiştir. Sürvey çalışmaları bitkilerin teşhislerinin kolay olduğu Mart-Temmuz ayları arasındaki dönemlerde gerçekleştirilmiştir. Sürveyler bölgeyi temsil edecek şekilde il

ve ilçelerdeki ana yollar esas alınarak ve rastgele örnekleme metodu kullanılarak yaklaşık 10 km’de durulmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Her bir örnekleme noktasında rast gelinen bahçeler (antepfıstığı, ceviz, badem, üzün ve nar vb), tarla bitkileri (buğday, mercimek, pamuk, nohut, yonca, fiğ, arpa vb) ve sebze (domates, patlıcan, salatalık, biber, marul, lahana vb) alanları yanında tarım dışı alanda (yol ve su kanal kenarları, döküntü alanlar, mera ve ormanlık alanların kenarları) sürveyler yapılmıştır. Buna göre çalışma alanında; toplam 120 bahçe, 114 tarla, 30 sebzelik alan ve 45 tarım dışı alan olmak üzere toplam 309 noktada inceleme yapılmıştır.

Sürvey yapılan tüm örnekleme noktalarında tespit edilen yabancı ot türlerinin fotoğrafları çekilmiş, bitki örnekleri herbaryuma alınmış, tarlanın rakım ve koordinatları GPS yardımıyla kaydedilmiştir. Sürveylerde tespit edilen istilacı yabancı otların teşhislerinde ve Türkçe isimlendirilmelerinde Davis (1965-1985), Nemli (1978), Uluğ ve ark., (1993), Özer ve ark. (1999), Baytop (2007), Serin (2008) ve Önen (2015)’den yararlanılmıştır. Teşhisleri yapılan türler daha sonra Önen (2015) ve Uludağ ve ark. (2017) tarafından ortaya konan türlerle karşılaştırılmış ve bu karşılaştırma sonucunda istilacı yabancı türler saptanmıştır. Ayrıca yerli türler içerisinde yer almakla birlikte dünyanın farklı ülkelerinde istilacı konumda bulunan türler de listelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bölgede yapılan sürvey çalışmaları sonucunda çalışma alanında sorun oluşturan 26 istilacı yabancı ot türünün varlığı Önen (2015) ve Uludağ ve ark. (2017)’dan yararlanarak ortaya konmuştur (Çizelge 1). Ancak *Conyza* ve *Cuscuta* türleri cins düzeyinde ele alınmıştır. Dolayısıyla yapılacak detaylı teşhis çalışmaları ile bu sayının artabileceği kanaatine varılmıştır. Diğer yandan çalışma alanında rastlanan bu türlerin önemli seviyede yoğunluk oluşturdukları ve bölge geneline yayıldıkları saptanmıştır. Nitekim sürvey yapılan örnekleme noktalarında yaklaşık %43’ünde (toplam 133 noktada) en az bir istilacı yabancı ota rastlanmıştır.

Çalışma alanında saptanan türlerin daha çok önemli istilacı türleri ve yabancı otları kapsayan *Amaranthaceae* (5 tür), *Asteraceae* (4 tür), *Poaceae* (5 tür), *Solaneceae* (3 tür) familyalarına ait oldukları tespit edilmiştir (Özer ve ark., 1998; Özer ve ark., 2001; Önen 2015; Aslan ve ark., 2015; Uludağ ve ark., 2017).

Çizelge 1. İstilacı yabancı otların familya, Latince, Türkçe isimleri ve yaşam döngüsü

Latince ismi	Familya	Türkçe ismi	Orijini	Yaşam döngüsü
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.	Malvaceae	İmam pamuğu	Asya	Tek yıllık
<i>Amaranthus albus</i> L.	Amarathaceae	K.köklü tilkikuyruğu	Amerika	Tek yıllık
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amarathaceae	Horozibiği	Amerika	Tek yıllık
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amarathaceae	Horozibiği	Amerika	Tek yıllık
<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	Püsküllü çayır otu	Avrupa	Tek yıllık
<i>Chenopodium album</i> L.	Amarathaceae	Sirken	Avrupa	Tek yıllık
<i>Cichorium</i> spp.	Asteraceae	Hindiba	Asya	Tek yıllık
<i>Conyza</i> spp.	Asteraceae	Şifa otu	Amerika	Tek yıllık

<i>Cuscuta</i> sp.	Cuscutaceae	Küsküt	Amerika	Tek yıllık
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Poaceae	Topalak	Avrupa	Tek yıllık
<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	Şeytan elması	Amerika	Çok yıllık
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	Çatal otu	Europe & Afrika	Çok yıllık
<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Amaranthaceae	Kızıl bacak	Avrupa	Tek yıllık
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Poaceae	Darıcan	Bilinmiyor	Çok yıllık
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	Sütleğen	Amerika	Tek yıllık
<i>Geranium pusillum</i> L.	Geraniaceae	İncegelinçarşafı	Avrupa	Çok yıllık
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Malvaceae	Yabani bamyası	Afrika	Tek yıllık
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Brassicaceae	Gübre otu	Amerika	Çok yıllık
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Caprifoliaceae	Japon hanımeli	Asya	Çok yıllık
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	Yalancı akasya	Amerika	Çok yıllık
<i>Portulaca oleracea</i> L. s.l.	Portulacaceae	Semizotu	Akdeniz	Tek yıllık
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae	Yeşil kirpi darı	Avrupa	Çok yıllık
<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	Fener otu	Amerika	Tek yıllık
<i>Physalis philadelphica</i> var. <i>immaculata</i> Waterf.	Solanaceae	Fener otu	Amerika	Tek yıllık
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Asteraceae	Zincir pıtrak	Amerika	Çok yıllık
<i>Xanthium strumarium</i> L. s.l.	Asteraceae	Domuz pıtrağı	Amerika	Tek yıllık

Çalışma alanında saptanan hemen hemen bütün türlerin gerek tarımsal ekosistemlerde ve gerekse tarım dışı alanlarda bulunabildikleri saptanmıştır. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda da istilacı yabancı bitkiler sahip oldukları üstün çoğalma yetenekleri ve adaptasyon kabiliyetleri vb özellikleri sayesinde çok farklı ekosistemlere rahatlıkla yerleşerek kısa zamanda yüksek popülasyon seviyelerine ulaşabildikleri belirtilmektedir (Önen, 2015; Önen ve ark., 2016a). Bu nedenle de istilacı yabancı otlar kısa zamanda yerli türlerle rekabete girerek alanda üstünlük kurarak dominant türler haline gelebilmektedirler (Farooq ve ark., 2015).

Alanda belirlenen türler dünya genelinde çok farklı kültür bitkilerinde ve değişik tarım sistemlerinde sorun oluşturan kozmopolit türler arasında yer almaktadır (Çizelge 1). Nitekim bölgede belirlenen *Amaranthus*, *Xanthium*, *Conyza*, *Cuscuta*, *Physalis* ve diğer türlerinin ülkemizde ve dünyanın çok farklı bölgelerinde tarım alanlarında önemli sorunlara yol açabildikleri ortaya konulmuştur (Özer ve ark., 1998; Eymirli ve Torun, 2015; Kadioğlu ve ark., 2015; Özcan ve ark., 2015; Nemli ve ark., 2015; Özaslan ve ark., 2015a; Özaslan ve ark., 2015b; Tekik ve ark., 2015).

Ayrıca bölgede yapılan sürvey çalışmasında ülkemizin yerli türleri arasında yer alan (istilacı bitki listesinde bulunmayan) ancak dünyanın farklı ülkelerinde istilacı bitki olarak listelenen

toplam 19 yabancı ot türünün de bölgede bulunduğu saptanmıştır (GISD, 2019). Bu türlerin de çoğunlukla Asteraceae (7 tür) ve Poaceae (5 tür) familyalarına ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu yabancı ot türlerinin ülkemiz de dahil olmak üzere buldukları alanlarda (özellikle de tarımsal alanlarda) önemli sorunlara neden olabildikleri belirtilmiştir (Uluğ ve ark., 1993; Tepe, 1998; Özer ve ark., 2001).

Çizelge 2. Global düzeyde istilacı bitki türleri içerisinde yer alan yerli bazı yabancı ot türleri

Latince ismi	Familiya	Türkçe ismi	Yaşam döngüsü
<i>Acroptilon repens</i> (L.). DC.	Asteraceae	Kekre	Tek yıllık
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	Scrophulariaceae	Karaballıbaba	Tek yıllık
<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae	Koyungözü	Çok yıllık
<i>Carduus</i> spp.	Asteraceae	Eşekdikeni	İki yıllık
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Asteraceae	Çakırdikeni	Tek yıllık
<i>Cirsium arvense</i> L.	Asteraceae	Köyğücüren	Çok yıllık
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Köpek dişiyarığı	Çok yıllık
<i>Erodium cicutarium</i> L.	Geraniaceae	Turnagagası	Tek yıllık
<i>Heracleum</i> spp.	Apiaceae	Tavşancıl otu	Çok yıllık
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	Salkım otu	Tek yıllık
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Kıvırcık labada	Çok yıllık
<i>Salsola</i> spp.	Amaranthaceae	Soda otu	Tek yıllık
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	Kanarya otu	Tek yıllık
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Poaceae	Kuzugevreği	Tek yıllık
<i>Sorghum halepense</i> L.	Poaceae	Kanyaş	Çok yıllık
<i>Stellaria media</i> L.	Poaceae	Serçedili	Tek yıllık
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Asteraceae	Karahindiba	Çok yıllık
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Ak üçgül	Çok yıllık
<i>Verbascum</i> spp.	Scrophulariaceae	Sığırkuyruğu	İki yıllık

Siirt ilinde örnekleme noktalarında tespit edilen istilacı yabancı otların bu bölgeden olmayıp daha sonra gelip yerleşen, çoğunluğu Amerika kıtası orijinli bitkiler (Çizelge 1.) oluşturmaktadır (Önen, 2015; Uludağ ve ark., 2017). Bu türlerin genel olarak farklı yollarla taşındıkları yeni ekosistemlerde sahip oldukları rekabet güçleri, hızla büyümeleri ve doğal düşman baskısı olmaması gibi sebeplerle yerel türlerin yoğunluk ve dağılımlarını etkiledikleri ve hızla yayılarak bölgenin doğal bitki çeşitliliğini baskılandıkları belirtilmektedir (Önen, 2015b; Karaer ve ark., 2015). Hatta iklim değişikliği dahi adaptasyon yetenekleri (tolerans sınırlarının geniş olması ve yüksek genetik çeşitlilik göstermeleri sebebiyle) oldukça yüksek olan bu türlerin yayılmasını engellemek yerine teşvik etmektedir. Zira iklim değişikliği bir taraftan biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilenirken diğer taraftan da ekstrem koşullara rahatlıkla adapte olabilen istilacı yabancı otlar için uygun koşullar oluşturmaktadır (Önen ve Özcan, 2010).

İstilacı yabancı bitkiler ekosistemde biyotik ve abiyotik çeşitliliği etkilediği gibi insan sağlığı, tarımı, hayvancılığı, balıkçılığı, ormancılığı etkiler, yangın riskini, içme ve sulama suyunun kullanımını sınırlandırır, yol ve drenaj kanallarının kullanımını engellerler (Farooq ve ark., 2015). İstilacı yabancı otlar özellikle tarımsal üretim alanlarında önemli verim kayıplarına yol açarak tarımın sürdürülebilirliğini kısıtlamaktadır (Sala ve ark., 2000; Önen ve ark., 2013a, Önen ve ark., 2013b; Önen ve ark., 2014; Farooq ve ark., 2015; Farooq ve ark., 2016). Bu nedenle istilacı yabancı otların oluşturduğu zarar biyolojik çeşitlilikle sınırlı kalmayarak küresel ölçekte farklı sektörlerde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. İstilacı türlerin dünyada oluşturduğu ekonomik zararın yaklaşık 1,4 trilyon doların üstünde olduğu ve

bunun dünya ekonomisinin %5'ine karşılık geldiği ifade edilmiştir (Pimentel ve ark., 2002; Farooq ve ark., 2015). Bu kapsamda istilacı yabancı türlerin etkileri, oluşturdukları riskler ve ekonomik kayıplar bir bütün olarak değerlendirildiğinde üzerinde dikkatle durulması gereken önemli bir konudur.

Dünya'nın en tehlikeli 100 istilacı türün 32'sini oluşturmaktadır (Lowe ve ark., 2004; Holzmüller ve ark., 2009). Bu nedenle istilacı yabancı otların yayılmalarının önlenmesi, yeni istila ettikleri alanlardaki popülasyonların belirlenmesi ve kontrolleri büyük önem taşımaktadır (Önen, 2015b). İstilacı yabancı otlarla mücadelede bazı türler için kültürel, fiziksel, mekaniksel uygulamalar etkili olurken bazı türler için ise kimyasal ve biyolojik mücadele daha etkili olmaktadır (Önen, 2015a). Ancak mevcut önlemler içerisinde en etkili yöntemin karantina önlemleri oluşturduğu tartışmasızdır. Ancak karantina önlemleri tek başına yeterli olmamaktadır. Ülkeye giriş yapan veya girmeleri muhtemel olan istilacı yabancı türlerin tespiti, popülasyon yoğunlukları ve yayım alanlarının takibi mücadele stratejilerinin oluşturulması için önem taşır (Önen, 2015a; Önen ve ark., 2016b). Dolayısıyla Siirt ili için yapılan bu çalışmaların ülkemizin farklı bölgelerinde tekrarlanması ve surveylerin belirli aralıklarla tekrarlanmasının büyük önem taşıdığı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Arrhenius S., 1896. On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philos. Mag.*, 41, 237-276.

Arslan Z. F., Uludağ A., Uremis I., 2015. Status of invasive alien plants included in EPPO Lists in Turkey. *EPPO Bulletin*, 45(1): 66-72.

Baytop T., 2007. Türkçe Bitki Adları Sözcüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları. ANKARA.

Crutzen, P.J., Stoermer, E.F., 2002. The anthropocene. *IGBP Newsletter* 41, 17-18.

Davis PH., 1965-1989. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Edinburg Univ. Press., Vol. 1-11, Edinburgh, 468p.

Eymirli S., Torun H., 2015. *Xanthium strumarium* L. S: 521-533. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başkanlığı, Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0

Farooq S., Önen H., Günel, H., 2016. Invasive plants in agricultural ecosystems: an emerging issue in sustainable yields. In: COST Action ES1104 White Paper on the Restoration of Drylands.

Farooq S., Önen H., Özcan S., 2015. İstilacı Yabancı Bitkilerin Etkileri. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, S: 14-35. Ed: Onen, H., T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0

GISD (Global Invasive Species Database), 2019. <http://www.issg.org/database/welcome/>. (Erişim: 06.07.2019).

Holzmüller E.J., Jose S., 2009. Invasive plant conundrum: What makes the aliens so successful. *Journal of Tropical Agriculture* 47 (1-2) : 18-29.

Jabran K., Doğan M.N., 2015. İstilacı Bitkilerin Mücadelesi S:68-80. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. ve Hay. Bakanlığı. Tagem, Bit. Sağ. Araş. Daire Başkanlığı, Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0

Jabran K., Doğan M.N., Farooq, S., Önen, H., 2015. İklim Değişikliği ve İstilacı Bitkiler-Genel Bakış. S:57-67. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda,

Tar. ve Hay. Bakanlığı. Tagem, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0

Kadıoğlu İ., Başaran B., Kaya Y., 2015. *Amaranthus retroflexus* L. S: 165-171. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. ve Hay. Bakanlığı. Tagem, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0

Karaer F ve ark.. 2015. Türkiye'nin istilacı yabancı bitki biyoçeşitliliği, tehdit faktörleri ve alınması gerekli tedbirler Türk Herb Derg, 18(1-2): 24-32.

Karaköse M., Akbulut S., Bayramoğlu MM., 2018. Espiye (Giresun) Orman Planlama Birimi'nin istilacı yabancı türleri, Turkish Journal of Forestry 2018, 19(2): 120-129.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M., 2004. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12p.

Nemli Y., 1978. Çiçekli parazitlerden *Cuscuta* L.'nin Anadolu Türleri Üzerinde Morfolojik ve Sistematik Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Fitopatoloji ve Zirai Botanik Kürsüsü, Bornova-İzmir.

Nemli Y., Kaya İ., Tamer Ş R., 2015. *Cuscuta campestris* Yunck. S: 271-282. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0

Önen H., 2015. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0

Önen H., Farooq S., Günal, H., 2016a. Monitoring and information system: a helpful approach for minimizing ecological impacts of invasive plants. In: COST Action ES1104 White Paper on the Restoration of Drylands.

Önen H., Farooq S., Günal, H., 2016b. Impacts of invasive plants on ecosystem functioning and biodiversity in terrestrial ecosystems. In: COST Action ES1104 White Paper on the Restoration of Drylands.

Önen H., Günal H., Özcan S., 2014. Pelinimsi Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.)'nın Türkiye'deki Mevcut Yayılma Durumu. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, Bildiri Kitabı sayfa: 385.

Önen H., Günal H., Özcan S., 2013a. Invasion status of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Turkey. 4th ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region 16-17 December 2013, Çanakkale, Turkey, PROCEEDINGS p:50.

Önen H., Özcan S., 2010. İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Yabancı Ot Mücadelesi. İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri ve Alınabilecek Önlemler. Ed: SAYILI M., T.C. Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No:2, Fidan Ofset, Kayseri, (2010), S:336-357.

Önen, H., 2010. Küresel Isınma ve Biyolojik Çeşitlilik. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt III Teknik Eleman Eğitimi, Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, S:134-154, Fidan Ofset, Kayseri.

Önen, H., 2015a. İstilacı Yabancı Türler ve İstila Süreçleri. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, S: 1-13. Ed: ONEN, H., T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0

- Önen, H., 2015b. Erken Tanı, Takip ve Bilgi Sistemi. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, S: 36-56. Ed: ONEN, H., T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0
- Önen, H., Özaslan, C., Günal, H., Akyol, N., Çaldıran U., 2013b. Expansion status of two invasive vines: Bur-Cucumber and Mile-a-Minute, in Turkey. 4th ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region, 16-17 December 2013 Çanakkale, Turkey.
- Özaslan C., Bükün B., Özcan S., Önen H., 2015a. *Physalis angulata* L. S: 424-432. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0
- Özaslan C., Bükün B., Özcan S., Önen H., 2015b. *Physalis philadelphica* Lam. S: 433-440. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0
- Özcan S., Tetik Ö., Torun H., Özaslan C., 2015. *Amaranthus Spinusus* L. S: 172-182. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin ONEN, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk., Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0
- Özer Z, Önen H, Tursun N, Uygur FN., 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:38 Kitap seri No:16, 1999, Tokat.
- Özer Z, Tursun N, Önen H, Uygur FN, Erol, D., 1998. Herbaryum Yapma Teknikleri ve Yabancı Ot Teşhis Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:12. Tokat.
- Patterson D.T., 1995. Weeds in a changing climate. Weed Science, 43:685-701.
- Pimentel D., 2002. Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species., Boca Raton, FL: CRC., 369,
- Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dırzo R., Huber- Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kınzıg A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Poff N.L., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M., Wall D.H. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-74.
- Schroeder D., Müller-Scharer H., Stinson, C.S.A., 1993. A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. Weed Research, 33: 449-458.
- Serin Y., 2008. Türkiye'nin Çayır Mera Bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Nisan, 2008.
- Tepe, I., 1998. Van'da buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının yoğunluk ve dağılımları. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 1(2): 1-13
- Tetik Ö., Torun H., Eymirli S., 2015. *Xanthium Spinusum* L. S: 514-520. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. Ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk. Ankara, ISBN: 978-605-9175-05-0
- Tozlu G., Çorlu İ., Gültekin L., 2011. Türkiye'de *Amaranthus (Amaranthaceae) Türlerine Karşı Biyolojik Mücadelede* Böceklerin Kullanımı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2), 169-176.
- Uludag A., Yazlık, A., Jabran K., Turkseven S., Starfinger U.(eds) 2014. NEOBIOTA-8th Proceedings of International Conference on Biological Invasions from understanding to action. 03-08 November 2014. Antalya-Turkey.

Uludağ A., Aksoy N., Yazlık A., Aslan ZF., Yazmış E., Üremiş İ., Cossu TA., Groom Q., Pergl J., Pysek P., Brund G., 2017. Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota* 35: 61–85.

Uluğ E, Kadioğlu İ, Üremiş İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.K.B. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 78, 513, Adana.

Ziska L.H., E.W. Goins., 2006. Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. *Crop Science*, 46: 1354-1359.

**TÜRKİYE VE DÜNYA’DA ORGANİK TARIMDA KULLANILAN ALTERNATİF
YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİ**
**ALTERNATIVE WEED MANAGEMENT STRATEGIES USED IN ORGANIC
FARMING IN TURKEY AND THE WORLD**

Öğretim Görevlisi Mesut SIRRI

Siirt Üniversitesi, Eruh Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Siirt/Eruh

ÖZET

Tarımsal alanlarda yabancı ot mücadelesinde aşırı kimyasal ilaç kullanımı; ürünlerde kalıntı, dayanıklılık, doğal düşmanların yok olması, yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesi gibi çok önemli sorunlara neden olmaktadır. Dünya genelinde doğa ve çevreye olan duyarlılığın hızla artmasının yanı sıra insan sağlığı ve ekoloji üzerinde oluşturduğu potansiyel riskler nedeniyle başta bilim insanları olmak üzere araştırmacı ve yöneticileri büyük bir endişeye düşürmüştür. Dolayısıyla geleneksel tarımda fazla kimyasal ilaç kullanımına neden olan yabancı ot sorunu organik tarımda önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle organik tarımda yabancı otlarla mücadelede, toprak kalitesini bozmayan, toprak ve su kaynaklarında kalıntı bırakmayan, tarım alanlarını doğal bir ekosistem olarak öngören, doğal düşmanların korunmasını ve yaygınlaşmasını hedefleyen ve ekolojik sürdürülebilirliği ilke edinen farklı mücadele yöntemleri benimsenmektedir. Bu amaçla, organik tarımda yabancı ot mücadelesinde uygulanacak alternatif mücadele yöntemlerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, yabancı ot, kontrol yöntemleri, Türkiye.

ABSTRACT

Excessive use of herbicides for weed control in agricultural areas lead to significant problems including residual toxicity in agricultural products, herbicide resistance in weed species, destruction of natural enemies, and pollution of underground and fresh waters. In addition to the rapid increase in the sensitivity to nature and the environment, the potential risks posed by the herbicides to human health and ecology has increased the concerns of primarily scientists, researchers and managers. Therefore, the excessive use of herbicides to manage weed species in traditional agriculture, is a significant threat to organic agriculture. For this reason, different weed management strategies which do not disrupt soil quality, leave no residue in soil and water resources, envisage agricultural fields as a natural ecosystem, aim to protect and spread natural enemies and adopt ecological sustainability are used in organic farming. For this purpose, alternative methods of weed management in organic agriculture will be discussed.

Keywords: Organic farming, weed species, management strategies, Turkey

1. GİRİŞ

Dünyada artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanması ve entansif tarımın yaygınlaştırılması için başlatılan ‘yeşil devrim’ dünya genelinde uygulanan tarımsal sistemlerin yeniden dizayn edilerek; birim alandan daha fazla ürün yetiştirmeye imkân sağlayacak yeni gelişmeler öngörülmüştür. Bu gelişmeler dünyadaki gıda sorununu ortadan kaldırmak ve yükselen hayat standartlarına adapte olmak için ülkelerin siyasi politika olarak daha fazla gıda maddesini sağlayacak; bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretiminde yüksek verimli çeşitler

geliştirmesine olanak sağlayacak çalışmalar amaçlanmıştır. Bu ilke kapsamında tarımsal uygulamalarda yeni teknolojiler uygulanmış, insan gücü ile beraber mekanizasyon çalışmalarına önem verilerek daha fazla kimyevi ilaç kullanılmaya başlanmıştır (Er, 2009). Bu süreç dünya genelinde kısa vadede gıda ihtiyacını karşılamış olsa da uzun vadede telafisi olmayacak ekolojik bozulmalara neden olmuştur. Özellikle 1980'lerin başında verimde büyük artışlar sağlanırken, ekolojii olumsuz etkileyen sentetik gübre ve pestisitlerin üretilmesi başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada dev boyutlardaki firmaların yer aldığı bir sektör haline getirmiştir (Önen, 2010a). Bu nedenle aşırı kimyasal ilaç kullanılması; çevre kirliliği, ürünlerde kalıntı sorunu ve zararlıların ilaçlara karşı direnç göstermesi gibi problemler ortaya çıkmıştır. Bununla beraber yapılan aşırı toprak işleme ve aşırı sulama yoluyla da tarımsal üretim alanları; tuzluluk, erozyon ve toprak yorgunluğu gibi toprak verimliliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Ayrıca monokültür (tek ürün) üretim nedeniyle de biyolojik çeşitliğin ve biyolojik mücadele ajanlarının olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Diğer taraftan bitki koruma etmenlerinin zirai ilaçlara karşı dayanıklılık oluşturması, kimyasal ilaç kullanımının daha da artmasına neden olmuştur. Özellikle çiftçi dayanıklılık sorunu ile karşılaştığında etkisiz bulunduğu pestisitlerin etkisini ya da daha önceki etkiyi yakalamak gayesiyle ilacın dozunu yükseltme yoluna gitmiştir (Önen, 2010b). Bu çerçevede doğa çok daha fazla etkilenmiş, önemsiz olan birçok hastalık, zararlı ve yabancı ot türü önemli hale gelerek yeni olumsuz durumlar ortaya çıkarmıştır. Daha da önemlisi bu ekolojik bozulmaların yanı sıra üretilmiş olan bitkisel ve hayvansal ürünler insan sağlığını tehdit ederek büyük sağlık sorunlarına neden olmuştur (Kırımhan, 2005).

Bu kapsamda artan çevre bilinci ile beraber doğa ve insan sağlığını dikkate alma, yeşil devrimin meydana getirdiği ekolojik tahribatı azaltacak ve ekolojideki sürdürülebilirliğin yeniden inşası için bilim insanları ve araştırmacıları mevcut tarımsal uygulamalara alternatif olabilecek yeni yöntemlerin geliştirilmesi için önemli bir çaba içerisine düşürmüştür. Bu kapsamda flora ve faunadaki mevcut bozulmaları ortadan kaldıracak ve kaybolan ekolojii geri getirecek; **organik tarım, biyolojik tarım, iyi tarım uygulamaları ve sürdürülebilir tarım sistemleri** gibi doğa dostu alternatif tarım sistemleri uygulamasını başlatmıştır. Bu yeni tarımsal sistem ile geleneksel tarımda (konvansiyonel tarım) uygulanan; yoğun toprak işleme, aşırı gübre ve kimyasal ilaç kullanma ve bitki koruma etmenlerinin tamamen ortadan kaldırma ilkesinin aksine koordineli bir ekim nöbeti, hastalık, zararlı ve yabancı otları ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak, toprakta organik madde ve humus birikimi sağlamak, topraktaki mikroorganizma varlığını korumak ve toprak kalitesini koruyacak azaltılmış toprak işleme metotları gibi uygulamaları yaparak sentetik gübre ve kimyasal ilaç kullanımını minimize ederek ekolojide sürdürülebilirliği korumayı amaçlamıştır (Önen, 2010a; Önen, 2010b; Anonim, 2019a).

Organik tarım(ekolojik tarım); tarımda yapılan yanlış uygulamalar sonucunda bozulan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik bitkisel ve hayvansal üretimin bir arada yapılmasını ön gören bir tarımsal üretim sistemidir. Bu tarım sistemin temel amacı, insan ve çevre sağlığını tehdit eden kimyevi tarım ilaçları, sentetik gübreler, hormonlar ve genetik değiştirilmiş türlerin kullanımını yasaklamaktır. Ayrıca bu üretim sistemi sayesinde tarımsal sürdürülebilirliğe (toprağın işlevsel özelliğini ve muhafazası) katkı sağlayacak, çiftlik gübresi, yeşil gübreleme, münavebe, karışık ekim gibi uygulamaların yanı sıra bitki koruma etmenlerine karşı faaliyet üreten doğal düşmanların etkinliğini artırmasını ve korumasını uygulamalarını benimsemektedir (Yeşilbağ, 2004; Hekimoğlu ve Altındağ, 2006; Önen, 2010b).

Organik Tarımın Temel Hedef ve İlkeleri; organik tarımın hedefi çevre bilincini oluşturarak insan sağlığı ve tarımsal sürdürülebilirliğin yanı sıra sağlıklı ve kaliteli üretim yaparak gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak organik tarımın en temel hedefidir (Önen ve Kara, 2008). Bunlar;

- ✓ İnsan ve çevre sağlığını korumak,
- ✓ Ekolojik dengenin kurulması ve korunması,
- ✓ Kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımı ve paylaşımı,
- ✓ İnsana ve çevreye saygı ve özen gösterilmesi,
- ✓ Toprağın biyolojik ve mineralojik yapısını korumak,
- ✓ Toprak, insan, bitki ve hayvan arasında bozulan ekolojik ilişkiler güçlendirmek,
- ✓ Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanabilecek her türlü çevre kirliliğinin önüne geçilerek, küresel ısınmanın ve iklimsel değişimlere engel olmak,
- ✓ Tarımsal üretim faaliyetlerinde mümkün olduğu kadar yerel kaynakları kullanmak,
- ✓ Üretim planlanması ile yeterli miktarda ve kaliteli gıda üretilmesi.

Organik Tarım Sisteminin Avantajları

- Organik tarım ürünlerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde son yıllarda talep edilen ürünler başında gelmesi,
- Organik ürünlerin insan beslenmesi açısından diğer konvansiyonel üretim ürünlerinden daha sağlıklı olması,
- Dünya genelinde organik tarım yapan alanlarda kimyasal madde kullanımları azalması ya da hiç kullanılmaması,
- Biyolojik çeşitliliğin artmasını sağlayarak ekolojik dengenin korunması,
- Tarımsal uygulamalardan kaynaklanan her türlü kirlenmeyi en aza indirerek toprak, su ve havanın sağlıklı kullanımının sağlanması,
- Polikültür üretim uygulamalarıyla uzun süreli olarak toprak verimliliğini korumak,
- Topraklarda oluşturduğu yüksek orandaki organik maddeler sayesinde toprağın fazla suyun tutulmasını sağlayarak yüzey akışlarını ve sulama ihtiyaçlarını azaltmakta,
- Sera gazlarının salınımı ve iklim değişimlerini azaltması konusunda çevresel bir avantaj oluşturmakta,
- Doğal kaynaklar kirlenmediğinden kuraklığın oluşmasını engellemekte,
- Azaltılmış toprak işleme uygulamaları sayesinde rüzgâr erozyonu önlemekte,
- Organik ürünlerin diğer ürünlere nazaran ihraç fiyatı yaklaşık olarak %10-20 daha fazla olduğundan üretici için kar elde etme şansı daha yüksek olması,
- Özel bilgi istemesi ve tamamen insan iş gücüne bağlı olması ziraat mühendisleri ve çalışanlar için yeni istihdam sahaları oluşturmaktadır (Anonim, 2019a)..

Organik Tarımın Sisteminin Dezavantajları

- Organik tarım uygulamalarına ilk geçişte verimde meydana gelecek düşüşler nedeniyle çiftçi tarafından benimsenmemesi,
- Organik tarıma yeni başlayan ülkelerde yeterli tarımsal yaygın çalışmaları ve deneyimli personel bulunması konusundaki sıkıntılar,

- Organik tarım ürünlerinin pahalı olması, özellikle gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerde iç piyasa pazarlamasının talep görmemesi,
- Organik tarım arazilerinin küçük ve parçalı olması nedeniyle; üretim yapılan alanlara yakın olan diğer geleneksel işletmelerde kullanılan kimyasal ilaçlardan kaynaklı olumsuz etkenlerle karşılaşılması,
- Sürekli artan iş gücü maliyetleri nedeniyle çiftçilerin organik tarım alanlarını daraltması,
- Organik tarım ürünlerinde ilaç ve hormonların kullanılmamasından dolayı şekilsiz ve kurtlu olmaları tüketici açısından albenisinin olmaması,
- Organik üretimde pestisitlerin kullanılmaması veya kullanmasına çok az müsaade edilen etkili maddenin olması bitki koruma etmenleri (hastalık, zararlı ve yabancı ot) için büyük bir sorun teşkil etmesidir (Anonim, 2019a).

Organik tarımda üretim yapılan alan bir ekosistem olarak kabul edildiği için sentetik gübre ve kimyevi ilaçların kullanımını yasaklayarak çiftçinin alternatif çözümlerin uygulamasını zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla organik tarımda bitki koruma (hastalık, zararlı ve yabancı ot) etmenleriyle mücadelede;

Kültür bitkisi çeşitliliği: organik tarımın temel prensiplerinin başında bitki çeşitliliği gelmektedir. Diğer tarım sistemlerinde monokültür üzerine odaklanarak verimi maksimuma çıkarma çabası gelirken, organik tarım ise tarlayı bir ekosistem olarak ön gördüğünden polikültür üretim modelini uygulamaktadır. Bu çoklu sistemle ekim nöbeti uygulanarak farklı kültür bitkilerine yer vermek veya karışık ekim yaparak tarladaki parazit ve predatörlerin sayısının artmasını sağlayarak hastalık, zararlı ve yabancı ot popülasyonunun aşırı artmasını engellemektedir.

Tohum ve üretim materyallerinin özellikleri: organik tarım kullanılacak olan materyalin organik olarak elde edilmiş olması gerekir. Ancak elde edilmesi mümkün değilse daha önce geleneksel olarak üretilmiş olana üründe olmalıdır. Tohum seçiminde verim kriterleri yanında yerel türlerin olması, bölgenin iklim koşullarına adaptasyon sağlayacak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, yabancı otlarla rekabet gücü yüksek olan tohum veya üretim materyal seçilerek bitki koruma etmenleri kontrol altına alınmaktadır.

Gübreleme, kompost ve bitki besin elementleri: organik tarım bitkisel ve hayvansal üretimi bir arada yapıldığını ön gördüğü bir sistem olması ve topraktaki yararlı mikro-organizmaları canlı olarak düşünüldüğünde kültür bitkisinin toprakta kaldırdığı besin maddesini çiftlik gübresi, yeşil gübre, compost (bitki ve sebze atık) karışım veya ekim nöbetinde baklagil bitkilerine yer vererek toprağın biyolojik, fiziksel, kimyasal ve su tutma kapasitesini arttırmasını sağlamaktadır.

Bitki koruma etmenleri ve kontrolü: organik tarım diğer tarım sistemlerinde kullanılan ilaçların kullanımını yasaklandığı için hastalık, zararlı ve yabancı otları kontrol altında tutması en büyük sorunların başında gelmektedir. Nitekim konvansiyonel tarım sistemlerinde bitki koruma etmenleri mücadelesinde aşırı ve bilinçsiz bir pestisit kullanımı uygulanarak yapılmaktadır. Bu da beraberinde bazı çevre ve sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin; Dünya’da hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı tarımsal ürünlerde meydana gelen kayıpların yaklaşık %32-35 dolaylarında olduğu söylenmektedir (Cramer, 1967; Oerke ve ark., 2006; Önen, 2010b). Bu ürün kayıplarının en büyük dilimini ise yabancı

otlar oluşturmaktadır. Dünyada kullanılan tarım ilaçları içerisinde herbisitlerin payı %47 olup, bunu %29 ile insektisit, %19 ile fungusitler izlemektedir. Türkiye’de ise yapılan sentetik tarım ilaçlarının kullanılması çok farklı olmamakla beraber sırasıyla; %32,2 insektisit, %21,8 fungusitler, %20,4 herbisit ve %25,6’lık oranla diğerleri olduğu ifade edilmiştir (Delen ve ark., 2010; Anonim, 2019b). Nitekim modern tarım sistemlerinde kullanılan pestisitlerin güncel verileri daha da fazla miktarlarda kullanıldığını göstermektedir. Bu kapsamda ekolojik tarım sistemleri burada devreye girerek çevre ve insan sağlığına bu denli risk taşıyan kimyasalları kullanmasını azaltmak ya da ortadan kaldıracak önemli birer alternatif üretim sistemi olmuştur. Bu nedenle organik tarım, kültür bitkilerinin hastalık, zararlı ve yabancı ot zararından korumasında kültürel ve mekaniksel yöntemler büyük önem oluşturmaktadır. Bu amaçla organik tarımda zararlılarla mücadeleye başlanmadan önce tarla içindeki yararlı ve zararlı türlerin ve bunların yoğunlukları, zarar seviyeleri ve biyolojik ajanlar tarafından kontrol altına alınıp alınmayacaklarının tespit edilmesi gerekir. Bu uygulamalar sayesinde ortaya çıkabilecek muhtemel hastalık, zararlı ve yabancı otların yoğunluk oluşturmada önce tedbir alınması mümkün olabilecektir.

Konvansiyonel tarım sistemlerinde olduğu gibi organik tarım sisteminde de kültür bitkisinde meydana gelen ürün kayıplarının en büyük sebeplerinden biri bitki koruma etmenleridir. Özellikle yabancı otlar kültür bitkisine göre değişmekle birlikte %10-90 arasında bir zarara neden olduğu ifade edilmiştir (Lacey, 1985; Oerke ve ark., 1999).

2. ORGANİK TARIM SİSTEMLERİNDE UYGULANAN ALTERNATİF YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİ

Kültürel mücadele; organik tarımda kültürel işlemler yabancı otların bulaşmasını engelleyen ve kültür bitkisinin yabancı ot rekabetinde avantaj sağlayan uygulamaları kapsamaktadır. Bu nedenle tarımsal faaliyetlerin yapıldığı alanlarda dışarıdan gelebilecek bulaşmaların önlenmesi son derece önemlidir. Yabancı otlarla mücadele yapılmadığında sahip oldukları üstün özellikleri sayesinde (rekabetçi, rejenerasyon, dormansi ve adaptasyon yeteneği) buldukları alanı istila etmektedirler. Bu nedenle baskın olma eğiliminde ve kabiliyetinde olan yabancı otlarla uğraşmak yerine, yabancı otların temiz alanlara bulaşmasını önleyerek daha etkili bir yaklaşım oluşturulabilir. Özellikle tohum rezervi yüksek olan ve hepsinin aynı anda çimlenemeyen (*Chenopodium album* L. gibi) yabancı otların temiz alana bulaşması ve tohum bağlaması o alanda kalıcı olması için yeterli bir durumdur. Bu nedenle organik yetiştiricilikte kullanılacak materyalin orijinal ve sertifikalı olması gerekir. Organik tarım alanlarında yabancı otların bulaşmasının önemli bir yolu da çiftlik gübresi oluşturmaktadır. Bu nedenle organik tarım alanlarında çiftlik gübreleri en az 6 ay fermantasyona tabi tutulduktan sonra kullanılmalıdır. Çiftlik gübrelerinin fermente edilmesiyle içinde barındığı yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini yitirerek yabancı otların yoğunluğunun düşmesinde son derece önemlidir. Yabancı otların yayılma yollarından biri de çiftlik ekipmanlarına tutunan tohum ve vejetatif organların bir yerden diğer bir yere taşınmasıyla olmaktadır. Bu nedenle yabancı ot bulaşıklığı olan bir tarladan kullanılan ekipmanların diğer bir tarlaya geçişinde mutlaka temizlenmeleri gerekmektedir. Yabancı otların bulaşma yollarından biri de sulama suyu ile olmaktadır. Son zamanlarda damlama sulama yöntemlerinin gelişmesiyle bu risk azaltılmış olsa da özellikle salma, ocak ve karık usulü sulamanın yapıldığı alanlarda sulama kanal kenarındaki yabancı otların kontrol altına alınması ve kanallarda kullanılacak elekler sayesinde yabancı ot tohumları ve üreme organları araziye girmeden tutulabilir. Ayrıca

yabancı otları kontrol altında tutmak için kültür bitkisinin ekim dikim tarihleri iyi ayarlanmalıdır. Çünkü yabancı otların biyolojisi kültür bitkisi biyolojisine uyum sağladığı sürece zarar devam edecektir (Özer ve ark., 2001). Özellikle parazit yabancı otlara karşı dayanıklı ve vejetatif olarak çabuk büyüyen çeşitlerin, ekim-dikim tarihleri yabancı ot biyolojisini dikkate alınarak yapılmalıdır. Benzer bir yöntemde ürün rotasyonu uygulayarak kültür bitkisine özelleşmiş olan bazı yabancı otların topraktaki tohum rezervlerinin azaltmasını sağlamaktadır. Ayrıca karışık ekim uygulamaları yaparak ürünlerin verimliliğini artırdığı gibi yabancı otlarla da mücadele yapılabilmektedir (Işık ve ark, 2010; Kitiş, 2011).

Mekanik mücadele: organik tarımda yabancı ot popülasyonunu kontrol altına almak için el veya araçlar kullanılarak yapılan mücadele şeklidir. Toprak işleme bugün en çok kullanılan mekanik yöntemlerden biridir. Fakat yabancı ot mücadelesinde; toprak işleme zamanı, şekli ve sıklığı amaca ulaşmada büyük önem arz etmektedir. Toprak işlemenin yabancı ot kontrolünde başarılı olması için; yabancı otlar tohum bağlamadan önce, vejetatif çoğalmanın uygun olmadığı iklim ve toprak koşulların olduğu dönemde, toprağı pullukla devirerek yüzeye çıkan toprak altı organları toplayarak ve özellikle çok yıllık bitkilere karşı toprak altı depo maddelerinin en az olduğu dönemde toprak işleme yapılarak uygulanmalıdır. Çapalama işlemi ise özellikle tek yıllık yabancı ot mücadelesinde oldukça başarılı yöntemdir (Wongpichet, 2007). Mekaniksel yöntemlerden birisi ise yabancı otları su altında bırakmak, organik olarak yetiştirilen çeltik tarlalarında sorun olan yabancı otların su altında bırakılarak çimlenmiş veya çimlenecek olan tohumların havasız bırakılarak ölmelerinin sağlanmasıdır. Mekanik yöntemlerden birisi ise biçme işlemidir, yabancı otların kültür bitkisi ile rekabetini düşürerek, tohum bağlamasını önlemek ve çok yıllık yabancı otların depo maddelerini azaltmak amacıyla uygulanır. Özellikle çok yıllık yabancı otlara karşı en uygun biçme zamanı, toprak işlemede olduğu gibi toprak altı organlardaki depo maddelerinin en düşük olduğu zaman aralığıdır. (Günçan, 2013; Kitiş, 2009; Özer ve ark, 2001; Kitiş, 2011; Novara ve ark., 2011; Mengüç, 2017).

Fiziksel mücadele: organik tarımda yabancı otlarla fiziksel mücadele kapsamında; solarizasyon, ısı, ışık, alevleme, elektromanyetik dalgalar, sıcaklık ve su buharı gibi fiziksel parametreler uygulanarak yabancı otları maruz bırakmak ya da engellemek esasına dayanmaktadır.

Elektromanyetik ışınlarla yabancı ot kontrolü: yabancı ot tohumlarını veya yabancı otları fiziksel olarak öldürmek ya da gelişimine engel olmak amacıyla zarar vermektir. Elektromanyetik ışınlar dalga boyu ve frekans olarak tanımlanır. Işınlar bitki dokusu ile karşılaştığında ya geri yansır, ya da dokudan geçerler veya doku tarafından emilirler. Doku tarafından emilen ışınlar, içerdiği enerji sayesinde bitkide bazı dokusal olumsuzluklar meydana getirerek ölmesini sağladığı belirlenmiştir (Günçan, 2013; Kitiş, 2011).

Mikrodalga ışınlarla yabancı ot kontrolü: mikrodalga ışınları olarak tanımlanan, ışık hızında hareket eden kısa dalga boyu (1 mm- 1m) ve yüksek frekansa sahip (300 MHz-300 GHz) elektromanyetik bir enerjidir (Pozar, 2012). Mikrodalga ışınları toprak yüzeyine yakın yabancı ot tohumlarına ya da genç fidelerde uygulanabilmektedir. Işınımına maruz kalan yabancı mikrodalgalar hücre duvarını geçerek bitkinin bünyesine girer. Bitki dokularındaki su molekülleri tarafından ışınları emilerek dokuların aşırı ısınması ve sitoplazmanın hücre duvarın yırtarak dışarı çıkmasına neden olur. Ayrıca yabancı otun bünyesindeki proteinler aşırı ısınmadan dolayı işlevlerini yitirirler. Yabancı otların mikrodalga ışınlarına karşı

reaksiyonları türe bağlı olarak değişmektedir. Örneğin; yabancı turp (*Raphanus raphanistrum* L.) 60 J cm²'lik mikrodalga uygulaması ile %100 oranında kontrol edilirken, delice (*Lolium rigidum* Gaudin) bitkisi ise tamamen öldürebilmek için 370 J cm² enerji harcanması gerekmiştir (Brodie vd., 2012; Brodie ve Hollins, 2015). Diğer taraftan mikrodalga ışınları toprak içerisinde bulunan yabancı ot tohumlarının da ölmesini sağlayabilmektedir. Toprak yüzeyinde uygulandığı zaman ışınlar toprağın birkaç cm altına geçerek burada bulunan yabancı ot tohumlarına zarar vermektedir. Fakat bu durum bazen istenmeyen bazı yabancı ot tohumlarının dormansisinin kırılmasını sağlayarak tohum çimlenmesine neden olabilmektedir. Ayrıca mikrodalga ışınların toprağa yapılan uygulamalarda toprak yapısı ve su içeriği yabancı ot tohumlarının kontrolü için oldukça önemli faktörlerdir. Toprak tekstür açısından ağır bünyeli topraklar kumlu topraklara, su içeriği yüksek toprakların kuru topraklara nazaran daha çabuk ısındığı ve ısıyı derine ilettiği ifade edilmiştir (Brodie, 2007). Mikrodalga ışınlarının etkinliğini azaltan diğer bir faktör ise tohumların tane ağırlığı ve büyüklüğü olmuştur. Kütleli küçük olan tohumların mikro dalga ışınlarına karşı daha dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Şahin, 2014; Yıldız ve ark., 2017).

UHF (Ultra High Frequency) ışınlarla yabancı ot kontrolü; ultra yüksek frekans olan ışınlar, yabancı ot kontrolünde titreşim sıklığı yüksek (300-3000 MHz) ve kısa dalga boyu (100-1000 mm) olan ışınlar kullanılarak toprak altı uygulamalarla yabancı ot tohumlarının kontrolünü sağlamaktadır. Uygulama hem topraktaki yabancı ot tohumlarına hem de çıkış yapmış bitkilere karşı kullanılmaktadır. Çıkış sonrası uygulamalarda geniş yapraklı yabancı otların dar yapraklılara göre daha hassas olduğu saptanmıştır (Wayland vd., 1975). Mikrodalga ışınlarına benzer şekilde ıslak ve su tutma kapasitesi fazla olan toprakların kuru ve hafif bünyeli topraklara göre başarı oranı daha fazla olduğu ifade edilmiştir (Rice ve Putnam, 1977). UHF dalgalarının, tohumu geç ve nispeten derinden çimlenen kültür bitkilerinin ekildiği alanlardaki yabancı otlara karşı uygulanabilir nitelikte olduğu vurgulanmıştır (Kitiş ve Çavuşoğlu, 2016). Fakat bu yöntem, enerji gereksinimi çok yüksek olduğundan, günümüzde çok fazla uygulama alanı bulamamıştır.

Mor ötesi (ultraviyole) ışınlarla yabancı ot kontrolü; yabancı ot kontrolünde dalga boyu 100-400 nm arasında kalan elektro manyetik radyasyon ışınları kullanılarak uygulanmaktadır. Sera koşullarında yapılmış bir çalışmada 1 ile 100 Gj ha⁻¹ arasında değişen dozlarda UV ışınla Çobançantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), Isırgan otu (*Urtica urens* L.) ve Salkım otu (*Poa annua* L.) gibi yabancı otların başarıyla kontrol altına alındığı belirtilmiştir. Aynı zamanda yabancı ot kontrolünde yabancı ot türü, UV kaynağının bitkiden yüksekliği ve bitkinin gelişme safhası gibi parametrelerden sonuçların etkilendiği ifade edilmiştir (Uphadyaya ve Blackshow, 2007).

Lazer ışınlarıyla yabancı ot kontrolü: yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaçlara alternatif olan yeni uygulamalardan birisidir. Lazer uygulanması ile farklı dalga boyundaki ışınları yoğunlaştırarak tek bir dalga boyu veya frekans indirgeme formuna denir. Yabancı otlarla mücadelede genellikle etkili ve güçlü durumda olan CO₂ lazerler kullanılmaktadır. CO₂ lazerlerin devamlı ve darbeli şekilde iki farklı türü bulunmaktadır. Yabancı otları kontrol altına almada genellikle kontak yöntemi ile ışığın dokunduğu noktada zarar oluşturarak etki göstermektedir. Özellikle yabancı otların uç meristemi (apical), gövde ve yapraklarında kesme işlemi yapılarak uygulanmaktadır. Yabancı otların stratejik büyüme noktaları olan uç meristem olduğunda bu nokta tahrip edilmesiyle otun gelişimi önlenmekte, azaltmakta veya

tamamen ortada kaldırmaktadır. Lazer uygulaması özellikle tohum çimlenmesi sonrasında ve ilk yaprak başlangıç zaman aralığındaki ara dönemde uygulanması daha etkili olduğu belirtilmiştir (Rask ve Kristoffersen, 2007; Tekgüler ve Yıldız, 2009; Çay ve ark., 2012).

Kızıl ötesi (infrared) ışınlarla yabancı ot kontrolü: kızıl ötesi ışınların dalga boyu 750 nm ile 1 nm arasında ve frekansı 300 GHz ile 430 THz arasında değişebilen görünür ışıktan daha büyük ve mikrodalgadan daha küçük olan radyant ışınlardır. Bu sistemi yabancı ot kontrolünde kullanmak için geliştirilen infrared (IR) yayıcıları daha ziyade petrol gazı türevlerinin yanmasıyla açığa çıkan enerjiyi kullanmaktadır. Bu sistem alevleme yönteminden farklı olarak yalıtılmış olan bir panel, seramik ya da metal yüzeyi ısı ile ortalama olarak 900 C⁰ getirip hedef bitkiye temas ettirerek zarar vermesidir (Ascard, 1998). Bu yöntemle yabancı otun hücre içeriklerinin (protein ve plazmaları) bozulması sağlanmakta ve bunun sonucu olarak da bitkinin solarak ölmesine neden olmaktadır. Örneğin; İtalyan çimi (*Lolium italicum* L.) ve Akhardal (*Sinapis alba* L.) gibi yabancı otlar üzerinde yapılan bir çalışmada elektrik enerjisiyle çalışan 4 farklı IR yayıcı düzeneği kullanarak 200-400 kJ m⁻², ilk bir enerji gereksinim duyduğu tespit edilmiştir. Fakat enerji miktarı yabancı otun tür ve gelişme dönemi gibi parametrelerin etkili olduğu belirlenmiştir (Parish, 1989).

Elektrikle yabancı ot mücadelesi: elektrik enerjisi ile yabancı ot kontrolü çok eksilere dayansa da pratikte fazla kullanılan bir yöntem değildir. Özellikle bitki sıra araları ve toprak yüzeyine yakın küçük yabancı otlarla mücadelede kullanılmıştır. Fakat yabancı ot yoğunluğunun fazla olduğu durumlarda uygulama başarısız olmaktadır. Bu yöntem toprağa zarar vermese de çok fazla enerjiye gereksinim duymaktadır (Vigneault ve ark., 1990; Önal, 1995).

Robotik yabancı ot kontrolü: teknolojinin gelişmesi ile beraber daha hassas görüntüleme ve algılama tekniğiyle bitki sıra üzerinde akıllı robotik kültivatörlerden (AK) faydalanarak otomatik olarak yapılan uygulamadır. Yabancı otlarla yapılan kontrol çalışmalarında sistemin hassas ve pratik kullanımı sayesinde klasik traktörler yapılan çapalarına göre % 60 daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Bu yöntem Avrupa ve Amerika gibi ülkelerde marul ve domates bitkilerinde yabancı otlara karşı kullanılmaktadır. Ülkemizde ise yabancı otlara karşı akıllı kültivatör robotikler kullanılsa da gelecekte sebze ve endüstri bitkilerinde yabancı otları kontrol edecek düşük maliyetli ve yararlı bir araç olarak hem herbisit alternatifi hem de elle ayıklama işçiliğine bağlılık gibi sorunlarına çözüm olabileceği ifade edilmiştir (Çavuşoğlu ve Kitiş, 2014; Pala, 2017).

Buhar ile yabancı ot mücadelesi: organik tarımda yabancı otlarla mücadelesinde buhar uygulanması tarlanın boş olduğu dönemlerde yani ekim- dikim öncesinde toprağa yüksek derecede (70 C⁰, de 20dk) buhar uygulanması ile toprağın dezenfekte edilmesinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Pala ve ark, 2017).

Basınçlı su uygulanması ile yabancı ot kontrolü: kimyasal içerikli olmaması yönüyle organik üretim alanlarında yabancı ot kontrolünde oldukça önemli bir sistemdir. Fakat bu yöntemin yabancı otlarla mücadelede etkili olup olmadığının ortaya konulması için daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir (Fogelberg, 2001).

Dondurarak yabancı ot kontrolü: yüksek sıcaklıkla bitki dokusunda protein ve plazmalar nasıl olumsuz etkileniyorsa düşük sıcaklardan da doku kısımları olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu yöntemle yabancı otlara karbondioksit ya da sıvı azot uygulanarak

dondurularak zarara uğratma ilkesine dayanan yeni bir kontrol yöntemidir (Fergedal, 1993; Tekgüler ve Yıldız, 2009).

Solarizasyon: toprağın yaklaşık 6 haftalık bir süre ile şeffaf polietilen örtülerle toprağın üst yüzeyi kapatılarak topraktaki hastalık, zararlı, yabancı ot tohumları veya çimlenmiş olan yabancı otların güneşin ısı enerjisinden faydalanılarak toprak sıcaklığını zararlılar için letel doza ulaşmasını sağlayan bir çeşit termal inaktivasyon yöntemidir. Solarizasyon uygulaması ile yabancı ot yoğunluğu azaltıldığı gibi kültür bitkisinin gelişim ve veriminde de kayda değer artışlara neden olduğu ifade edilmiştir. Solarizasyon uygulaması çoğunlukla sera ortamlarında (toprağın 20 cm işlendiği) uygulansa da yaz aylarında sıcakların yüksek olduğu açık alanlarda da uygulanarak toprak sıcaklığını 65 °C'nin üstüne çıkararak yabancı ot tohumlarının çimlenme kabiliyetinin azaldığı belirtilmiştir. Bu uygulama ülkemizde yaz sıcaklarının yüksek olduğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle sera ve dar alanlarda yabancı otların kontrol altına almaktan oldukça başarılı bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Horowitz ve ark, 1983; Haidar ve ark., 1999; Özvardar, 2010; Kitiş, 2011) .

Biyolojik mücadele: organik üretim alanlarında yabancı otlarla beslenen ve doğal düşman olarak bilinen böcek, patojen(bakteri, fungus vb.), kaz, koyun, nematod, salyangoz ve balık gibi canlıların kullanılarak yabancı ot popülasyonlarının ekonomik zarar eşiğinin altında tutulmasına yabancı otlarla biyolojik mücadele denir (Uygur, 2010; Göçek ve ark.,2013). Yabancı otlarla biyolojik mücadelede kitle üretim yöntemiyle mikroherbisit olarak kullanılan *Fusarium oxysporum* Schlecht. fungusunun Dikenli incir (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill.) yabancı otuna karşı kullanılmıştır (Anonymous, 2007). Ülkemizde ise biyolojik mücadele çalışmaları ilk olarak demir diken (*Tribulus terrestris* L.) üzerinde bulunan *Microlarinus* spp. ve Çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus* Brulle (Heteroptera:Miridae)'nin biyolojik etkinlik çalışmaları şeklinde yürütülmüştür (Lodos, 1971; Giray ve Nemli, 1983). Bugün dünyanın birçok ülkesinde biyolojik kontrol çalışmaları çok daha geniş alanlarda ve çeşitli pradator, parazitoid ve mikroorganizmalarla daha spesifik çalışmalar yapılarak organik tarım ve diğer doğa dostu üretim sistemlerinde yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

Yabancı otlarla mücadelede Allelopatinin kullanılması: organik tarım sistemlerinde allelopati etkili bitkiler kullanılarak başta yabancı otlar olmak üzere bitki koruma etmenlerine karşı uygulanan en önemli kontrol yöntemlerinden birisidir. Allelopati ortama kimyasal madde yayılmak suretiyle bir bitkinin diğer bir bitki üzerine olumlu veya olumsuz etki göstermesi olarak tanımlanmaktadır. Allelopatik etki gösteren kimyasal maddeler 'allelkimyasal' olarak isimlendirilir. Allelopati etkili madde bitkinin tüm vejetatif aksamalarında (sap, kök, rizom, çiçek, tohum, meyve ve yapraklarda) bulunur. Bu kontrol yönteminde bitkiler arasındaki allelopatik potansiyelden faydalanarak, topraktaki yabancı ot tohumları kontrol edilmektedir (Yılar ve ark., 2012; Arıkan ve Elibüyük, 2015). Örneğin; pelin uçucu yağında bulunan bazı bitkisel uçucu yağların domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), İngiliz cimi (*Lolium perene* L.),yonca (*Medicago sativa* L.), buğday karamuğu (*Agrostem magithago*L.), kır teresi (*Cardaria draba* (L.) Desv.), kırmızı koklu tilkikuyruğu (*Amaranthu sretroflexus* L.), muhabbet ciceği (*Reseda lutea* L.), kıvırcık sirken (*Chenopodium album* L.), darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.), kırmızı üçgül (*Trifolium*

pratense L.) ve kıvırcık labada (*Rumex crispus* L.) tohumlarının çimlenmesini ve oluşan fidelerin gelişimini büyük oranda engellediği belirlenmiştir (Önen, 2003; Önen, 2006).

Malça: organik tarımda yabancı otlarla mücadelede sıra üzeri ve sıra aralarındaki toprak yüzeyinin ışık geçirmeyen malç tekstili ya da bitki atıklarıyla (mısır sapı, buğday, adi fiğ, ak üçgül, arpa ve kanola, yerfıstığı kabukları) örtülmesi işlemine denir. Malç uygulaması ile yabancı otların kontrol altına almasının yanı sıra topraktan buharlaşmayı önleyerek su kaybını azaltır, toprak sıcaklığını muhafaza eder ve toprağı dona karşı koruduğı gibi topraktan oluşabilecek su ve rüzgar erozyonu da önlemektedir. Ayrıca yağmur veya yağmurlama sulamayla gelen su damlalarının hızını düşürerek suyun toprak içine geçmesinde önemli rol oynar. Ülkemizde çoğunlukla sebzelik alanlarda uygulansa da son zamanlarda meyvelik alanlarda da yabancı otlarla mücadelede başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.(Özer ve ark., 2001; Liang ve ark., 2002; Kitiş, 2009; Gomez ve ark., 2011; Kitiş, 2011; Arslan, 2011; Novara ve ark, 2011).

Örtücü bitkiler: örtücü bitkiler hızlı gelişen ve toprak yüzeyini örten tek ya da çok yıllık otsu bitkilerdir. Örtücü bitkiler rekabet, gölgeleme ve allelopatik etkide bulunarak yabancı otları baskı altında tutmaktadır. Toprak yüzeyinde yoğunluk oluşturarak çimlenmiş veya çimlenecek olan yabancı ot tohumlarının üzerine malç etkisi oluşturmaktadır. Bu nedenle yeterli ışık alamayan yabancı otların gelişmeleri yavaşlamakta veya durmaktadır. Örtücü bitkiler toprağın sürdürülebilirliğini bozmadan yabancı ot kontrolü sağlamanın yanı sıra toprağın yapısının (bitki biyokütlesi, organik düzenleyici, toprak nemi ve bitkisel atıkların) korunmasıyla toprakta organik madde miktarını ve su içeriğini düzenler. Ayrıca örtücü bitkiler toprağın karbon dinamiklerini ve mikrobiyal fonksiyonlarını artırmakta, su ve toprak erozyonunu önlemektedir. Örtücü bitki olarak kullanılacak türler kullanım ve üretim amacına göre değişmektedir. Çünkü örtücü bitkilerin kısa boylu, yüzlek ve saçak kök yapısı, hızlı çimlenen ve yatmaya dayanıklı türler olması gerekir. Özellikle bir sonraki ürün için azot fiksasyonunu sağlamak için tüylü fiğ ya da yem börülcesi gibi baklagil bitkileri seçilmelidir. Fakat yabancı ot veya toprak kalitesini korumak amacıyla yapılıyorsa malç özelliğı olan çavdar veya sorghum- sudan otu gibi buğdaygiller tercih edilmelidir (Creamer et al., 1996; and singh, 1997; Özeker ve ark., 2006; Kitiş, 2010; Işık ve ark., 2010).

SONUÇ

Dünyada uygulanan yanlış tarımsal politikalar doğa, insan ve hayvan sağlığı açısından büyük risk taşıyan sentetik gübre, kimyevi ilaç ve aşırı toprak işlemenin yanı sıra sanayi atıkları da ekolojide büyük bir tahribata neden olmuştur. Bu ekolojik tahribatla beraber tarım alanlarının azalması ve dünya nüfusunun 2050 yılında 10 milyarı geçeceği öngörüsü gelecekte beslenme (gıda ve su), barınma ve giyim gibi gereksinimlerin karşılanması sorununu daha da derinleştirmektedir. Bu sebeple çevreye dost tarımsal uygulamalar ve sistemlerin desteklenmesi, yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının özellikle biyolojik çeşitlilik açısından önemli alanların korunması, önemli doğal ekosistemlerin ve tehdit altındaki tarımsal ekosistemlerin ıslah çalışmalarıyla yeniden tarıma kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Örneğın, tarımsal ekosistemlerin bozulmalarının en büyük sebeplerinden biriside bitki koruma etmenlerine karşı kullanılan kimyasal ilaçlardır. Bu sebeple doğal yaşam alanları ve insan sağlığını koruyan, kaliteli ve sağlıklı bir üretim yapılması için kimyasal ilaç kullanımını yasaklayan organik tarım vb. yeni üretim modellerini hedeflenmiştir. Ayrıca

teknolojinin gelişmesiyle genelde bitki koruma etmenleri özelde ise yabancı ot mücadelesinde kimyasal olmayan yeni yöntemlerin daha da yaygınlaşacağı kanısındayım.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2019a. <https://herkesindergisi.com/suledemir/organiktarim>, (Erişim; 18.06.2019).
- Anonim, 2019b. <http://www.un.org.tr/fao-uyariyor-kuresel-gida-guvenligi-tehdit-altinda> (Erişim: 18.06.2019)
- Anonymous, 2007. Inundative control using mycoherbicides (in:The Biological Control of Weeds Book). Landcare Research, Manaaki Whenua press. <http://www.landcare-research.co.nz> (Erişim tarihi: 18.06. 2019).
- Arıkan, N., Elibüyük, İ.Ö., 2015. Yabancı Otlarla Mücadelede Allelopatinin Kullanımı, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 8(1): 46-50.
- Arslan, ZF., 2011. Domates Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Bazı Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 323 s.
- Ascard, J., 1998. Comparison of Flaming and Infrared Radiation Techniques for Thermal Weed Control. *Weed Research*, 38: 69-76.
- Bayat, A., Bolat, A., İtmeç, M., 2017. Termal Yöntemlerle Tarımda ve Şehir Yaşam Alanlarında Yabancı Ot Kontrolünün Teknik Yönden Değerlendirilmesi, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* Cilt 6(ICAFOF 2017 Özel Sayı) 192-197.
- Brodie, G., 2007. Simultaneous Heat and Moisture Diffusion During Microwave Heating of Moist Wood. *Applied Engineering in Agriculture*, 23(2):179-187.
- Brodie, G., Hamilton, S., Woodworth, J., 2007. An Assessment of Microwave Soil Pasteurization For Killing Seeds and Weeds. *Plant Protection Quarterly*, 22(4):143-149.
- Brodie, G., Ryan, C., Lancaster, C., 2012. Microwave Technologies as Part of an Integrated Weed Management Strategy: A Review. *International Journal of Agronomy*, 1-14.
- Brodie, G., Hollins, E., 2015. The Effect of Microwave Treatment on Ryegrass and Wild Radish Plants and Seeds. *Global Journal of Agricultural Innovation, Research & Development*, 2: 16-24.
- Cramer, H.H., 1967. Pflanzenschutz and Welterente, *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer. Aus der Abteilung Beratung Pflanzenschutz der Farbenfabriken, Bayer A.G., Leverkusen*.
- Creamer, N.G., Bennett, M.A., Stinner, B.R., Cardina J., Regnier, E.E., 1996. Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. *Hort. Science*, 31:410-413.
- Çavuşoğlu, O., Kitiş, YE., 2014. Robotlarla Yabancı Ot Kontrolü. *Agrotime*, 12:78-79.
- Çay, A., Büyükcın, MB., Ürkmez, Ü., Özpınar, S.. 2012. Yabancı Ot Mücadelesinde Lazer Uygulamaları. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı: 5-7 Eylül, Samsun s. 271-279.
- Delen, N., Kınay, P., Yıldız, F., Yıldız, M., Altınok, H., Uçkun, Z., 2010. Türkiye tarımında kimyasal savaşımın durumu ve entegre savaşım olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, s: 609-625.
- Er, C., 2009. Organik Tarım Bakımından Türkiye'nin Potansiyeli, Bugünkü Durumu ve Geleceği. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Sektörel Yayınlar No:3, İstanbul, 320 s.

- Fergedal, S., 1993. Weed Control by Freezing with Liquid Nitrogen and Carbon dioxide Snow; a Comparison Between Flaming and Freezing. Communications of the 4 th International Conference I.F.O.A.M. Non-Chemical Weed Control, Dijon, France, s. 163-166.
- Fogelberg, F., 2001. Research on pest control and pesticide reduction in Sweden, Denmark and the Netherlands-ongoing work and new ideas for the future (Online). Dept. Agricultural Engineering Swedish University of Agricultural Sciences, Swedish. <http://infohouse.p2ric.org/ref/37/36398.pdf> (09.11.2018).
- Giray, H., Nemli, Y., 1983. İzmir ilinde *Orobancha*'ın doğal düşmanı olan *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Diptera, Agromyzidae)'ın morfolojik karakterleri, kısaca biyolojisi ve etkinliği üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7:183-192.
- Gökçe, G.F., Usta, C., 2013, Biyolojik Kontrol, Organik Tarım ve Çevre Kirlenmesi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6 (1):63-67.
- Gomez, JA., Llewellyn, C., Basch, G., Sutton, PB., Dyson, JS., Jones, CA., 2011. The effects of cover crops and conventional tillage on soil and runoff loss in vineyards and olive groves in several Mediterranean countries. *Soil Use and Management*. 27 (4):202-514.
- Güncan, A., 2013. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, (5. Baskı) Konya 313 s.
- Hekimoğlu, B., Altindeğer, M., 2006. Organik Tarım ve Bitki Koruma Açısından Organik Tarımda Kullanılacak Yöntemler. T. T. Samsun Valiliği, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Ankara, 200 s.
- Horowitz, M., Regev, Y., Herzlinger, G., 1983. Solarization for weed control. *Weed Science* 31: 170-179.
- Lacey, A.j., 1985. Weed Control. In *Pesticide application: principles and practice*, P.T. Haskell (ed), Oxford: Oxford University Press, pp, 456-485.
- Lodos, N., 1971. Yabancı otlarla biyolojik savaş ve yurdumuzda *Tribulus terrestris* L. (Demir diken, pıtrak) üzerinde bulunan iki faydalı böcek türü: *Macrolarinus lareynii* ve *M. lypriformis* (Coleoptera: Curculionidae). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (2):55-74.
- Işık, D., Mennan, H., Dok, M., Altıntop, E.K., 2010. Koruyucu Toprak İşleme Ve Doğrudan Ekim Sistemlerinde Yabancı Ot Mücadelesi, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 27(2):45-57.
- Kırımhan, S., 2005. Organik Tarım Sistemleri ve Çevre. Turhan Kitabevi, Çevre Yönetimi Dizisi No: 2, Ankara, 352 s.
- Kitiş, YE., 2009. Yeni Bir Teknoloji Ürünü: “Malç Tekstili”. *Meyve Sebze Dünyası*, Sayı: 23, 50 s.
- Kitiş, YE., 2010. Yabancı Ot Mücadelesinde Yeni Bir Yöntem: “Alevleme”. *Tarım Türk Dergisi*, Sayı: 24:52-54.
- Kitiş, YE., 2011. Yabancı ot mücadelesinde malç ve solarizasyon uygulamaları. GAP VI. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, 09–12 Mayıs, Şanlıurfa, s. 463-468.
- Kitiş, YE., Çavuşoğlu, O., 2016. Elektromanyetik ışınlarla yabancı ot kontrolü. *Meyve Bilimi*, 3(1): 29-36.
- Liang, YL., Zhang, CE., Guo, DW., 2002. Mulch types and their benefit in cropland ecosystems on the loess plateau in China. *Journal of Plant Nutrition*, 25 (5):945-955.

Menguc, C., 2018. Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri. Turk J Weed Sci, 21(1):61-73.

Novara, A., Gristina, L., Saladino, SS., Santoro, A., Cerdà, A., 2011. Soil Erosion Assessment on Tillage and Alternative Soil Managements in a Sicilian Vineyard. Soil & Tillage Research Vol. 117 pp. 140-147.

Oerke, E.C., Dehne, H.W., Schönbeck, F., Weber, A., 1999. Crop Production and Crop Protection. Elsevier. Oxford, Tokyo vb. p 808.

Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pests. Journal of agricultural science, 144:31-43.

Önen, H., 2003. Bazı bitkisel uçucu yağların biyoherbisidal etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 6: 39-47.

Önen, H., 2006. Türkiye'de Pelin Ve Yoncanın Allelopatik Etkileri Üzerinde Yapılmış Çalışmalara Genel Bir Bakış, Allelopati Çalıştayı (Türkiye'de allelopatinin dün, bugün, yarın),Yalova, s. 3-21.

Önen, H., Kara, K. 2008. Organik Tarım. *Ed. SERİN, Y. 2008. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi*. Erciyes Üniversitesi yayınları No:60, 472-475, Kayseri.

Önen, H., Özcan, S., 2010. İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Yabancı Ot Mücadelesi. İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri ve Alınabilecek Önlemler. T.C. Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No:2, Kayseri, s. 336-357.

Önen, H., 2010a. Organik ve İyi Tarım (EUREP-GAP) Uygulamaları. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt I Çiftçi Eğitimi. Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Kayseri, s. 146-169.

Önen, H., 2010b. Küresel Isınma ve Biyolojik Çeşitlilik. Ed. SERİN, Y. 2010. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt III Teknik Eleman Eğitimi. Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Kayseri, s.134-154.

Önal, İ., 1995. Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları. Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, İzmir.

Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Tokat.

Özeker, E., Ulutürk, M., 2006. Organik Tarımda Örtü Bitkilerinin Kullanımı, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(2):153-164.

Özvardar, N.S., 2010. Farklı Püskürtme Ağız Tiplerinin Alevli Mücadele Tekniği İle Yabancı Ot Kontrolüne Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 69 s.

Sainju, U.M., Singh, B.P., 1997. Winter cover crops for sustainable agricultural systems: Influence on soil properties, water quality and crop yields. Hort. Science, 32:21-28.

Şahin, H., 2014. Effects of Microwaves on the Germination of Weed Seeds. J. of Biosystems Eng. 39(4): 304-309.

Tekgüler A, Yıldız T. 2009. Kimyasal olmayan yabancı ot kontrol yöntemleri. Tarımsal Mekanizasyon 25. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 259-265, 01-03 Ekim 2009, Isparta.

Pala, F., 2017. Endüstri bitkilerinde robotik sıra üzeri yabancı ot mücadelesinin incelenmesi. International Congress of the New Approaches and Technologies for Sustainable Development, 21-24 September, Isparta, s. 334-335.

- Pala, F., Mennan, H., Demir, A., Öcal, A., Karipçin, MZ., Pakyürek, M., Aydın, MH., 2017. Buhar ile toprak dezenfeksiyonun çilekte yabancı ot ve toprak kökenli patojen kontrolüne etkisi. 4th International Regional Development Conference, 21-23 September, Tunceli, s. 226-237.
- Parish, S., 1989. Weed Control – Testing The Effects of Infrared Radiation. *Agricultural Engineer*, 44(2): 53-55.
- Pozar, DM., 2012. Microwave Engineering. 4th Edition. Hamilton Printing, Wiley Inc. 732 pp, ABD.
- Rice, RP., Putnam, AR., 1977. Some Factors Which Influence The Toxicity of UHF Energy To Weed Seeds. *Weed Science*, 25(2): 179-183.
- Upadhyaya, MK., Blackshaw, R., 2007. Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology. CAB International, pp, 211, UK.
- Uygur, S., Uygur, F.N., 2010. Yabancı otların Biyolojik Mücadelesi, *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 1(1):79-95.
- Vigneault, C., Benoit, D., Mclaughlin, L., 1990. *Energy aspects of weed electrocution. Reviews of Weed Science* 5:15-26.
- Yeşilbağ, D., 2004. Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim, *Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(1-2-3):157-162.
- Yıldız, T., Tekgüler, A., Özkaraman, F., Kandemir, D., 2013. Organik tarımda bazı termal yöntemlerle yabancı ot kontrolü. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu Bildiri Kitabı, 25-27 Eylül, Samsun, s. 252-261.
- Yıldız, T., Özkaraman, F., Kandemir, D., 2017. Organik Tarımda Bazı Yeni Yöntemlerle Yabancı Ot Kontrolü, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2): 213-218.
- Yılar, M., Bayan, Y., Özcan, S., Akşit, H., Kadioğlu, İ., 2012. Artemisia scoparia Waldst. et Kit. uçucu yağının biyoherbisidal etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1): 11-20.
- Wayland, J., Merkle, M., Davis, F., Menges, RM., Robinson, R., 1975. Control of Weeds With UHF Electromagnetic Fields. *Weed Research*, 15(1): 1-5.

**YEM BİTKİLERİNDE KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI,
DEZAVANTAJLARI VE HAYVAN BESLEMEDEKİ ÖNEMİ**
**ADVANTAGES, DISADVANTAGES AND THE IMPORTANCE OF ANIMAL
PLANT INTERCROPPING**

Dr. Öğr. Üye. Nizamettin TURAN
Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Zir. Müh. Çiçek TUTUŞ
Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ÖZET

Bir yetiştirme dönemi içerisinde aynı tarlada, aynı anda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi karışık ekim olarak adlandırılmaktadır. Karışık ekim her şeyden önce birim alandan daha yüksek verim almak amacıyla uygulanıyor olsa da, daha kaliteli ürün elde etmek, erozyon kontrolü sağlamak, doğal kaynaklarından daha etkili yararlanmak, hastalık ve zararlı miktarını azaltmak diğer önemli hedefler arasında yer almaktadır. Yem bitkileri tarımında çok sayıda ve farklı amaçlarla karışık ekim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sayede birim alandaki verim ve kaliteyi arttırmak mümkün olmaktadır. Fiğ, yem bezelyesi, mürdümük gibi sarılıcı bitkiler yatmayı önlemek için tahıllarla birlikte ekilirler. Fide devresinde yavaş gelişen çok yıllık yem bitkileri yabancı otlarla mücadele amacıyla, hızlı gelişen tek yıllık arkadaş bitki (genellikle tahıllar) ile birlikte ekilebilir. Arkadaş bitki yabancı otları baskıladığı gibi, ilk yıl elde edilen verimi artırır, kaymak tabakasını kırar, toprak ve su erozyonunu azaltır. Yem bitkileri diğer kültür bitkileri ile beraber de ekilmektedir. Hayvancılığın gelişmesi, iyileştirilmesi düzenli ve dengeli hayvan besleme ile mümkündür. Ülkemizde hayvancılık meraya dayalı olarak yürütülmektedir. Meraların kuruduğu dönemlerde kaba yem ihtiyacı tahıl samanı, bitki artıkları ve anız otlatması ile yapılmakta, değeri düşük olan bu yemlerle beslenen hayvanların verimleri düşük olmaktadır. Verimdeki bu düşüklüğü kapatmak için üreticilerimiz yoğun olarak kesif yeme başvurmuştur. Bu durumda maliyet yükseltmekte, çiftçilerin karını düşürmektedir. Karlı bir hayvancılık için işletmeler kaba yemini kendisi üretmek zorundadır. Yem bitkileri, çayır mera ve tarım arazilerinden elde edilmektedir. Yem bitkileri bu alanlarda yalın olarak ekilebildiği gibi karışım şeklinde de ekilebilir. Karışık ekimde hem birim alandan alınan verim ve kalite artmakta hem de hayvan beslenmesi açısından lezzetli ve kaliteli ot elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karışık Ekim, Hayvan Besleme, Avantaj ve Dezavantaj.

ABSTRACT

In a intercropping, co-cultivation of two or more plant species at the same time in the same field is called mixed sowing. Although mixed cultivation is primarily applied to get higher yield than unit area, obtaining higher quality products, providing erosion control, taking advantage of natural resources more effectively and reducing the amount of pests and diseases are other important targets. Mixed planting systems are applied for many and different purposes in forage crops. In this way, it is possible to increase the efficiency and quality in the unit area. Wrapped plants such as vetch, fodder pea, cornflowers are sown together with cereals to prevent lying. The slow growing perennial forage crops in the seedling circuit can be planted together with a fast growing single-year friend plant (usually cereals) to combat weeds. As the friend plants weeds, it increases the yield obtained in the first year, breaks the cream layer and reduces soil and water erosion. Forage crops are planted together with other

crop plants. The improvement of livestock production is possible through regular and balanced animal feeding. In our country, animal husbandry is carried out based on pasture. When the pastures are dry, the need for coarse fodder is carried out by cereal straw, plant residues and stubble grazing. In order to close this decrease in yield, our producers intensively use concentrated food. In this case, the cost of raising farmers' profits increases. For a profitable livestock, businesses must produce rough feed itself. It is obtained from forage crops, meadow pastures and agricultural lands. Fodder crops can be cultivated in these areas as a mixture or as a mixture. In mixed sowing, the yield and quality from the unit area is increased and delicious and quality herb is obtained in terms of animal nutrition.

Keywords: Intercropping, Feed Animal, Advantage and Disadvantage.

GİRİŞ

Karışık ekim, bir yetiştirme dönemi içerisinde aynı tarlada, aynı anda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. (Pekşen ve Gülümser, 1995). Karışık ekim her şeyden önce birim alandan daha yüksek verim almak amacıyla uygulanıyor olsa da, daha kaliteli ürün elde etmek, erozyon kontrolü sağlamak, doğal kaynaklarından daha etkili yararlanmak, hastalık ve zararlı miktarını azaltmak diğer önemli hedefler arasında yer almaktadır (Mevay ve ark., 1985).

Yem bitkileri tarımında çok sayıda ve farklı amaçlarla karışık ekim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sayede birim alandaki verim ve kaliteyi arttırmak mümkün olmaktadır. Fiğ, yem bezelyesi, mürdümük gibi sarılıcı bitkiler yatmayı önlemek için tahıllarla birlikte ekilirler. Fide devresinde yavaş gelişen çok yıllık yem bitkileri yabancı otlarla mücadele amacıyla, hızlı gelişen tek yıllık arkadaş bitki (genellikle tahıllar) ile birlikte ekilebilir. Arkadaş bitki yabancı otları baskıladığı gibi, ilk yıl elde edilen verimi artırır, kaymak tabakasını kırar, toprak ve su erozyonunu azaltır. Yem bitkileri diğer kültür bitkileri ile beraber de ekilmektedir.

Doğal otlatma alanlarında nadiren saf bir bitki türü bulunur. Çoğunlukla birkaç türün dominant, diğer türlerin de değişik oranlarda yer aldığı karışımlar yaygındır. Doğadaki bu eğilime paralel olarak, yem bitkileri tarımında da karışımlara geniş yer verilmektedir. (Açıkgöz, 1991). Birim alandan elde edilen verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla yem bitkileri tarımında birçok karışık ekim sistemi uygulanmaktadır.

Yem bitkilerinden tek yıllık olan baklagillerin tahıllarla karışım halinde yetiştirilmesi dünyada uzun yıllardan beri çok fazla kullanılan (Mariotti ve ark. 2009), ülkemizde ise her geçen gün benimsenen bir ekim yöntemi olmuştur. Baklagillerin ve buğdaygillerin karışık ekilmesinin birçok avantajları vardır. Bunlardan en önemlileri karışık ekimlerde verim baklagillerin yalın ekilmesine göre daha yüksek olmaktadır (Ghanbari-Bonjar ve Lee, 2003). Karışık ekimde ot kalitesi buğdaygillerin yalın ekimine göre daha fazla olmaktadır.

Karışımlarda verim ve kalite, karışımda kullanılan tahıllar ile baklagillerin türüne göre değişmektedir. Bunun yanında kullanılan bitkilerinde karışım oranları, yem verimini ve kalitesini belirleyen en önemli unsurlardır (Carr ve ark., 1998). Karışımlarda tahılların rekabet gücü baklagillerden daha yüksektir. İklim ve çevre şartlarına göre aralarındaki rekabet artıp azalmaktadır. Karışımlarda verim ve kaliteye bakarak en uygun karışım oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Karışık ekimler çevre faktörlerinden meydana gelecek verim azalmalarını en aza indirirler, bazı hastalıkları azaltırlar, yabancı otları baskı altında tutarlar.

Karışık ekimlerde tür içi ve türler arasında su, ışık ve besin maddesi yönünden rekabet söz konusudur. Bu nedenle karışık ekimden beklenen yararın sağlanabilmesi için uygun bitki türleri ve çeşitlerini ve en uygun karışım oranını belirlemek gerekmektedir. Karışık ekimlerde karışımın ot hasat zamanı belirlenirken, genellikle buğdaygil türünün gelişme durumu dikkate alınır. Karışımında yer alan buğdaygil türü çiçeklenme ile süt olum arası dönemde iken hasat edilmelidir. Bu dönemde yapılacak ot hasadında hem iyi miktarlarda ot verimi elde edilirken (dekara 2-3.5 ton yeşil ot veya 0.5-1 ton kuru ot), aynı zamanda elde edilen otun kalitesi de optimum düzeydedir. Karışık ekimlerde çıkış problemi pek görülmez. Çünkü özellikle yonca ve üçgül gibi çok küçük tohuma sahip baklagil yem bitkisi türlerinin ekiminde, tahılların arkadaş bitki olarak bu türlerle beraber ekilmesiyle, tahılların çabuk ve kolay çıkışından faydalanan bu türler de çabuk çimlenme ve çıkış yapma imkânı bulurlar. Karışımlarda yer alan baklagil bitkileri havanın serbest azotunu toprağa kazandırır. Karışımında yer alan ve azota fazla ihtiyaç duyan buğdaygiller ise bu azottan faydalanır. Böylece gübreden tasarruf edilirken, toprak yorgunluğu da daha az olur.

KARIŞIK EKİMİN HAYVAN BESLEMEDEKİ ÖNEMİ

Hayvancılığın gelişmesi, iyileştirilmesi düzenli ve dengeli hayvan besleme ile mümkündür. Ülkemizde hayvancılık meraya dayalı olarak yürütülmektedir. Meraların kuruduğu dönemlerde kaba yem ihtiyacı tahıl samanı, bitki artıkları ve anız otlatması ile yapılmakta, değeri düşük olan bu yemlerle beslenen hayvanların verimleri düşük olmaktadır. Verimdeki bu düşüklüğü kapatmak için üreticilerimiz yoğun olarak kesif yeme başvurmaktadır. Bu durumda maliyet yükseltmekte, çiftçilerin karını düşürmektedir. Karlı bir hayvancılık için işletmeler kaba yemini kendisi üretmek zorundadır. Yem bitkileri, çayır mera ve tarım arazilerinden elde edilmektedir. Yem bitkileri bu alanlarda yalın olarak ekilebildiği gibi karışım şeklinde de ekilebilir. Karışık ekimde hem birim alandan alınan verim ve kalite artmakta hem de hayvan beslenmesi açısından lezzetli ve kaliteli ot elde edilmektedir.

Yem bitkileri tarımında karışımların hayvanlar için en önemli özelliği üretilen otun protein ve beslenme değerinin yüksek olmasıdır (Açıkgöz, 2001). Protein dışında ADF, NDF, Ca, Mg, P ve K değerleri de üretilen otun kalitesini belirleyen parametrelerdir. Ca, Mg, P ve K değerleri hayvan beslenmesinde oldukça önem arz etmektedirler. Yemlerdeki oranın değerlerin oranı kaliteyi doğrudan etkilemektedir. ADF değeri; yemin kalitesi hakkında fikir verir. Yüksek ADF içerikli yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değeri düşüktür. NDF değeri; yemin hacmi – kabalığı hakkında fikir verir. Yüksek NDF içerikli yemlerin hacim kaplama özelliği yüksektir (Kutlu, 2008). ADF ve NDF değerleri bitki hücre çeperini oluşturan bileşikler temsil etmekte olup (Özkul ve ark. 2007), yem olarak tüketilen kuru otun kalitesi açısından ADF ve NDF oranlarının düşüklüğü durumunda SKM, KMT ve NYD oranları daha yüksek çıkmaktadır.

YEM BİTKİLERİNİ KARIŞIM HALİNDE YETİŞTİRMENİN AVANTAJLARI

Ekim hataları tüm türleri aynı şekilde etkilemediğinden, karışımların verimleri genelde daha yüksektir. Karışımlarda baklagilin bulunması nedeni ile daha üniform ve kaliteli ot ürünü alınır.

Üretilen otun protein ve besleme değeri yüksek olur. Karışımlar yabancı ot istilasına daha dayanıklıdır. Karışımlardaki buğdaygil yem bitkileri toprak erozyonunu, baklagiller ise don kabarmasını önler. Karışımlarda baklagillerin bulunması nedeni ile toprakta organik madde ve azot oranı daha çok artar. Karışımlarda otlayan veya otları ile beslenen hayvanlarda daha yüksek performans görülür.

YEM BİTKİLERİNİ KARIŞIM HALİNDE YETİŞTİRMENİN DEZAVANTAJLARI

Özel ekim makinalarına ihtiyaç vardır. Karışımların ekimi, özellikle tane iriliği farklı olan türlerin birlikte ekimi çok güçtür. Karışımlardaki türlerin fide gelişimleri farklıdır. Kuvvetli fideleri bulunan türler, karışımda diğer türlerin aleyhine gelişebilirler. Karışımdaki baklagillerin korunması güçtür. Baklagillerin hayvanlar tarafından daha fazla otlanması nedeniyle karışımlarda daha çok yıpranırlar. Azotlu gübreler buğdaygil yem bitkilerinde, fosforlu ve potasyumlu gübreleme baklagil yem bitkilerinde olumlu etkiler yaparlar. Ortak gübreleme yapılması oldukça güçtür. Ot üretimi için her iki bitkinin en uygun devresini yakalamak zordur. Ankara kuru koşullarında yapay mera tesisi amacıyla yürütülen bir çalışmada, *M. sativa*, *O. sativa*, *B. inermis* ve *A. cristatum* türleri yalnız, ikili ve dörtlü karışımlar ekilmiştir. En yüksek yeşil ot, kuru ot ve kuru madde verimleri yonca+kılıksız brom karışımından (sırasıyla; 1605, 504 ve 471 kg/da) elde edilmiştir. (Albayrak, 2003).

SONUÇ

Yem bitkileri tarımında çok sayıda ve farklı amaçlarla karışık ekim sistemleri uygulanmaktadır. Her bölgenin ve bölgedeki illerin karışık ekimde aynı sonuçlar vermesini bekleyemeyiz. Her yerin kendine ait toprak yapısı ve her karışımın oranlarının il bazında bile farklı olarak uygun olduğu koşullar vardır. Karışık ekim sisteminde amaç ne olursa olsun hayvanlar için lezzetli ot elde edilir, toprak havalanmış, yabancı otların etkisi saf ekime göre daha az olur.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001. Yem bitkileri (3.Baskı) Uludağ üniversitesi güçlendirme vakfı yayın no: 182, Bursa.
- Albayrak, S., 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi . A. Ü. Fen Bil. Ens. Ankara
- Carr, M.P., Martin, G.B., Caton, J.S., Poland, W.W. 1998. Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops, *Agron. J* 90:79-84.
- Ghanbari-Banjar, A., Lee, H.C., 2003. Intercropped wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a whole-crop forage: Effect of harvest time on forage yield and quality. *Grass and Forage Science*. 58: 28-36
- Kutlu, H.R. 2008. Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. Çukurova üniversitesi ziraat fakültesi zootekni bölümü, Ders notu.
- Mariotti, M., Masoni, A., Ercoli, L., Arduini, I., 2009. Above-and below-ground competition between barley, wheat, lupin and vetch in a cereal and legume intercropping system. *Grass and Forage Science*. 64: 401-412.
- McVay, K.A., Radeliffe, D.E., Hargrove, V.L. 1985. Winter legume effects on soil properties and Nitrogen fertilizer requirements. *Soil-Science Society of American Journal (USA)*.
- Pekşen E ve Gülümser A, 1995. Karışık Ekimin Karadeniz Bölgesi Tarımındaki Önemi ve Bazı Yemelik Baklagil ve Buğdaygil Bitkilerinin Karışık Ekimde Kullanılabilme İmkânları. Karadeniz Bölgesi Tarımın Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi. S: 307-315, Samsun.
- Özkul H., Polat, M., Şayan, Y., Akbaş, Y. 2007. Kaba Yemlerin Bazı Hücre Çeperi Bileşenlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Konvansiyonel ve Filtre Torba Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim* 48(1): 8- 13.

TOPRAK KATYON DEĞİŞİMİN KAPASİTESİ TAHMİNİNDE PEDOTRANSFER FONKSİYONLARININ KULLANIMI

PEDOTRANSFER FUNCTIONS FOR PREDICTING CATION EXCHANGE CAPACITY OF SOILS

Nurullah ACİR

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Hikmet GÜNAL

Prof. Dr. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ÖZET

Bir toprağın katyon değişim kapasitesi (KDK), elektrostatik güçlerle tutulan katyonların bulunduğu toprak yüzeylerindeki negatif yüklerin bir göstergesidir. Tamponlama kapasitesinin bir göstergesi olarak kabul edilen KDK, toprak kalitesi ve üretkenliğin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılan önemli bir göstergedir. Ancak, toprak verimliliğini etkileyen KDK'nın ölçülmesi zor, yüksek maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle, birçok araştırmacı KDK'yı daha kolay ölçülebilir toprak parametrelerinden tahmin edebilmek için farklı istatistiksel teknikler kullanmıştır. Oluşturulan tekniklerin çoğu toprak örneklerinin alındığı alana özgü olduğundan toprak değişkenleri arasındaki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri yeterince açıklayamamaktadır. Bu çalışmada, yarı-kurak bir bölgede yer alan çalışma alanı topraklarının pedotransfer fonksiyonları kullanılarak KDK'nın tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Toplam 40 adet yüzey toprak örneğinin (0-20 cm) tekstür, organik madde (OM), pH, elektriksel iletkenlik (EC), KDK, kireç, agregat stabilitesi ve yüzey alanı belirlenmiştir. Çalışılan toprakların ortalama kil içeriği, organik madde, kireç ve agregat stabilitesi değerleri sırasıyla %59.9, %2.5, %10.4 ve %89.5'dir. Toprakların ortalama KDK değerleri 35.6 cmol kg⁻¹ ve yüzey alanı ise 167.7 cm² g⁻¹'dir. KDK'nın tahmin edilmesinde korelasyon analizi ve çoklu regresyon metotları kullanılmıştır. KDK ile kil içeriği, pH, agregat stabilitesi, kireç ve yüzey alanı arasında önemli düzeyde pozitif, silt içeriği ve EC arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Önceki çalışmaların çoğunda OM, KDK'nın tahmin edilmesinde tanımlayıcı bir pedotransfer fonksiyonu olarak yer alsa da bu çalışmada aralarına istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulunamamıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçları ile oluşturulan model, KDK'deki değişkenliğin %76'sını açıklamaktadır. Genel olarak, sonuçlar pedotransfer fonksiyonlarının KDK gibi zaman alıcı ve masraflı bir analizin tahmin edilmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Katyon değişim kapasitesi, pedotransfer fonksiyonları, regresyon analizi, çoklu değişken analizi

ABSTRACT

Cation exchange capacity (CEC) of a soil is an indicator of negative charges on surface of soil colloids where cations held by electrostatic forces. The CEC which is considered to be an indicator of buffering capacity is commonly used as an important indicator of soil quality and productivity. However, CEC that is an important soil attribute influencing soil fertility is difficult to measure, costly and time consuming. Therefore, many researchers have used different statistical techniques to predict CEC from easily measurable soil parameters. The techniques are mostly specific to the area of soil samples; thus, they cannot adequately explain the complex and nonlinear relationships between soil variables. In this study, this study aimed to predict CEC of soils located in a semi-arid region by using pedotransfer functions (PTFs). Soil texture, organic matter (OM), pH, electrical conductivity (EC), CEC, lime, aggregate stability and surface area of 40 surface soil samples (0-20 cm) were determined. Mean clay content, OM, lime and aggregate stability of soils were 59.9%, 2.5%, 10.4% and 89.5%, respectively. Mean CEC values was 35.6 cmol kg⁻¹ and surface area was 167.7 cm² g⁻¹. Correlation analysis and multiple regression methods were used in the prediction of CEC. Significant positive correlations were obtained between CEC and clay content, pH, aggregate stability, lime and surface area and a negative relationship with silt content and EC. Despite the importance of OM as a descriptive PTF in the prediction of CEC reported by previous researchers, statistically significant correlation was not found in this study. The model generated by multiple regression analysis explained 76% of the variability in the CEC. In general, the results revealed that PTFs can be used reliably in predicting CEC.

Keywords: Cation exchange capacity, pedotransfer functions, regression analysis, multivariate analysis

1. GİRİŞ

Katyon değişim kapasitesi (KDK), toprakta var olan elektrostatik kuvvetler tarafından belirli bir pH'da tutabildiği toplam katyonların miktarı olarak tanımlanmaktadır (Bauer ve Velde, 2014). Bir başka ifadeyle, topraktaki negatif yüklü bağlanma yerlerinin bir ölçüsüdür (Rashidi ve Seilsepour, 2008). KDK, kil yüzeylerindeki iyon değişimini kontrol ederek toprağın verimliliğine doğrudan etki yapar (Belachew ve Abera, 2010). Elektrostatik olarak tutulan katyonlar toprak çözeltisi içerisindeki diğer katyonlarla kolaylıkla değişebilir olduklarından bitki gelişim döneminde faydalanılabilir haldedirler. KDK, toprak verimliliğinin en önemli göstergelerinden birisidir ve KDK'nın yüksek olması, verimliliğin yüksek olması anlamına gelmektedir. KDK'sı düşük olan topraklar gübreleme yoluyla uygulanan katyonların çok az miktarını tutabilirler. Buna ilaveten, KDK'sı düşük olan topraklarda bitkilerin ve mikroorganizmaların yaşamlarının sınırlı olduğunu bildirilmektedir (Molloy, 2007).

KDK, laboratuvar çalışmaları ile belirlenebilir, ancak toprak verimliliğini etkileyen önemli bir toprak özelliği olan KDK'nın ölçülmesi zor, yüksek maliyetli ve zaman alıcıdır (McBratney ve ark., 2002; Amini ve ark., 2005; Olorunfemi ve ark., 2016). Bu nedenle, birçok araştırmacı KDK'yı daha kolay ölçülebilir toprak parametrelerinden tahmin edebilmek için farklı istatistiksel teknikler kullanmıştır (Minasny ve McBratney, 2002; Minasny ve ark., 2004, Amini ve ark., 2005; Bortoluzzi ve ark., 2006; Yükselen ve Kaya, 2006; Ghorbani ve ark., 2015). Regresyona dayalı bu ampirik teknikler pedotransfer fonksiyonları olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada, yarı-kurak bir bölgede yer alan çalışma alanı topraklarının daha önce yapılan çalışmalar dikkate alınarak temel toprak özelliklerinden oluşturulan pedotransfer fonksiyonları kullanılarak KDK'sinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma, Tokat il merkezi ile Turhal ilçesi arasında Kazova olarak adlandırılan bölgede farklı arazi kullanım türleri altındaki arazilerden alınan 40 adet yüzey (0-20 cm) toprağında yürütülmüştür. Bölgenin yıllık ortalama sıcaklığı 12.5 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı ise 456 mm'dir. (Anonim, 2019). Bu değerler dikkate alındığında toprak sıcaklık rejimi Mesic ve nem rejimi de Ustic olarak sınıflandırılmaktadır (Soil Survey Staff, 1999).

2.2. Yöntem

Çalışma alanından laboratuvara getirilen toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulmuş ve daha sonra 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. *Toprak Tekstürü*; Hidrometre metoduna göre hesaplanmıştır (Gee ve Bauder, 1986). *Kireç*; Scheibler kalsimetresinde karbondioksit çıkış hacmine göre belirlenmiştir (Kacar, 1996). *Spesifik Yüzey Alanı*; Ethylene Glycol Monoethyl Ether (EGME) metoduna göre belirlenmiştir (Carter ve ark., 1986). *Kasyon Değişim Kapasitesi (KDK)*; 1 N Sodyum asetat (pH = 8.2) yöntemine göre analiz edilmiştir (Kacar, 1996). *Agregat Stabilitesi*; Kemper ve Rosenau (1986)'a göre 2.0 ile 1.0 mm arasında kalan toprak parçacıklarda ıslak eleme yöntemine göre belirlenmiştir. *Organik Madde*; Nelson ve Sommers (1982) tarafından belirtilen "Modifiye Edilmiş Walkey-Black" metoduna göre analiz edilmiştir. *Toprak Reaksiyonu (pH) ve Elektriksel İletkenlik (EC)*; 1 toprak:2 saf su çözeltilinde pH/EC metreyle ölçülmüştür (Rhoades ve ark., 1999).

Çalışılan toprakların tanımlayıcı parametreleri SPSS programı (SPSS 21) kullanılarak hesaplanmıştır. Kasyon değişim kapasitesi ve diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda istatistiksel olarak önemli çıkan parametrelerden çoklu regresyon analizi yardımıyla tahmin modeli oluşturulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Örneklenen 40 adet toprağın ortalama KDK'sı 33.55 meq 100 g⁻¹ olup, 13.74 meq 100g⁻¹ ile 45.99 meq 100g⁻¹ arasında değişmiştir. Toprakların kil içeriği ortalama %59.9 olup çoğunluğu killi bir bünyeye sahiptir. Kil içeriği gibi negatif yüke sahip bir diğer bileşen olan organik madde içeriği ise %1.05 ile %5.87 arasında değişkenlik göstermiş olup ortalama %2.51'dir (Çizelge 1).

Toprakların herhangi bir özelliğine ait değişkenliğini ifade etmede genellikle varyasyon katsayısı (VK) kullanılmaktadır. Varyasyon katsayısı %15'ten küçük ise az değişken, %15 ile %35 arasında ise orta değişken ve %35'ten büyük olması durumunda ise çok değişken olarak değerlendirilmektedir (Wilding, 1985). Çalışılan alandaki toprak özelliklerine bakıldığında pH ve agregat stabilitesi az değişken, organik madde (OM), kireç, elektriksel iletkenlik (EC) ve kum içeriği çok değişken diğer toprak özellikleri orta derecede değişkenlik göstermektedirler.

Su tutma kapasitesi, kasyon değişimi, kimyasal ayrışma ve adsorpsiyon gibi özelliklerle yakından ilişkili olan (Filgueira ve ark., 2006) spesifik yüzey alanı (SYA) 6980 m² g⁻¹ ile 256.85 m² g⁻¹ arasında değişkenlik göstermiş olup ortalama 167.71 m² g⁻¹ değerine sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik parametreleri

	Birim	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	VK	Yatıklık
OM	%	1.05	5.87	2.51	1.23	48.87	1.32
Kireç	%	3.21	21.60	10.35	4.44	42.88	0.65
pH		7.16	9.03	8.14	0.35	4.26	-0.13
EC	dS/m	0.27	1.72	0.64	0.41	63.95	1.54
Kum	%	6.25	37.50	15.26	8.00	52.40	1.05
Kil	%	27.50	77.50	59.94	12.60	21.02	-0.88
Silt	%	12.50	42.50	24.79	7.38	29.77	0.45
KDK	meq 100g ⁻¹	13.74	45.99	33.55	8.37	24.94	-0.40
Agregat	%	66.50	99.09	89.53	9.24	10.32	-1.23
SYA	m ² g ⁻¹	69.80	256.85	167.71	52.12	31.08	-0.01

KDK ve diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için yapılan korelasyon analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. KDK ile kireç (r=0.64**), pH (r=0.74**), kil içeriği (r=0.57**), agregat stabilitesi (r=-0.44**) ve SYA (r=-0.57**) arasında P<0.01 düzeyde istatistiksel olarak pozitif bir ilişki vardır (Çizelge 2). Elektriksel iletkenlik (r=-0.60**) ve silt içeriği (r=-0.70**) arasında ise P<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak negatif bir ilişki mevcuttur. Daha önce birçok çalışmada aralarında oldukça güçlü ilişki bulunduğu rapor edilmiş olmasına rağmen organik madde ve KDK arasında herhangi bir istatistiksel ilişki bulunamamıştır. Harado ve İnoko (1975), organik maddenin negatif elektrostatik alanların ana kaynağı olmasından dolayı, KDK değerleri ile OM arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmiş olmasına rağmen ve pedotransfer modellerinin çoğunda, KDK’nın toprak organik maddesinin ve kil içeriğinin doğrusal bir işlevi olduğu varsayılsa da (Breeuwsma ve ark., 1986; McBratney ve ark., 2002) bizim çalışmamızda herhangi bir istatistiksel ilişki bulunamamıştır. Bulgularına benzer şekilde, Yükselen ve Kaya (2006) tarafından yürütülen çalışmada da organik madde ve KDK arasında herhangi bir ilişki bulunamadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar bu durumun çalışılan toprakların mineralojisi ilişkili olabileceğini bildirmektedirler. Örneğin, organik madde ve kil kapsamı aynı olan iki toprağın birinde kaolonit diğerinde montmorillonit minerali başat durumda ise montmorillonit kapsayan toprağın KDK’sı kaolonite oranla daha yüksek olacaktır. Bu nedenle KDK üzerine her bir özelliğin etkisi her zaman doğrusal olmak zorunda değildir. Ayrıca, karışık mineralojiye sahip topraklarda organik maddenin azalması KDK miktarında kalıcı düşüslere neden olmaktadır (Tan ve Downling, 1984).

Çizelge 2. Çalışma alanı topraklarının korelasyon analizi sonuçları

	OM	Kireç	pH	EC	Kum	Kil	Silt	KDK	AS	SYA
OM	1.00									
Kireç	0.32*	1.00								
pH	-0.30	0.48**	1.00							
EC	0.01	-0.23	-0.58**	1.00						
Kum	0.38*	0.02	-0.56**	0.51**	1.00					
Kil	-0.31	0.21	0.78**	-0.68**	-0.84**	1.00				
Silt	0.12	-0.38*	-0.72**	0.61**	0.34*	-0.80**	1.00			
KDK	0.05	0.64**	0.74**	-0.60**	-0.25	0.57**	-0.70**	1.00		
AS	0.35*	0.47**	0.45**	-0.38*	-0.24	0.41**	-0.44**	0.54**	1.00	
SYA	0.02	0.48**	0.61**	-0.43**	-0.23	0.48**	-0.57**	0.67**	0.42**	1.00

**Korelasyon P<0.01 seviyesinde önemlidir. *Korelasyon P<0.05 seviyesinde önemlidir.

Çoklu regresyonun sonuçları Çizelge 3’de özetlenmiştir. Varyans analizi (ANOVA), modelin istatistiksel açıdan kabul edilebilirliğini göstermektedir ve model özeti, model ve bağımlı

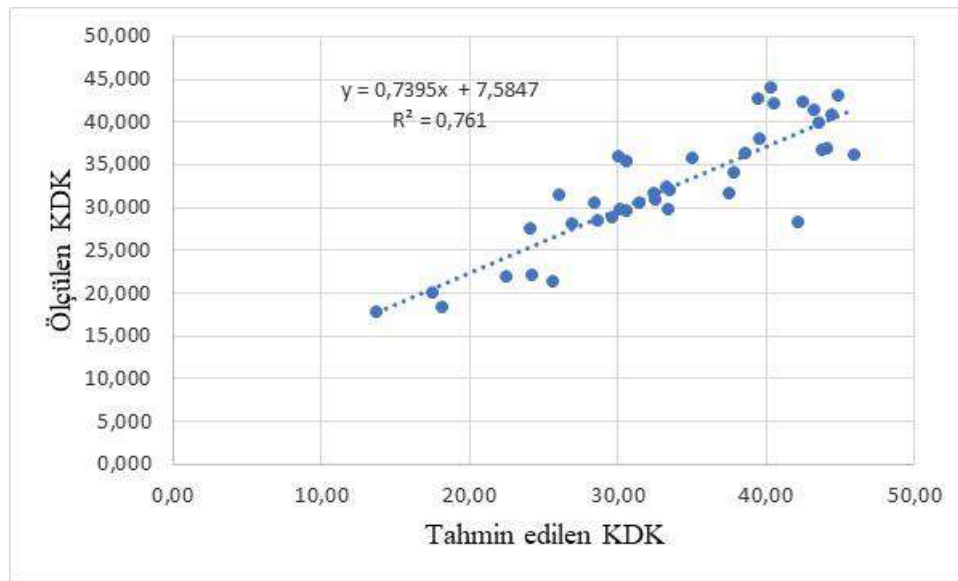
değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü bildirmektedir. Çoklu korelasyon katsayılarının (R) büyük değeri, tahmin edilen ve tahmin ediciler arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, F istatistiğinin anlamlılık değeri modelde 0.05'ten oldukça düşüktür ve bu, model tarafından açıklanan varyasyonun şansa bağlı olmadığı anlamına gelir. Tüm bu neticeler doğrultusunda korelasyon analizinin sonuçlarıyla ilgili olarak toprakların KDK değerini tahmin edebilecek pedotransfer modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan pedotransfer modeli ile silt, kireç, AS, EC, SYA, pH ve kil içeriği kullanılarak katyon değişim kapasitesi %76 doğrulukla tahmin edilmiştir. Ayrıca modelin R değeri 0.873'dir. Bu değer, modelin başarılı bir kullanılabileceğini göstermektedir.

Çizelge 3. Çoklu regresyon analizine ait istatistiksel sonuçlar ve geliştirilen KDK modeli

Model	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem
ANOVA^a					
Regresyon	2025.12	7.00	289.30	14.13	0.000 ^a
Atıklar	634.69	32.00	20.47		
Toplam	2659.81	39.00			
Model Özeti					
R	R ²	Düzenlenen R ²	Tahminin Standart Hatası		
0.873 ^a	0.76	0.71	4.52		
Model KDK = -23.48 - (Silt*0.34) + (Kireç*0.48) + (Agregat Stabilitesi*0.08) - (Elektriksel iletkenlik*4.87) + (Yüzey alanı*0.02) + (pH*7.56) - (Kil*0.16)					

^aTahmin ediciler: (Sabit:-23.48). Silt, Kireç, Agregat stabilitesi, Elektriksel iletkenlik, Yüzey alanı, pH ve Kil

Katyon değişim kapasitesinin sodyum asetat yöntemiyle hesaplanan değeri ile pedotransfer fonksiyonu modeli tarafından tahmin edilen değeri arasındaki korelasyon Şekil 1'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar, pedotransfer fonksiyonlarının KDK gibi zaman alıcı ve masraflı bir analiz tahmin edilmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.



Şekil 1. Ölçülen ve tahmin edilen KDK arasındaki korelasyon

4. SONUÇ

Toprakların üretkenlik kapasitelerinin ortaya konulmasında KDK'sinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Standart olarak kullanılmakta olan KDK yöntemleri zaman alıcıdır ve birçok kimyasal ve hesaplama gerektirmektedir. Bu sebepten dolayı, hızlı bir ve masrafsız KDK tahmin yöntemi daha kullanışlı olacak ve daha fazla toprakta KDK tahmini yapılmasına olanak sağlayacaktır. Bu çalışmada, bazı temel toprak özellikleri ve KDK arasındaki ilişki incelenmiş ve istatistiksel metotlarla tahmin modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan pedotransfer modeli, temel toprak özelliklerinden çoklu regresyon yöntemleri kullanılarak KDK'yı tahmin etmek için başarıyla kullanılmıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçları ile oluşturulan model, KDK'daki değişkenliğin %76'sını açıklamaktadır. Genel olarak, sonuçlar pedotransfer fonksiyonlarının KDK gibi zaman alıcı ve masraflı bir analiz tahmin edilmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

5. KAYNAKLAR

- Bauer, A., Velde, B.D., 2014. *Geochemistry at the Earth's Surface*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-31359-2>.
- Amini, M., Abbaspour, K.C., Khademi, H., Fathianpour, N., Afyuni, M., Schulin, R., 2005. Neural network models to predict cation exchange capacity in arid regions of Iran. *Eur. J. Soil Sci.* 53, 748–757.
- Anonim, 2019. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=TOKAT> (Erişim tarihi:25.06.2019)
- Belachew, T., Abera, Y., 2010. Assessment of soil fertility status with depth in wheat growing highlands of southeast ethiopia. *W. J. Agric. Sci.* 6 (5), 525–531.
- Bortoluzzi, E.C., Tessier, D., Rheinheimer, D.S., Julien, J.L., 2006. The cation Exchange capacity of a sandy soil in southern Brazil: an estimation of permanent and pH dependent charges. *Eur. J. Soil Sci.* 57, 356–364.
- Breuwisma, A., Wösten, J.H.M., Vleeshouwer, J.J., van Slobbe, A.M., Bouma, J., 1986. Derivation of land qualities to assess environmental problems from soil surveys. *Soil Science Society of America Journal* 50(1): 186–190.
- Carter, DL, Mortland MM, Kemper WD., 1986. *Specific Surface. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. SSSA Book Series: 5. Madison, WI: Soil Science Society of America.*
- Filgueira, R.R., Ruiz. H.A., Schaefer, C.E.G.R. and Sarli. G.O., 2006. Specific Surface of Oxisols Determined by Soil-Moisture Potential. *The 18th World Congress of Soil Science.*
- Gee, G.W., Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis. In *Methods of Soil Analysis. A. Klute (ed) Part I. 2nd ed. Agron. Monogr.9 ASA and SSSA, Madison, WI. p. 383-409.*
- Ghorbani, H., Kashi, H., Hafezi Moghadas, N., Emamgholizadeh, S., 2015. Estimation of soil cation exchange capacity using multiple regression, artificial neural networks, and adaptive neuro-fuzzy inference system models in Golestan Province, Iran. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 46 (6), 763–780.
- Harada, Y., Inoko, A., 1975. Cation-exchange properties of soil organic matter. I. Effects of conditions for the measurement on cation-exchange capacity values of humic acid preparations. *Soil Science and Plant Nutrition* 21(4): 361-369.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3.

- Kemper, W. D., ve Rosenau, R. C. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute A, editor. Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods. Madison, WI. p 425-442.
- McBratney, A.B., Minasny, B., Cattle, S.R., Vervoort, R.W., 2002. From pedotransfer function to soil inference system. *Geoderma* 109, 41–73.
- Minasny, B., Hopmans, J.W., Harter, T., Eching, S.O., Tuli, A., Denton, M.A., 2004. Neural networks prediction of soil hydraulic functions for alluvial soils using multistep outflow data. *Soil Science Society of America Journal* 68(2): 417–429.
- Minasny, B., McBratney, A.B., 2002. The Neuro-m method for fitting neural network parametric pedotransfer functions. *Soil Science Society of America Journal* 66(2): 352–361.
- Molloy, 2007. The Chemical Nature of Soils. <www.ontarioenvirothon.on.ca/files/soil/soil_Chapter4.pdf>.
- Nelson, D.W., ve Sommers, L.E., 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Madison, Wisconsin.
- Olorunfemi, I. E., Fasinmirin, J. T., & Ojo, A. S. (2016). Modeling cation exchange capacity and soil water holding capacity from basic soil properties. *Eurasian Journal of Soil Science*, 5(4), 266.
- Rashidi, M., Seilsepour, M., 2008. Modeling of soil cation exchange capacity based on soil organic carbon. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 3(4):41-45.
- Rhoades, J., Chandavi, D., Lesch, S. F., 1999. Soil Salinity Assessment Methods and Interpretation of Electrical Conductivity Measurement FAO Irrigation and Drainage Paper 57 Rome.
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy, a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, 2nd ed.: U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Agriculture Handbook Number 436. Pp. 870.
- Tan K.H. & Dowling P.S. (1984) Effect of organic matter on CEC due to permanent and variable charges in selected temperate region soils. *Geoderma*, 32,89-101.
- Wilding, L.P., Bouma, J., Goss, D.W. 1994. Impact of Spatial Variability on Interpretative Modelling. 65-75, In: Quantitative Modelling of Soil Forming Processes. R.B. Bryant and Arnold R.W. (eds) Soil Sci. Soc. Am. J Special Publication Number 39, Madison Wisconsin, USA.
- Yukselen, Y., & Kaya, A. (2006). Prediction of cation exchange capacity from soil index properties. *Clay Minerals*, 41(4), 827-837.

**DOĞAL VE ISLAH EDİLMİŞ MERALARIN TOPRAK KALİTELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

COMPARISON OF SOIL QUALITY FOR NATIVE AND RECLAIMED PASTURES

Memiş MEMİŞ

Ziraat Mühendisi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Nurullah ACİR

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Hikmet GÜNAL

Prof. Dr. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ÖZET

Meralar, işlemeli tarımın yapılmaması ve sürekli bitki örtüsü ile kaplı olmalarından dolayı ekosistem için oldukça önemli görevler yerine getirmektedir. İnsanlar, ekosistemden çeşitli hizmetleri elde edebilmek için ekosistemlere müdahalede bulunurlar. Gübreleme, sulama, tohumlama, otlatmanın düzenlenmesi gibi çeşitli müdahalelerle, ilgi sağlama hizmetlerini arttırmak için meralardaki koşulları değiştirirler. Özellikle karbon depolama görevini yerine getiren meraların bu işlevleri yoğun ve zamansız otlatma ve amaç dışı kullanım tarafından tehdit edilmektedir. Bu çalışmanın amacı; ıslah kapsamına alınan bir merada gübreleme ve tohumlama gibi tarımsal faaliyetlerin toprak kalitesini nasıl değiştiğini belirlemektir. Toprak oluşum faktörleri olan ana materyal, iklim, topoğrafya gibi özellikleri aynı olan bitişik konumdaki iki meranın toprak kaliteleri karşılaştırılmıştır. Toplam 6.51 ha olan mera alanı 200 x 200 m'lik gridlere ayrılmış ve gridlerin köşe noktalarında 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Meranın ıslah edilen bölümünden 73 ve ıslah dışında kalan alandan 43 olmak üzere toplam 120 toprak örneği alınmıştır. Toprakların tekstür, pH, elektriksel iletkenlik, kireç, organik madde, değişebilir potasyum ve sodyum, bitkiye yararlı fosfor ve agregat stabilite belirlenmiştir. Çalışma alanının ortalama kil içeriği %12.2, kum %44.7 ve silt %43.1'dir. Elektriksel iletkenlik ve pH değerleri, ıslah edilen ve edilmeyen mera alanlarında sırasıyla 0.23-0.45 dS m⁻¹ ve 0.25-0.50 dS m⁻¹ arasında, pH değerleri ise sırasıyla 7.91-8.44 ve 7.92-8.34 arasında değişmektedir. Tüm alanın toprak kalitesi indeksi %87.0 iken bu değer ıslah kapsamına alınan kısımda %86.7 ve alınmayan kısımda ise %87.4'dir. Çalışma sonuçları, kısa bir süre içerisinde dahi ıslah kapsamına alınan meralarda, uygulanan gübreleme ve tohumlama faaliyeti ile toprağın kalitesinin değişim gösterebileceğine işaret etmektedir. Meraların sürdürülebilir olarak ekosistem servislerini yerine getirebilmeleri, toprak kalitelerinin korunması ve iyileştirilmesi ile mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Mera, Islah, Toprak Kalitesi, Sürdürülebilirlik, Ekosistem Servisleri

ABSTRACT

Pastures provide quite important ecosystem services due to permanent vegetation on soil surface and lack of disturbance by tillage practices. People intervene in ecosystems to obtain a variety of ecosystem services. They change the conditions to increase the provisioning services through various interventions in pastures, such as fertilization, irrigation, seeding, regulation of grazing. Soil functions particularly carbon sequestration provided by the pastures are being threatened by intensive and inappropriate grazing along with unintended

use. The aim of this study was to demonstrate the soil quality of two pastures. The pastures are located in the same locations differed from each other fertilization and seeding practices due to a reclamation program. Soil quality changes was determined by the comparison of quality scores native pasture and the pasture under reclamation program. Total coverage area of pasture is 6.51 ha, and the area was divided into 200 x 200 m square grids. Surface (0-20 cm) soil samples were collected from the node of each grid. Total of 120 soil samples, 73 from reclaimed and 47 from native pasture were collected. Soil samples were analyzed for particle size distribution, pH, electrical conductivity, calcium carbonate, organic matter, exchangeable potassium and sodium, plant available phosphorus and aggregate stability. Mean clay, sand and silt contents of the study area was 12.2, 44.7 and 43.1%, respectively. Electrical conductivity of the pasture reclaimed and native pasture ranged from 0.23 to 0.45 dS m⁻¹ and from 0.25 to 0.50 dS m⁻¹, respectively. The pH values were between 7.91 and 8.44 and 7.92 and 8.34, respectively. Soil quality index value for native (86.74%) and reclaimed pastures (87.41%) was quite similar to each other. The results showed that short term fertilization and irrigation practices even may induce changes in quality of pasture soils. Soil qualities of pasture lands should be maintained and improved to sustain the provision of ecosystem services.

Keywords: Pasture, Reclamation, Soil Quality, Sustainability, Ecosystem Services

1. GİRİŞ

Topraklar sahip oldukları özelliklerinden dolayı gıda, giyecek, karbon depolama, su döngüsü ve kirleticilerin filtrelenmesi gibi çok çeşitli ekosistem servislerini yerine getiren (Costanza ve ark., 1997) ve yenilenmesi oldukça uzun zaman gerektiren doğal kaynaklarımızdır. Toprağın bu ekosistem servislerini yerine getirebilme kabiliyeti toprak kalitesi olarak tanımlanmaktadır. Toprak kalitesi, doğal veya yönetilen ekosistem içerisindeki bir toprağın bitkisel ve hayvansal üretimini sürdürebilmesi, su ve hava kalitesini artırabilmesi ve insan sağlığı için uygun yaşam ortamını oluşturma fonksiyonlarının tamamını sağlayabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Karlen ve ark., 1997; Doran, 2002). Tanımdan da anlaşıldığı üzere, toprak kalitesi sadece verimlilik ile ilişkili değildir, bunun ötesinde üretim, sürdürülebilirlik ve çevrenin korunması arasındaki dengeyi de konu edinmektedir (Haberern, 1992; Karlen ve ark., 2003).

Toprak kalitesinin, sürdürülebilir tarımın önemli bir unsuru olduğu kabul edilmektedir (Warkentin, 1995). Toprak kalitesinin yorumlanmasında fiziksel, kimyasal ve biyolojik toprak özelliklerinden oluşan minimum veri setlerinden yararlanılır. Fiziksel kalite indikatörleri; toprağın tekstürü, hacim ağırlığı, derinliği, sıkışması, agregat stabilitesi ve su tutma kapasitesi gibi özelliklerdir. En yoğun bir şekilde tercih edilen kimyasal indikatörler ise; toprağın reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenliği, organik madde içeriği, katyon değişim kapasitesi ve toplam N gibi özelliklerdir. Toprak kalitesinin biyolojik indikatörleri ise; topraktaki mikro, canlılarının miktarı, organizmaların aktiviteleri ve CO₂ miktarı gibi özelliklerdir. Bunların haricinde toprak kalitesinin değerlendirilmesinde, erozyon, toprak yüzeyinde suyun göllenmesi, yüzey akış ve zayıf bitki gelişimi gibi özelliklerin de değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Doran ve Parkin, 1994; Arshad ve Martin, 2002; Nortcliff, 2002; Karlen ve ark., 2003).

Yoğun toprak işleme, rotasyonda organik madde katkısı yapacak bitkileri almadan sürekli sıra bitkilerinin yer alması ve şiddetli erozyon toprağın organik madde içeriğinin zamanla azalmasına ve böylece kalitelerinin de bozulmasına neden olan uygulamalardır (Doran ve Zeiss, 2000; Doran, 2002). Altmış yıl boyunca sürekli olarak sebze tarımının yapıldığı bir

arazi ile herhangi bir tarımsal uygulamanın yapılmadığı bir meranın toprakları karşılaştırıldığında, meranın yaklaşık iki kat daha fazla organik karbon içerdiği rapor edilmiştir (Haynes ve Williams, 1999).

Mera, otsu ve çalimsı bitkilerin oluşturduğu doğal veya yarı doğal vejetasyona sahip, otlatılarak değerlendirilen doğal bir kaynak olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzünde su ile kaplı olmayan arazilerin dörtte birini oluşturan meraların yaklaşık yarısının çeşitli nedenlerle bozulmuş olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde de toplam arazilerimizin %16.8'ini oluşturan meraların yanlış kullanıma bağlı olarak ülkenin hemen hemen tamamında çeşitli düzeylerde bozulduğu ve bu bozulmanın devam ettiği bilinmektedir. Meralar, hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya bu amaçla kullanılan yerler olup, meyilli, engebeli ve taban suyu derinde olan kıraç arazilerde kısa boylu bitkilerin oluşturduğu ve üzerinde hayvan otlatılan alanlardır (Anonim, 2008).

Meraların kapasitelerinin üzerinde otlatılması, otlak olarak kullanılan arazilerde doğal vejetasyonun olması gerekenden daha fazla hasat edilmesi bu arazilerdeki toprağın bozulmasına, erozyonun artmasına ve nihayetinde arazinin çölleşmesine neden olmaktadır (Milgroom ve ark., 2007). Meralarda kapasitenin üzerinde hayvan otlatılması ile yüzey drenajı zarar görmekte, hacim ağırlığı ve penetasyon direnci artmakta, gözeneklilik ve infiltrasyon oranları ise azalmaktadır (Martínez ve Zinck, 2004). Topraktaki sıkışma çok arttığı zaman ise gözeneklerde daha az hava bulunacağından hacim ağırlığı artmaktadır. Oksijen içeriğinin ve toprak içerisine giren hava miktarının azalması, besin elementi ve su miktarının ve yayayışlılığının azalması topraktaki mikrobiyal aktiviteyi de olumsuz yönde etkilemektedir (Martínez ve Zinck, 2004).

Ülkemizde ihtiyaca cevap verecek mera kanunu 1998 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kanun meraların, yaylak ve kışlakların tespiti, tahsisiyle ilgili hükümler içermekle birlikte, bakım, ıslah, koruma konularında düzenlemeler de içermektedir. Bu kanun, meraların yıpranmadan daha verimli kullanılması ve çiftçilerimizin bilinçli bir şekilde yönlendirilmesini amaçlamaktadır. Yapılan araştırmalar, meraların bilinçli kullanıldıkları zaman doğal verimliliklerini korudukları, organik karbon ve azotu toprakta depoladıkları ve biyolojik çeşitliliği arttırdıklarını göstermiştir (Franzluebbers ve ark., 2000). Geleneksel olarak tarımsal üretimin yapıldığı arazilere göre mera topraklarının yüzeyinde daha az bitki atığı ve daha düşük organik karbon/azot oranına sahip olmalarına rağmen daha yüksek organik karbon içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Bunun nedeninin ise sürekli kökler ile ve hayvanların katı ve sıvı dışkıları ile toprağa katılımlar olduğu şekilde rapor edilmektedir (Haynes ve Williams, 1999).

Bu çalışmanın amacı; Denizli İli, Çivril ilçesi kırsalında ıslah kapsamına alınan mera ile aynı özelliklere sahip bitişik konumdaki bir merada, gübreleme ve tohumlama gibi tarımsal uygulamalar ile toprak kalitesinin nasıl değiştiğinin belirlenmesidir. Çalışmada, meraların tercih edilmelerinin en temel nedeni, bu alanların çoğunluğunda bugüne kadar işlemeli tarımın yapılmamış olması ve insan etkisine karşı oldukça hassas olmasıdır. Dolayısı ile tarım arazileri ile kıyaslandıklarında tahribatın daha az olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, işlemeli tarım yapılmassa dahi yanlış kullanım neticesinde meralardaki toprak kalitesi parametrelerinin nasıl değiştiğini belirlemek ve özellikle meralarda ot verimini arttırmak amacı ile uygulanan ıslah yöntemlerinin toprak kalitesini nasıl etkilediğini ortaya koymak bu çalışmanın en temel hedefleri arasındadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma, Denizli ilinin Çivril ilçesine bağlı Sökmen köyünde bulunan ve 2006-2010 yılları arasında ıslah çalışmaları kapsamına alınmış köy merası ile bu köy merasının hemen yanında yer alan ve ıslah kapsamına alınmamış meranın toprak kalitesi değişkenlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Toplam mera alanı yaklaşık 6.51 ha'dır. Islah kapsamına alınan meralar ile ilgili açıklayıcı bilgiler Çizelge 1, 2 ve 3'de verilmektedir.

Çizelge 1. Mera Islahında kullanılan ve kullanılacak gübreler (Anonim, 2006)

Yıllar	Islah Kapsamında Alan (ha)	Uygulanan Gübre ve Diğer Bitki Besin Maddeleri (kg/da)					Kullanılacak gübrenin cinsi ve miktarı (Kompoze için)
		Azot	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca		
2006	11.16	3.33	16.76				Ekimle birlikte 12 kg/ da. Mono Amonyum Fosfat (12-61-0) Çimlenmeden sonra 9 kg/da. Amonyum Sülfat (%21 Azot)
2007	11.7	3.33	7.32	-	-		Ekimle birlikte 12 kg/da Mono Amonyum Fosfat (12-61-0) Çimlenmeden sonra 9 kg/da Amonyum Sülfat(% 21 Azot)
2008	23.25	1.89	-	-	-		9 kg/da Amonyum Sülfat (% 21 Azot)
2009	18.95	1.89	-	-	-		9 kg/da Amonyum Sülfat (% 21 Azot)
2010	-	-	-	-	-		-
TOPLAM	65.06						2700 kg Mono Amonyum Fosfat (12-61-0) 5850 kg Amonyum Sülfat (%21N)

Meralarda, Çizelge 2'de belirtilen yem bitkileri tohumları homojen olarak karıştırılmış ve meranın yüzeyine serpm şeklinde uygulanmıştır. Islah kapsamına alınan mera arazisinin eğimi % 0-2, denizden yüksekliği 830 m, yöneyi güney ve yıllık ortalama yağış miktarı 450 mm'dir.

Çizelge 2. Mera ıslahında kullanılan tohumlar (Anonim, 2006)

Tohumlama Yöntemi		Ekim Sistemi			Kullanılacak Bitki Türü (Karışıma Giren)	Karışım Oranı (%)	Miktarı (kg/da)	Toplam Miktarı (kg)
Üstten	Yırtarak	Aynı Sıraya	Çapraz	Serpme				
X		X			Gazal Boynuzu	20	0.8	89
					Yonca	15	0.6	67
					Kılçıksız Brom	25	1.0	112
					Kamışsı Yumak	20	0.8	89
					Çok Yıllık Çim	20	0.8	89

Çizelge 3. Mera ıslahında yabancı otlarla mücadelede kullanılan yöntemler (Anonim, 2006)

Mücadele Adı		Faaliyet Yılı				
		2006	2007	2008	2009	2010
Mekanik Mücadele	İnsan Gücü ile Yapılan Mücadele (çapa, balta, kazma, testere)	X	X	X	X	X
	Buldozer Çekme	-	-	-	-	
	Zincir, Kablo ve Ray Çekme	-	-	-	-	
	Kök Sökme	X	X	X	X	
	Bıçme	X	X	X	X	
	Yakma	-	-	-	-	
	Sürme	-	-	-	-	
Biyolojik Mücadele	Otlatma ile Yabancı Bitki Mücadelesi	-	-	-	-	
	Böceklerle Yabancı Bitki Mücadelesi	-	-	-	-	
Kimyasal Mücadele	Herbisitle) Yabancı Bitki Mücadelesi					

2.2. Yöntem

2.2.1. Toprak Örneklenmesi ve Toprak Analizleri

Toprak örneklemeleri, çalışma yapılacak dönemde gübreleme programından önce gerçekleştirilmiştir. Toplam 6.51 ha olan mera alanı 200 x 200 m'lik gridlere ayrılmış ve gridlerin köşe noktalarında 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Meranın ıslah edilen bölümünden 73 ve ıslah dışında kalan alandan 43 olmak üzere toplam 120 toprak örneği alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanına ait uydu görüntüsünde toprak örnekleme noktalarının yerleri

Toprak örnekleri plastik torbalar içinde laboratuvara getirilmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kuruyan örnekler 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Parçacık büyüklük dağılımı, sodyum hegzametafosfat dispersiyon katkı malzemesi kullanılarak hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir (Gee ve Bauder, 1986). Agregat Stabilitesi; Kemper ve Rosenau (1986)'a göre 2.0 ile 1.0 mm arasında kalan toprak parçacıkları kullanılarak, ıslak eleme yöntemine göre hesaplanmıştır. Organik madde; Nelson ve Sommers (1982) tarafından belirtilen "Modifiye Edilmiş Walkley-Black" metoduna göre analiz edilmiştir. Yarayışlı fosfor, Sodyum Bikarbonat (NaHCO_3) yöntemi ile belirlenmiştir (Olsen ve ark., 1954). Ekstrakte edilebilir potasyum ve sodyum; 1 N amonyum asetat çözeltisi kullanılarak analiz edilmiştir (Thomas, 1982). Kireç; Scheibler kalsimetresi yöntemine göre hesaplanmıştır (Kacar, 1994). Toplam organik karbon, toprak organik maddesinde bulunan karbondan hesaplanmıştır (Tabatabai, 1994). Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC); 1 toprak:2 saf su çözeltisinde pH/EC metre aparatı ile ölçülmüştür (Rhoades ve ark., 1999).

2.2.2. Toprak Kalitesi Değerlendirmeleri

Toprak kalitesinin hesaplanmasında son yıllarda oldukça yaygın olarak kullanılan Amerika Tarım Bakanlığı personeli tarafından geliştirilmiş ve hala geliştirilmekte olan ve temel çerçevesi Andrews ve ark. (2004) tarafından açıklanan "*Toprak Amenajmanı Değerlendirme Çerçevesi*" (TADÇ) metodu kullanılmıştır. Bu metot, toprak kalitesinin değerlendirmesinde skorlama eğrilerinin kullanımını esas almaktadır. Toprak özelliklerinin yorumlanmasında üç ana skorlama eğrisi mevcuttur. Bu skorlama eğrileri "daha fazla daha iyidir", "daha az daha iyidir" ve "orta nokta optimumdur" şeklindedir. TADÇ yönteminde de bu üç skorlama eğrisi agregat stabilitesi, yarayışlı su içeriği, su dolu gözenek hacmi, hacim ağırlığı gibi fiziksel, elektriksel iletkenlik, pH, sodyum adsorpsiyon oranı, bitkiye yarayışlı fosfor ve bitkiye

yarayışlı potasyum gibi kimyasal ve toprak organik karbonu, mikrobiyal biyokütle karbonu, potansiyel mineralize olabilir azot ve β -glikosidaz enzim aktivitesi şeklinde biyolojik toprak özelliklerinden oluşan 13 toprak özelliği için halihazırda kullanılmaktadır (Andrews ve ark., 2004; Wienhold ve ark., 2009; Stott ve ark., 2010). Bu çalışmada toprak kalitesinin tanımlanmasında agregat stabilitesi, elektriksel iletkenlik, pH, bitkiye yarayışlı fosfor ve potasyum ile organik karbondan oluşan 6 indikatör kullanılmıştır.

İndikatörlerin yorumlaması adımında, ölçülen ve her biri farklı birimlere sahip olan değerler genetik ve dinamik toprak özelliklerinin yanı sıra yere özgü ilişkiler esas alınarak birimsiz bir skora dönüştürülür. İndikatör yorumlamasında, skorlama eğrisinde eşik değeri düzenlemek için Çizelge 4'teki gibi çeşitli faktörler kullanılır. Bu faktörler skorlamada farklılığın oluşmasına neden olmaktadır. Skorlama eğrileri daha sonra toplanan her çeşit veri için oransal olarak 0 ile 1.0 arasında değer vermek için kullanılır (Andrews ve ark., 2004).

Çizelge 4. Toprak kalitesi indikatörlerinin skorlamasına etki eden faktörler

İndikatör	Faktörler				
	Birincil	İkincil	Üçüncül	Dördüncül	Beşincil
AGS	Organik Madde	Tekstür	Fe ₂ O ₃		
EC	Metot	Ürün	Tekstür		
pH	Ürün				
Fosfor	Metot	Ürün	Organik Madde	Tekstür	Eğim
Potasyum	Tekstür				
TOK	Organik Madde	Tekstür	İklim		

TOK: Toplam Organik Karbon AGS: Agregat Stabilitesi EC: Elektriksel İletkenlik TKİ: Toprak Kalite İndeksi

Daha sonraki aşamada, indikatörlerin aldığı değerler tek bir indeks içine dâhil edilir. Bu işlem, toprak kalitesinin bir bütün olarak değerlendirilmesini ve toprak fonksiyonları üzerine uygulanan amenajman uygulamaların etkilerini anlamamızı sağlamaktadır. Bu amaçla TADÇ, ilaveli indeks yöntemini kullanmaktadır. Bu iş için her bir göstergeden gelen değer toplanır ve gösterge sayısına bölünür. Elde edilen sonuç 100 ile çarpıldığında toprağın belirlenen fonksiyonu gösterme kapasitesi yüzde olarak ifade edilmiş olur.

Çalışma alanı toprak özelliklerine ait tanımlayıcı parametreler (en küçük, en büyük, ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı ve yatıklık değerleri) SPSS programı (SPSS 21) kullanılarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde her bir indikatör için elde edilen skorlar ve toprak kalitesi indeks değeri için de tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. İki meradan alınan toprak özelliklerine ait indikatörlerin skorları ve kalite indeks değeri skorları eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Genel Toprak Özellikleri

Toprağın herhangi bir özelliğine ait değişkenliği anlamlı bir şekilde ifade etmede kullanılan varyasyon katsayısı (VK), değişkenliği 3 farklı sınıfta tanımlamaktadır (Wilding ve ark., 1994). $VK \leq 15$ olanlar düşük derecede değişken, $15 < VK < 35$ arası orta derecede değişken ve $VK \geq 35$ olanlar ise yüksek düzeyde değişken özelliktedir. Çalışma alanında değişkenliğinin daha düşük olmasını beklediğimiz kil içeriği %2.8 ile %42.3 arasında değişmektedir. Alanın ortalama kil içeriği ise %12.2 gibi nispeten düşüktür. Diğer tekstür bileşenlerinden kum içeriğinin ortalama değeri %44.7 ve silt ise %43.1'dir (Çizelge 5). Bu değerler çalışma alanı topraklarının sadece tekstür açısından değerlendirildiklerinde su ve besin elementi tutma kapasitelerinin düşük olabileceğini göstermektedir. Ancak organik madde içeriğinin yüksek olması tekstürden kaynaklanacak böylesi bir olumsuzluğun karşılanmasına yetecektir. Toprakların erozyona karşı dirençlerinin en önemli göstergelerinden biri kabul edilen suya dayanıklı agregat stabilitesi değerleri ise oldukça yüksektir. Çalışma alanı topraklarının

organik madde içeriklerinin yüksek olması (Ort. %5.3), toprak işleme gibi agragatların parçalanmasına neden olan faaliyetlerin bulunmaması agregat stabilitesinin de yüksek çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tüm meraya ait toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik parametreleri

N= 120	Birim	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	Yatıklık
Kum	%	30.2	65.2	44.7	7.88	17.6	-0.39
Kil	%	2.8	42.3	12.2	7.03	57.6	1.48
Silt	%	8.8	61.3	43.1	6.44	14.9	-1.19
Agregat S.	%	75.7	99.7	91.4	5.60	6.1	-0.75
Potasyum	me/100g	0.85	5.26	2.00	0.78	39.0	1.32
Kalsiyum	me/100g	11.73	17.51	14.90	1.18	7.8	-0.38
Sodyum	me/100g	0.06	1.45	0.18	0.16	88.1	5.29
Fosfor	kg/da	9.29	49.69	16.64	6.66	40.1	2.97
Kireç	%	5.93	10.01	7.59	0.64	8.4	0.41
Org.Mad.	%	1.70	7.69	5.31	1.08	20.4	0.10
pH		7.91	8.44	8.11	0.10	1.2	0.81
EC	dS/m	0.23	0.50	0.37	0.05	13.6	-0.04

Çalışma alanının büyük çoğunluğu ıslah edilmiş mera alanında yer almasına rağmen hem ıslah edilmiş hem de ıslah edilmemiş mera alanı fiziksel özellikler bakımından benzer özellikler göstermektedir. Her iki mera alanında tekstür bileşenlerinden kil içeriğinin yüksek değişkenliğe sahip olduğu özellikle de ıslah edilen mera alanında bu değişkenliğin (%VK=66.8) çok daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 6). Islah kapsamındaki meranın kum içeriği ve AS'i zayıf değişkenlik gösterirken silt içeriği orta derecede değişkenlik göstermiştir ve ortalamaları sırasıyla %48.5, %91.6 ve %42.0'dir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Islah edilen meraya ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının tanımlayıcı istatistik parametreleri

Örnek Sayısı: 73	Birim	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	Yatıklık
Kum	%	30.2	65.2	48.5	6.37	13.1	-1.23
Kil	%	2.3	42.3	9.5	6.37	66.8	3.07
Silt	%	8.8	61.3	42.0	7.36	17.5	-1.07
Agregat S.	%	76.4	99.7	91.6	4.91	5.4	-0.55
K	me/100g	0.85	3.04	1.56	0.397	25.8	1.25
Ca	me/100g	12.49	17.51	15.46	0.928	6.1	-0.66
Na	me/100g	0.07	0.62	0.16	0.102	64.4	2.47
Fosfor	kg/da	9.29	21.28	14.59	3.010	20.9	0.30
Kireç	%	6.67	10.01	7.67	0.616	8.2	1.03
OM	%	1.70	6.41	4.76	0.797	17.0	-0.52
pH		7.91	8.44	8.12	0.098	1.2	0.97
EC	dS/m	0,23	0,45	0,37	0,041	11.4	-0.51

Organik madde toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etkilerde bulunmaktadır. Toprakta iyi bir strüktür oluşumu, agregatların stabil hale gelmesi, toprağın su tutma kapasitesi ve havalanması gibi fiziksel özelliklere olan olumlu etkileri (Dexter ve ark., 2008) yanı sıra toprak pH'sını düzenlemesi, toprakta negatif yük kaynağı olması nedeniyle katyon değişim kapasitesini artırması ve içerdikleri besin elementleri ile toprağın kimyasal özellikleri üzerine önemli etkileri bulunmaktadır (Tan ve Dowling, 1984). Ayrıca toprakta bulunan organik maddelerin ayrışması sırasında açığa çıkan organik bileşikler, toprakta

bitkiler tarafından alınmaz formdaki bitki besin maddelerinin alınabilir forma dönüşmesini sağlaması, kil yüzeylerini bir film gibi sararak besin maddelerinin killer tarafından fiksasyonunu azaltması ve bitkiler tarafından alınmaz konuma dönüşmesini engellemesi gibi olumlu etkileri söz konusu olmaktadır. Çalışma alanının tamamında toprak organik maddesi içeriği %1.70 ile 7.69 arasında değişmekte olup ortalama % 5.31'dir (Çizelge 5). İslah kapsamındaki merada organik madde ortalama %4.76 (Çizelge 6) ve ıslah kapsamına alınmayan merada ortalama %6.16 düzeyindedir (Çizelge 7). Elde edilen verilere göre mera alanı yüksek bir organik madde içeriğine sahiptir. İslah edilen ve edilmeyen mera alanlarında organik maddenin değişkenliğine bakıldığında VK sırasıyla %17 ve %14.8 ile orta derece değişkenlik göstermektedir (Çizelge 6 ve 7).

Çalışma alanı topraklarında kum içeriğinin yüksek olması nedeniyle fosfor içeriğinin düşük olması beklenilmektedir. Ancak elde edilen verilere göre çalışma alanının tamamında ve özellikle de ıslaha alınmamış mera alanında fosfor içeriğinin (ortalama 19.82 kg/da) çok yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7). Toprakların toplam fosfor kapsamı olduğu ana materyal yanı sıra uygulanan amenajmanlar nedeniyle büyük farklılıklar göstermektedir. Kireç taşı, marn ve benzeri materyallerden oluşmuş topraklar kireççe fakir topraklara göre daha yüksek fosfor içeriğine sahiptirler. Bunun nedeni kireçli materyallerde bulunan kalsiyum karbonatın kaynağının kalsiyum ve fosforca zengin, suda yaşayan canlıların kalıntıları, iskelet ve kabuklarından meydana gelmesidir (Frossard ve ark., 2000; George ve ark., 2003). İslah edilmeyen mera alanında herhangi bir amenajman uygulamasının olmaması ve doğal olarak oluşmuş mera alanından oluşması nedeniyle alanda fosfor içeriğinin yüksekliğinin temel nedeni ana materyalden kaynaklanmaktadır. Ayrıca ıslah edilmeyen alan hem organik maddenin hem de kil içeriğinin daha yüksek olduğu alanı teşkil etmektedir. Bu nedenle de ıslaha alınmayan merada fosfor çok fazla yığılıp uzaklaşmamış ve toprakta birikim göstermiştir.

Çizelge 7. İslah kapsamına alınmayan meraya ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının tanımlayıcı istatistiksel bilgileri

N= 47	Birim	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	Yatıklık
Kum	%	30.6	53.6	38.9	6.38	16.4	0.45
Kil	%	4.6	32.3	16.3	5.97	36.5	0.59
Silt	%	36.3	56.3	44.8	4.20	9.4	0.34
Agregat	%	75.7	99.0	91.1	6.57	7.2	-0.81
K	me/100g	1.26	5.26	2.68	0.747	27.9	1.222
Ca	me/100g	11.73	16.35	14.03	1.001	7.1	-0.046
Na	me/100g	0.06	1.45	0.20	0.213	106.5	4.788
Fosfor	kg/da	10.61	49.69	19.82	9.191	46.4	2.038
Kireç	%	5.93	8.90	7.46	0.664	8.9	-0.316
OM	%	3.84	7.69	6.16	0.910	14.8	-0.122
pH		7.92	8.34	8.11	0.099	1.2	0.596
EC	dS/m	0,25	0,50	0,36	0,060	16.6	0.352

3.2. Toprak Kalitesi Değerlendirmeleri

Topraklar, özelliklerinin önemli bir kısmını uzun bir zaman içerisinde farklı topoğrafyalarda iklim ve canlı organizmaların etkisi altında ayrıışan ana materyallerinin özelliklerinden alırlar. Bir bölge veya ülke topraklarının farklılaşmasında en önemli faktörler arasında yer alan ana materyal açısından çalışma alanı homojendir. Zira çalışma alanı ana materyalin değişmesine olanak sağlayacak kadar büyük bir genişliğe sahip değildir. Toprak Amenajmanı Değerlendirme Çerçevesi (TADÇ), her ne kadar genetik ve dinamik faktörleri dikkate alarak skorlamalar yapsa da ıslah kapsamındaki ve ıslah yapılmayan mera alanı arasında genetik özellikler bakımından önemli bir değişkenlik söz onuşu değildir. Çalışmanın yürütüldüğü

arazilerde toprak kalitesine etki eden parametreler, ıslah amacı ile yürütülen faaliyetlerden kaynaklanan dinamik toprak özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Mera bir bütün olarak değerlendirildiğinde toprak kalite indeksi ortalama %87.0'dır (Çizelge 8). Marzaioli ve ark. (2010), toprak kalitesi indeksi değerine göre toprakları 3 gruba ayırmışlar ve TKİ <%55 ise düşük, %55<TKİ<%70 orta ve TKİ>%70 ise yüksek olarak değerlendirmişlerdir. Bu sınıflamaya göre mera arazilerinde toprakların fonksiyon gösterme yeteneklerinin yüksek olduğu görülmektedir. Toprak kalitesine etki eden parametrelerden agregat stabilitesi, elektriksel iletkenlik, yarıyıllı fosfor ve potasyum kalite skorlarının 1.00 olduğu görülmektedir (Çizelge 8). Toprağın fonksiyon gösterme yeteneğinde azalmaya neden olan parametrelerin toplam organik karbon ve pH'dır.

Toprakların erozyona karşı dirençlerinin en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen fiziksel özelliklerden agregat stabilitesi değeri tüm alan için oldukça yüksektir ve bu yüksek değerler kalite skorunun da en yüksek değere ulaşmasına neden olmuştur. Çalışılan alanda agregat stabilitesinin düşmesine neden olacak herhangi bir toprak işlemenin olmaması, bunun en temel nedenlerinden biridir. Ayrıca doğası gereği mera alanlarında oldukça fazla biyokütle üretiminin olması da agregatlaşmanın yüksek olmasına neden olmaktadır. Organik maddenin yapısında bulunan bileşikler bireysel parçacıkların arasına girerek onların bir arada sağlam bir yapı oluşturmasını sağlamaktadır. Chruch (2001), yüksek düzeyde organik maddenin agregat oluşumunda önemli rol oynadığını, hümitik materyalin hem bakteriyel hem de mantar gelişimini sağlayarak agregatlaşmanın arttığını belirtmiştir.

Çizelge 8. Tüm meraya ait toprak kalite değerlendirme sonuçlarının tanımlayıcı istatistik bilgileri

N= 120	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	Var. Katsayısı %
TOK	0.08	0.58	0.49	0.07	13.61
AGS	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
pH	0.63	0.79	0.73	0.03	4.22
Fosfor	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
EC	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Potasyum	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
TKİ	78.96	88.66	87.01	1.38	1.58

TOK: Toplam Organik Karbon AGS: Agregat Stabilitesi EC: Elektriksel İletkenlik TKİ: Toprak Kalite İndeksi

Islah kapsamına alınan meralarda toprak kalitesi ortalama %86.7 fonksiyon gösterirken, bu değer %79 ile %88.7 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 9). Marzaioli ve ark. (2010) tarafından belirtilen sınıflamaya göre ıslah kapsamında yer alan meraların fonksiyon gösterme kapasiteleri yüksektir. Islah kapsamına alınan meralarda toprak kalite indikatörlerinden pH içeriği ortalama 0.73 skor değerine sahip iken, bu meralarda 0.63 ile 0.79 arasında değişen skorlara sahiptir (Çizelge 9). pH skorunun diğer indikatörlere göre (toplam organik karbon hariç) düşük olması, pH değerinin 7.91 ile 8.44 arasında değişkenlik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu pH aralığı, besin elementlerinin yarıyıllılıklarına nispeten olumsuz etki edecek olması, arazinin bitkisel üretim fonksiyonunun da azalmasına ve böylece pH skorunun düşmesine neden olmuştur (Acir, 2014).

Çizelge 9. Islah kapsamına alınan meraya ait toprak kalite değerlendirme sonuçlarının tanımlayıcı istatistik bilgileri

N= 73	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	Var. Katsayısı %
TOK	0.08	0.55	0.47	0.08	15.93
AGS	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
pH	0.63	0.79	0.73	0.03	4.24
Fosfor	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
EC	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Potasyum	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
TKİ	78.96	88.66	86.74	1.56	1.79

TOK: Toplam Organik Karbon AGS: Agregat Stabilitesi EC: Elektriksel İletkenlik TKİ: Toprak Kalite İndeksi

İslah kapsamına alınmayan meralara ait toprakların fonksiyon gösterme kapasiteleri ve kalite indeksine etki eden indikatöre ait skorlar Çizelge 10'da verilmiştir. İslah kapsamına alınan topraklara benzer şekilde bu meralarında pH skorunun ortalama 0.73 olduğu görülmektedir (Çizelge 10). İslah kapsamına alınmayan meraların fonksiyon gösterme kapasiteleri ortalama % 87.41'dir. Bu meralarda en düşük toprak kalite indeksi değeri %83.86 iken en yüksek %88.62 olarak hesaplanmıştır. Agregat stabilitesi, elektriksel iletkenlik, yarayışlı potasyum ve yarayışlı fosfor skor değerleri en yüksek skor değerine sahiptir (Çizelge 10). Toprakların yarayışlı potasyum miktarları tarımsal üretim ile doğrudan ilişkilidir. Yoğun tarımsal faaliyetler ile topraklardan yüksek miktarda potasyumun kaldırıldığı bilinmektedir. Meralarda toprak işlemenin olmaması ve biyokütlenin bol miktarda toprak altında bırakılması da potasyum miktarının yükselmesine neden olmaktadır. Bu nedenle meralarda yüksek oranda potasyum konsantrasyonunun bulunması skor değerinin de yüksek olmasına neden olmaktadır.

Çizelge 10. İslah kapsamına alınmayan Meraya ait toprakların toprak kalite değerlendirme sonuçlarının tanımlayıcı istatistik bilgileri

N= 47	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	VK
TOK	0.35	0.58	0.51	0.04	7.85
AGS	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
pH	0.66	0.79	0.73	0.03	4.24
Fosfor	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
EC	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Potasyum	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
TKİ	83.86	88.62	87.41	0.91	1.04

İslah programı neticesinde merada meydana gelen değişimin boyutunu istatistiksel olarak değerlendirebilmek adına bağımsız t-testi ile uygulanmıştır (Çizelge 11). Agregat stabilitesi, elektriksel iletkenlik, yarayışlı fosfor ve potasyum skorlarının tüm meralarda 1.00'dir. Meralarda pH aralıkları arasında değişkenlikler olsa da bu değişkenlik ortalama yansımadığı için pH kalite skor değerleri arasında da istatistiksel olarak fark bulunamamıştır (Çizelge 11). İslah kapsamına alınan ve alınmayan mera toprakları arasında istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde anlamlı değişkenliğin olduğu tek parametre toplam organik karbon skorudur.

Çizelge 11. İslah yapılan ve yapılmayan mera topraklarının kalite değerlendirme sonuçları ait bağımsız t-testi sonuçları

	İslah yapılan mera (N=73)	İslah yapılmayan mera (N=47)	F	Önem*
	Ortalama	Ortalama		
TOK	0.47	0.51	9.82	0.00**
AGS	1.00	1.00	-	Öd
pH	0.73	0.73	0.14	0.71öd
Fosfor	1.00	1.00	-	Öd
EC	1.00	1.00	-	Öd
Potasyum	1.00	1.00	-	Öd
TKİ	86.74	87.41	5.67	0.02*

* $P<0.05$ düzeyinde önemlidir. ** $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Öd: Önemsiz değer

İslah kapsamına alınan meraların ortalama toplam karbon skoru ıslah kapsamına girmeyen meraların ortalama skorundan daha düşüktür (Çizelge 11). Bu farkın temel nedeni ıslah kapsamına alınan meralara uygulanan amenajman faaliyetleridir. İslah kapsamına giren meralara uygulanan azotlu gübreler toprakların C/N oranını düşürmekte ve mineralizasyonu hızlanmaktadır. Mineralizasyon hızıyla orantılı olarak toprakların organik karbon miktarları da düşmektedir. Bazı bilim adamları topraklara azot gübrelemesi yapıldığında toprakların organik karbon içeriğinin azaldığını (Manna ve ark., 2006; Khan ve ark., 2007; Li ve Zhang.

2007) ve bunun nedeninin ise azot gübrelemesi ile birlikte bitki artıkları ve toprak karbonunun ayrışmaya teşvik edilmesi olduğunu bildirmişlerdir (Nayak ve ark., 2009).

İslah kapsamına alınan ve alınmayan mera topraklarının kalite indeks değerleri arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir fark görülmektedir (Çizelge 11). Bu farkın tek nedeni toplam organik karbon skorlarının farklılığıdır. Toplam organik karbon skoru hariç diğer tüm indikatörlerin ortalamaları aynıdır.

4. SONUÇ

Bu çalışma, Denizli ili Çivril İlçesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından gübreleme ve tohumlama yolu ile ıslah kapsamına alınan bir taban merasında gerçekleştirilmiştir. İslah programının üzerinden 3 yıl gibi kısa bir süre geçmiş olmasına rağmen uygulanan gübreleme ve tohumlama faaliyetleri, meraların kaliteleri arasında %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir farklılaşmanın oluşmasına neden olmuştur. Her iki mera hali hazırda %87 civarında bir ortalama ile fonksiyonlarını yerine getirebilmektedir. Ancak ıslah ile birlikte pH ve organik madde skorunda istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte bir miktar azalma olduğu görülmüştür. Organik maddedeki azalma muhtemelen azot artışı ile artan mineralizasyon hızı ile ilişkilidir. Ancak, ıslah ile birlikte, daha fazla yeşil bitki üretimi bu meraya olan baskının daha da artmasına neden olacaktır. Bu durum, zamanla toprağın özellikle yüzey katmanında sıkışmaya ve toprağın birçok fonksiyonunu arzu edildiği düzeyde yerine getirememesine de neden olabilecektir.

Meraların sadece gübreleme ve tohumlama faaliyetleri ile ıslah edilmeleri mümkün değildir. Meralarda zamanında ve uygun hayvan sayısı ile yapılacak olan otlatma programları, meraların korunması açısından son derece önemli tedbirlerdir. Karbon depolama, kirleticilerin filtre edilmesi, biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliği gibi fonksiyonların sürekliliği bu koruma tedbirlerinin hayata geçirilmesine bağlıdır. Çalışma sonuçları, kısa bir süre içerisinde dahi ıslah kapsamına alınan meralarda, uygulanan gübreleme ve tohumlama faaliyeti ile toprağın kalitesinin değişim gösterebileceğini göstermiştir. Bu çalışma ile oluşturulan toprak veri tabanı, zamanla merada meydana gelecek değişikliğin izlenmesini mümkün kılacaktır. Meraların sürdürülebilir olarak ekosistem servislerini yerine getirebilmeleri, toprak kalitelerinin korunması ve iyileştirilmesi ile mümkündür.

5. KAYNAKLAR

- Acir, N. 2014. Kurak ve yarı-kurak bölge topraklarının toprak kalitesinin belirlenmesinde kullanılacak minimum veri setlerinin hazırlanması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Tokat. (Doktora Tezi).
- Andrews, S. S., Karlen, D. L., ve Cambardella, C. A. 2004. The soil management assessment framework. *SSSA Journal*, 68(6), 1945-1962.
- Anonim, 2006. Mera ıslahı ve amenajman projesi tarımsal üretim ve geliştirme genel müdürlüğü. Çivril/Denizli.
- Anonim, 2008. www.tarim.gov.tr/hizmetler/yayinlare-kitap/çayir_mera/ders1.htm
- Arshad, M.A. Martin, S., 2002. Identifying Critical Limits for Soil Quality Indicators in Agro-Ecosystems. *Agriculture, Ecosys.and Environ.* 88, 153-160.
- Church, N. 2001. Effect of organic farming soil nutrient and structure <http://www.acat.edu/curricular/GEOC/classes/geo258/studentwork7chruch.html>
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Raskin, R. G. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253.
- Dexter, A.R., Richard G., Arrouays D., Czyz E.A., Jolivet C., Duval O. 2008. Complexed Organic Matter Controls Soil Physical Properties. *Geoderma*. Volume 144 (3-4), 620-627.
- Doran, J. W., Zeiss, M. R. (2000). Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied soil ecology*, 15(1), 3-11.

- Doran, J.W. 2002. Soil Health and Global Sustainability: Translating Science into Practice. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 88, 119-127.
- Doran, J.W. Parkin, T.B., 1994. Defining and Assessing Soil Quality. In: Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F., Stewart, B.A. (Eds.), *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, SSSA Special Publication No. 35. Soil Sci Soc of America, Madison, pp.3-21.
- Franzluebbers, A.J., Stuedemann, J.A., Schomberg, H.H. Wilkinson, S.R. 2000. Soil organic C and N pools under long-term pasture management in the southern Piedmont USA. *Soil Biology and Biochemistry*, 32(4), 469-478.
- Frossard, E., Condon, L. M., Oberson, A., Sinaj, S. Fardean, J. C. 2000. Processes Governing Phosphorus Availability in Temperate Soils. *Journal of Environmental Quality* 29: 15-23.
- Gee, G.W., Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis. In *Methods of Soil Analysis*. A. Klute (ed) Part I. 2nd ed. Agron. Monogr.9 ASA and SSSA, Madison, WI. p. 383-409.
- George, T. S., Richardson, A. E., Hadobas, P. A. Simpson, R. J. 2003. Rhizosphere Limitations to The Efficiency of Phytase-Phytate Interactions. *Proceedings of 2nd Internal Symposium on Phosphorus Dynamics in the Soil-Plant Continuum* p: 48-49.
- Haberern, J. 1992. Coming Full circle – the New Emphasis on Soil Quality. *American Journal of Alternative Agriculture* 7, 3-4.
- Haynes, R.J. Williams, P.H. 1999. Influence of stock camping behaviour on the soil microbiological and biochemical properties of grazed pastoral soils, *Biology and Fert. of Soils*, 28(3), 253-258.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3.
- Karlen, D. L., Mausbach, M. J., Doran, J. W., Cline, R. G., Harris, R. F. Schuman, G. E. 1997. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. *SSSA Journal*. 61: 4-10.
- Karlen, K.D., Ditzler, C.A. Andrews, S.S. 2003. Soil Quality: Why and How? *Geoderma* 114, 145-156.
- Kemper, W. D., ve Rosenau, R. C. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute A, editor. *Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods*. Madison, WI. p 425-442.
- Khan, S.A., Mulvaney, R.L., Ellsworth, T.R., Boast, C.W. 2007. The myth of nitrogen fertilization for soil carbon sequestration. *J. Environ. Qual.*, 36(6):1821-1832. [doi:10.2134/jeq2007.0099]
- Li, J.T., Zhang, B. 2007. Paddy soil stability and mechanical properties as affected by long-term application of chemical fertilizer and animal manure in subtropical China. *Pedology*, 17(5):568-579.
- Manna, M.C., Swarup, A., Wanjari, R.H., Singh, Y.V., Ghosh, P.K., Singh, K.N., Tripathi, A.K., Saha, M.N. 2006. Soil organic matter in a West Bengal Inceptisol after 30 years of multiple cropping and fertilization. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 70(1):121-129.
- Martinez, L.J. Zinck, J.A. 2004. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research*, 75(1): 3-18.
- Marzaioli, R., D'ascoli, R., De Pascale, R.A., Rutigliano, F.A. 2010. Soil quality in a Mediterranean area of Southern Italy as related to different land use types. *Applied Soil Ecol.*, 44(3), 205-212.
- Milgroom, J., Soriano, M. A., Garrido, J. M., Gómez, J. A., Fereres, E. 2007. The influence of a shift from conventional to organic olive farming on soil management and erosion risk in southern Spain, *Renew. Agr. Food Syst.*, 22, 1– 10.
- Nayak, P., Patel, D., Ramakrishnan, B., Mishra, A.K., Samantaray, R.N. 2009. Longterm application effects of chemical fertilizer and compost on soil carbon under intensive rice-rice cultivation. *Nutr.Cycl.Agroecosys.*, 83(3):259-269.
- Nelson, D.W., ve Sommers, L.E., 1982. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Mad., Wisc.
- Nortcliff, S. 2002. Standardisation of Soil Quality Attributes. *Agric., Ecosys. and Envir.* 88, 161-168.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. *USDA Circular* 9398, 1-19.
- Rhoades, J., Chandavi, D., Lesch, S. F., 1999. *Soil Salinity Assessment Methods and Interpretation of Electrical Conductivity Measurement* FAO Irrigation and Drainage Paper 57 Rome.
- Stott, D. E., Andrews, S. S., Liebig, M. A., Wienhold, B. J., & Karlen, D. L. (2010). Evaluation of β -glucosidase activity as a soil quality indicator for the soil management assessment framework. *Soil Science Society of America Journal*, 74(1), 107-119.

- Tabatabai, M. A. 1994. Soil enzymes. Pages 775-833 in R.W. Weaver, S. Angle, P.Bottomley, D. Bezdicek, S. Smith, A. Tabatabai, and A. Wollum, editors. Methods of soil analysis. Part 2. Microbiological and biochemical properties. SSSA, Segoe, Wisconsin, USA.
- Tan, K. H., Dowling P.S. 1984. Effect of Organic Matter on CEC Due to Permanent and Variable Charges in Selected Temperate Region Soils Geoderma. 32(2), 89–101.
- Thomas, G.W., 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Page,A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R.(ed) 2nd ed. SSSA Inc. Publisher, Mad.,Wisc. pp159-164.
- Warkentin, B.P. 1995. The Changing Concept of Soil Quality. J. Soil Water Con. 50.50:226-228.
- Wienhold, B. J., Karlen, D. L., Andrews, S. S., & Stott, D. E. (2009). Protocol for indicator scoring in the soil management assessment framework (SMAF). Renewable agriculture and food systems, 24(4), 260-266.
- Wilding, L.P., Bouma, J., Goss, D.W. 1994.Impact of Spatial Variability on Interpretative Modelling. 65-75, In: Quantitative Modelling of Soil Forming Processes. R.B. Bryant and Arnold R.W. (eds) SSSA J Special Publication Number 39, Madison Wisconsin, USA.

**ELEKTRİKSEL İLETKENLİK ve pH ANALİZİNDE TOPRAK-SU
KARIŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMALARI**

**COMPARISONS OF SOIL WATER EXTRACTS IN ASSESSMENT OF SOIL pH and
ELECTRICAL CONDUCTIVITY**

Nurullah ACİR

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Hikmet GÜNAL

Prof. Dr. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

İsmail ÇELİK

Prof. Dr. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ÖZET

Toprak pH'sı, besin maddelerinin yayılabilirliği ve topraktaki çeşitli biyolojik fonksiyonları yorumlamaya yardımcı olan önemli bir parametredir. Toprak pH'sı, çoğunlukla tuzluluk göstergesi kabul edilen elektriksel iletkenlik (EC) ölçümleri de birlikte gerçekleştirilmektedir. Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) her iki özelliğin ölçümünde toprak/su karışımının 1:5 oranında olması gerektiğini bildirmektedir. Ancak, yayımlanan araştırma raporlarında 1:5 oranının yanında saturasyon çamuru, 1:1, 1:2 ve 1:2.5 gibi çok farklı toprak/su karışım oranlarına rastlanılmaktadır. Bu çalışmada, pH ve EC değerleri 3 farklı (1:1, 1:2 ve 1:5) toprak/su oranındaki karışım, saturasyon çamuru ve saturasyon çamurdan elde edilen süzüklerde olmak üzere 5 farklı ortamda belirlenmiş ve elde edilen değerlerin karşılaştırılmaları yapılmıştır. Çalışılan toprak tuzluluk ve sodiklik problemlerinin olduğu geniş bir alanda örneklenmiştir. Saturasyon çamuru ve süzükleri toprak/su karışımlarının yapıldığı 48 örnekte ve toprak/su karışımları ise 137 örnekte değerlendirmeye alınmıştır. Saturasyon çamurlarına ait ortalama pH ve EC değerleri sırasıyla 8.50 ve 7.13 dS m⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprak/su karışımlarından 1:5 oranında ortalama pH ve EC değerleri sırasıyla 9.01 ve 2.75 dS m⁻¹ olmuştur. Farklı toprak/su karışımlarında ölçülen pH ve EC değerleri arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığı eşleştirilmiş t-testi ile belirlenmiştir. Saturasyon çamuru ve 1:1 oranında toprak/su karışımından elde edilen pH değerleri hariç diğer tüm sonuçlar istatistiksel açıdan birbirlerinden farklı çıkmıştır. Toprak/su karışımlarında su miktarının artması ile pH değerlerinde bir artış olurken, EC değerlerinde bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu durum, artan su miktarı ile çözeltideki çözülebilir tuzların ve hidrojen iyonu konsantrasyonunun azalmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçlar, pH okumalarında saturasyon çamuru yerine daha hızlı olan 1:1 toprak/su karışımının güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, araştırma raporları ve makalelerde pH ve EC değerlerinin belirlenmesinde uygulanan karışımın belirtilmesi, okuyucuların verileri daha iyi yorumlamalarına da yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tuz, elektriksel iletkenlik, toprak reaksiyonu, ölçüm, karışım

ABSTRACT

Soil pH is an important parameter that helps to interpret the availability of nutrients and the various biological functions in soils. Measurement of soil pH is usually carried out with electrical conductivity (EC) measurement, which is generally considered as a salinity indicator. International Standardization Organization (ISO) states that soil pH and EC should be measured in 1:5 soil/water mixtures. However, soil pH and EC in most of published research reports or scientific papers have been determined in various soil/water ratios such as 1: 1, 1: 2, 1: 2.5, 1:5 along with saturation paste. In this study, five different soil pH and EC values were measured including 3 different (1: 1, 1: 2 and 1: 5) soil/water mixtures, saturation paste and effluent extracted from saturation paste and the pH and EC values were compared. Soils evaluated in this study were collected from a large land located in Central Anatolia. Forty-eight saturation pastes and effluents and 137 soil/water extracts have been evaluated for this study. Mean pH and EC values for saturation paste were determined as 8.50 and 7.13 dS m⁻¹, respectively, while mean pH and EC values of 1:5 soil/water mixtures were 9.01 and 2.75 dS m⁻¹, respectively. The difference between pH and EC values of different soil/water mixtures was assessed by a paired t-test. All measurements except for the pH values measured in the saturation paste and 1: 1 soil/water mixture were different from each other. The pH and EC values of soil/water extracts decreased with the increase in water content. The increase in water content decreased the concentration of soluble salts and hydrogen ions in the solution. The results revealed that 1:1 soil/water mixture could be used reliably in place of saturation paste for pH measurement. Specifying the ratio of soil/water mixture used to determine the pH and EC values in research reports and papers will also help readers better interpret the data.

Keywords: Saline, electrical conductivity, soil reaction, measurement, mixture

1. GİRİŞ

Toprak pH'sı, besin maddelerinin yayılabilirliği ve topraktaki çeşitli biyolojik fonksiyonları yorumlamaya yardımcı olan önemli bir parametredir (Miller ve Kissel, 2010). Elektriksel iletkenlik (EC) ise, toprakta veya suda bulunan çözülmüş mineral tuzlarının konsantrasyonunun göstergesidir ve tarımsal ürünlerin verimliliğini sınırlayan en ciddi çevresel faktörlerden biri olan tuzluluğu ifade etmede kullanılır (Sönmez ve ark., 2008).

Toprak pH'sı ve EC ölçümleri çoğunlukla birlikte aynı karışımda gerçekleştirilmektedir. Toprak pH'sının belirlenmesi, toprak-su süspansiyonda toprak:su karışım oranının etkisiyle karmaşık bir hal almaktadır (Rueter ve ark, 1999). Benzer durum EC ölçümleri içinde geçerlidir. Yayımlanan birçok araştırma raporunda saturasyon çamuru, 1:1, 1:2, 1:2.5 ve 1:5 gibi çok farklı toprak/su karışım oranlarına rastlanılmaktadır. Uluslararası Standardizasyon Örgütü ISO (10390:2005), topraklarda pH belirlenmesi için 1:5 oranındaki toprak:su karışım oranını belirlemiştir. Bununla birlikte, 1:2.5 oranını kullanan ISO standartlarına ve eski protokollere dayalı tüm akredite laboratuvarların sonuçları artık birçok ülkede kabul edilmemektedir (Kabala ve ark., 2016). Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından akredite olan toprak analiz laboratuvarları pH ve EC okumalarını saturasyon çamurunda yapmaktadır. Yöntemlerden kaynaklanan farklılıklardan dolayı elde edilen sonuçların karşılaştırılması genellikle zor olmaktadır. Elde edilen verilerin karşılaştırılabilirliği için ya yeniden toprak örneklerinin okuması ya da istatistiksel yaklaşımlar ile yeniden hesaplanması gerekmektedir (Kabala ve ark., 2016).

Bu çalışmada, pH ve EC değerleri 3 farklı (1:1, 1:2 ve 1:5) toprak/su oranındaki karışım, saturasyon çamuru ve saturasyon çamurdan elde edilen süzüklerde olmak üzere 5 farklı ortamda belirlenmiştir. Elde edilen değerlerin karşılaştırılmış ve 1:5 toprak/su oranına

dönüştürmek için regresyon analizi yapılarak pH ve EC ölçümlerinin matematiksel formülasyonu hesaplanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada Niğde ili, Bor ilçesine bağlı Kızılca Kasabası'nda tuzluluk ve sodiklik problemlerinin olduğu yaklaşık 2600 hektarlık araziden alınan yüzey toprakları (0-20 cm) kullanılmıştır. Saturasyon çamuru ve süzükleri 48 örnekte ve toprak/su karışımları ise 137 örnekte değerlendirmeye alınmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışma alanı yüzey topraklarından alınan örnekler plastik torbalar içinde laboratuvara getirilmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kuruyan örnekler toprak analizleri için 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Toprakların tekstür içeriklerini belirlemek için "Bouyoucos Hidrometresi" metodu kullanılmıştır (Gee ve Bauder, 1986). Toprakların agregat dayanıklılığı ıslak eleme yöntemine göre yapılmıştır (Kemper ve Rosenau, 1986). Toprak pH'sı toprak/su çözeltilerinde pH'metre ile (Rhoades ve ark., 1999) ve saturasyon çamuru ile çamurlardan alınan süzüklerde de okunmuştur (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Elektriksel iletkenlik (EC) toprak/su karışımında (Rhoades ve ark., 1999) ve saturasyon çamuru ile çamurlardan alınan süzüklerden okunmuştur (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Organik madde modifiye edilmiş Walkey-Black metoduna göre yapılmıştır (Nelson ve Sommers, 1982). Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) 1,0 N amonyum asetat (pH=7.0) yöntemine göre belirlenmiştir (Jackson, 1958).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma alanının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Toprakların tekstür içeriklerine bakıldığında oldukça ince materyallerden oluştuğu görülmektedir. Çalışılan toprakların kil içeriği %22.0 ile %81.1 arasında değişkenlik göstermiş olup ortalama %53.2 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Agregat stabilitesi ortalama %77.4 gibi yüksek değerlere sahip olsa da çalışma alanında %30.8 gibi oldukça düşük agregat yapısına sahip topraklarda mevcuttur. Budak (2012), bu bölgede yapmış olduğu çalışmada agregat dayanıklılığı düşük olan toprakların genellikle yüksek sodyum içeriğine sahip olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 1. Çalışılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

N=137	Birim	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	VK	Yatıklık
Kil	%	22.0	81.1	53.2	17.10	32.1	-0.14
Kum		3.9	58.9	25.8	14.77	57.3	0.43
Silt		8.8	55.1	21.0	7.09	33.8	0.85
Agregat		30.8	99.7	77.4	16.3	21.1	-0.63
Kireç		3.99	46.12	30.01	10.31	34.37	-0.68
OM		0.32	4.50	1.83	0.71	38.50	0.46
KDK	meq/100gr	13.69	41.08	26.50	5.08	19.18	0.10

Farklı toprak/su, saturasyon çamuru ve çamurdan elde edilen süzüklerden okunan pH ve EC değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Toprak pH'sı, karışım içerisindeki suyun miktarı arttıkça artmıştır. Saturasyon çamuru süzüğünde okunan ortalama pH değeri 8.45 iken 1:5 toprak/su karışımında okunan ortalama pH değeri 9.01'dir. pH metre ile ölçülen asitlik toprak çözeltilisindeki hidrojen iyonları miktarı ile ilgilidir. Toprak çözeltilisindeki hidrojen iyonları konsantrasyonu kolloidler tarafından adsorbe edilmiş hidrojen iyonları miktarından çok daha azdır. Toprak çözeltilisine bir miktar daha su ilave edildiğinde negatif yüke en yakın olan

hidrojen ve asit topraklarda Al iyonları ile bu iyonların çözeltideki konsantrasyonları arasındaki fark büyür. Yani çözeltideki bu iyonların asitlik unsuru olan konsantrasyonları azalır ve neticede pH değeri yükselir. Bu olaya sulandırma veya süspansiyon etkisi denir (McLean, 1982).

Miller ve Kissel (2010) toprak pH'sının analitik değişkenliğini etkileyen çeşitli faktörlerin olduğunu bildirmektedir. Bu faktörleri; (i) toprak/çözelti oranı; (ii) toprak çözeltisinin iyon gücü; (iii) kullanılan elektrot tipi (cam elektrotlar vb.); (iv) elektrotların süspansiyon içindeki konumu ve (v) pH ölçümü sırasında süspansiyonun karıştırılması şeklinde sıralamaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında, toprak pH'sının tayininde ne kadar az su kullanılırsa toprak çözeltisi o kadar koyu ve elektrot ile toprak zerreciklerinin temasları daha fazla olur. Toprak zerrecikleri çözeltiye oranla asidik unsurlu iyonlara daha fazla sahip olduğundan çözelti hazırlamada az su kullanılırsa pH değeri düşük çıkar.

Çizelge 2. Çalışılan toprakların pH ve EC özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

	Birim	N	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Hata	VK	Yatıklık
PH sat. çamur		48	7.95	9.42	8.50	0.30	3.53	0.57
PH sat. süzük		48	7.97	9.20	8.45	0.26	3.04	0.59
pH 1:1		137	7.96	9.89	8.55	0.33	3.80	0.99
pH 1:2		137	8.07	10.09	8.76	0.36	4.06	0.70
pH 1:5		137	8.01	10.13	9.01	0.41	4.55	0.18
EC sat. çamur		48	0.90	17.42	7.13	4.37	61.29	0.45
EC sat. süzük		48	1.70	39.70	15.64	11.35	72.57	0.70
EC 1:1	dS/m	137	0.47	24.70	5.42	4.66	85.88	1.21
EC 1:2		137	0.34	16.80	4.08	3.43	84.08	1.07
EC 1:5		137	0.21	12.14	2.75	2.47	89.95	1.15

EC açısından ise bunun tam tersi bir durum söz konusudur. Çözelti içerisine dahil olan suyun miktarı arttıkça EC değeri daha düşük çıkmaktadır. Bunun nedeni de sulandırma faktörüdür. EC 1:5 toprak/su karışımında ortalama 2.75 dS m⁻¹ iken saturasyon çamuru süzüğünden okunan değer 15.64 dS m⁻¹'dir (Çizelge 2). Richards (1954) toprakların tuzluluklarını saturasyon çamuru süzüğünden okunan EC değerlerine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma Çizelge 3'de verilmiştir. Normal şartlar altında 15.64 dS m⁻¹ ortalamaya sahip toprakta sadece tuzluluğu toleranslı bitkilerin yetiştirilmesi önerilir iken kullanılan analiz yönteminin değişmesi nedeniyle aynı toprakların EC değeri ortalama 2.75 dS m⁻¹ ile çok hafif tuzlu sınıfta yer almıştır. Neticede sadece toleranslı bitkilerin yetiştirilmesi yerine çok hassas bitkilerin zarar görebileceği kanaati doğmaktadır. Bu da hem iş gücünün hem zamanın hem de maliyetin artması demektir. Bu nedenler göz önüne alındığında özellikle EC okumaları için kullanılan yöntemler arasında gerekli dönüşümlerin yapılmasında fayda vardır.

Çizelge 3. Saturasyon çamuru süzüğünden okunan EC değerlerinin sınıflandırması (Richards, 1954)

Sınıf	EC (dS/m)	Açıklama (Bitki Büyümesi)
Tuzsuz	0-2	Tuzluluk etkileri genellikle ihmal edilebilir.
Çok hafif tuzlu	2-4	Çok hassas bitkilerin verimi kısıtlanabilir.
Hafif tuzlu	4-8	Pek çok bitkinin verimi kısıtlanabilir.
Orta derecede tuzlu	8-16	Sadece toleranslı bitkiler yetişebilir
Yüksek tuzlu	>16	Sadece yüksek tuzluluğa toleranslı birkaç bitki yetişebilir

Farklı toprak/su karışımları ve saturasyon çamuru ile çamurdan elde edilen süzükten okunan pH ve EC okumalarının eşleştirilmiş t-tesisi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Elde edilen istatistiksel sonuçlara göre pH okumalarında saturasyon çamuru ve 1:1 toprak/su karışımı arasında istatistiksel açıdan herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Saturasyon çamuru süzüğü ve 1:1 toprak/su karışımından okunan pH değerleri P<0.05 düzeyinde istatistiksel açıdan birbirlerinden farklı çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar, pH okumalarında saturasyon çamuru

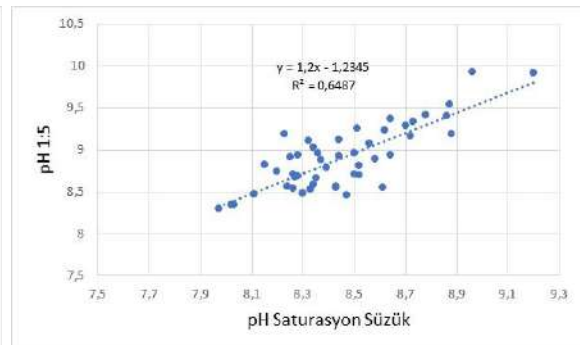
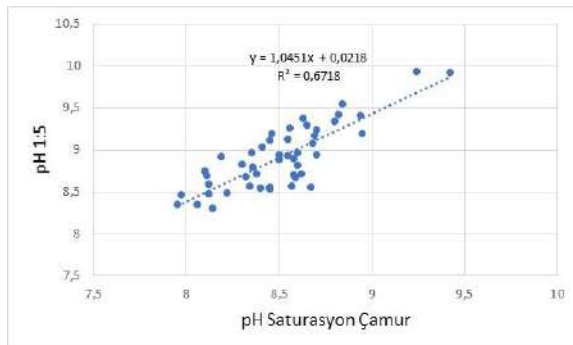
yerine daha hızlı olan 1:1 toprak/su karışımının güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Diğer tüm pH okumaları arasında ise $P < 0.01$ düzeyinde istatistiksel açıdan önemli derecede farklılık söz konusudur (Çizelge 4). EC okumalarında ise hem saturasyon çamuru hem süzük hem de toprak/su karışımları arasında $P < 0.01$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar vardır (Çizelge 4).

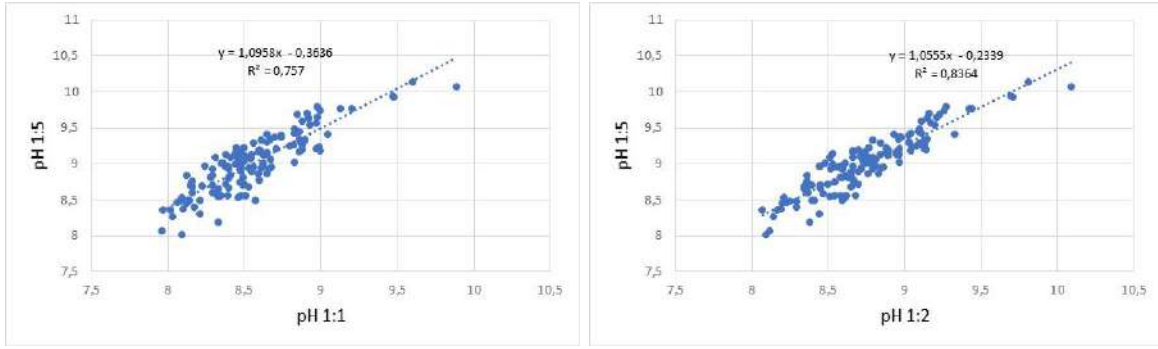
Çizelge 4. Farklı pH okumalarının eşleştirilmiş t-testi sonuçları

	Paired Differences					t	df	*Sig.
	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
PH çamur - PH süzük	0.05	0.13	0.02	0.01	0.09	2.68	47.00	0.01**
PH çamur - pH 1:1	-0.01	0.10	0.01	-0.04	0.02	-0.48	47.00	0.64 ^{öd}
PH çamur - pH 1:2	-0.22	0.13	0.02	-0.26	-0.18	-11.44	47.00	0.00**
PH çamur - pH 1:5	-0.41	0.22	0.03	-0.47	-0.34	-12.78	47.00	0.00**
PH süzük - pH 1:1	-0.06	0.16	0.02	-0.10	-0.01	-2.46	47.00	0.02**
PH süzük - pH 1:2	-0.27	0.19	0.03	-0.33	-0.22	-9.90	47.00	0.00**
PH süzük - pH 1:5	-0.46	0.23	0.03	-0.52	-0.39	-13.56	47.00	0.00**
pH 1:1 - pH 1:2	-0.20	0.09	0.01	-0.22	-0.19	-28.01	136.00	0.00**
pH 1:1 - pH 1:5	-0.46	0.20	0.02	-0.49	-0.42	-26.09	136.00	0.00**
pH 1:2 - pH 1:5	-0.25	0.17	0.01	-0.28	-0.22	-17.66	136.00	0.00**
EC çamur - EC süzük	-8.51	7.34	1.06	-10.64	-6.38	-8.04	47.00	0.00**
EC çamur - EC 1:1	1.39	1.77	0.26	0.87	1.90	5.43	47.00	0.00**
EC çamur - EC 1:2	2.50	1.89	0.27	1.96	3.05	9.18	47.00	0.00**
EC çamur - EC 1:5	4.06	2.46	0.36	3.35	4.78	11.44	47.00	0.00**
EC süzük - EC 1:1	9.90	8.88	1.28	7.32	12.48	7.72	47.00	0.00**
EC süzük - EC 1:2	11.02	9.09	1.31	8.38	13.66	8.40	47.00	0.00**
EC süzük - EC 1:5	12.58	9.50	1.37	9.82	15.34	9.17	47.00	0.00**
EC 1:1 - EC 1:2	1.34	1.56	0.13	1.08	1.61	10.05	136.00	0.00**
EC 1:1 - EC 1:5	2.68	2.46	0.21	2.26	3.09	12.73	136.00	0.00**
EC 1:2 - EC 1:5	1.33	1.14	0.10	1.14	1.52	13.62	136.00	0.00**

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. * $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir. öd: Önemlessiz değeri

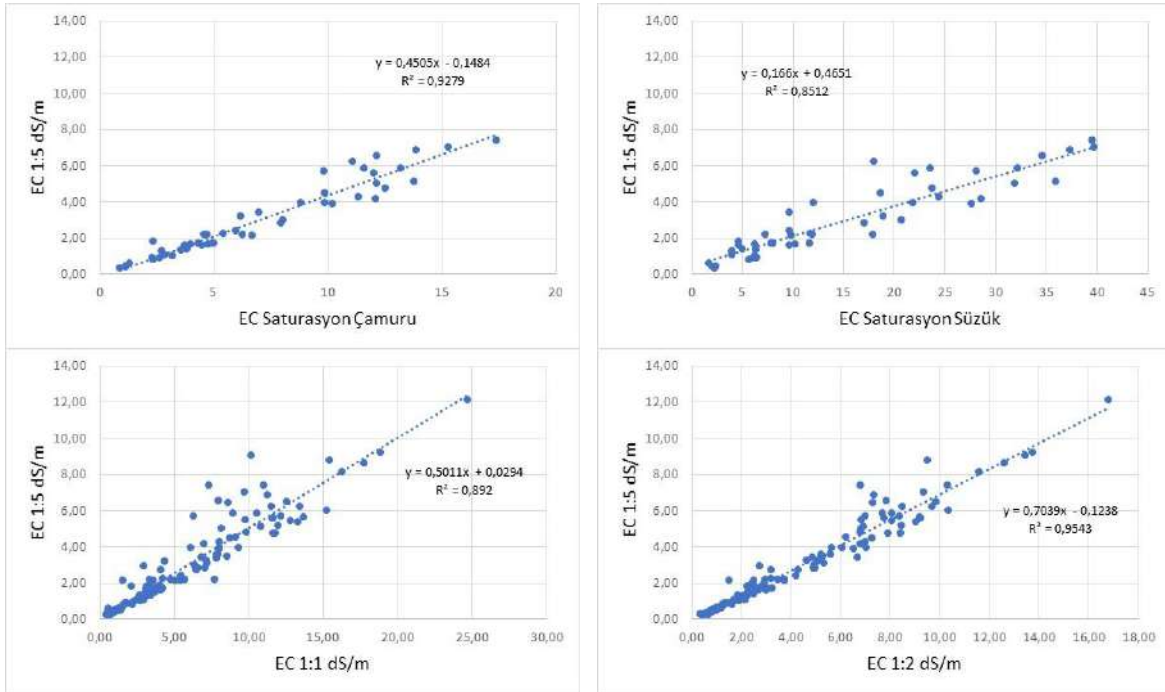
Farklı toprak/su karışımı, saturasyon çamuru ve saturasyon çamurdan elde edilen süzüklerde elde edilen pH ve EC değeri Uluslararası Standardizasyon Örgütü ISO (10390:2005) tarafından kabul edilen 1:5 toprak/su oranına dönüştürmek için regresyon analizi modelleri Şekil 1 ve 2 de verilmiştir. pH değeri için 1:5 saturasyon çamuru, saturasyon çamurdan elde edilen süzük, 1:1 toprak/su ve 1:2 toprak/su karışımlarının model r^2 değeri sırasıyla 0.67, 0.65, 0.76 ve 0.84 olarak hesaplanmıştır (Şekil 1).





Şekil 1. Saturasyon çamuru ve farklı toprak/su oranındaki pH değerlerinin 1:5 toprak/su oranındaki pH değerleri ile aralarındaki regresyon katsayıları

Uluslararası Standardizasyon Örgütü ISO (10390:2005) tarafından kabul edilen 1:5 toprak/su oranına EC değerlerini dönüştürebilmek için oluşturulan regresyon modellerinde en yüksek r^2 (0.95) değeri 1:2 toprak/su karışımında görülmektedir (Şekil 2). Farklı yöntemler ile elde edilen EC değerlerinin 1:5 toprak/su oranına dönüştürülmesi pH için oluşturulan modellere göre daha yüksek regresyon katsayısı değerlerine sahiptir.



Şekil 2. Saturasyon çamuru ve farklı toprak/su oranındaki EC değerlerinin 1:5 toprak/su oranındaki EC değerleri ile aralarındaki regresyon katsayıları

Elde edilen sonuçlar daha önce farklı yöntemler ile hesaplanan pH ve EC okumalarının tekrar analize tabi tutulmadan uluslararası alanda kabul edilen yöntemlere güvenli bir şekilde dönüştürülebileceğini göstermektedir.

4. SONUÇLAR

Saturasyon çamuru ve 1:1 oranında toprak/su karışımından elde edilen pH değerleri hariç diğer tüm sonuçlar istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Toprak/su karışımlarında su miktarının artması ile pH artarken, EC değerlerinde bir azalma gerçekleşmiştir. Bu durum, artan su miktarı ile çözeltideki çözülebilir tuzların ve hidrojen iyonu konsantrasyonunun azalmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçlar, pH okumalarında saturasyon çamuru yerine daha hızlı olan 1:1 toprak/su karışımının güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, araştırma raporları ve makalelerde pH ve EC değerlerinin belirlenmesinde uygulanan

karışımın belirtilmesi, okuyucuların verileri daha iyi yorumlamalarına da yardımcı olacaktır. Ayrıca, farklı yaklaşımlar ile hesaplanan pH ve EC okumalarının uluslararası alanda kabul gören yöntemlere dönüştürülmesinde özellikle EC değerleri istatistiksel açıdan önemli yüksek dönüştürme katsayısına sahip olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Miller, R. O., & Kissel, D. E. (2010). Comparison of soil pH methods on soils of North America. *Soil Science Society of America Journal*, 74(1), 310-316.
- Budak, M. (2012). Tuzlu alkali toprakların oluşumu, sınıflandırılması ve klasik toprak etüt ve jeostatistik yöntemlerle haritalanması. (Doktora Tezi)
- Gee, G.W., Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis. In *Methods of Soil Analysis*. A. Klute (ed) Part I. 2nd ed. Agron. Monogr.9 ASA and SSSA, Madison, WI. p. 383-409.
- Jakson, M.L. 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey U.S.A.
- Kabala, C., Muszyfaga, E., Galka, B., Labunska, D., & Manczynska, P. (2016). Conversion of soil pH 1: 2.5 KCl and 1: 2.5 H₂O to 1: 5 H₂O: conclusions for soil management, environmental monitoring, and international soil databases. *Polish Journal of Environmental Studies*, 2(25).
- Kemper, W. D., ve Rosenau, R. C. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute A, editor. *Methods of soil analysis*. Part 1. Physical and mineralogical methods. Madison, WI. p 425-442.
- McLean EO (1982) Soil pH and lime requirement. In 'Methods of soil analysis'. pp. 199–224. (American Society of Agronomy, Inc.: Madison, WI)
- Nelson, D.W., ve Sommers, L.E., 1982. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Madison, Wisconsin.
- Rhoades, J., Chandavi, D., Lesch, S. F., 1999. *Soil Salinity Assessment Methods and Interpretation of Electrical Conductivity Measurement* FAO Irrigation and Drainage Paper 57 Rome.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils (Vol. 78, No. 2, p. 154). LWW.
- Rueter, D.J., K.I. Peverill, and L.A. Sparrow. 1999. Soil pH. p. 104–116. In *Soil analysis: An interpretation manual*. CSIRO Publ., Sydney, Australia.
- Sonmez, S., Buyuktas, D., Okturen, F., & Citak, S. (2008). Assessment of different soil to water ratios (1: 1, 1: 2.5, 1: 5) in soil salinity studies. *Geoderma*, 144(1-2), 361-369.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*. Agricultural Handbook No. 60.

BAZI SERİN İKLİM TAHİLLARININ ADİ FİĞ (*Vicia sativa* L.) İLE EN UYGUN KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OKANT(sorumlu yazar)

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Gülşah BENGİSU

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu araştırmada; Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik koşullarında yetiştirilecek adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Cumhuriyet-99 ile bazı serin iklim tahılları karışımında uygun karışım oranlarının belirlenmesi amacıyla 2013-2014 vejetasyonun kış sezonunda yürütülmüştür. Denemede; adi fiğ Cumhuriyet-99 çeşidi, arpa, yulaf genotipi ile makarnalık buğday çeşidi Burgos materyal olarak kullanılmıştır. Denemeye konu olan karışım oranları fiğ–yalın, arpa–yalın, buğday–yalın, yulaf- yalın, %75 fiğ+% 25 arpa, %50 fiğ+%50 arpa, %25 fiğ+%75 arpa, %75 fiğ+% 25 buğday, %50 fiğ+%50 buğday, %25 fiğ+%75 buğday, %75 fiğ+% 25 yulaf, %50 fiğ+%50 yulaf, %25 fiğ+%75 yulaf. Buna göre her bir blok 13 parselden oluşmuştur. Karışımların bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimleri, kuru madde oranı, ham protein oranı ve verimi ile alan eşdeğerlik (LER) oranı incelenmiştir. Tarla denemesi, üç tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına dayanılarak, en yüksek bitki boyu değerinin 140,03 cm ile yalın yulaf parselinden, en yüksek yeşil ot verimin 319.81 kg/ha ile %50fiğ+%50 buğday parselinden, en yüksek kuru ot verimi 101.72 kg/ha ile yalın arpa parselinden, en yüksek kuru madde oranı % 35.65 ile yalın arpa parselinden, en yüksek ham protein verimi 11.74 kg/ha ile %50 fiğ+%50 yulaf, en yüksek ham protein oranı, yalın fiğ (%15.40) ve %50 fiğ+%50 yulaf (% 14.30) parsellerinden ve en yüksek alan eşdeğerlik oranı (LER=1.18) %50 fiğ+%50 yulaf parsellerinde belirlenmiştir. Tüm bunların ışığı altında Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik şartlarında verim ve kalite dikkate alındığında %50 fiğ+%50 yulaf karışımının yetiştirilmesi bir seçenek olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Adi Fiğ, Tahıl Karışımları, Verim, Protein Oranı, Alan Eşdeğerlik Oranı

DETERMINATION OF THE MOST SUITABLE MIXTURE RATIO OF SOME COOL CEREALS IN COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.)

ABSTRACT

In this study; It was carried out during the 2013-2014 vegetation period in order to determine the proper mixture ratio of common vetch (*Vicia sativa* L.) which is to be grown under the ecological conditions of Kızıltepe district of Mardin province, cumhuriyet-99 and some cool climate cereals. In the experiment, common vetch Republic-99 variety, barley, oat genotype and durum wheat type Burgos were used as material. The subject of the experiment mixing ratios used in the test are vet- lean, barley-lean, wheat-lean, oat-lean, 75% vet+25% barley, 50% vet+50% barley, 25% vet+75% barley, 75% vet+25% Wheat, 50% vetch+50% wheat, 25% vetch+75% wheat, 75% vetch+25% oat, 50% vetch+50% oat, 25% vetch+75% oat.

Accordingly, each block consists of 13 parcels. Plant height, green grass and hay yield, dry matter ratio, crude protein ratio, and yield and area equivalence (LER) ratios were examined. Field experiment was conducted according to a randomized complete block experimental design with three replications.

Based on the results of the research, it was determined that the highest plant height value was obtained from lean oat parcels with 140.03 cm, the highest green yield was 319.81 kg/ha with 50% wheat parcels, the highest hay yield was 101.72 kg/ha, the highest dry matter content was obtained from lean barley parcels with the highest dry matter content, the highest crude protein yield was 11.74 kg/ha, the 50% vetch + 50% oat, the highest crude protein ratio, the lean vetch (15.40%) and the 50% vetch+50% oat (14.30%) and the highest area equivalence ratio (LER=1.18) was determined in 50% vet+50% oat flora. Given that all of these should not be less than 50% vetch under light, raising 50% vetch+50% oat mixture of fruits will be an option.

Keywords: Common vetch, Cereal mixture, Yield, Protein ratio, Land equivalent ratio

1. GİRİŞ

Hayvancılığımızın birçok problemi olmakla birlikte, bunların içinden ön plana çıkanların başında besleme gelmektedir. Ülkemizde hayvan besleme anlayışı çoğunlukla çok düşük verime sahip çayır ve mera alanları ile anız ve samana dayalı besleme şeklindedir. Buna karşılık ise hayvan başına verimin yüksek olduğu ülkelerde hayvanların beslenmesi için gösterilen titizlik çayır mera ve yem bitkilerine ayrılan alan ile kendini göstermektedir. Ülkemizde yem bitkilerinin alanı hayvan besleme açısından yeteri düzeyde değildir. Modern hayvancılık yapan ülkelerde toplam ekilen tarla alanları içerisinde yem bitkilerinin payı %25 ile %30 düzeylerini bulmaktadır. Ülkemize baktığımızda ise bu değer %8-9'u geçmemektedir (Tüik, 2016).Günümüzde kaba yem üretimi hayvancılığımızın en hassas problemlerinden birini oluşturmaktadır. Tarımsal değerlerimiz dikkate alındığında, hayvan yemi olarak çayır-meralarımızın kaba yem üretim kaynakları içerisinde çok büyük önem arz ettiği ve bu sebepten dolayı hayvancılığımızın temelde doğal meralara dayalı bir şekilde yapıldığı görülmektedir.Mardin ili Kızıltepe ilçesinde yem bitkilerinden sadece burçak ve mürdümük (yeşil ot amaçlı), mısır ise (silajlık) yetiştirilmektedir (Tüik, 2016).Tarım da kullanılan arazilerimizin amacına göre tahsis edilmesi, organik madde yönünden az olan topraklarımızın değerlerinin artırılması, topraklarımızın erozyondan korunmasında yani kısacası yem bitkileri; hayvanlar için kaliteli birer besin kaynağı olmakla kalmamanın ötesinde doğada bir denge unsurudur.

Toprağın havalandırılması, toprak strüktürünün iyileştirilmesi, toprağın hem azot hem de organik madde değerlerinin kazandırılmasında kabul gören en hızlı ve de sürdürülebilir bir çevre için kullanılan yöntem olarak yazlık mahsullerin hasadından sonra tarlanın boş kaldığı sürede sonbahar ile kış dönemlerinde tek yıllık olan baklagillerin yem veya yeşil gübre amacı yetiştiriciliğinin yapılmasıdır. Yem bitkilerinden tek yıllık olan baklagillerin tahıllarla karışım halinde yetiştirilmesi dünyada uzun yıllardan beri çok fazla kullanılan (Mariotti ve ark., 2009), ülkemizde ise her geçen gün benimsenen bir ekim yöntemi olmuştur. Buğdaygillerle baklagillerin karışık ekim yapılmasında temel amaçlardan biri de otun kalitesini artırmak ve baklagillerin köklerinde bulunan Rhizobium bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak buğdaygillerin kullanmasını sağlamak ve kimyasal gübre tüketimini azaltmaktır Göçmen (2017).

Bu çalışmada, Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik koşullarında yem üretimi amacıyla fiğ bitkisinin; buğday, arpa ve yulaf ile yalın ve farklı oranlarda ikili karışımlarının hangi oranda karışmasıyla en yüksek ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma; Mardin ili ekolojik şartlarında yürütülmüş ve Aralık ayı'nın ilk haftasında tesadüf blokları deneme deseni profiline göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde kurulmuş olup, adi fiğ Cumhuriyet-99 çeşidi, arpa, yulaf genotipi ile makarnalık buğday çeşidi Burgos materyal olarak kullanılmıştır. Fiğ, arpa, buğday ve yulafın yalın ve fiğın belirtilen tahıllarla farklı karışım oranları ele alınmıştır. Buna göre her bir blok 13 parselden oluşmuştur.

Denemede kullanılan karışım oranları. Fiğ–yalın, arpa–yalın, buğday–yalın, yulaf–yalın, %75 adi fiğ+% 25 arpa, %50 adi fiğ+%50 arpa, %25 adi fiğ + %75 arpa, %75 adi fiğ + % 25 buğday, %50 adi fiğ + %50 buğday, %25 adi fiğ + %75 buğday, %75 adi fiğ + % 25 yulaf, %50 adi fiğ + %50 yulaf, %25 adi fiğ + %75 yulaf şeklinde oluşturulmuştur. Mardin ili Kızıltepe ilçesinde, denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü Aralık ayında 4.5 °C ile en düşük sıcaklık, Haziran ayında ise 27.2 °C ile en yüksek sıcaklık belirlenmiştir. En düşük ve en yüksek sıcaklık açısından uzun yıllar ortalamasına göre araştırmanın yürütüldüğü dönemde farklılık gözlenmemiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde, en yüksek yağış 85.5 mm ile Ocak ayında, en düşük yağış 0.4 mm ile Aralık ayında gözlenmiş ve yedi aylık dönemde toplam 244,30 mm yağış düşmüştür. Denemenin yürütüldüğü dönemde, Haziran ayında % 20.6 ile en düşük oransal nem, Ocak ayında ise % 59.5 ile en yüksek oransal nem değeri gözlenmiştir. (Anonim 2013-14). Deneme alanı topraklarının organik madde içeriği % 1.93, pH'sı 7.12, kireç oranı % 6.45, tuz içeriği % 0.0078 olup, toprak bünyesi tekstürü killi - tınılıdır. (Anonim., 2008). Ekim tavlı toprağa; her bir parsel 20 cm aralıklı ve 5 m uzunluğunda 5 ekim sırasından meydana gelmiştir. Parseller arasında birer sıra (20 cm) ara verilmiştir. Markörle açılan sıralara tohumların ekimi elle yapılmıştır. Deneme yağışa dayalı şartlarda yürütülmüş ve tohumluk miktarı arpa ve yulafta 2.5 kg/ha, buğday 2.0 kg/ha, adi fiğ ise 1.2 kg/ha olarak kullanılmıştır. Ekimle beraber taban gübresi olarak 20.20.0 formunda saf 0.6 kg/ha, bahar gübresi olarak % 33 Amonyum Nitrat formunda saf olarak 0.6 kg/ha gelecek şekilde yapılmıştır. Hasat, fiğın alt baklaları tane bağladığında (4sıra x 4m x0.2 m =3.2 m²) yapılmıştır. Denemede; bitki boyu (cm), yeşil ot ve kuru ot verimi (kg/ha), kuru madde verimi (kg/ha), kuru madde oranı (%), ham protein verimi (kg/ha) ve oranı (%) ile alan eşdeğerlik oranı (Ler) değerleri Jmp 11 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış, ortalamalar ise Tukey çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme yılında, Çizelge 2'den, bitki boyu değerlerinin fiğ+buğday ve fiğ+arpa karışımlarından etkilenmediği, fiğ+yulaf karışımında ise iki farklı grubun oluştuğu, en yüksek bitki boyu değerinin 140,03 cm ile yalın yulaf parsellerinden, en düşük bitki boyu değeri ise 86.17 cm ile

%25 Fiğ+%75 Buğday parselerinde gözlenmiştir. Bu durum; yüksek orandaki fiğın, erken dönemde buğdayı ve arpayı bastırmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Bulgumuz Gündüz (2010), Hatipoğlu ve ark. (1999) ve Başbağ ve ark. (1999)'nın araştırma bulguları ile uyumludur. Fiğın yulaf ile karışımında saf ekimine nazaran, tahıllarla karışım halinde ekimi, bitki boyu açısından daha avantajlıdır. Çünkü sürünücü bir habitusa sahip olan fiğ bitkisi birlikte ekilen yulafa sarılarak bitki boyunda artışa sebep olmuştur Bulgularım Tan ve Çelen (2001), Kerimberk ve Mülâyim (2003), Saruhan ve Başbağ (2003), Pınar (2007), Güneş (2009) ve Özel (2010)'in verileri ile uyum içerisindedir. Çizelge 2'den, yeşil ot verimi karakterinin yapılan tukey testinde, 5 farklı grubun oluştuğu, adi fiğın yalın ekimine nazaran, tahıllarla karışık ekiminde yeşil ot verimi açısından daha avantajlı olduğu, en yüksek verimin 319.81 kg/ha ile %50 fiğ+%50 buğday, en düşük değerin ise 167.76 kg/ha ile yalın fiğ parsellerinden elde edildiği görülmektedir. Bunun nedeni, adi fiğ oranının karışımında artması ile yeşil ot veriminde genelde azalma olmuştur.

Bu oran, adi fiğ bitkilerinin daha dengeli bir şekilde buğdaylara sarılıp, ayakta kalabildiğine işaret etmektedir. Sonuç olarak; adi fiğ ve buğdayın karışım şeklinde ekilmesinde yeşil ot verimi yönünden en ideal karışım oranının %50 adi fiği+%50 buğday olduğunu göstermektedir. Bulgularım, Süzer ve Demirhan (2003), Nizam ve ark. (2007), Özel (2010) ve Göçmen (2017) ile uyusmaktadır.

Çizelge 1. Mardin ili Kızıltepe ilçesine ait 2013 - 2014 yılı üretim sezonu iklim verileri (Anonim, 2014)

AYLAR	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2013-14	Uz.Y.Ort.	2013-14	Uz.Y.Ort.	2013-14	Uz.Y.Ort.
Aralık	4.5	5.3	3.4	106.9	52.3	67.0
Ocak	6.1	3.0	85.5	112.3	59.5	70.0
Şubat	7.5	4.0	42.0	108.1	43.1	66.0
Mart	10.7	8.0	62.0	96.8	45.0	61.0
Nisan	15.9	13.4	34.9	83.6	41.9	56.0
Mayıs	21.2	19.6	14.7	40.4	32.5	45.0
Haziran	27.2	25.6	1.8	4.9	20.6	34.0
Toplam			244.3	553.0		

Çizelge 2. Adi fiğın yulaf, buğday ve arpa karışımlarındaki bitki boyu, yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimine ait ortalama değerler.

KARIŞIMLAR	Ekim Oranı	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Ot Verimi (kg/ha)	Kuru Ot Verimi (kg/ha)	Ham Protein Verimi (kg/ha)
Yalın Fiğ	100	97.50 bc	167.76 c	40.93 d	6.33 b
Yalın Buğday	100	94.93 bc	311.17 ab	86.70 ab	8.36 ab
Yalın Arpa	100	95.57 bc	285.39 ab	101.72 a	7.57 ab
Yalın Yulaf	100	140.03 a	219.70 bc	61.08 bcd	5.57 b
Fiğ + Buğday	75:25	88.97 c	247.92 abc	60.73 bcd	7.50 ab
Fiğ + Buğday	50:50	94.60 bc	319.81 a	78.34 abc	8.98 ab
Fiğ + Buğday	25:75	86.17 c	265.63 abc	65.07 bcd	6.10 b
Fiğ + Arpa	75:25	100.53 bc	215.84 bc	66.90 bcd	8.98 ab
Fiğ + Arpa	50:50	96.33 bc	177.71 c	55.09 cd	6.20 b
Fiğ + Arpa	25:75	95.41 bc	223.33 abc	69.22 bc	5.02 b
Fiğ + Yulaf	75:25	111.03 b	266.67 abc	70.20 bc	7.98 ab
Fiğ + Yulaf	50:50	103.50 bc	301.48 ab	82.76 ab	11.74 a
Fiğ + Yulaf	25:75	110.70 b	257.307 abc	68.18 bc	6.65 b
Ortalama		101.18	250.75	69.76	7.50
Tukey (%)		p ≤ 0.01 21.06	p ≤ 0.01 99.72	p ≤ 0.01 26.76	p < 0.05 4.67

*: p<0.05, **: P ≤ 0.01 farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Çizelge 3. Adi fiğın yulaf, buğday ve arpa karışımlarındaki kuru madde, ham protein ve aeo (ler) oranına ait ortalama değerler.

KARIŞIMLAR	Ekim Oranı	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Protein Oranı (%)	Aeo Oranı (%)
Yalın Fiğ	100	24.37 e	15.40 a	1.00 ab
Yalın Buğday	100	27.90 c	9.67 bcd	1.00 ab
Yalın Arpa	100	35.65 a	7.43 d	1.00 ab
Yalın Yulaf	100	27.79 c	9.07 bcd	1.00 ab
Fiğ + Buğday	75:25	24.47 de	12.27 abc	0.61 bc
Fiğ + Buğday	50:50	24.49 de	10.93 abcd	0.80 abc
Fiğ + Buğday	25:75	24.50 de	9.27 bcd	0.71 abc
Fiğ + Arpa	75:25	30.97 b	13.47 ab	0.55 bc
Fiğ + Arpa	50:50	30.98 b	11.13 abcd	0.47 c
Fiğ + Arpa	25:75	30.93 b	8.80 cd	0.58 bc
Fiğ + Yulaf	75:25	26.32 cde	11.27 abcd	0.94 abc
Fiğ + Yulaf	50:50	27.10 c	14.30 a	1.18 a
Fiğ + Yulaf	25:75	26.49 cd	8.90 cd	1.04 ab
Ortalama		27.84	11.09	0.84
Tukey (%)		Tukey (%1) 2.38	Tukey (%1) 4.29	Tukey (%5) 0.55

*: $p < 0.05$, **: $P \leq 0.01$ farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Çizelge 2’den, kuru ot veriminin karışım oranları dikkate alındığında, anlamlı bir fark görüldüğü, yapılan çalışmada en yüksek kuru ot verimi yalın arpada 101.72 kg/ha, en düşük verimin 40.93 kg/ha ile yalın fiğde belirlenmiştir. Fiğ bitkisinin gövdesi oldukça ince olduğu için yatmaya meyillidir. Bitkilerin yatması sonucunda alt yaprakları sararmakta ve fotosentez alanlarını azalmaktadır, böylece verimleri düşmektedir Yıldırım ve Parlak (2016). Genel olarak karışımlarda fiğ oranının artması ile kuru ot verimi düşmüştür. Çünkü yalın ekilen buğdaygiller, baklagillere göre daha yüksek ot verimi değerleri vermektedir. Bu yüzden yalın arpa parsellerinde kuru ot verimleri yüksek olmuştur Başbağ ve ar.(1999), Kökten ve ark.(2003) ve Gündüz (2010)’un bulguları ile uyumludur. Bol ışıkta yetişen bitkilerde kuru madde oranı, az ışıkta yetişen bitkilere oranla 2-2,5 katı daha fazla kuru madde oluşturabileceğini bildiren Eser (1986) ve Şeflek (2010) ile bulgularım uyum içerisinde.

Araştırma sonucunda en yüksek ham protein verimi 11.74 kg/ha ile %50 fiğ+%50 yulaf, en düşük ham protein verimi 50.27 kg/ha ile %25 fiğ+%75 arpa parsellerinde tespit edilmiştir Çizelge 2. Birim alandan elde edilen ham protein verimi doğrudan kuru ot verimi ve otun ham protein oranı ile ilişkilidir. Bulgularım, Lithourgidis ve ark., (2006), Arslan (2012) ve Eğritaş, (2014) ile uyumludur. Ayrıca karışımlarda en az bir baklagil türünün bulunması daha kaliteli ürüne, üretilen otun protein ve besleme değerinin de yüksek olmasına neden olmaktadır Ay ve Mut (2017).

Çizelge 3’den ham protein oranı karakteri bakımından uygulamalarda farkın çok önemli bulunduğu, en yüksek değer yalın fiğ % 15.40 ile %50 fiğ+%50 yulaf % 14.30 parsellerinden, en düşük değer ise yalın arpa parselerinden % 7,43 olarak belirlenmiştir. Karışımda fiğ oranı arttıkça ham protein oranının artmasına ilişkin bulgularım, Avcıoğlu ve Avcıoğlu (1982), Yılmaz (1985), Tan ve Serin (1996) ve Hatipoğlu ve ark. (1999)’nın bulguları ile ayrıca bol ışığa kavuşan bitkilerin tanelerinde protein oranının artabileceğini bildiren Eser (1986) ve Bağdi ve ark. (2011) ile uyumludur.

Deneme yılında, Çizelge 3'ten, kuru madde oranında 7 farklı gurubun oluştuğu, uygulamalarda farkın çok önemli bulunduğu, en yüksek oranın % 5.65 ile yalın arpa perselinde en düşük değerin % 24.37 ile yalın fiğden elde edildiği gözlenmektedir. Fiğ; KMO bakımından en düşük bitkidir. Bunun yanında fiğ bitkisinin gövdesi oldukça ince olduğu için yatma olmaktadır. Bitkilerin yatması sonucunda alt yaprakları sararmakta ve fotosentez alanlarını azalmaktadır, bunun sonucunda da verimleri düşmektedir. Bulgularım Doğan (2014) ile uyusmaktadır.

Fiğ ile yulaf, arpa ve buğdayda farklı oranda karışımlarının alan Eşdeğerlik oranı (LER) değerine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

LER değeri bakımından karışık ekimlerin yalın ekimlere göre daha üstün olduğunu gösteren bir ifadedir. Eğer LER değeri 1'den büyükse ($LER > 1.0$) karışık ekim yalın ekime göre avantajlı, $LER = 1$ ise karış ekimle yalın ekimin verim değerlerinin aynı olduğu, $LER < 1$ ise karışık ekimin veriminin yalın ekim verimlerinden daha az olup, yani karışımın verim açısından bir avantaj getirmediğini belirtmektedir Mead ve Wiley (1980) ve Göçmen (2017).

Yapılan çalışmada %50 Fiğ+%50 Yulaf , %25 fiğ+%75 yulaf karışımlarının LER değerleri 1'den büyük olmuştur ($LER = 1.18-1.04$). Bu durumda, bitkilerin çevresel kaynaklardan yalın ekime göre daha etkin faydalandıkları görülebilir. Bulgularımız, Okant (1992), Albayrak ve ark., (2004), Erol ve ark., (2009) ve Eğritaş, (2014) ile benzerlik göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2013-14 yılında Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik koşullarında yetiştirilen yaygın fiğ+tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülerek hangi karışım oranından en yüksek kalite ve verimin alınacağı ortaya konulmuştur. Çalışma sonuçları aşağıdaki gibidir.

Tek yıllık baklagil ile tahıl karışımlarında kullanılacak türlerin karışım oranlarının belirlenmesi, yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilmesinin ilk koşuludur. Tüm bunların ışığı altında Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik şartlarında yüksek verim, kâr ve kaliteli ot elde etmek için %50 adi fiğ+%50 yulaf karışımının yetiştirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Albayrak, S., Güler, M., Tongel, M.Ö. (2004), Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3 (6): 752-756.
- Andersen, M. K., Hauggaard-Nielsen, H., Ambus, P. and Jensen, E. S. (2004), Biomass production, symbiotic nitrogen fixation and inorganic N use dual and tri-component annual intercrops. *Plant and Soil*, 266 (1-2): 273-287.
- Anonim. (2014), Mardin ili iklim verileri. Devlet meteoroloji işleri genel müdürlüğü. Ankara.
- Anonim. (2008), GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Arastırma Ens. Mardin.
- Arslan, S. (2012), Farklı fiğ (*Vicia sativa* L.) arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarının verimi ve kalite üzerine etkisi. Y. Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Konya.

- Avcıoğlu, S. ve R. Avcıoğlu. (1982), Değişik karışım oranları ile biçim zamanlarının adi fiğ+yulaf hasıllarının verim ve diğer bazı özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. *Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 123-136.
- Ay, I. ve H. Mut. (2017), Yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. *comu j. agric. fac.* 5 (2): 55–62.
- Bagdi, A., G. Balázs, J. Schmidt, M. Szatmári, R. Schoenlechner, E. Berghofer, S. Tömösközi. (2011), Protein characterization and nutrient composition of hungarian proso millet varieties and the effect of decortication. *Journal Acta alimentaria* 40(1): 128-141.
- Başbağ, M., İ. Gül, ve V. Saruhan. (1999), Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık baklagil ve buğdaygil karışımlarında farklı karışım oranlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye 3. tarla bitkileri kongresi*, 15-20 Kasım, Adana, Cilt III, s. 69-74.
- Crews, T.E. and M.B. Peoples. (2004), Legume and ruminant fertilizer sources of nitrogen: ecological tradeoffs and human needs. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 102(3): 279–297
- Dogan , H. (2014), Ankara koşullarında yalancı tüylü fiğ (*vicia dasycarpa* Ten.) ve arpa (*hordeum vulgare* L.) karışım oranlarının ve ekim yöntemlerinin yem verimine etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Ankara.
- Dunnet, CW. (1955), A Multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association* 50(272): 1096-1121.
- Egritas, O. (2015), Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen yaygın fiğ+tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Y. Lisans tezi, Ordu Üniv., Fen Bil. Ens., Ordu.
- Erol, A., Kaplan. ve M., Kızıllışımşek. (2009), Oats (*Avena sativa* L.)–common and vetch (*Vicia sativa* L.) mixtures grown on a low-input basis for sustainable agriculture. *Tropical Grassland* 43(3): 191-196
- Eser, D. (1986), Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 287 Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Fao. (2010), Food and agriculture organization of the united nations. 05.30.2017 tarihinde www.fao.org: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/Q> adresinden alındı.
- Gunduz, E. T. (2010), Diyarbakır koşullarında karışım oranının macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz)+buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) karışımında ot verimi ve kalitesine etkisi. Y. lisans Tezi, Çukurova Üniv., Fen Bil. Ens., Adana.
- Gocmen, N. (2017), Yem bezelyesi ile tahılların karışık ekimlerinde ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Gooding MJ, Gregory PJ, Ford KE, and Ruske RE. (2007), Recovery of nitrogen from different sources following applications to winter wheat at and after anthesis. *Field Crops Research.*;100(2):143–154.
- Griffon, M. (2006), Nourrir la planète. *Odile Jacob*, Paris
- Hatipoğlu, R., Cil, A. ve Gül, İ. (1999), Diyarbakır koşullarında karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. *GAP 1. tarım kongresi*, 25-27 Nisan, Şanlıurfa, s. 667-674.
- Hauggaard-Nielsen, H, P. Ambusa and ES. Jensen. (2001), Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea-barley intercropping. *Field Crops Research*, 70(2):101–109
- Jensen, E. S. (1996), Grain yield, symbiotic N₂ fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant and Soil*, 182(1): 25–38.
- Kerimberk, C., ve Mulayim, M. (2003), Bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 79 -83.

- Kökten, K., N. Çeliktas, Atıs, İ., Hatipoğlu, R. ve T. Tukul. (2003), Çukurova Kıraç Koşullarında Ekim Sıklığı ve Karışım Oranının Fiğ+Tritikale Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır, Cilt 2, s. 58-63.
- Lauk, E. and Lauk, R. (2005), The yields of legume–cereal mixes in years with high–precipitation andgetation periods. *Latvian Journal of Agronomy*, 8, 281-285.
- Lauk R. and Lauk E. (2009), Dual intercropping of common vetch and wheat or oats, effects on yields and interspecific competition. *Agronomy Research* 7(1): 21-32
- Lithourgidis A.S., I.B. Vasilakoglou, K.V. Dhima, C.A. Dordas and M.D. Yiakoulaki. (2006), Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crop Research*, 99(2-3): 106–113
- Mariotti, M., A. Masoni, L. Ercoli and I. Arduini. (2009), Aboand–and below–ground competition between barley, wheat, lupin and vetch in a cereal and legume intercropping system. *Grass and Forage Science*. 64(4): 401–412.
- McGilchrist, C. A. (1967), Analysis of plant competition experiments for different ratios of species. *Biometrika*, 54(3): 471–477.
- Mead R. and W.R. Wiley. (1980), The concept of land equivalent ratio and advantages in yields from intercropping. *Experimental Agric.* 16(3): 217–228.
- Nizam, G., A. Orak, G. Kamburoğlu, M.G. Çubuk, ve Moralar, E. (2007), Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) karışım oranlarının farklı sıra arası mesafelerdeki performansları. *Türkiye VII. tarla bitkileri kongresi*, 25-27 Haziran, Erzurum, s. 114-118.
- Okant, M. (1992), Çukurova koşullarında mısır (*zea mays* L.) ve soya (*glycine max* L) merrill)'nın birinci ve ikinci ürün olarak birlikte yetiştirilmesinin verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özel, A. (2010), Arpa (*Hordeum vulgare* L.)+Macar fiği (*Vicia pannonica* Cratz.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) +adi fiğ (*Vicia sativa* L.) karışık ekimlerinde uygun karışım oranlarının belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Pınar, I. (2007), Değişik karışım oranlarının tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* crantz)+arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarının verim ve verim özelliklerine etkisi. Y. lisans tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Saruhan, V. ve Başbağ, M. (2003), Diyarbakır koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilen arpa+tüylü fiğ karışımında karışım oranlarının verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye 5.tarla bitkileri kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 497-500.
- Sas Institute. (2002), JMP Statistics. Cary, NC, USA: *SAS Institute, Inc.* pp.707
- Şenbayram M, R. Chen, KH. Mühling and Dittert, K. (2009), Contribution of nitrification and denitrification to nitrous oxide emissions from soils after application of biogas waste and other fertilizers. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 23(16):2489-2498.
- Shobeiri SS, D. Habibi, A. Kashani and Paknejad, F. (2010), Evaluation of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) in pure and mixed cropping with barley (*Hordeum vulgare* L.) to determine the best combination of legume and cereal for forage production. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 5(2): 169-176
- Süzer, S. ve Demirhan, F. (2005), Trakya koşullarına uygun yüksek ot verimi sahip bazı tek yıllık kışlık yem bitkileri (*vicia* spp.) ile yem bitkisi tahıl karışımlarının tespiti. *Türkiye VI. tarla bitkileri kongresi*, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt 2, s. 935-940

- Seflek, A. (2010), Dallı darı (*Panicum virgatum* L.) çeşitlerinin verim, bazı morfolojik, fenolojik ve fizyolojik özelliklerinin tespiti. Y. Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tan, M. ve Serin, Y. (1996), Değişik fiğ+tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Ü. Ziraat fakültesi dergisi*, 27(4): 475-489
- Tan, E. ve Celen, A.E. (2001), Hasat zamanının bazı yem bitkisi tür ve karışımlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Türkiye 4. tarla bitkileri kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s. 137-142.
- Tuna, C., ve Orak, A. (2007), The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.)/oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand **and** mixtures. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 2(2): 14-19.
- Tüik. (2016), Bitkisel üretim andrileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi 20.04.2018.).
- Willey, R.W. (1979), Intercropping-its importance and research needs. Part 1: Competition and yield advantages. *Field Crop Research*, 32(1): 73-85.
- Yıldırım, S., ve Altıngül, P.Ö. (2016), Triticale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *comu j. agric. fac.* 4 (1): 77-83
- Yılmaz, E. (1985), Çukurova'nın kıraç koşullarında yetiştirilebilecek fiğ (*vicia sativa* L.)+arpa (*hordeum vulgare* L.) karışımında en uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. Y. Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Adana.
- Yılmaz, Ş. (1997), Amik Ovası koşullarında kışlık ara ürün olarak yaygın fiğ'in (*Vicia sativa* L.) arpa, (*Hordeum vulgare* L.) yulaf (*Avena sativa* L.) ve tritikale (*Triticosecale wittmark*) ile karışım olarak yetiştirme olanakları üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, S., Ozel, A., Atak, M. ve Eryaman, M. (2015), Effects of seeding rates on competition indices of barley and vetch intercropping systems in the Eastern Mediterranean. *Turk J. Agric For.* 39(1): 135-143.

VAN İLİNDE ET VE ET ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ
PRODUCTION OF MEAT AND MEAT PRODUCTS IN VAN PROVINCE

Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN
(Sorumlu Yazar)

Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

ÖZET

Türkiye sahip olduğu büyük tarımsal potansiyel ile kendi tarımsal ürün ihtiyacını rahatlıkla karşılayabilecek hatta üretim fazlasını ihraç edebilecek kapasitede bir ülkedir. Bu büyük tarımsal potansiyeline karşılık, bu potansiyeli kullanabilme ve değerlendirebilme açısından tarım sektörleri arasında ve bölgeler hatta iller bazında önemli farklılıklar ve değişkenlikler bulunmaktadır.

Van İli; sahip olduğu nüfusu, toplam tarımsal alanları, kayıtlı çiftçi sayısı ve geniş mera varlığı ile Türkiye'nin en önemli tarım şehirlerinden birisidir. Van ilinde, tarımsal yapının büyük kısmı hayvancılık ve hayvansal üretimden oluşmaktadır. Şehrin 2017 yılı toplam tarımsal üretim değeri 3.503.105.000 TL, bitkisel üretim değeri 316.107.000 TL, canlı hayvan üretim değeri 2.549.764.000 TL ve hayvansal ürünler üretim değeri de 637.234.000 TL olarak gerçekleşmiştir. Van İlinin ülke tarımsal üretimindeki payı bitkisel üretim için %0.23, canlı hayvan üretim değeri için %2.17 ve hayvansal ürünler üretim değeri için de %0.91 olarak hesaplanmıştır. Van İli; ülke küçükbaş hayvan varlığının %6.18'ine, büyükbaş hayvan varlığının %1.16'sına ve kümes hayvanı varlığının %0.127'sine sahiptir.

Uzun yıllar boyunca hayvancılık faaliyetleri ile ön plana çıkan ve ülkenin canlı hayvan deposu olarak bilinen Van İlinde son yıllarda canlı hayvan ve hayvansal ürün üretiminde bir azalma görülmektedir. Bu azalmanın tüm ülke geneli için söz konusu olan nedenleri olduğu gibi bölgeye özel nedenleri de bulunmaktadır. İldeki koyunların neredeyse tamamını, sığırlarında önemli bir kısmını yerli ırklar oluşturmaktadır. Hayvansal üretim değeri içinde canlı hayvan değerinin yüksek olması, İlin hayvancılıkta katma değer oluşturamadığını göstermektedir. Nitekim Van ilinde et ürünleri üreten işletme sayısı çok az olup, tüketilen et ürünlerinin büyük bir kısmı başka bölgelerden karşılanmaktadır. Van ilinde kanatlı eti üretimi yapılmamakta, şehrin ihtiyacının büyük kısmı başka bölgelerden gelmektedir. Son yıllarda kırsal alanlardan şehir merkezine doğru göçten kaynaklanan hızlı nüfus artışına paralel olarak kırmızı et ihtiyacı da artmış ve bu ihtiyaç kısmen şehir dışındaki kaynaklardan sağlanmaya başlanmıştır.

Van İli, Doğu Anadolu Bölgesi'nde nüfus ve yüz ölçüm bakımından ilk sıralarda yer alan bir şehirdir. Bölgedeki diğer komşu illere oranla nüfusu ve ekonomisi daha hızlı gelişmekte ve büyümektedir. Geçmişte hayvan varlığı ve hayvansal kökenli ürün üretimi yönünden ülkenin önemli şehirleri arasında yer alan Van İlinde, canlı hayvan yetiştiriciliği ile et ve et ürünleri üretimi yapan sektörün durumunun ve sorunlarının tespit edilmesi ve sorunlara gerçekçi çözümler getirilmesi gerekmektedir. Böylece Van ili et ve et ürünleri üretimi yönünden önceki yıllarda olduğu gibi kendi kendine yeterli hatta üretim fazlası veren bir yapıya kavuşacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Van şehri, et ve et ürünleri, üretim kapasitesi

ABSTRACT

Turkey has a great potential for agricultural production and it is a country that can will be produce its own agricultural need with this potential and even that will can be exporting agricultural surplus products. Despite this great agricultural potential, there are significant differences and variations between the agricultural sectors and regions and even provinces in terms of using and evaluating this potential.

Van Province is a most important cities in Turkey with its population, total agricultural areas, numbers of registered farmers and farm and large rangeland area. In Van province, most of the agricultural structure consists of live animals presence and animal origin production. In 2017, the total agricultural production value of the city was 3.503.105.000 TL, the plant production value was 316.107.000 TL, the livestock production value was 2.549.764.000 TL and the value of animal products production was 637.234.000 TL. The percent of Van province in the country's agricultural production was calculated as 0.23% for the crop production, 2.17% for the livestock production value and 0.91% for the production value of the animal products. The province of Van has 6.18% of the small ruminant population, 1.16% of the cattle and 0.127% of the poultry in country.

In Van province, which is known for its livestock activities for many years and known as the live animal storage of the country, has been seen a decrease in the production of live animals and animal origin products in recent years. This decline depends the same reasons for the whole country and as well as region-specific reasons. Almost all of the sheep in the province, an important part of the cattle population consists of native breeds. The high value of live animal production in the animal origin production value indicates that the province can not created added value in animal husbandry. As a matter of fact, the number of enterprises producing meat products in the province of Van is very low, and a large part of the meat products consumed is met from other regions. In Van province, poultry meat are not producing and most of the city needs come from other regions. In recent years, the need for red meat has increased in parallel to the rapid population growth resulting from the migration from rural areas to the city center, and this need was partly provided by sources outside the city. Although the region is rich in terms of water resources, the fishing potential is not evaluating well.

Van Province is a one of leading city in the Eastern Anatolia Region in terms of population and the size of its area. Its population and economy are developing and growing faster than other neighboring provinces in the region. In the past, in Van province, which is one of the most important cities of the country in terms of production of animal and animal products, it is necessary to determine the situation and problems of live animal production and the sector producing meat and meat products and to provide realistic solutions to this problems. Thus, as in previous years, the province of Van will have a structure that is self-sufficient or even surplus of livestock production in terms of meat and meat products.

Keywords: Turkey, Van province, meat and meat products, production capacity

1. GİRİŞ

Hayvansal kökenli proteinler yeterli ve dengeli beslenmenin vazgeçilmez unsurudur. Dünya genelinde kişi başına ortalama günlük protein tüketimi 79 gram olup, bunun 31 gramı hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere göre kişi başına günlük protein tüketim miktarı iki kat fazla olup, protein ihtiyacının hayvansal ürünlerden karşılanma oranları %65 iken bu oran gelişmekte olan ülkelerde %20 civarındadır. Hayvancılık bugün, gelişmiş ülkelerde bir endüstri haline gelerek ulusal ekonominin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu durum, tarımın ve hayvancılığın ulusal düzeyde geliştirilmesi gereken stratejik bir sektör olduğunu ortaya koymaktadır (Anonim, 2013a; Anonim, 2015b; TÜİK, 2014). Ülkemizin sahip olduğu büyük tarımsal potansiyele karşılık, bu potansiyeli kullanabilme ve değerlendirebilme açısından tarım sektörleri arasında ve bölgeler hatta iller bazında önemli farklılıklar ve değişkenlikler bulunmaktadır (Anonim, 2013a). Türkiye’de tarımsal faaliyetlerin dağılımı coğrafi ve iklimsel nedenlere göre farklılıklar gösterse de hayvancılık hemen her bölgede yaygın olarak yapılmakta olan bir faaliyettir (Güven ve ark., 2017).

Türkiye; hayvan sayısı ve hayvansal gıda üretimi bakımından Dünyada söz sahibi ve kendi kendine yeterli olabilecek bir durumdadır. Son yıllarda birçok farklı nedene bağlı olarak zaman zaman kırmızı et gibi bazı temel hayvansal gıdaları ithal etmek zorunda kalsa bile, hayvansal üretim potansiyelini iyi kullandığı takdirde mevcut nüfusunu hatta daha fazlasını besleyebilecek ve üretim fazlasını ihraç edebilecek bir potansiyele sahiptir (Ünlüsoy ve ark., 2010; Güven ve ark., 2017; Ayyıldız ve Çiçek, 2018).

Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörünün katma değer olarak 2016 yılında toplam dünya ekonomisi içindeki payı %3.554, 2017 yılında ise %4.145 olarak gerçekleşmiştir. Hayvancılık sektörü tüm dünya tarımsal üretiminin yaklaşık %40’ını oluşturmaktadır. Türkiye’de ise tarım sektörünün toplam gayri safi yurtiçi hasıladaki oranı 2017 yılında %6.1 olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2017; Açıkgoz ve Günay, 2018; FAO, 2019). Türkiye, 2018 yılı itibarıyla 158.870.800.188,39 TL toplam bitkisel üretim değerine ve 225.334.263.602,208 TL toplam hayvansal üretim değerine sahiptir. Hayvansal üretimin 146.184.051.183,811 TL’lik kısmı canlı hayvansal üretim değerinden, 79.150.212.418,396 TL’lik kısmı da hayvansal ürünlerden sağlanmıştır. Türkiye toplam Gayrisafi Milli Hasıla ile dünyanın 17. büyük ekonomisi iken tarımsal üretim büyüklüğünde 9. sırada yer almaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu büyük tarımsal potansiyele karşılık, bu potansiyeli kullanabilme ve değerlendirebilme açısından tarım sektörleri arasında ve bölgeler hatta iller bazında önemli farklılıklar ve değişkenlikler bulunmaktadır (Albayrak ve ark., 2015; TÜİK, 2019c).

2. VAN İLİ’NDE HAYVANCILIK VE HAYVANSAL ÜRÜN ÜRETİMİNİN GENEL DURUMU

Doğu Anadolu Bölgesi, coğrafi yapısı ve ülke çayır ve mera varlığının büyük bir kısmına (%42) sahip olması nedeniyle hayvancılığa elverişli bir bölgedir. İklimin yem bitkileri üretimine uygun olması, hayvancılığın bölgede gelişmesine katkıda bulunurken, kışların uzun ve sert geçmesi hayvancılık açısından olumsuz bir durum ortaya çıkarmaktadır (Anonim, 2011a).

Toplam 15.577.496 ha olan arazi büyüklüğü ile ülke topraklarının yaklaşık %20’sini kapsayan ve ülkemiz yıllık su potansiyelinin 1/3’üne sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi, ülkede hayvancılığın en yoğun olduğu bölgelerin başında gelmektedir. Bölge ülke büyükbaş hayvan varlığının yaklaşık %24.4’üne, küçükbaş hayvan varlığının ise %34.3’üne sahiptir (Tablo 1). Bölgede tarım çalışanlarının toplam istihdam içindeki payı yüksek (%66.41) olmasına rağmen, kırsal alanda nüfus başına elde edilen tarımsal üretim miktarı ülke ortalamasının altındadır. Bölgenin ülke tarımsal üretimine katkısı da (%9.5) oldukça düşük bir durumdadır.

Bölgedeki tarımsal işletmeler küçük aile işletmeleri şeklinde olup genellikle 1-5 adet büyükbaş hayvanın yer aldığı işletmelerdir. Rasyonel üretim yapan ihtisaslaşmış hayvancılık işletmelerinin sayısı istenilen seviyede değildir (Yağanoğlu, 2010; Akpınar ve ark., 2012).

Tablo 1. Doğu Anadolu Bölgesi 2018 yılı hayvan varlığı (TÜİK, 2019a)

Hayvan Türü	Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi	Ortadoğu Anadolu Bölgesi	Doğu Anadolu Bölgesi
Erkek dana ve buzağı (baş)	288.273	147.877	436.150
Dişi dana ve buzağı (baş)	297.177	152.890	450.067
Tosun (1-2 yaş, baş)	189.114	109.674	298.788
Düve (1-2 yaş, baş)	311.424	152.814	464.238
2 yaş ve üzeri inek (baş)	997.180	127.887	1.125.067
2 yaş ve üzeri boğa ve öküz (baş)	164.214	69.080	233.294
Manda (baş)	1.849	4.068	5.917
Koyun (baş)	3.802.126	5.735.125	9.537.251
Keçi (baş)	247.075	1.185.888	1.432.963
Canlı kümes hayvanı (Baş)	2.474.130	9.913.985	12.388.115

Son 20 yılda Doğu Anadolu Bölgesi toplam hayvan varlığında durumunu korumasına karşılık Van, Muş, Bitlis ve Hakkari illerini kapsayan alt bölgede (TRB2) hayvan sayısı %19.25 oranında gerilemiştir. Bölgede hakim olan hayvancılık daha çok mera yetiştiriciliği şeklindedir ve Bölge sahip olduğu koyun varlığı ile oldukça önemlidir (Anonim, 2011a).

TRB2 Bölgesi'nin 2018 yılında toplam tarımsal üretim değeri yaklaşık 10.911.463.000 TL olup bunun 7.380.563.000 TL'lik kısmı (%67.64) canlı hayvan, 1.714.527.000 TL'lik kısmı (%15.71) bitkisel üretim ve 1.816.373.000 TL'lik kısmı da (%16.65) hayvansal ürün üretim değerinden oluşmuştur. Bu bölgede tarım sektöründe yaratılan değerlerin çok önemli bir bölümü canlı hayvan ve hayvansal ürün üretiminde oluşmaktadır. Bitkisel üretim değerinin düşük olmasının sebebi Bölge'nin topografik ve iklim özellikleri dolayısıyla ürün çeşitliliğinin olmaması ve üretilen ürünlerin katma değeri yüksek tarımsal ürüne dönüştürülemediğidir (TÜİK, 2019c).

Doğu Anadolu Bölgesi'nin en önemli şehirlerinden birisi olan Van İli; 2018 yılı rakamları ile 1.123.784 kişilik nüfusu, 284.239 hektar toplam işlenen tarımsal alanı, 32 bin civarında kayıtlı çiftçisi ve geniş mera varlığı ile Türkiye'nin en önemli tarım şehirlerinden birisidir. Van ilinde, tarımsal yapının büyük kısmı hayvancılık ve hayvansal üretimden oluşmaktadır. Şehrin 2018 yılı toplam tarımsal üretim değeri 3.642.535.000 TL, bitkisel üretim değeri 369.540.000 TL, canlı hayvan değeri 2.549.764.000 TL ve hayvansal ürünler üretim değeri de 723.231.000 TL olarak gerçekleşmiştir. İl'in tarımsal üretim değerlerinin ülke toplam tarımsal üretim değerleri içindeki payı %2.29, ülke bitkisel üretim değerindeki payı %0.23, canlı hayvan üretim değeri içindeki payı %1.74 ve hayvansal ürünler üretim değeri içindeki payı da %0.91 olmuştur (Anonim, 2016; TÜİK, 2019c).

Van İli; ülke küçükbaş hayvan varlığının %6.18'ine, büyükbaş hayvan varlığının %1.16'sına, kümes hayvanı varlığının %0.127'sine, yumurta tavuğu varlığının ise %0.334'üne sahiptir. Canlı hayvan ve hayvansal ürünlerin İl tarımsal üretimindeki payı %89.86 iken Türkiye'de bu oran %58.13 düzeyindedir. İl'deki koyunların neredeyse tamamını, sığırlarında önemli bir kısmını yerli ırklar oluşturmaktadır (Tablo 2). Hayvansal üretim değeri içinde canlı hayvan değerinin yüksek olması, İlin hayvancılıkta katma değer oluşturmadığını göstermektedir (Anonim, 2014; Anonim, 2016; Anonim, 2018; TÜİK, 2019a).

Tablo 2. Van İli canlı hayvan varlığı (TÜİK, 2019; Burucu, 2018)

Hayvan türü	Miktar	Hayvan türü	Miktar
Sığır (Kültür)	32222 baş	Tavuk (Yumurta)	403877 baş
Sığır (Melez)	68835 baş	Tavuk (Et)	0
Sığır (Yerli)	28689 baş	Hindi	29833
Manda	908 baş	Kaz	6156
Deve	60 baş	Ördek ve Beç Tavuğu	5628
Koyun (Yerli)	2472393 baş	Arı (Yeni Kovan)	114964
Keçi (Kıl)	178138 baş	Arı (Eski Kovan)	14242

Van ilinin ekonomik gelişiminde geleneksel olarak tarımsal faaliyetler, özellikle de hayvancılık önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda hayvancılık faaliyetlerinde bir azalma olsa da hayvancılık sektörü halen il ekonomisinin en önemli sektörüdür (Çetin, 2017; Anonim, 2018)

Van İli, Doğu Anadolu Bölgesi'nde nüfus ve yüz ölçüm bakımından oldukça büyük bir şehirdir. Bölgedeki diğer komşu illere oranla her geçen gün ekonomisi daha da gelişmekte ve büyümektedir. Hayvan varlığı ve hayvansal kökenli ürün üretimi yönünden ülkenin önemli illeri içerisinde yer alan Van İli ve ilçelerinde hayvansal kökenli gıda üretimi yapan sektörün durumunun ve sorunlarının tespit edilmesi ve sorunlara gerçekçi çözümler getirilmesi gerekmektedir. Van ilinde tarımsal üretim değeri içinde en büyük paya sahip olan hayvansal kökenli gıdaların üretiminden tüketimine kadar olan süreçte, gerekli hijyenik ve teknolojik şartların sağlanarak hem sağlıklı gıda üretimi ile insan sağlığının güvence altına alınması, hem de bu sektöre rekabet gücü kazandırılması gerekmektedir.

3. KIRMIZI ET ÜRETİMİ VE SORUNLARI

Van İlinde sığır ve koyun besiciliği oldukça fazla yapılmakta ve 11.537 adet büyükbaş, 20.958 adet de küçükbaş hayvancılık işletmesi bulunmaktadır. Ancak besiciliğin önemli bir kısmının yerli ırklarla yapılıyor olması verimi düşürmektedir. Bölgedeki besicilik işletmelerinin çoğunun genellikle 1-5 baş hayvandan oluştuğu, besi hayvanı sayısının az olduğu görülmektedir. Karkas verimi küçükbaş hayvanlarda 14.3 kg/baş ile, büyükbaş hayvanlarda ise 147 kg/baş ile ülke ortalamasının altındadır. İl özellikle koyun sayısında ülkede ilk sırayı alması ve ülke toplam mera varlığının %10'una sahip olması ile kırmızı et üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir (Budağ ve Şehribanoğlu; 2015; Anonim, 2018; Anonim, 2019).

İl'de modern bir adet kombina ve üç adet de mezbaha faaliyet göstermektedir. Bu mezbahalardan iki tanesi İl merkezinde ve özel sektöre ait olup diğerleri ilçelerdedir. Bu işletmelerde elde edilen yan ürünler sakatat olarak İl içinde tüketilmekte, bağırsak ve deri ise işlenmek üzere İl dışına çıkarılmaktadır (Anonim 2011b; Anonim, 2019).

İl merkezindeki mezbahalar günlük 300 büyük baş, 2385 küçükbaş kesim kapasitesi ile İl merkezinin hemen hemen tüm et ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır. Belediye kesimleri de bu mezbahalardan birisinde kiralama usulü ile yapılmaktadır. Gürpınar ilçesi yakınlarında bulunan kesimhane, günlük 450 büyük baş ve 2062 küçükbaş kesim kapasitesine sahiptir. İşletmenin yıllık 1.894.000 kg sucuk, 1.350.000 kg salam, 960.000 kg sosis, 540.000 kg kavurma, 120.000 kg pastırma, 75.000 kg jambon ve 75.000 kg kurutulmuş-tütsülenmiş (füme) et ürünü üretim kapasitesi bulunmaktadır. İşletme ayrıca, kurulu fakat faal olmayan bir rendering tesisine sahiptir. İşletme 2014 yılında iç piyasanın yanında yurt dışına da (Irak) bir miktar işlenmiş et ürünü ihracatı gerçekleştirmiştir (Anonim, 2019).

Et ve Süt Kurumu, 250 büyükbaş/gün ve 500 küçükbaş/gün kapasiteli, kavurma ve sucuk üretimi yapabilecek, günlük 50 ton dinlendirme, 70 ton şoklama ve 1000 ton soğuk depolama kapasitesine sahip bir mezbaha kurmayı planlamaktadır. Bunlara ilave olarak ilçelerde faaliyet gösteren iki tanesi resmi onaylı, bir tanesi de onay alma sürecinde olan 3 adet et parçalama ve paketleme işletmesi mevcuttur (Anonim, 2015a; Anonim, 2019).

2018 yılı verilerine göre İl’de 15.866 civarında hayvan kesilerek 161.460 ton et elde edilmiştir (Tablo 2). Ancak kişi başına asgari 50 g/gün et ihtiyacı olduğu göz önüne alınsa bile, yılda sadece İl genelinde 20.000 ton civarında et üretimine ihtiyaç vardır (Aygün ve ark., 2004; Anonim, 2019).

Tablo 2. Van İli’nde kesilen hayvan sayıları ve et üretim miktarları (Anonim, 2019)

Kesilen hayvan türü	Kesilen hayvan sayısı	Karkas (kg)
Küçükbaş	10.519	250.001
Büyükbaş	5.347	1.364.600
Toplam	15.866	161.4601

Genel olarak İl’de üretilen et ve et ürünlerinin hijyenik kalitesi düşüktür. İşletmeler ve satış yerlerinde kalifiye personel kullanımı az, işletmelerin teknik ve hijyenik kapasiteleri yetersizdir. İl’de Van-Et Entegre Tesisleri dışında et ürünleri üretimi yapan işletme bulunmamakta olup, kasaplarda yapılan küçük çaplı imalat haricinde et ürünleri ihtiyacının büyük bir kısmı diğer bölgelerden sağlanmaktadır. Bu doğrultuda İl genelinde yapılan araştırmalarda taze etlerde ve et ürünlerinde genel hijyenik kalite düşük bulunmuştur (İşleyici ve ark., 2006; Sağun ve ark., 2006; Sancak ve İşleyici, 2006; Sancak ve ark., 2007).

Van İli’nde et ve et ürünleri üretimi ile ilgili başlıca problemler; besi hayvanı sayısının ve besiciliğe ilginin azalması, kültür ve melez ırkların tam olarak yaygınlaşmaması, hayvancılık desteklerinin yerinde kullanılmaması, kaçak ve kontrolsüz kesimler, kayıt dışı üretim, menşei belirsiz canlı hayvan ve et girişi, et ve et ürünleri üretim miktarının az, üretim maliyetinin yüksek olması, işletmelerin ve buralarda çalışan personelin teknik ve hijyenik yönden yeterli olmaması şeklinde özetlenebilir. Bu sorunların çözümü için bölgede besi hayvanı üretimini arttıracak mera ıslahı, yem bitkileri üretimi, etçi ırkların yetiştirilmesinin teşviki gibi çalışmaların yapılması, canlı hayvan ve et kaçakçılığının önlenmesi, verilen desteklerin yerinde kullanımının sağlanması, kaçak kesimlerin engellenmesi, işletmelerin hijyenik hale getirilmesi, teknik altyapısı yetersiz işletmelerin desteklenerek güçlendirilmesi, et ürünleri üreten işletme sayısının artırılması, zoonoz hastalıklarla mücadele edilmesi için gerekli istihdamın sağlanması, sektörde çalışan personele hijyen eğitiminin verilmesi, kapasite kullanımını arttıracak sözleşmeli besicilik gibi uygulamaların ve teşviklerin geliştirilmesi, bütün ilçelerde sağlıklı kesim yapılabilecek modern ve hijyenik kesimhanelerin kurulması ve kurulu olanların da standartlara uygun hale gelmesinin sağlanması şeklinde sıralanabilir. Bölgenin koyun sayısı yönünden güçlü yapısı, koyun eti üretimi için önemli bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Bölgede güçlü firmalarının yatırım yapması sağlanabilirse İran, Azerbaycan gibi komşu ülkelerden oluşan geniş bir pazara kolay, kısa ve ucuz ulaşım avantajından faydalanılarak önemli bir katkı sağlanabilir. Hijyenik kalitesi düşük et ve et ürünleri, bölgede yaşayan halk için önemli bir sağlık riski yaratmakta, özellikle bu ürünlerle bulaşabilen tüberküloz, *Brucella*, kist hydatit gibi zoonoz hastalıklar bölgede yaygın olarak görülmektedir. Bu konuda gerekli mücadelenin yapılması gerekmektedir.

4. KANATLI ETİ ÜRETİMİ SORUNLARI

İl'de en fazla yetiştiriciliği yapılan kanatlı hayvan türü tavuktur. Bunun dışında hindi yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Van ve çevresinde tavuk yetiştiriciliği yapan ve toplamda 28.350 tavuk kapasitesine sahip özel sektöre ait 3 adet işletme ve 2 adet de beyaz et parçalama tesisi bulunmaktadır. Bunun dışında tavuk ve hindi yetiştiriciliği aile tipi işletmelerde gerçekleştirilmekte ve aile ihtiyaçlarını karşılamaktan öteye geçememektedir (Anonim, 2011b; YUMBİR, 2017; Anonim, 2019).

İl'de et (broylar) tavukçuluğu yapan işletme yoktur. Kayıtlı broylar sayısı da sıfır olarak görülmektedir. Ancak küçük aile işletmelerinde et tüketimine yönelik tavuk yetiştiriciliği profesyonel anlamda olmasa da geleneksel anlamda yapılmaktadır. İl'de kanatlı eti ihtiyacı İl dışından karşılanmaktadır. Et tavukçuluğu yönünden potansiyel uygun olmasına rağmen bu potansiyel geliştirilememiştir (TÜİK, 2019a)

İl genelinde 2018 yılında toplam 403.877 adet yumurta tavuğu bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak 5.628 adet ördek ve beç tavuğu, 6.156 kaz ve 29.833 adet de hindi kayıtlı kanatlı varlığı olarak TÜİK istatistiklerinde görünmektedir (TÜİK, 2019a).

Son yıllarda kırmızı ete göre fiyatı daha uygun olan beyaz et tüketimi tüm ülke genelinde olduğu gibi Van İlinde de oldukça artmıştır. Kişi başına düşen gelir sıralamasında oldukça alt sıralarda yer alan Van ili tüketicileri için kanatlı eti ucuz ve lezzetli bir hayvansal protein kaynağıdır. Geleneksel olarak et tüketiminin fazla olduğu İl'de, fiyatı yüksek olan kırmızı etin yerini yavaş yavaş kanatlı eti almaya başlamıştır. Ancak etçi broylar yetiştiriciliğinin olmaması ihtiyacın İl dışından karşılanması sonucunu doğurmuştur. Kanatlı etlerinin taze ya da dondurulmuş olarak uzak bölgelerden İl'e taşınması ve depolanması sırasında soğuk zincir kırılarak bu ürünler sağlık açısından tehlikeli hale gelebilmektedir. İl'de yaygın mangal yapma alışkanlığından dolayı fazla miktarda tüketilen terbiye edilmiş tavuk etleri gibi ürünler üzerinde yapılan çalışmalarda, bu ürünlerin hijyenik kalitesinin çok düşük olduğu belirlenmiştir (Sağun ve ark., 2006). Bu durum halk sağlığını tehlikeye atabilmektedir. Kanatlı eti ve et ürünleri satışı yapan işyerlerinde muhafaza ve satış şartları ile personel hijyeni sık sık ve dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir.

İlk önce iç tüketimi karşılamak, daha sonraki aşamada da İl dışına satış yapabilmek için Van ilinde mutlaka broylar yetiştiriciliği yapan işletmelerin kurulması gerekmektedir. Bu konuda İl'de bulunan üniversitenin imkanlarından faydalanılabilir. Ayrıca tavuk etinin soğuk zincirde sağlıklı bir şekilde depolanması için şehirde bulunan 11 adet ve toplamda 65000 m³'lük kapasiteye sahip soğuk depolama kapasitesinin güçlendirilmesi gerekmektedir.

5. SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ VE SORUNLARI

Van İli'nde 2018 yılı rakamlarına göre toplam balık üretimi 3.500 ton olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında üretilen balığın 2.500 tonu alabalık, 10.000 tonu inci kefali (Anonim 2019), 240 tonu sazan ve 40 tonu siraz balığı olarak sınıflandırılmıştır. Kültür balıkçılığı yapan işletmelerde üretilen alabalık miktarı ise 2013 yılında 2.469 ton olarak gerçekleşmiştir. İl tek başına Van gölünde endemik bir tür olan inci kefali üretimi ile ülke içsu balık üretiminin 1/3'ünü karşılamaktadır. Avlanan balıklar bölge halkının yanında çevre illere de satılmaktadır. (Anonim, 2013b; Anonim, 2015b; TÜİK, 2019b).

İl'de 24 adet alabalık üretme çiftliği ve 35 adet balık satış yeri bulunmaktadır. İl'de 170 gerçek kişi su ürünleri avcılık ruhsatı almış olup bu ruhsatların 167'si iç su, 3 tanesi de deniz balıkçılığı için alınmıştır. Yine iç su balıkçılığına yönelik olarak 100 civarında kayıtlı gemi olduğu bildirilmiştir. Van ili sınırları içinde Van Gölü'nde su ürünleri avcılığı yapan toplam 7 adet su ürünleri kooperatifinin 350 üyesi, Erçek Gölü'nde su ürünleri avcılığı yapan toplam 1 adet su ürünleri kooperatifinin 36 üyesi bulunmaktadır (Anonim, 2013b; Anonim, 2015b; Anonim, 2019).

İl’de çiftlikler dışında çay ve dereler ile göletlerde de balık avlanmaktadır. Avlanan balıklar çevre illere de satılmaktadır. Ancak gerek İl merkezinde gerekse ilçelerde bulunan alabalık üretme çiftliklerinin faaliyetlerini sürekli sürdürmedikleri, zaman zaman faal olup zaman zamanda kapandıkları, bazı işletmelerin faal oldukları halde kayıtlarda bildirilmedikleri görülmektedir (Anonim, 2015b; Anonim, 2019)

Van İli sahip olduğu tatlı su kaynakları ile alabalık ve sazan gibi balıkların üretimini önemli miktarlarda gerçekleştirebilecek düzeydedir. Buna ilave olarak Van Gölünden avlanan inci kefali üretiminde kendi ihtiyacını karşılayabileceği gibi İl dışına da satış yapabilecek önemli bir konumdadır. Van Gölünde yaşayan tek tür olan inci kefali, avlanma mevsimlerinde kilosu 1 TL’ye kadar düşerek bölge halkının hayvansal protein ihtiyacını çok ucuza gidermesini sağlayan önemli bir potansiyeldir (Çetinkaya, 1993).

Bütün bu önemli potansiyeline karşılık Van İlinde balıkçılığın önemli sorunları bulunmaktadır. Balıkçı kooperatiflerinin ortaklarının büyük bir kısmının balıkçı olmadığı ve kooperatiflerin av yapılan sahaları yüksek fiyatlarla gerçek balıkçılara kiralamaları gibi sorunlar olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2015b).

Van gölünde yapılan aşırı avlanma engellenmeli, inci kefalinin üreme ve göç ettiği alanların kirlenmesinin önüne geçilmelidir. Kanalizasyon atıkları ileri düzeyde bir arıtma işleminden sonra göle deşarj edilmelidir. İl’de bulunan tatlı su göllerinden elde edilen diğer balık türlerinin de yaşam alanlarının aynı şekilde korunması, balıkların yaşadıkları ekosistemlerin çarpık kentleşme ve sanayileşmeden etkilenmemesi için gerekli önlemlerin şimdiden alınması gerekmektedir. İl’de bulunan işletmelerin tamamı kayıt altına alınmalı, kayıt altına alınan işletmeler sermaye yönünden desteklenmeli, balık yetiştiriciliği ve sağlığı konusunda üniversitenin imkanlarından faydalanılmalıdır. İl’de üreticiler ve tüketicilere yönelik büyük ve modern bir balıkçı halinin yapılması hem hijyen denetimleri açısından büyük fayda sağlayacak, hem de kurulacak soğuk hava depoları ve soğutmalı tezgahlar ile satılan balıkların daha sağlıklı şartlarda ve soğuk zincirde muhafazasına zemin oluşturacaktır.

İl’de satılan balıklar üzerinde yapılan çalışmalarda, bu ürünlerin hijyenik kalitesinin halk sağlığı açısından risk oluşturabilecek düzeylerde olduğu belirlenmiştir (İşleyici ve ark., 2007; Sancak, 2003). Bu nedenle mutlaka balık ve deniz ürünlerinin satışını yapan yerlerin hijyenik yönden iyileştirilmesi gerekmektedir. İl’de özellikle Van balığı diye tabir edilen inci kefalinin kuru ve yaş salamurası yapılırken, içinin temizlenerek daha hijyenik koşullarda salamura yapılmasının sağlanması gerekmektedir (Ekici ve ark., 2011). İl merkezindeki bulunan balık satış yerlerinin ciddi olarak denetlenmesi ve kırmızı et tüketim kültürünün daha baskın olduğu İl’de mutlaka sağlıklı bir besin olan balık tüketiminin de artırılması gerekmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Van İli’nin göç alarak nüfusunun hızlı artması, kişi başına düşen gelir seviyesinin düşük olması, genç ve işsiz nüfusun yüksek olması ve ekonomisinin büyük ölçüde hayvancılık ve hayvansal üretim değerlerine bağlı olması, bu şehrimizde hayvansal kökenli gıda üretiminin üzerinde önemle durulmasını ve geliştirilmesi için çaba sarf edilmesini gerektirmektedir.

Bu nedenle bölgede; hayvancılığın ve hayvansal üretimin geliştirilmesi için gerekli tedbirlerin bir an önce alınması gerekmektedir. Bu amaçla; hayvan yetiştiriciliği, hayvan sağlığı, zoonoz hastalıklarla mücadele, kontrolsüz hayvan ve hayvansal gıda girişinin engellenmesi, kaçak kesimlerin önlenmesi, köye dönüşlerin ve hayvancılığın teşvik edilmesi, hayvan ve hayvansal gıda üretimini gerçekleştiren bütün işletmelerin kayıt altına alınarak hijyenik ve teknolojik yönden geliştirilmesi, personelin eğitimi, verilen desteklerin yerinde kullanılmasının sağlanması, üretici örgütlenmesinin desteklenmesi ve bu faaliyetlerde bölgedeki üniversitenin desteğinin sağlanması gibi konular öncelikli olarak ele alınmalıdır.

Alınacak tedbirler ile hijyenik ve kaliteli et ve süt üretimi sağlanmalıdır. Otlı peynir gibi geleneksel gıdaların coğrafi yer işaretleri ve tescilleri alınarak bu ürünlerin markalaşma suretiyle iç ve dış pazarlarda satışını sağlayacak tedbirler geliştirilmelidir.

Sonuç olarak; bölgenin hayvancılık ve hayvansal kökenli gıda üretimi alanında daha ileri bir noktaya taşınması ve tüketicilerin sağlıklı ve kaliteli gıdaya erişiminin sağlanması, bölgede bulunan üreticilerin, yetiştiricilerin ve tüketicilerin talebi, bu alandaki kamu ve özel sektörün ciddi niyet, istek ve çalışmaları ile ve nihayetinde devletin ve yatırımcıların bu alanda yapacağı yatırımlar ile mümkün olacaktır. Bu alandaki başarı, bütün katılanların, kurumların ve bileşenlerin ortak iradesi ve çalışması ile mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Açıkgöz, Ö., Günay, A (2018). Türkiye’de Tarım ve Gıda Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme: 2017 Yılında Yaşanan Tehditler ve Kaçırılan Fırsatlar. Maliye Dergisi, 175:200-227
2. Akpınar, R., Özsan, M. E, Taşçı K. (2012), Doğu Anadolu Bölgesi’nde Hayvancılık Sektörünün Rekabet Edebilirliğinin Analizi. Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi, 5: 188-215.
3. Albayrak, A.S., Karamustafa, O., Savaş, F., Baki, G.R. (2015), Türkiye’de Coğrafi Bölgelere Göre İllerin 2012 Yılı Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(1): 1-22.
4. Anonim (2011a), Doğu Anadolu Bölgesi Büyükşehir Hayvancılık Çalıştay Raporu. T.C. SERKA Kalkınma Ajansı, Temmuz 2011.
5. Anonim (2011b), Van İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu. TC Van Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 460 sh, Van.
6. Anonim (2013a). Hayvancılık Sektörü Raporu. TİGEM, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 46 sh. Karanfil Sokak No: 62, Bakanlıklar, Ankara.
7. Anonim (2013b), Su Ürünleri İstatistikleri, Fishery Statistics 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Yücestepe Mah. Necatibey Cad. No: 114 06100 Çankaya-Ankara.
8. Anonim (2014), Van Süt Sektörü Raporu. Van İli Süt Eylem Planı Projesi. TC Van Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Van.
9. Anonim (2015a), Et ve Süt Kurumu 2015 Yılı Yatırım Programı. <http://www.esk.gov.tr/tr/10253/Yatirim-Programi>, Erişim tarihi: 18.06.2015.
10. Anonim (2015b), Tarım ve Hayvancılık Sektör Raporu 2015. Van Ticaret ve Sanayi Odası, Van.
11. Anonim (2016), Van İli Tarımsal Yatırım Rehberi. TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, Ankara.
12. Anonim (2018). Tarım ve Hayvancılık Sektörü Raporu 2018. Van Ticaret ve Sanayi Odası, Van.
13. Anonim (2019), Van Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü Kayıtları, Van.
14. Aygün, T., Karakuş, F., Yılmaz, A., Gökdal, Ö., Ülker, H. (2004), Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Cilt 1, Sözlü Bildiriler, sh: 361-364, 01-03 Eylül 2004, Isparta.
15. Ayyıldız, M., Çiçek, A. (2018). Analysis of Red Meat Prices With Garch Method: The Case of Turkey. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(12): 1775-1780.

16. Budağ, C., Şehribanoğlu, S. (2015). Van'da Kırmızı Et Üretimi Yapan Üreticilerin Kırmızı Et Fiyatları Üzerindeki Etkilere İlişkin Düşüncelerinin Tespiti. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(4), 77-84.
17. Çetin, İ. (2017), Yeni Gelişen Turistik Destinasyonlar ve Van'ı Ziyaret Eden İranlı Turistlerin Özellikleri. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED), 3(1): 44-59.
18. Çetinkaya, O. (1993), Van Gölü Havzası Su Kaynakları ve Balıkçılık Potansiyeli. Doğu Anadolu Bölgesi 1. Su Ürünleri Sempozyumu, 23-25 Haziran 1993, Bildiri Kitabı; 71-83, Erzurum.
19. Ekici, K., Sağun, E., Sancak, Y.C., Sancak, H., Yörük, İ.H., İşleyici, Ö. (2011), Dondurulmuş Olarak Muhafaza Edilen İnci Kefalinde (*Chalcalburnus Tarichi*, Pallas 1811) Biyojen Amin Oluşumu ve Mikrobiyolojik Değişimlerin Belirlenmesi, YYÜ Vet Fak Derg, 22(2): 93-99.
20. FAO (2017), Animal Production. <http://www.fao.org/animal-production/en/>, Erişim Tarihi: 15.11.2018.
21. FAO (2019). FAOSTAT, Macro Indicators. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/MK>, Erişim tarihi: 21.06.2019.
22. Güven, O., Dilek, Y., Ünal, B.E., Borazan, A. (2017), Ardahan Büyükbaş Hayvancılık Sektör Raporu ve Eylem Planı. SERKA Kalkınma Ajansı, ISBN:978-605-66913-5-5.
23. İşleyici, O., Sancak, Y.C., Sağun, E., Ekici, K. (2006). *Listeria* Species in Cig Köfte. Indian Vet J, 83(9):1023-1024.
24. İşleyici, Ö., Sancak, Y.C., Hallaç, B. (2007), Van'da Tüketime Sunulan Balıklarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı. YYÜ Vet. Fak. Derg., 18 (1):79-85.
25. Sağun, E., İşleyici, Ö., Sancak, Y.C., Alişarlı, M. (2006), Van'da Satışa Sunulan Izgaralık Etlerin Hijyenik Kalitesi. YYÜ Sağlık Bil. Derg., 9(2):47-54.
26. Sancak, H. (2003), Van'da Tüketime Sunulan İnci Kefalinde (*Chalcalburnus Tarichi*, Pallas 1811) *Listeria* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, 98s.
27. Sancak, Y.C., İşleyici, Ö. (2006), Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine bir araştırma. YYÜ Vet Fak Derg, 17, 1-2, 81-86.
28. Sancak, Y.C., İşleyici, Ö., Sağun, E. (2007), Van'da Tüketime Sunulan Bazı Et Ürünlerinde *Listeria monocytogenes* Varlığı. YYÜ Vet. Fak. Derg., 18(1):93-99.
29. TÜİK (2014), Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
30. TÜİK (2019a), Hayvancılık İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
31. TÜİK (2019b), Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
32. TÜİK (2019c), Bölgesel İstatistikler. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
33. Ünlüsoy K, İnce E, Güler F. (2010), Türkiye Kırmızı Et Sektörü ve Rekabet Politikası. Rekabet Kurumu, Ankara.
34. Yağanoğlu, A. (2010), Doğu Anadolu Projesi (DAP) ve Tarımsal Kalkınmaya Etkileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, Kongre Bildiri Kitabı, 1251-1268.
35. YUMBİR (2017), Yumurta Tavukçuluğu Verileri 2017. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, Ankara.

GELENEKSEL BİR LEZZET: DİVLE TULUM PEYNİRİ
A TRADITIONAL FLAVOR: DIVLE TULUM CHEESE

Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ*

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN
(Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

ÖZET

Türkiye, sahip olduğu zengin kültürel miras ve içinde bulunduğu merkezi coğrafyadan dolayı peynir çeşitliliği açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. Türkiye’de üretilen peynirin önemli bir kısmını beyaz peynir ve kaşar peyniri oluşturmaktadır. Ancak bu iki peynir çeşidinin yanında genellikle aile tipi küçük işletmelerde geleneksel peynir çeşitlerinin de önemli miktarlarda üretimi yapılmaktadır.

Divle tulum peyniri, İç Anadolu bölgesinde Toros Dağlarının kuzey yamaçlarında bulunan Ayrançı ilçesinde üretilen geleneksel bir peynir çeşididir. Peynir gurmeleri tarafından dünyanın en lezzetli peynirlerinden birisi olarak tanımlanan bu peynir çeşidi, son yıllarda uluslararası alanda da tanınmaya başlamıştır. Divle tulum peyniri bölgede bulunan aile işletmelerinde koyun sütü veya koyun/keçi sütü karışımından üretilmektedir. Daha sonra koyun veya kuzu derisinden yapılan tulumlara sıkıca doldurulmakta ve obrukta yaklaşık 3 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır. Koyunculüğün giderek azalması ve bölgeden büyük şehirlere yoğun göç nedeniyle Divle tulum peynirinin üretimi giderek azalmaktadır. Son yıllarda bu peynirin üretimini artırmak ve modernleştirmek için bazı girişimlerde bulunulmuş, “Karaman Divle Obruğu Tulum Peyniri” ismiyle tescilli yaptırılmış ve coğrafi işaret belgesi alınmıştır.

Divle tulum peyniri, modern işletmelerde standart yöntemlerle üretildiği takdirde hem bölge, hem de ülke ekonomisine önemli katkılarda bulunabilecek bir geleneksel peynir çeşididir. Yüzyıllardan beri bölgede üretilmekte olan bu peynir çeşidinin üretim miktarının artırılması ve üretiminin standartlaştırılması için bilimsel araştırmalara ve devlet desteğine ihtiyaç vardır. Bölgede gerçekleştirilecek çayır-mera ıslahı, yem bitkileri üretiminin artırılması, koyun yetiştiriciliğinin desteklenmesi ve peynir üreten işletmelerin modernizasyonu gibi çalışmalar, Divle tulum peyniri üretimini arttırarak ulusal ve uluslararası pazarlar için yeterli üretim miktarlarına ulaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu bildiriye; Divle tulum peynirinin üretim şekli hakkında bilgi verilmesi, bu peynir üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların özetlenmesi ve bu peynirin üretimi ile ilgili sorunların ve çözüm yollarının tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Peynir, geleneksel peynirler, Divle tulum peyniri

ABSTRACT

Turkey is one of the world's leading countries in terms of cheese variety because of rich cultural heritage and central geographic position. An important part of the cheese produced in Turkey are Turkish white cheese and Kaşar cheese. However, in addition to these two varieties of cheeses, traditional cheese varieties are also produced in important amounts in family-type small enterprises.

Divle tulum cheese is a traditional cheese variety produced in the town of Ayrancı on the northern slopes of the Toros Mountains in Central Anatolia. This variety of cheese, which is defined as one of the most delicious cheese by the cheese gourmets, has started to be recognized also in the international field in recent years. Divle tulum cheese is usually produced in sheep milk or sheep/goat milk mixture in the family farms in the region. It is then closely filled into special packages (tulum) from sheep skin or lamb skin and after 3 months of maturation, it is offered for consumption. Due to the gradual decrease in the sheep breeding and the intense migration from the region to the big cities, the production of Divle tulum cheese is gradually decreasing. In recent years, some enterprises have been made to increase and modernize the production of this cheese variety, and this cheese variety was registered with the name of "Karaman Divle Obruğu Tulum Peyniri" and a geographical sign certificate was obtained.

Divle tulum cheese is a traditional cheese variety which it will be able to important contributions to both the region and the country's economy if it is produced by standard methods in modern enterprises. There is a need for more scientific research and government support to increase the production amount of this cheese variety produced since hundreds of years in this region and to standardize its production. Studies such as improvement of meadow and rangelands, increase of forage crops production, supporting sheep breeding and modernisation of family type cheese factories in the region will contribute to achieving sufficient production quantities for national and international markets by increasing the production of Divle tulum cheese.

In this review; It is aimed to give information about the production of Divle tulum cheese, to summarize the results obtained from the studies on this cheese and to discuss the problems and solutions related to the production of this cheese.

Keywords: Cheese, traditional cheeses, Divle tulum cheese

1. GİRİŞ

Süt; memeli hayvanların ve insanların doğduklarında tükettikleri ilk gıdadır. İçerdiği zengin besin maddeleri ve kompleks yapısı ile insan beslenmesi için çok önemli bir gıda maddesidir. Süt doğal ortamda kısa sürede bozulduğundan ve yüksek su içeriği nedeniyle taşınması ve muhafazası zor olduğu için tereyağı, peynir ve yoğurt gibi daha dayanıklı ürünlere işlenmektedir. Tüm Dünyada çiğ sütün en yaygın değerlendirilme şekillerinden birisi de peynir üretimidir. Eski zamanlardan beri bilinen ve üretilen peynirin yüzlerce çeşidi bulunmakta ve sevilerek tüketilmektedir. Peynirler, kıvam, olgunlaşma durumu, yağ oranı, hammadde çeşidi, tuzlama şekli gibi kriterlere göre sınıflandırılmaktadırlar (Yöney, 1970; Çağlar ve ark., 1996; Kindstedt, 2012; Varnam ve Sutherland, 2012).

Bu çalışmada; Türkiye’de önemli miktarda üretimi yapılan tulum peynirleri içerisinde beğenilen tat ve lezzeti ile ön plana çıkan geleneksel peynir çeşitlerinden Divle tulum peyniri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

2. TULUM PEYNİRİ

Türkiye’de en fazla tanınan ve sevilerek tüketilen geleneksel peynir çeşitlerinden birisi de tulum peynirleridir. Tulum peyniri; Trakya bölgesi hariç ülkenin hemen her yerinde, özellikle de sütün modern işletmelerde değerlendirilemediği köy ve kasabalarda aile tipi ufak işletmelerde üretilmektedir. Son yıllarda özellikle büyük kentlerde giderek daha fazla tüketicilerin beğenisini kazanmasından dolayı modern işletmelerde de üretim artmaya başlamıştır. Her bölge kendine has geleneksel yöntemlerle tulum peyniri üretmekte, tulum peynirleri kuru ve salamura üretim olmak üzere iki temel yöntemle imal edilmektedir. Kuru yöntemle üretim şekli daha çok İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde görülmekteyken, salamura yöntemle üretim şekli ise daha çok Ege bölgemizdeki kıyı şehirlerinde yaygındır. Ülkemizdeki peynir üretim istatistikleri ile kayıtsız küçük imalathanelerdeki üretim miktarları da göz önünde bulundurulduğunda yıllık tahmini 45-50 bin ton kadar bir tulum peyniri üretim miktarından söz etmek mümkündür (Yöney, 1970; Gönç, 1974; Karaca ve ark., 2007; Hayaloğlu, 2008; Sert ve Akın, 2008).

Bölgelere göre Erzincan, İzmir, Divle, Kargı, Afyon, Isparta, Selçuklu, Giresun ve Çimi tulum peyniri gibi farklı isimlerle anılan tulum peynirlerinin üretim şekillerinde farklılıklar vardır. Bu tulum peyniri çeşitlerinden Erzincan şavak tulum peyniri ile Divle tulum peynirinin üretim şekilleri birbirine benzemekte ancak Divle tulum peynirinin yapımı esnasında peynir telemesinin yıkanması en önemli farklılığı oluşturmaktadır (Keleş ve Atasever, 1996; Hayaloğlu ve ark., 2007; Hayaloğlu, 2008).

Tablo 1. Tulum peynirleri ve bazı peynir çeşitlerinin kimyasal bileşimleri (Yöney, 1970; Yaygın, 1971; Gönç, 1974; Kılıç ve ark., 2002).

Peynir çeşidi	%Rutubet	%Yağ	%Protein	%Kül	%Tuz	%Kalsiyum	%Fosfor
Beyaz peynir	58.0	20.0	15.7	1.5	4.0	0.75	0.45
Kaşar peyniri	34.4	27.4	29.9	1.8	4.6	0.89	0.41
Salamura Tulum	42.9	28.7	21.3	7.2	5.8	-	-
Tulum peyniri	37.2	24.8	28.8	1.6	5.0	0.75	0.58
Divle Tulum peyniri	42.9	25.2	26.0	5.1	3.4	-	-
Chamembert	50.3	26.0	19.8	1.2	2.5	0.68	0.50
Cheddar	37.5	32.8	24.2	1.9	1.5	0.86	0.60
Parmesan	31.0	27.5	37.5	3.0	1.8	1.20	1.00
Roquefort	39.5	33.0	22.0	2.3	4.2	0.65	0.45

3. DİVLE TULUM PEYNİRİ

Bu peynir çeşidimiz, Karaman ilinin Ayrancı ilçesinde bulunan Divle Köyünde (Üçarman) ve komşu köylerde üretilen ve bu bölge insanı tarafından çok sevilerek tüketilen yerel peynirlerimizdendir (Kamber, 2005; Morul ve İşleyici, 2012).

3.1. DİVLE TULUM PEYNİRİNİN YAPILIŞI

Bu geleneksel peynir çeşidimiz neredeyse tamamen aile tipi küçük imalathanelerde, çok az olarak da küçük işletmelerde eskiden kalma geleneksel metotlarla üretilmektedir. Üretim aşamaları peyniri üreten kişiye göre ufak değişiklikler gösterebilmektedir (Gönç, 1974; Kamber, 2005).

Üretiminde genellikle koyun sütü kullanılmaktadır. Koyun sütü sağıldıktan sonra temiz süzme bezlerinden süzülerek kaba kirlerinden arındırılmaktadır. Kullanılan sütün kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerinde bir standardizasyon bulunmamaktadır. Sütün az olduğu zamanlarda keçi sütü de koyun sütlerine ilave edilerek kullanılabilir. Süt henüz sağılmış ve ılıksa ayrıca ısıtılmamakta, ancak soğumuşsa hafif ılıyacak şekilde ısıtılmaktadır. Böylece süt yaklaşık 25-32 °C civarında bir ısıda mayalanmaktadır. Sütün mayalama ısısında olup olmadığı parmakla kontrol edilmektedir. Mayalama işleminde yaklaşık 100 litrelik süte

yarım çay bardağı hesabıyla peynir mayası, soğuk suyla sulandırıldıktan sonra katılmaktadır (Gönç, 1974; Tekinşen ve ark., 1997; Kamber, 2005; Morul ve İşleyici, 2012).

Yaklaşık 1.5-2 saat sonra süt pıhtılaşmaktadır. Pıhtının tam kıvamında olup olmadığını anlamak için işaret parmağı pıhtıya daldırılmakta ve hareket ettirilmektedir. Parmak pıhtıyı düzgün bir şekilde parçalayıp pıhtıdan yeşil bir su çıkıyorsa pıhtının işlenecek kıvama geldiğine karar verilmektedir. Bazı aileler pıhtıyı hiç parçalamadan suyunu ayırma işlemine geçmektedirler. Oluşan pıhtı ince oklava, ağaç dalı veya elle parçalandıktan sonra suyundan daha çabuk ayrılması için hafif ısıtılmaktadır. Pıhtıyı kırmak ve kendi suyu ile ısıtmak, peynir suyunu daha fazla ayıracağından, hem süzme işlemi hem de baskıda kalma süresi kısalmaktadır. Hafif ısıtılmış ve parçalanmış pıhtı, kaput bezinden yapılmış torbalara dökülerek serin ve yüksekçe bir yere asılmaktadır. Suyunu iyice saldıktan sonra torba indirilip tahta üzerine konularak baskı işlemine alınmaktadır. Ağırlık arttırılarak baskı işlemine 12-18 saat devam edilmekte, pıhtısı ısıtılmayanlarda ise 24 saate kadar baskılama sürdürülmektedir (Gönç, 1974; Kamber, 2005).

Baskıdan çıkartılan ham peynir ekmek dilimi gibi kesilerek ekmek teknesi veya bir kap içerisine konulmakta ve üzerine soğuk temiz su ilave edilmektedir. Suyun rengi değiştikçe su boşaltılıp üzerine yeni su ilave edilmekte, bu işleme 2-3 gün devam edilerek peynirdeki ekşi tat giderilmekte ve ham peynir içerisinde kalmış olan sarı su çıkartılmaktadır. Peynir yapımından geriye kalan peynir suyu kaynatılarak lor elde edilmektedir. Daha sonra ekmek dilimi büyüklüğünde kesilen ham peynir elle iyice ufalanmakta ve ince kaya tuzu ile tuzlanmaktadır. Tuz miktarı peynirin tadına bakılarak kararlaştırılmaktadır. Eğer tuz fazla olursa peynir olgunlaşmamakta, böyle peynirlere yöre halkının dilinde “keşleşmiş” denilmektedir (Gönç, 1974; Tekinşen ve ark., 1997; Kamber, 2005; Morul ve İşleyici, 2012).

Ufalanmış ve tuzlanmış peynir, koyun, keçi, oğlak ya da kuzu derisinden elde edilen tulumlara elle veya “kösküç” denilen ağaçtan yapılmış kalın sopalarla hava kalmayacak şekilde sıkıca basılmaktadır. Bu şekilde doldurulan tulumun ağız kısmına tuz konularak tulum dikilmektedir. Bu arada ağız dikilmiş tulum, peynirin daha iyi süzülmesi ve çabuk kuruması için 15-20 yerinden çuvaldızla delinmektedir (Gönç, 1974; Kamber, 2005).

Bu şekilde hazırlanan tulum peyniri, evin serin bir yerinde kum veya çakıl üzerine konularak 1 hafta bekletilmekte, bekletme sırasında altındaki kum veya çakıl nemlendikçe değiştirilmektedir. Tulum hafif kurumaya başlayınca dış kısmı temizlenip, işaretlenmekte ve asıl olgunlaşma yeri olan Divle Obruğu denilen mağaraya götürülmektedir. Tulumlar obruğa konduktan yaklaşık 30 gün sonra, tulumların üstünde ilk olarak mavi renkli, daha sonra beyaz renkli ve en sonunda da kırmızı renkli küfler üremekte, üreyen bu küfler, eylül ve ekim aylarında kuruyarak tulumun dış yüzeyinde ürettikleri pigmentlerle genellikle kırmızı renk oluşturmaktadırlar. Tulumların dış yüzeyinin bu rengi alması peynirin artık olgunlaştığının göstergesi kabul edilmektedir. Tulumlar genellikle nisan ve mayıs aylarında obruğa konulmakta ve takriben 5-6 aylık bir olgunlaşma süresi sonunda ekim ayı sonunda obruktan dışarıya çıkarılmaktadır (Gönç, 1974; Tekinşen ve ark., 1997; Kamber, 2005). Üretilen peynirlerin randımanı diğer peynir çeşitlerinde olduğu gibi hammadde olarak kullanılan sütün çeşidi ve bileşimi ile peynirin yapım tekniği gibi diğer birçok faktöre göre değişmektedir. Bu peynir yapılırken koyun sütüne, keçi hatta inek sütü de zaman zaman katılabilmektedir. Randımanın %10 ile %12 arasında değiştiği söylenmektedir. Sadece koyun sütü kullanıldığında bu oran yükselmektedir (Gönç, 1974).

3.2. DİVLE OBRUĞU

Divle tulum peynirini diğer tulum peyniri çeşitlerinden ayıran önemli özelliklerden birisi de, üretilen peynirin Divle obruğu adı verilen bir çeşit mağarada olgunlaştırılmasıdır. Yöre halkı tarafından “obruk” olarak isimlendirilen bu mağara, Divle (Üçharman) köyünün yaklaşık 2 kilometre güneydoğusunda bulunan ve 37 metre derinliğindeki bir uçurumun tabanında yer alan bir jeolojik oluşumdur. Üretilen tulum peynirleri bir asansör tertibatı ile Obruğa indirilmektedir. Doğu-Batı yönünde uzanan ve 2 ile 8 metre arasında düzensiz bir yükseklik

ve genişliğe sahip Obruk yaklaşık 150 metre uzunluğunda olup, içinde tulumların konulabilmesi için sedir ağacından yapılmış raflar bulunmaktadır. Obrukun peynir depolama kapasitesi 100 ton civarında olmakla birlikte, bu kapasitenin yaklaşık yarısı kullanılabilir. Obruk, eski bir geçmişe sahip olup karstik bir göçtür. Obrukun içine konulan peynirlerde (obruktaki mikrofloranın etkisi ile) kendine özgü bir tat oluştuğu keşfedilmiştir. Divle obruğu; doğal bir soğuk hava deposu olup, sahip olduğu nisbi rutubet ve soğukluk seviyesi ile peynirin olgunlaşması için ideal bir yerdir. Tulumların konmaya başlandığı nisan ayından, çıkarıldığı 29 Ekim'e kadar tespit edilen nisbi rutubet %85 ile %90 arasında değişmektedir. Aynı devreler arasında sıcaklık ise +2 ile +5 °C arasındadır (Gönç, 1974; Kamber, 2005; Hayaloğlu ve ark., 2007; Kan ve ark., 2010).

3.3. TULUM ELDE EDİLMESİ

Divle tulum peynirinin içine konduğu tulumlar koyun, keçi, oğlak veya kuzu derisinden hazırlanmaktadır. Keçi derisi kalın ve dayanıklı olduğu için daha çok tercih edilmektedir. Hayvan kesildikten sonra tulum şeklinde çıkarılan deriler et ve yağlarında temizlendikten sonra hemen tuzlanmakta ve tuzunu iyice alması için 3-4 gün gölgeli ve havadar bir yerde kurutulmakta, kullanılmaya kadar bu şekilde saklanmaktadır. Kullanılacağına, kurumuş deri 1-2 gün suda yumuşatılmakta ve derinin tüy ve kılları ustura veya makasla tıraş edilerek temizlenmektedir. Derinin iç kısmı ise un ve tuzla iyice ovulmaktadır. Daha sonra deri katlanıp bir beze sarılarak 1-2 gün bekletilmekte ve bu sürenin sonunda deri açılıp içindeki un ve tuz kalıntıları bıçakla temizlenmektedir. Bu tabaklanmış deriler, küçük ise olduğu gibi, büyük ise ihtiyaç kadar kesilip tulum şeklinde dikilerek kullanılmakta, tulumların büyüklüğü standart olmamaktadır. Küçük tulumlar kullanışlı olduklarından daha çok tercih edilmektedir (Gönç, 1974; Kamber, 2005; Morul ve İşleyici, 2012).

4. DİVLE TULUM PEYNİRİNİN BİLEŞİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Divle tulum peynirinin rengi porselen beyazından krem rengine kadar değişmektedir. Deriye yapışık olan ve kabuk tabir edilen kısım ince olduğu takdirde mat, kalın olduğu zaman kirli gri renk almaktadır. İyi olgunlaştırılan peynirlerin kendine has beğenilen bir koku ve tadı vardır. Ancak hatalı üretim ve iyi olgunlaştırmama nedeniyle ekşi, mayamsı, meyvemsi, acı ve yakıcı tat ve lezzet oluşumu gibi bozukluklar ile aşırı küflü olan peynirlerde küf kokusu ve tadı görülebilmektedir (Gönç, 1974).

Divle tulum peynirinin üretim şekli ile fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine yapılmış fazla araştırma bulunmamaktadır. Son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmiş ve üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Gönç (1974), Divle tulum peynirini detaylı olarak incelediği çalışmasında bu peynirin üretim aşamalarını tespit etmiş ve incelediği 28 adet peynir örneğinde ortalama olarak rutubet oranı, kurumadde oranı, yağ miktarı, kuru maddede yağ oranı, protein miktarı, suda eriyebilen azot (100 g/g) miktarı, ham kül oranı, tuz miktarı, kuru maddede tuz oranı ile asitlik miktarını sırasıyla; %42.86, %57.14, %25.15, %45.02, %25.98, 0.826, %5.059, %3.36, %5.89 ve 76.70 (SH) olarak belirlemiş, örneklerden elde edilen değerlerin geniş bir aralıkta değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.

Keleş ve Atasever (1996) ise; analize aldıkları Divle Tulum peynirlerinde (20 adet) ortalama rutubet oranını %42.986, yağ oranını %21.3, tuz oranını %3.006, kül miktarını %3.784, titre edilebilir asitlik miktarını %0.497 L.A., pH değerini 5.416 olarak, koliform grubu mikroorganizma sayısını 1.64×10^6 /g, fekal streptokok sayısını 5.58×10^7 /g ve maya ve küf grubu mikroorganizma sayısını da 3.50×10^6 /g şeklinde tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tespit ettikleri değerler arasında önemli ölçüde varyasyonlar olduğunu belirtmişlerdir.

İşleyici ve ark. (2011); inceledikleri 55 adet Divle tulum peyniri örneğinde aflatoxin M₁ (AFM₁) varlığını ve seviyesini araştırdıkları çalışmalarında; inceledikleri numunelerin 10'unda (%18.18) AFM₁ miktarını ortalama olarak 10.835 ± 6.70 ng/kg (5.15 ng/kg ile 26.44 ng/kg arasında) düzeyinde saptamışlardır. Araştırmacılar inceledikleri örneklerin 23'ünde

(%41.82) AFM₁ düzeyinin 5 ng/kg düzeyinin aşağısında olduğunu, 22'sinde ise (%40.0) hiç belirlenemediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda, incelenen bütün Divle tulum peyniri örneklerinin Türk Gıda Kodeksi tarafından istenilen limit değerden (500 ng/kg) daha düşük düzeylerde AFM₁ içerdiğini ve halk sağlığı yönünden herhangi bir sorun oluşturmadıklarını ortaya koymuşlardır.

Morul ve İşleyici (2012); yapmış oldukları bir çalışmada 50 adet Divle tulum peyniri örneğini incelemişler, örneklerde pH değeri, su aktivitesi, titrasyon asitliği miktarı, kuru madde oranı, rutubet oranı, yağ miktarı, kül miktarı, tuz miktarı ve protein oranı gibi parametreleri ortalama olarak sırasıyla 5.42±0.61, 0.956±0.026, %1.074±0.425 L.A., %56.27±7.59, %43.71±7.59, %23.46±4.48, %4.96±0.66, %3.99±0.75 ve %25.90±3.40 şeklinde belirlemişlerdir. Yapmış oldukları mikrobiyolojik analizlerde aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 6.78±1.42 log₁₀ kob/g (n:50), *E. coli* sayısını 3.61±0.87 log₁₀ kob/g (n:9), koliform grubu mikroorganizma sayısını 3.04±1.52 log₁₀ kob/g (n:20), *S. aureus* sayısını 5.04±1.45 log₁₀ kob/g (n:40), koagülaz pozitif *S. aureus* sayısını 4.82±1.32 log₁₀ kob/g (n:25), Enterokok sayısını 6.69±1.28 log₁₀ kob/g (n:48), *Enterobacteriaceae* sayısını 2.90±0.16 log₁₀ kob/g (n:40), *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısını 6.93±1.17 log₁₀ kob/g (n:50), *Pseudomonas* spp. sayısını 3.60±1.05 log₁₀ kob/g (n:38), maya ve küf grubu mikroorganizma sayısını 6.36±1.43 log₁₀ kob/g (n:50), sülfid indirgeyen anaerobik sporlu mikroorganizma sayısını 1.31±0.44 log₁₀ kob/g (n:13) ve psikrofilik mikroorganizma sayısını da 4.29±1.55 log₁₀ kob/g (n:25) şeklinde belirlemişlerdir. Araştırmacılar, örneklerin birbirinden önemli farklılıklar gösterdiğini, içerdikleri patojen mikroorganizmalar ile halk sağlığı yönünden ciddi riskler taşıdıklarını ortaya koymuşlardır.

Ozturkoglu Budak ve ark. (2016a), Divle tulum peynirinin olgunlaşması esnasında mikrofloranın gelişimi ve identifikasyonu üzerinde yaptıkları bir çalışmada; olgunlaşmanın 60. ve 120. günlerinde peynirin iç ve dış kısımlarında yirmi üç bakteri türünün yaşadığını tespit etmişlerdir. Olgunlaşmanın erken safhalarında Bacilli ve Gammaproteobakteri sınıfları, daha sonraki aşamalarda ise *Actinobacteria*'ler baskın cinsler olarak belirlenmiştir. Örneklerde filamentli mantarların 19 türü ve beş maya türü tespit edilmiş ve en sık izole edilen tür *Penicillium polonicum*, *Penicillium biforme*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium chrysogenum* ve *Debaryomyces hansenii* olarak bildirilmiştir. Grupların mikrofloralarının tür olarak birbirlerine benzediği, olgunlaşma sırasında peynirin farklı bölgelerinde yüksek çeşitlilik gösterdikleri bildirilmiş, izole edilen suşların teknolojik karakterizasyonu sonrasında yeni peynir starter kültürleri geliştirilebileceği ortaya konmuştur.

Hayaloğlu ve Karabulut (2013) Türkiye'de satılan 11 farklı peynir çeşidinin serbest yağ asid profilini belirlemek üzere yapmış oldukları bir çalışmada; 8 adet Divle tulum peyniri örneğinde serbest yağ asitlerinin miktarını araştırmışlar ve miktarları C4: 13.9, C6: 10.7, C8: 14.9, C10: 19.5, C12: 12.5, C14: 32.8, C16: 75.8, C18:0: 22.5 C18:1: 87.2 ve C18:2: 7.9 şeklinde bulmuşlardır. Farklı peynirler içinde en düşük nem oranının (%39.9) ve en yüksek yağ miktarının (25.92) Divle tulum peyniri örneklerinde belirlendiğini bildirmişler, Divle tulum peynirini lipoliz derecesi yüksek grup içinde değerlendirmişlerdir.

Ozturkoglu Budak ve ark. (2016b), Divle tulum peynirinde üretim ve olgunlaşma sırasında uçucu bileşiklerin oluşumunu inceleyerek, asitleri, alkoller, ketonları, esterleri ve terpenleri içeren 110 bileşiği ortaya çıkarmış, bu uçucu bileşiklerin varlığı ve konsantrasyonunun üretim ve olgunlaşma süresince değiştiğini, farklı işletmelerde üretilen peynirler arasında küçük farklar bulunduğunu, olgunlaşmanın sonunda tespit edilen en büyük grubun karboksilik asitler olduğunu, asit ve ketonların nispi miktarları olgunlaşmanın 90. gününe kadar yükselirken, alkollerin ilk 30 gün içinde önemli oranda arttığını tespit etmişlerdir. Eterlerin olgunlaşma sonuna kadar arttığını, butanoik, asetik ve valerik asitler, 2-bütanol, 2-bütanon, 2-heptanon, etil bütanoat, α -pinen ve toluen'in bu peynirin karakteristik aromasına muhtemelen en fazla katkısı olan bileşikler olduğunu bildirmişlerdir.

Hemen hemen bütün araştırmacılar, inceledikleri Divle tulum peyniri örneklerinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinin önemli değişkenlikler gösterdiğini, özellikle mikrobiyolojik kalitelerinin oldukça düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu nedenle bu tip peynirlerin mutlaka pastörize süten ve starter kültürler kullanılarak standart bir üretim metoduyla yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Gönç, 1974; Keleş ve Atasever, 1996; Morul ve İşleyici, 2012).

5. DİVLE PEYNİRİNİN TÜKETİMİ VE PAZARLANMASI

Divle tulum peyniri üretildiği yöre halkı için vazgeçilmez bir lezzettir. Bölgede üretilen peynirin büyük bir kısmı ailelerin kendi ihtiyaçları için tüketilmekte fazlası ise bölge pazarlarında ya da büyük şehirlerde satılmaktadır. Yörede son yıllarda koyun sayısındaki düşmeye bağlı olarak koyun sütü ve Divle tulum peyniri üretimi azalmış, bunun sonucunda zaten pahalı olan bu peynirin fiyatı da yükselmiştir. Ancak halen bu peynirin pazarlanması ile ilgili sağlıklı bir sistem kurulabilmiş değildir (Yaşar ve Yurdakul, 2010; Morul ve İşleyici, 2012).

Yörede sıkma, gözleme ve gıllan böreği gibi yöresel yiyeceklerin hazırlanmasında ve kahvaltılarda vazgeçilmez bir lezzet haline gelen Divle tulum peynirini bölge insanı gittiği yerlerde aramakta, hatta her yaz bu peynirden birkaç tulum yaptırarak ikamet ettiği yerlere de götürmektedir. Divle tulum peyniri, gelir düzeyi düşük olan yöre insanı için de önemli bir gelir ve protein kaynağı durumundadır. Son yıllarda bölgede bulunan birlik ve belediyeler tarafından yapılan “Benim Peynirim Divle Projesi” gibi projeler ile AB Hibe Fonlarından faydalanılarak önemli çalışmalar gerçekleştirilmiş, bu peynir için coğrafi işaret alınması çalışmalar başlatılmış, ancak henüz olumlu bir sonuç alınmamıştır.

Divle tulum peynirinin üretimi ve pazarlanması ile ilgili önemli bir problem de çevre il ve ilçelerde inek sütünden yapılan tulum peynirlerinin soğuk hava depolarında olgunlaştırılarak Karaman Divle tulum peyniri ya da Divle usulü tulum peyniri isimleriyle pazarlanarak gerçek Divle tulum peyniri için haksız bir rekabet yaratılmasıdır. Bölgede bulunan köylülerin en önemli gelir kaynağı koyunculuk ve koyun sütü ile bundan elde edilen ürünlerdir. Ancak üreticiler ellerindeki sütün büyük bir kısmını pazarlama alternatifleri olmadığı için mandıralara vermekte ve bu durumda peynirin üretim miktarını olumsuz yönde etkilemektedir (Karaca ve ark., 2008; Yaşar ve Yurdakul, 2010).

6. SONUÇ

Divle Tulum Peynirinin üretimindeki en büyük sorun, üretim aşamalarında ve elde edilen peynirlerde belirli bir standardın bulunmamasıdır. Bölgede koyun yetiştiriciliğinin yaygın ve ana hayvancılık faaliyeti olması, bu peynir çeşidinin yörede, hatta ulusal ve uluslararası düzeyde kendine özel bir şöhretinin olması, bu peynire karşı tüketici talebinin giderek artması, ülkemizde hatta dünyadaki diğer peynir çeşitlerine göre tad, lezzet ve aromasıyla öne çıkması, olgunlaştırılmasında sadece bu yörede bulunan ve özel mikrofloraya sahip bir obruğun kullanılması ve ülkemizin menşecöğrafi işaret tescili yapılmış nadir peynirlerinden olması, bu peynirin Divle yöresinde üretiminin yapılmasında pozitif avantajlar sağlamaktadır. Ancak, kuraklık sebebiyle bölgedeki mera yapısında ve yem bitkileri üretiminde problemlerin olması, bu duruma ve aşırı göçe bağlı olarak koyun yetiştiriciliği ve koyun sütü üretiminin azalması, peynir yapımında ve kalitesinde belli bir standardizasyonun olmaması, üretimdeki hijyen problemleri, Divle obruğunu kullanmadaki zorluklar ve üretici birliklerinin etkinliği konusunda yaşanan sıkıntılar peynir üretimini olumsuz yönde etkilemektedir (Karaca ve ark., 2007; Yaşar ve Yurdakul, 2010; Morul ve İşleyici, 2012).

Bu peynir çeşidimizin üretiminde standardizasyonun sağlanması ve tanıtımı çok önemlidir. Bölgede meraların, yem üretiminin ve koyuncululuğun geliştirilmesi, peynirin pazarlanması için gerekli şartların oluşturulması, bu amaçları gerçekleştirmek için üretici birlikleri ve organizasyonlarının kurulması gerekmektedir. Böylece bu peynir çeşidinin hijyenik ve

standart kalitede üretilmesi sağlanarak hem yöre halkının hem de ülke ekonomisinin gelişimine katkı sağlanacak, belki de bu yöremiz, bu peynir çeşidinin bolca üretilip tüm ülkeye hatta dünyaya satıldığı bir merkez haline gelecektir.

KAYNAKLAR

- Çağlar A, Çoşkun H, Bakırcı İ, 1996.** Peynirlerde patojen mikroorganizmalar ve bunların kontrol altına alınmaları. *Süt Teknolojisi Dergisi*, 1(1):42-46.
- Gönç S, 1974.** Divle tulum peynirinin teknolojisi ve bileşimi üzerine araştırmalar. *EÜ Ziraat Fak Derg, Seri A*, 11(3):515-533.
- Hayaloğlu AA, 2008.** Türkiye'nin peynirleri-Genel bir perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Hayaloğlu AA, Fox PF, Guven M, Cakmakçı S, 2007.** Cheeses of Turkey: 1. Varieties ripened in goat-skin bags. *Lait*, 87:79-95.
- Hayaloğlu AA, Karabulut İ, 2013.** SPME/GC-MS Characterization and comparison of volatiles of eleven varieties of Turkish cheeses. *Int J Food Properties*, 16(7):1630-1653.
- İşleyici Ö, Sancak YC, Morul F, 2011.** Divle tulum peynirinde aflatoksin M1 düzeyi üzerine bir araştırma. *YYÜ Vet Fak Derg*, 22(2):105-110.
- Kamber U, 2005.** Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık San ve Tic Ltd Şti, sh: 223, Ankara.
- Kan M, Gülçubuk B, Kan A, Küçükçongar B, 2010.** Coğrafi işaret olarak Karaman Divle tulum peyniri. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(19):15-23.
- Karaca OB, Ocak S, Güney O, Güven M, 2007.** Present situation of goat production sector and some typical dairy cheeses in Turkey. 3rd joint meeting of the network of universities and research institutions of animal science of the south eastern european countries, Thessaloniki, 10-12 February, Greece.
- Keleş A, Atasever M, 1996.** Divle Tulum Peynirinin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalite Nitelikleri. *Süt Teknolojisi*, 1(1):47-53.
- Kılıç S, Karagözlü C, Uysal H, Akbulut N, 2002.** İzmir piyasasında satılan bazı peynir çeşitlerinin kalsiyum, fosfor, sodyum ve potasyum düzeyleri üzerine bir değerlendirme. *Gıda Derg*, 27(3):229-234.
- Kindstedt PS, 2012.** Cheese and Culture. A History of Cheese and Place in Western Civilization. Chelsea Green Publishing. 256 p., 85 North Main Street, Suite 120 White River Junction, VT05001 (802)295 6300. USA.
- Morul F, İşleyici Ö, 2012.** Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *YYÜ Vet Fak Derg*, 23(2):71-76.
- Ozturkoglu Budak S, Figge MJ, Houbraken J, de Vries RP, 2016a.** The diversity and evolution of microbiota in traditional Turkish Divle Cave cheese during ripening. *Int Dairy J*, 58:50-53.
- Ozturkoglu-Budak S, Gursoy A, Aykas DP, Koçak C, Dönmez S, deVries RP, Bron PA, 2016b.** Volatile compound profiling of Turkish Divle Cave Cheese during production and ripening. *Journal of Dairy Science*, 99(7):5120-5131.
- Sert D, Akın N, 2008.** Türkiye'de bazı önemli tulum peyniri çeşitlerinin geleneksel üretim metotları. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Tekinşen OC, Atasever M, Keleş A, 1997.** Süt Ürünleri-Üretim Kontrol. Selçuk Üniv Basımevi, Konya, 1997.
- Varnam AH, Sutherland JP, 2012.** Milk and Milk Products: Technology, chemistry and microbiology. Volume 1, Food Products Series, 451 p, Springer Science & Business Media.

- Yaşar Z, Yurdakul O, 2010.** Bölgesel kalkınmada yöresel ürünlerin kullanımı: Divle tulum peyniri örneği. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22(2):159-167.
- Yaygın H, 1971.** Salamuralı tulum peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde araştırmalar. EÜ Zir Fak Derg, 8(1):91-124.
- Yöney Z, 1970.** Süt ve mamülleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 421, Ders Kitabı: 148, A.Ü. Basımevi, Ankara.

FARKLI BİTKİ BESİN ELEMENTLERİNİN BAKLADA BİTKİSİNİN
(*Vicia faba* L.) VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Rabia PARILDAR

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

Sibel İpekeşen

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

Behiye Tuba BİÇER

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Diyarbakır

ÖZET

Bu araştırma 2018 yılı ilkbahar yetiştirme mevsiminde gübre uygulamalarının bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada üç bakla çeşidi (Salkım, Eresen 87 ve Filiz 99) ve beş farklı gübre tipi (kontrol, DAP, TSP ve bakteri kullanılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre gübre uygulamalarının % 50 çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitkide bakla sayısı, biyolojik verim ve tane verimi üzerine etkisi önemi bulunmuştur. Gübre uygulamaları arasında en düşük değer 173.8 kg/da ile Organik gübre uygulamasında, en yüksek değer 232.7 kg/da ile kontrol ve DAP uygulamalarından elde edilmiştir. Tane verimi Salkım çeşidinde yüksek (227.5 kg/da), Eresen 87 (201.3 kg/da) ve Filiz 99 (192.2 kg/da) çeşitlerinde düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bakla, *Vicia faba* L., bakteri, fosfor, azot, organik gübre

The Effect of Different Plant Nutrients on the Yield and Yield Components of the Faba Bean
(*Vicia faba* L.)

ABSTRACT

This research was conducted to examine the effect of fertilizer applications on yield and yield components on faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars in spring at Dicle University Faculty of Agriculture in 2018. In the research, three broad bean varieties (Salkım, Eresen 87 and Filiz 99) and five different fertilizer types (control, DAP, TSP and bacteria were used. The effect of fertilizer applications on % 50 days to flowering, days to maturity, the number of pods per plant, biological yield and grain yield were significant. The lowest value of the fertilizer applications was 173.8 kg/da in organic fertilizer application, the highest value was obtained from control and DAP applications with 232.7 kg/da. Grain yield among cultivars was high in Salkım variety (227.5 kg/da) and low in Eresen 87 201.3 kg/da and Filiz 99 (192.2 kg/da).

Keywords: Faba Bean, *Vicia faba* L., rhizobium, phosphorus, nitrogen, organic fertilizer

1. GİRİŞ

Bakla (*Vicia faba* L.), Doğu Akdeniz ülkeleri ile Afganistan arasında kalan bölgede önemli bir baklagil bitkisidir (Cubero, 1974). Kültür baklaları küçük taneli, iri taneli ve yemlik olmak üzere başlıca üç alt grubu vardır. Bizim ülkemizde genellikle iri baklalar üretilmekle beraber küçük taneli baklalar da üretilmektedir. Eşek baklası ya da hayvan baklası olarak isimlendirilen bu baklalar yemlik olup üretim alanı çok azdır.

Bakla bitkisi yemeklik tane baklagiller içinde ekim alanı yönünden; mercimek, nohut ve kuru fasulyeden sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Akdeniz bölgesinden Karadeniz bölgesine kadar bütün kıyı şeridinde yetiştirmekte ancak üretimin yüzde seksen Ege Bölgesi ve

Güney Marmara Bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Toplam ekim ve üretim miktarın % 75'ine Balıkesir ve Çanakkale illerimizdedir. Akdeniz ve Güney Ege bölgelerinde turfanda sebze olarak yetiştirilen bakla Kuzey Ege ve Güney Marmara bölgelerinde kuru tanesi için yetiştirilmektedir.

Bakla, havanın elementel azotu fikse etme özelliğinden dolayı yüksek oranda azot gübrelemesine gerek duymamaktadır. Yemelik tane baklagillerin ekim nöbetinde bulundurulması sonraki ürünün verimine önemli faydalar sağlamaktadır. Organik tarımda simbiyoz yoluyla atmosferik azot fiksasyonu etkinliği bakımından baklanın bezelyeyi geçtiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Schmidtke ve Rauber, 2000).

Biz bu çalışmamızda gerek organik gerekse inorganik bitki besleme ürünlerinin bakla bitkisinde etkisini incelemeyi amaçladık. Ancak son yıllarda hem araştırma hem de üretim alanlarında baklagil bitkilerine önemli miktarda gübreleme ve bakteri aşılama ile organik bitki besleme uygulamaları yapılmaktadır. Biz de zaman zaman baklagillerde bu uygulamalarla ilgili sorulara cevap bulmak amacıyla gerek organik gerekse inorganik bitki besleme ürünlerinin bakla bitkisinde etkisini incelemeyi amaçladık.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2018 yılı erken ilkbahar yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme alanında farklı bakla çeşitlerinde (Filiz 99, Eresen 87 ve Salkım) farklı gübre uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Eresen 87, Filiz 99 ve Salkım bakla çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme yeri toprağı kumlu-killi bünyeli olup, pH değeri 7.93 arasında hafif alkali, tuzluluk oranı, organik madde miktarı ve fosfor miktarı düşüktür. 2018 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; Mart ve Nisan aylarında kurak ve sıcak, Mayıs ayı ise yağışlı geçmiştir.

Azot ve fosfor gübre uygulamalarında Toprak, Su ve Gübre Araştırmaları Enstitüsü'nün bölgelere göre toprak analizi ve uygun gübre dozları olarak bildirdiği doz uygulama tavsiyesi dikkate alınarak uygulanmıştır (Anonim, 2017). Fosforlu gübre (TSP % 46) dekara 9 kg üzerinden, Diamonyumfosfat (DAP % 18-46) dekara 5 kg N ve 9 kg P₂O₅ üzerinden uygulama yapılmıştır. Organik gübre ve bakteri suşu (*R. leguminosorum*) kullanılmıştır. Nutri-Umix 660 sıvı gübre (toplam organik maddesi % 45, organik karbon: %20, organik azot (n): %6, serbest aminoasitler: %3.5 ve pH:6-8) doz tavsiyesi dikkate alınarak tohuma direk bulaştırılmıştır. *Rhizobium* bakterisi 100 kg tohuma 1.0 kg bakteri hesabıyla tohuma % 10'luk şekerli su çözeltisi ile yapıştırılmış, tüm uygulamalar ekimle birlikte yapılmıştır.

Deneme faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseler 3 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 40 cm olarak düzenlenmiştir. Tohumluk miktarı metrekarede 50 tohum üzerinden hesaplanmış, ekimler 07 Şubat 2018 tarihinde yapılmıştır. Şubat, Mart ve Nisan aylarının sıcak ve yağışsız geçmesi nedeniyle 10 günde bir kez yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Yabancı otlarla mücadele elle yapılmıştır. Denemede her parselin ilk ve son sıraları ile sıra başı ve sonundan 50 cm'lik kısım atıldıktan sonra kalan 1.8 m² alan 12 Haziran 2018 tarihinde elle hasat edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı gübre tiplerinin üç farklı bakla çeşidinin verim ve verim komponentlerine etkisinin araştırılmış sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Gübre uygulamalarının % 50 çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verim üzerine etkisi önemli, bitki boyu, bitkide ana dal sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı ve hasat indeksi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. % 50 çiçeklenme

gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, baklada tane sayısı ve hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz, 100 tane ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verim önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	Ç.S	O.S	BB	ASS	BBS	BTS	BaTS	100 TA	T.V	B V	HI
Çeşit	2					**			**	**	**	
Gübre Uygulaması	4	**	**			*				**	**	
Çeşit x Gübre Uyg.	8		**			*	**			*		
Hata	28											
D.K.%		2.1	1.2	16.9	21.4	21.6	28.1	17.7	7.8	18.9	11.2	8.9

ÇS:% 50 çiçeklenme süresi, OS: olgunlaşma süresi, BB:Bitki boyu, ASA:Ana sap sayısı, BBS: Bitkide bakla sayısı, BTS:Bitkide Tane Sayısı, BaTS: Baklada tane sayısı, 100 Tane Ağırlığı:100 TA, TV: Tane Verimi, BV: Biyolojik Verim, HI: Hasat İndeksi

Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait ortalama değerleri Çizelge 2, 3 ve 4'te verilmiştir.

En yüksek çiçeklenme süresi 60.7 gün ile bakteriyel grubunda, en düşük çiçeklenme süresi ise 58.7 gün ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek olgunlaşma süresi 125.7 gün ile organik gübre grubunda, en düşük olgunlaşma süresi ise 120.4 gün ile kontrol grubundan elde edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait ortalama değerleri

Çeşit Gübre uyg.	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	Olgunlaşma gün sayısı (gün)	Bitki boyu (cm)	Bitkide ana dal sayısı (adet)	Baklada tane sayısı	100 tane ağırlığı	Hasat indeksi
Kontrol	58.7 c	120.4 b	41.28	2.3	3.2	117.9	41.96
DAP	59.6 b	121.1 b	40.43	2.2	3.2	117.9	44.67
TSP	60.0 b	125.6 a	37.19	2.2	3.3	121.1	41.00
Organik gübre	60.6 a	125.7 a	35.67	2.6	3.1	118.4	40.89
Bakteriyel	60.7 a	125.4 a	37.69	2.4	3.4	121.6	43.11
Ort.							
LSD:0.05	0.658	1.429					

Çeşitlere ait bitki boyu değerleri 36.06 cm ile 40.02 cm, gübre uygulamalarına ait değerler ise 35.67 cm ile 41.28 cm arasında değişmiştir. Çeşitlerin ana dal sayısı değerleri 2.3 adet ile 2.4 adet arasında değişmiştir. Uygulamalara ait değerler ise 2.2 adet ile 2.6 adet arasında değişmiştir.

Çizelge 3. Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde bitkide bakla ve tane sayılarına (adet) ait ortalama değerler

Bitkide Bakla Sayısı (adet)				
Çeşit	Filiz 99	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Gübre uyg.				
Kontrol	6.6 cdef	7.93 abcde	8.13 abc	7.56 a
DAP	10.0 ab	7.60 a-f	7.07 cdef	8.22 a
TSP	10.2 a	8.00 abcd	5.87 cdef	8.02 a
Organik gübre	8.4 abc	9.80 ab	5.27 ef	7.82 a
Bakteri	7.4 bcdef	5.13 f	5.33 def	5.96 b
Ortalama	8.5 a	7.69 a	6.33 b	
LSD:0.05	2.7	1.217		1.571
Bitkide Tane Sayısı (adet)				
Çeşit	Filiz 99	Eresen 87	Salkım	Ortalama

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Bitkide bakla sayısı çeşitler arasında 6.3 g ile 8.5 adet arasında değişmiş, en düşük değer Salkım çeşidinde en yüksek değer Filiz 99 çeşidinde bulunmuştur. Gübre uygulamalarına göre bitkide bakla sayısı değerleri 5.9 g ile 8.2 g arasında değişmiş, en yüksek değerler sırasıyla DAP, TSP, organik gübre ve kontrol uygulamalarından elde edilirken, en düşük değer bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x gübre uygulaması etkisi önemli bulunmuş, Filiz 99 çeşidinde TSP (10.2 adet), Salkım çeşidinde organik gübre (9.8 adet) ve Eresen 87 çeşidinde kontrol uygulaması (8.13 adet) yüksek değer vermiştir. Uygulamaların bakla sayısına etkisi önemli ancak düşük oranda olduğu belirlenmiştir. Önceki araştırmacılar da (Ghizaw ve ark., 1999) bitkide bakla sayısının azot uygulamasından etkilenmediğini belirlemişlerdir. Çeşitlerin bakla sayılarına ait bulgularımız Pekşen ve Gülümser (2007)'in 8.94 adet, Koç (2016)'un 5.93-19.20 adet, Firschbeck ve ark. (1975)'nin 15 adet olduğunu bildiren bulgularından düşük, Topal ve Bozoğlu (2006)'nun 5.84-5.67 adet olduğunu bildiren bulgularına benzer bulunmuştur. Düşük bakla sayısı çiçeklenmenin gerçekleştiği mart, nisan aylarında sıcaklıkların yüksek ve yağışlarının düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Subash ve Priya (2012) baklanın kuraklığa dayanıklılığının az olduğu, bu nedenle ıslah programlarında çoğunun bu ürünün kuraklık direncini geliştirmek gerektiğini bildirmişlerdir.

Bitkide tane sayısı bakımından gübre uygulamaları ve çeşit etkisi önemsiz, çeşit x gübre uygulaması etkisi önemli bulunmuş bulunmuştur. Filiz 99 çeşidinde TSP uygulaması (26.7 adet), Salkım çeşidinde kontrol uygulaması (18.07 adet) ve Eresen 87 çeşidinde organik gübre (20.33 adet) uygulamaları yüksek değer vermiştir.

Çizelge 4. Farklı gübre uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde tane verimi ve biyolojik verimine (kg/da) ait ortalama değerler

Çeşit	Tane Verimi (kg/da)			
	Filiz 99	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Gübre uyg.				
Kontrol	242.2 ab	199.3 cde	256.7 a	232.7 a
DAP	212.1 bcd	225.2 bc	260.1 a	232.5 a
TSP	185.2 de	197.8 cde	219.7 bc	200.9 b
Organik gübre	145.8 f	179.4 e	196.3 cde	173.8 c
Bakteri	175.6 ef	204.9 cde	204.5 cde	195.0 b
Ortalama	192.2 b	201.3 b	227.5 a	
LSD:0.05	31.10	13.91	17.95	
Çeşit	Biyolojik Verim (kg/da)			
	Filiz 99	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Gübre uyg.				
Kontrol	542.5	492.1	605.2	546.6 a
DAP	471.4	515.7	576.4	521.2 a
TSP	424.9	499.3	583.3	502.5 ab
Organik gübre	393.9	438.8	455.7	429.5 c
Bakteri	420.4	464.3	473.5	452.7 bc
Ortalama	450.6 b	482.0 b	538.8 a	
LSD:0.05	92.00	53.12		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Tane verimi bakımından çeşit x gübre uygulaması interaksyonu önemli bulunmuş, Salkım çeşidinde kontrol (256.7 kg/da) ve DAP (260.1 kg/da), Filiz 99 çeşidinde DAP (225.2 kg/da) ve Eresen 87 çeşidinde kontrol (242.2 kg/da) uygulamaları yüksek değer vermiştir. Çeşitlere ait tane verimi değerleri 192.2 g ile 227.5 g arasında değişmiş, en düşük değer Filiz 99 çeşidinde en yüksek değer Salkım çeşidinde bulunmuştur.

Gübre uygulamalarına ait bulgularımız Ghizaw ve ark. (1999)'nın azot uygulamasının tohum verimini sekiz lokasyondan ikisinde etki ettiğini, Sadler (1975)'in 90 kg N/ha uygulamasıyla tohum verimini % 29 arttığını, bildiren bulgularından farklı bulunmuştur.

Alan ve Geren (2006) çalışmalarında Eresen-87 ve Filiz-99 çeşitlerini yüksek verimli bulmalarına rağmen bizim sonuçlarımız farklılık göstermiştir. Düşük tane verimimizin nedeni 2018 yılı yetiştirme mevsimindeki iklim koşulların kaynaklanmış olabilir. Çiçeklenme dönemi kuraklığa en hassas dönemdir. Yüksek sıcaklık ve düşük nem içeriği döllenmeyi engellediği için çiçeklerin dökülmesine neden olmaktadır. Toprak nemi yeterli değilse çiçek sayısı azalır ve buna bağlı olarak çiçeklenme süresi kısalmaktadır. Bu dönemde özellikle 30°C'nin üzerindeki sıcaklıklar çiçeklerin dökülmesine ve sonuç olarak verimi doğrudan etkileyen meyve sayısının ve meyvedeki tohum sayısının düşmesine neden olduğu araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Calvache ve ark., 1997).

Farklı gübre uygulamalarının bitkide biyolojik verimin çeşitler arasındaki farklılığı önemli bulunmuştur. Değerler, 450.6 g ile 538.8 g arasında değişmektedir. En düşük değer Filiz 99 çeşidinde en yüksek değer Salkım çeşidinde bulunmuştur. Gübre uygulamalarının bitkide biyolojik verime etkisi önemli bulunmuştur. Biyolojik verim değerleri 429.5 g ile 546.6 g arasında değişmiş, en yüksek değerler sırasıyla kontrol, DAP ve TSP uygulamalarından elde edilirken, en düşük değer organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Ghizaw ve ark. (1999) biyolojik verimin azot uygulamasından etkilenmediğini belirlemişlerdir.

SONUÇ

Farklı gübre tiplerinin (Kontrol, DAP (dekara 5 kg N ve 9 kg P₂O₅), TSP, organik gübre ve bakteri aşılması) bakla çeşitlerinin verim ve verim özelliklerine etkisi incelenmiştir. Tane verimi değerleri Salkım çeşidinde 227.5 kg/da Filiz 99 çeşidinde 192.2 kg/da arasında değişmiştir. Kontrol grubu ve DAP uygulaması en yüksek tane verimine sahip uygulama olup en düşük değer organik gübre uygulamasında saptanmıştır. Çalışma alanını içine alan Diyarbakır koşullarında bakla bitkisine gübre uygulamasının incelenen bitkide bakla sayısı, tane verimi ve biyolojik verime etkisi önemli bulunmuştur. Tane verimi bakımından çeşit x uygulama interaksiyonu önemli bulunduğu farklı çeşitlerde farklı uygulamaların dikkate alınması gerektiği ve bir yıllık olan bu çalışmanın çok yılda yapılarak gerçek verilere ulaşılması gerektiği ortaya konmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Alan, Ö., Geren, H. 2006. Ödemiş-İzmir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* var. major) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1).
- Anonim, 2017. <https://www.tarim.gov.tr/Belgeler/SagMenuVeriler/ToprakSuGubreTavsiye.pdf> alıntı tarihi: 11 aralık 2017
- Calvache M, Reichardt K, Bacchi OOS, Dourado-Neto D. 1997. Deficit irrigation at different growth stages of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L., cv Imbabello). *Scientia Agricola*, 54:1-16.
- Cubero, J.I. 1974. On the evolution of *Vicia faba*. *Theoretical and Applied Genetics*, 45: 47-51.
- Firschbeck, G., K. Heyland, N. Knauer, 1975. *Pflanzenbau*, Ulmer Verlag, s: 166-167.
- Gayint District, northwestern highlands of Ethiopia. *Agriculture and Food Security*, 7(1), 16.
- Ghizaw, A., Mamo, T., Yilma, Z., Molla, A., Ashagre, Y. 1999. Nitrogen and phosphorus effects on faba bean yield and some yield components. *J Agronomy and Crop Science* 182:162-174.
- Pekşen, E., Gülümser, A. 2007. Sonbahar ve ilkbaharda ekilen bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin bazı bitkisel özellikler ve tane verimi bakımından karşılaştırılması. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22(1):79-85
- Sadler, J. M. 1975. Soil, fertilizer and symbiotically-fixed nitrogen as sources of nitrogen for fababeans under prairie conditions. Papers presented at the 19th Ann. Man. Soil Sci.Meeting, Univ. of Manitoba, Winnipeg, Man.pp. 121-128.
- Schmidtke, K., Rauber, R. 2000. Grain legumes and nitrogen cycling in organic crop systems. *Grain Legumes* 30: 16- 17
- Subash, N., Priya, N. 2012. Climatic requirements for optimizing Faba bean (*Vicia faba* L.) production. Pp. 197–204 in A. K. Singh and R. C. Bhatti, eds. *Faba Bean (Vicia faba L) A Potential legume for India*, ICAR, RC for ER, Patna.
- Topal, N., Bozoğlu, H. 2006. Tepe ve dal almanın baklanın çiçeklenme ve bakla bağlama durumuna etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 296-302.

**SÜRDÜRÜLEBİLİR BAĞCILIKTA ALLELOPATİK BİTKİLERİN KULLANIM
OLANAKLARI**
**USAGE OPPORTUNITIES OF ALLEOPHATIC PLANTS IN SUSTAINABLE
VITICULTURE**

Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

Doç. Dr. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Yağmur YILMAZ

Doktora Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim
Dalı

Ethem Ömer BAŞ

Doktora Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim
Dalı

Gani KISACA

Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri
Anabilim Dalı

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde yanlış tarımsal girdi kullanımı tarımsal sürdürülebilirliğe zarar vermekte, aynı zamanda gıdalarda oluşan kimyasal kalıntılarla, ciddi sağlık problemlerine yol açmaktadır. Özellikle üzüm gibi, zirai ilaç kalıntılarının meyve kabuğunun soyulmasıyla ya da yıkanarak uzaklaştırılmasının daha zor olduğu ürünlerde, bu sorunların önüne geçebilmek için organik tarım, iyi tarım gibi sürdürülebilirliği yüksek tarım yöntemlerinin yaygınlaşması gerekmektedir. Bu alanda kullanılacak yöntemlerden biri olarak allelopatik bitkilerden yararlanma, sürdürülebilir bağcılık uygulamaları için de ön plana çıkan uygulamalardan biridir. Ortama kimyasal madde yaymak suretiyle bir bitkinin diğer bir bitki üzerinde olumlu veya olumsuz etki gösteren bitkiler grubu olarak nitelendirilen allelopatik bitkiler grubu, herbisit, insektisit, fungusit, bakterisit olarak sürdürülebilir tarımda kullanılabilir. Örtü bitkisi, ekim nöbeti materyali, malç, doğal herbisit, ara tarım gibi çeşitli kullanım alanları bulunan bu bitkilerin tarımsal alanda kullanımı çok uzun zamandan beri bilinmesine rağmen, günümüzde gerek bilimsel alanda yapılan çalışmalarda gerekse de konvansiyonel tarımda kullanımı yeterli düzeyde bulunmamaktadır. Geleneksel tarımda en çok kullanılan allelopatik bitkiler; buğdaygiller, yulaf, ayçiçeği, sorgum, çeltik, yonca, pancar turp, mısır, arpa, çimler ve lahanagiller grubudur. Yapılan bazı bilimsel çalışmalar, bu bitkilerin yabancı otların gelişimini engellediğini ve besin alımını azalttığını göstermiştir. Bağ alanlarında, çeşitli yer örtücüler baklagiller, yonca, çim, yabancı hardal, turp, karaburçak, arpa, lahanagiller, arı otu, çayır otu gibi bitkiler kullanılabilir. Bu bitkiler toprağı erozyondan koruma, bitki gelişimin teşvik etme, toprakta biyolojik çeşitliliği geliştirme gibi faydalara sahip bulunmakta ayrıca yabancı otlarla mücadelede de fayda sağlamaktadır. Allelopatik bitkiler modern tarım uygulamaları kapsamında, çeşitli şekillerde kullanılabilirliği, çevre ve insan sağlığına zarar vermemesi, aynı zamanda tüketici ihtiyaçlarını karşılayabilmesi gibi özelliklerle, sürdürülebilir bağcılık için önemli bir kaynak teşkil etme potansiyeline sahip bulunmaktadır. Bu sayede yoğun kullanımı bulunan kimyasal herbisitler yerine allelopatik bitkilerin kullanılması, maliyeti nispeten artırsa da, başta herbisit toksitesini önlemesi olmak üzere birçok olumlu özelliğiyle, sürdürülebilir bağcılığın temel ilkeleri doğrultusunda yabancı otların omcalara olan olumsuz etkilerini ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak için kullanılacak ideal bir yöntem olarak görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif mücadele, Allelopatik bitkiler, Sürdürülebilir bağcılık

ABSTRACT

The use of improper agricultural inputs in the world and in our country damages agricultural sustainability and also leads to serious health problems with chemical residues in foods. Agricultural practices such as organic agriculture, sustainable agriculture and good agriculture should be spread in order to prevent these problems especially in the crops which are more difficult to remove pesticide by peeling or by washing. As one of the methods that can be used in this field, the use of alleopathic plants is one of the applications for sustainable viticulture. Alleopathic plants, which are considered as a group of plants having positive or negative effects on another plant by spreading chemicals into the environment, can be used in sustainable agriculture as herbicide, insecticide, fungicide or bactericide. Although the use of these plants has been known for a long time in various fields, such as cover plant, crop rotation material, mulch, natural herbicide, intercropping etc., they are not widely used in both scientific studies and conventional agriculture. Alleopathic plants most commonly used in traditional agriculture; are wheat, oats, sunflower, sorghum, paddy, alfalfa, beetroot radish, corn, barley, grasses and cabbage. Some scientific studies have shown that these plants prevent the development of weeds and reduce their nutrient intake. In the vineyards, various ground cover plants such as legumes, alfalfa, grass, wild mustard, radishes, black pea, barley, cabbage, bee-grass, and meadow grass can be used. These plants have benefits such as protecting the soil from erosion, promoting plant growth, improving biodiversity in the soil, and also in the fight against weeds. Alleopathic plants have the potential to be an important resource for sustainable viticulture in the context of modern agricultural practices, with their availability in a variety of ways, not to harm the environment and human health, but also to meet consumer needs. In this way, the use of alleopathic plants instead of chemical herbicides with intensive use increases the cost relatively, but it seems to be an ideal method that can be used to keep the negative effects of weeds on the grapevine below the economic loss level with its many positive characteristics, especially the prevention of herbicide toxicity, in accordance with the basic principles of sustainable viticulture.

Keywords: Alternative fighting, Alleopathic plants, Sustainable viticulture

1. GİRİŞ

Ülkemiz, bağcılık için yerkürenin en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Ayrıca asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra, son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne de sahiptir. Anadolu'da bağcılık kültürünün tarihi oldukça eskidir. Ülkemizin gerek dünya üzerindeki coğrafi konumu ve gerekse ekolojik faktörlerin elverişli oluşu nedeniyle bağcılık, yurdumuzda en uygun koşullara sahip olan tarımsal uğraşlarından birini oluşturmaktadır. Tarih boyunca Anadolu'da birçok uygarlık kurulmuştur. Bu gelişme ve değişme içinde bağcılık daima var olmuş ve tarımsal yapı içinde önemini korumuştur. Günümüzde de yurdumuzun hemen her yanında yapılan bağcılık içinde zamanla çeşit zenginliği oluşmuş, iklim, beğeni ve tüketim yerlerine göre değişik çeşitler üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. İklim farklılıklarına bağlı olarak uygun yetiştirme teknikleri gelişmiş, tüketim ve değerlendirme çeşitlenerek artmıştır. Kültür asmasının (*Vitis vinifera* L.) anavatanı olan Anadolu'da bağcılığın tarihi M.Ö. 3500 yıllarına kadar dayanmaktadır. Arkeolojik araştırmalara göre bağcılık ve şarapçılık kültürü efsanelere konu olmuş ve Anadolu insanının toplumsal ve ekonomik yaşamında daima önemli bir yer tutmuştur. Anadolu'da tarihsel gelişim içinde değişik uygarlıkların ekonomik yapısına etkili olarak günümüze kadar daima önemli bir tarımsal üretim kaynağı olmuştur. (Çelik ve ark., 1998).

Hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması, tüketici talepleri, gibi faktörler hızlı tarımı zorunlu kılmakta ve hastalık-zararlı problemlerinin önüne geçebilmek için sentetik maddelerin kullanımını teşvik etmektedir. Dünyada ve ülkemizde pestisit, fungusit, herbisit gibi sentetik kimyasalların yoğun şekilde kullanımı, tarım alanlarında birçok sorunu

beraberinde getirmektedir. Yanlış tarımsal girdi kullanımı tarımsal sürdürülebilirliğe zarar vermekte, aynı zamanda gıdalarda oluşan kimyasal kalıntılarla, ciddi sağlık problemlerine yol açmaktadır. Bu gibi sorunların önüne geçebilmek ve tüketici ihtiyaçlarına cevap verebilmek için sürdürülebilir, kontrollü tarım uygulamalarının yaygınlaşması gerekmektedir. Bu alanda kullanılabilir yöntemlerden biri olarak allelopatik bitkilerin kullanımı gündeme gelmektedir.

2. ALLELOPATİ NEDİR

Allelopati kelimesi Yunanca anlamı iki organizmanın acı çekmesi, değer kaybetmesi olan “allello” ve “pathy” kelimelerinin birleşiminden türemiştir. Allelopati, ortama kimyasal madde yaymak suretiyle bir bitkinin (mikroorganizmalar dahil) diğer bir bitki üzerinde olumlu veya olumsuz etki göstermesi olayıdır (Anonim, 2019a). Allelopati; kültür bitkisi-kültür bitkisi, kültür bitkisi-yabancı ot, yabancı ot kültür bitkisi, yabancı ot-yabancı ot, yabancı ot-böcekler, yabancı ot mikroorganizmalar arasındaki karmaşık ilişkilerin bir ürünüdür (Çamurköylü ve Demirkan, 1993). Uluslararası Allelopati Topluluğu (International Allelopathy Society=IAS) allelopatiyi; bitki, alg, bakteri veya mantarlar tarafından sentezlenen sekonder metabolitlerin tarımsal ve biyolojik sistemlerin gelişimine etkisi olarak tanımlamıştır (Macias et al., 2007). Diğer bir deyişle Allelopati; yaşayan organizmaların ürettiği ve çevreye saldıgı bazı bioaktif moleküller ile aynı veya farklı türlerin gelişme veya büyümesi üzerinde direkt veya indirekt etkileri olarak da tanımlanabilmektedir (Mutlu ve Atici, 2009).

Allelopatik bitkilerin tarihi, çok eski yıllara uzanır. Bilimsel olarak ilk kez Avusturyalı Profesör Dr. Hans Molisch (1937) tarafından bu bitkiler hakkında araştırmalar yapılmıştır. Molish, *Der Einfluss einer pflanze auf die andere Allelopathie* (The Effect of Plants on Each Other) adlı kitabında allelopatik bitkiler hakkında açıklamalar yapmış ve sayılarını 10,000 olarak bildirmiştir (Rick, 2007).

3. ALLELOKİMYASAL SALINIMLAR VE SALINIM YOLLARI

Allelopatide tüm bitki, virüs, mantar ve çeşitli mikroorganizmalarca biyokimyasal salgı üretilmektedir. Bu salgılara allelokimyasallar adı verilmektedir. Bu bitkiler ile çevresindeki organizmalar arasında kimyasal etkileşim olmakla beraber, gelişme, büyüme ve canlılığını da etkilemektedirler. Allelopati özellikle bazı bitkilerin tipik özelliğidir (Anonim, 2019a). Bu salgı maddeleri bitki tarafından çevreye salınmakta ve sonra bu salgı maddesini alan diğer komşu bitkilerin büyümesinde olumlu veya olumsuz etkiler meydana gelmektedir. Allelokimyasal konusu sadece biyokimyasal etkileşimler ve fizyolojik olaylarla sınırlı olmayıp aynı zamanda bu kimyasalların moleküler seviyede etki mekanizmasıyla yakından ilgilidir. Allelopatinin olumsuz etkileri çevre şartlarından kaynaklanan kuraklık, hastalık, zararlı ve besin elementi yetersizliği gibi faktörlerde iki katına çıkmaktadır. Allelokimyasalların salgılanmasını, sentezini attıran en önemli faktör sıcaklıktır (Anonim, 2019b).

Allelokimyasallar; bitki hücrelerinde sentezlenmekte ve kendi hücre faaliyetlerine zarar vermemektedir. Allelokimyasallar kök, yaprak, gövde, çiçek, tohum dahil olmak üzere tüm bitki aksamında bulunmaktadır.

Bunlar atmosfere ve rizosfere şu şekillerde salınmaktadır:

- a) Buharlaşıma: Bitkilerin terlemek suretiyle uçucu yağlar çıkarmaları olayıdır.
- b) Toprak üstü organlardan yıkanma: Bitkiler tarafından salgılanan kimyasalların yağmur suyu veya sis damlacıkları yoluyla bitkilerin toprak üstü organlarından yıkanmaları durumudur.
- c) Kök salgıları: Bitki köklerinden değişik kimyasalların salgılanması olayıdır.

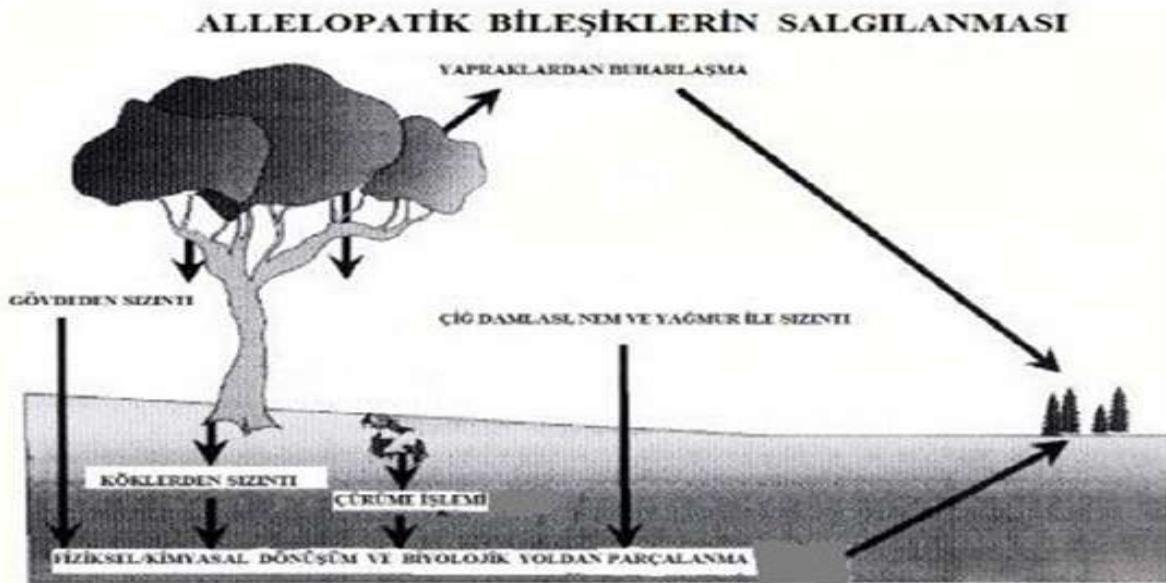
d) Bitki dokularının ayrışması: Bitkilerin ölümünden sonra ayrılmış dokularından farklı kimyasalların salgılanması durumudur.

Allelopatik etkiye sahip kimyasallardan bazıları, toksik gazlar, organik asitler ve aldehitler, aromatik asitler, doymamış asitler, kumarinler, kininler, flavonoidler, tanenler, alkaloidler ve cianohidrinler, terpenoidler ve steroidler, fenolikler ve türevleri olarak sıralanmaktadır (Anonim, 2019a).

4. ALLELOKİMYASALLARIN ETKİ MEKANİZMASI

Bitkilerdeki allelopatik etkiler ototoksidite (tür içi) ve heterotoksidite (türler arası toksidite) olarak ikiye ayrılır. Ototoksidite, allelopatik bir bitkinin salgıladığı maddenin, aynı bitki türünden diğer bitkilerin çimlenmesini engellemesi, geciktirmesi veya büyümesini durdurması olayıdır. Heterotoksidite: ise başka türden bitkilerin çimlenmesinde, büyüme ve gelişmesinde gerilemeye sebep olması ve bu türden bitkilerin oranlarını azaltması olayıdır (Anonim, 2019b).

Allelokimyasalların etki şekilleri dolaylı ve direkt olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Dolaylı etki; allelokimyasalların bitkiye girmeden bitkinin temasta olduğu dış ortamı etkilemek suretiyle gerçekleştirmekte; örneğin bu maddelerin toprak özelliğini (besin yapısı, faydalı ve zararlı mikroorganizmaları ve nematodları) etkileyerek, dolaylı yoldan yaptığı değişikliklerle bu ortamda yaşayan bitkileri etkileyebilmektedir. Direkt etki ise allelokimyasalların bitkiye doğrudan etkilerini kapsamaktadır. Genel olarak bir allelopatik bitki bir bitkiye olumsuz diğerine olumlu etki gösterebilir. Ama çoğunlukla etkileri olumsuz olmaktadır. Bu durum allelokimyasalın çeşidine, etkileme süresine ve konsantrasyonuna bağlıdır. Örneğin; yapılan çalışmalarda cevizden salgılanan juglonun domates, hıyar, tere üzerinde olumsuz olduğu kavun üzerinde ise olumlu etkisi görüldüğü tespit edilmiştir. Allelopatik bitkilerin olumsuz etkilerinde büyümede ve fotosentezde azalma, besinleri alma gücünde azalma, bitkilerde sararma, absisyon, kuruma ve ölüm ile sonuçlanabilir. Allelokimyasallar bitki köklerinden ve yapraklarından salgılanmaktadır. Köklerden salgılananlar, direkt toprağa; yapraklardan salgılananlar ise (Şekil 1.) yağmur suyuyla yıkanarak toprağa geçmekte daha sonra başka bir bitkinin köklerine ulaşarak, köklerden alınmaktadır (Anonim, 2019b).



Şekil 1. Allelopatik Bileşiklerin Salgılanması (Anonim, 2019c).

Allelokimyasalların bitkiler üzerinde, hücre bölünmesi ve büyümesi, membran geçirgenliği, fitohormonların salgılanması, polen ve sporların çimlenmesi, topraktan besin elementi alımı, solunum, enzim aktivitesi, azot fiksasyonu, stomaların açılması, pigment sentezi ve fotosentez, ksilem demetlerinin mantarlaşması, tıkanması ve bundan dolayı suyun gövdede iletimini engellemesi gibi farklı etki şekilleri bulunmaktadır (Anonim, 2019a).

Bağcılıkta en çok kullanılan allelopatik bitkiler; arpa, yulaf, korunga, sorgum, yabani hardal, bezelye, buğdaygiller, turp, üçgül, lahanagiller, arı otu, yonca, kadife çiçeği, zakkum b,tkileridir (Anonim, 2019d; İşçi ve ark., 2010). Ancak bu bitkiler kültürel bağcılıkta kullanılmasına rağmen yapılan bilimsel çalışmalar sınırlı sayıdadır.



Şekil 2. Örtü altı bağcılıkta ara ziraat ve açıkta çim kullanımı (Anonim, 2019e).



Şekil 3. Telli terbiye sisteminde kırmızı üçgül ve kadife çiçeği kullanımı (Anonim, 2019g).

Yapraklı allelopatik örtü bitkilerinin, yağmur damlasının hızını keserek toprağa sert çarpmasını, toprak agregatlarının dağılmasını ve kaymak tabakası oluşumunu önlediği tespit edilmiş; çim ve baklagil gibi tek yıllık bitkilerin, erozyonu engellemede etkili olduğu bildirilmiştir (Acar ve ark., 2006).



Şekil 3. Bağ alanlarında yabancı hardal (*Sinapsis arvensis*) ve karabuğday'ın allelopatik bitki olarak kullanımı (Anonim, 2019f).

5. BAĞCILIKTA ALLELOPATİK BİTKİLERİN KULLANIM ALANLARI

Bağ alanlarında ve ürünlerinde yapılmış bazı çalışmalar, bu alandaki durumun ne kadar korkutucu boyutlara ulaştığını ortaya koymaktadır. Van ekolojik şartlarında üretilmiş üzüm örnekleri ile başka şehirlerden getirilerek satışa sunulmuş olan sofralık üzümlerden alınmış 16 örneğin tamamında, kalıntı miktarları ve ortaya çıkan etken maddeler farklı olmakla beraber, 30 farklı pestisite ait kalıntı tespit edilmiştir. Toplam 16 adet olan kuru üzüm numunesinden 5 adedinde kalıntı bulunmadığı, görülmüştür. (Gazioğlu Şensoy ve ark. 2017). Ege Bölgesi bağlarından elde edilen yaş ve kuru üzümlerde bazı pestisit kalıntılarının ve risk durumunun araştırılması konulu çalışmada, 173 örnekte, 99 yaş üzüm örneğinin 17 tanesinde, 74 kuru üzüm örneğinin 7 tanesinde MRL'nin üzerinde kalıntı tespit edilmiştir. Organik ve entegre bağ alanlarından alınan örneklerde pestisit kalıntısına rastlanmamıştır (Turgut ve Örnek, 2008). Bağcılık uygulamalarında pestisitten arı yetiştiricilik, üzümün yıkanarak ya da soyularak kimyasallardan arındırılması zor bir meyve olması nedeniyle daha fazla önem taşımaktadır. En önemli ihraç ürünlerimizden olan üzümün kalıntısız olarak yetiştirilmesi, iç ve dış piyasaya temiz olarak arz edilmesi; hem özellikle içerdiği fenolik ve antioksidan maddeler sebebiyle, insan sağlığı için olumlu etkilerinden daha fazla yararlanılmasını hem de uluslar arası alanda üretici ülke olarak edindiğimiz yerin daha da artmasına neden olacaktır. Bu nedenle bağcılık alanında allelopatik etki gösteren bitkilerin kullanılabilirliğinin önemi daha fazla ortaya çıkmaktadır.

Örtü bitkileri, asmalar üzerinde canlandırma görevi yaparak büyümeyi düzenlemekte, özellikle baklagillerin nitrojeni bağlamasıyla toprak azotunu artırdığı, bazı bitkilerin ise köklerden besin ve su alımında rekabet ettiği asmaların gelişimini aksattığı görülmüştür. Kurutulmuş örtü bitkisi artıklarıyla ve doğal bitki artıklarıyla karşılaştırıldığında, allelopatik canlı örtü bitkilerinin, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini önlemede daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bağ alanında yapılan bir çalışmada bezelye köklerinden salgılanan â-alanin amino asidin yabancı otları baskıladığı görülmüştür. Aynı zamanda turp bitkisinin de yabancı ot kontrolünde kullanılabileceği tespit edilmiştir (Mc Gourty, 2004). Juglon (ceviz ağacından salgılanan madde) ve katekol (ballıbaba bitkisinden salgılanan) allelokimyasalların büyüme engelleyici etkileri belirlenmiştir. Bu allelokimyasalların herbisit olarak kullanım potansiyeli vardır. Allelopatik bitkilerin en önemli özelliği herbisit etkisinin olması ve sürdürülebilir

tarım açısından önemli bir potansiyele sahip olmasıdır. Bu bağlamda yabancı ot kontrolünde allelopati bitkilerin değişik şekillerde kullanılma potansiyeli vardır. Bunlar;

- Allelopatik ekim nöbeti bitkisi olarak
- Doğal malç olarak
- Doğal herbisitler olarak
- Allelopatik ürün çeşitlerinin kullanımı
- Allelopatik örtü bitkisi olarak
- Allelopatik birlikte yetiştirilen bitkiler olarak
- Allelopatik bitkilerden çıkartılan toksik ekstraktlar olarak kullanılabilir (Anonim, 2019b).

Saponinler yoncalardan salgılanan önemli allelokimyasallardır. Saponin allelokimyasalının da önemli fungusit etkisi olduğu hatta tıbbi önemi olan bazı mantari hastalıklara karşı ilaç olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir. Yonca kökleri bitkinin diğer kısımlarına göre medikagenik asit glikozitleri (saponin) bakımından daha zengindir. Kültürel bağcılıkta yoncanın önemli bir yeri bulunmaktadır. Arpadaki gramin ve buğdaydaki hidroksamik asit allelokimyasalların afitler üzerinde toksik etki gösterdikleri bilinmektedir. Dolayısıyla bu maddelerin pestisit olarak da kullanılma potansiyelleri vardır. Allelokimyasalların bir kısmı bakteriler üzerinde öldürücü veya büyüme engelleyici etkiler göstermektedir (Kuru, 2016).

Organik tarım yapan bağcılar bağ toprağının verimini artırmak için toprağa kompost karıştırılmaktadır. Toprak azotunun artması ile birlikte çürümüş örtü bitkileri toprak işlenmeden katyon değişim kapasitesini artırmakta, mineral elementler genellikle şelat şeklindeki organik bileşiklere dönüşmekte ve inorganik kil minerallerine nazaran kolayca alınabilir hale dönüşmektedir (McGourty, 2004). Bu bilgilere paralel olarak İşçi ve ark.(2010) tarafından yapılan çalışmada, bazı kültür bitkileri ve bitki artıklarının sahip bulunduğu allelopatik etkilerin, yabancı otlara karşı organik bağcılıkta kullanım olanakları araştırılmıştır. Kültür bitkisi olarak, antep turpu, brokkoli, fiğ, karnabahar, fiğ ve zakkum kullanılmış ve araştırma sonucunda özellikle brokkoli ve zakkum uygulamalarının tüm yabancı otlara karşı, ortalama %58 oranında etkili olduğu görülmüştür. Yabancı otlar ve uygulanan herbisitler topraklarımızı sistemli bir şekilde zehirlemekte ve ekosistemi bozmaktadır. Sürdürülebilir tarım açısından yabancı ot kontrolünün oldukça önemli olması ve bunların uygun kültür bitkileri ile kullanılması allelopatik etkiyi de beraberinde getirmekte ve böylece kimyasal kullanımını sınırlandırmaktadır. Kültür bitkilerinde verim kaybına neden olan yabancı otların allelokimyasal salgıları ile ilgili bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Allelopatik örtü bitkileri; serbest azotu topraktan özümlemekte, fazla yağış düşse bile onları stabil hale getirmektedir. Topraktaki azot, baklagiller tarafından oluşturulmakta ve çözünebilir azot gübrelerine göre daha az hareketli olmaktadır. Örneğin; *Trifolium subterraneum* (yeraltı üçgülü) bitkisinin toprağın azot durumunu dengelediği tespit edilmiştir. Organik bağcılıkta örtü bitkileri, doğal ortam oluşturarak faydalı böceklere, gelişimlerinin farklı aşamalarında yiyecek sağlayarak doğal döngüye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda avcı böceklere yem olarak afit, mite, tırtıl ve benzeri canlıları sağlamaktadır. Aballay ve ark. (2004)' nın yaptıkları bir çalışmada, asma yaprağı virüsü (GFLV)' nün vektörü olan California hançer nematodunun (*Xiphinema*) asmalardaki zararını en aza indirmek için çeşitli allelopatik bitkiler ile etkisine bakılmış sonuç olarak kanola (*Brassica napus* L. cv. Rangi), solucan otu (*Chenopodium ambrosioides* L.) kekik (*Thymus vulgaris*), sedef otu (*Ruta graveolens*) bitkilerinin, asma köklerinde oluşan nematod zararını %65-%80 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

Toprak işlenmesi yapılmadan, araziye çim gibi kaplayan örtü bitkileri ekildiğinde, bağda oransal nemin artması sağlanmış olmaktadır böylece uygulama, bağ alanında hasadı, sert

budamayı ve ilaçlamayı kolaylaştırmaktadır (McGourty, 2004). Allelopatik bitkilerin kökleri, toprak yapısını parçaladığından asma köklerinin toprakta iyi dağılmasını sağlamaktadır. Örtü bitkileri ana kökün genişlemesine yardımcı olarak, bitki öldüğünde makroporlar oluşturarak ana kökün dağılmasını kolaylaştırmaktadır (Acar ve ark., 2006). Allelopatinin kullanılmasındaki tek amaç doğal olarak üretilmiş olan kimyasal madde kullanımının yerini almak değildir. Dünya ekosisteminin içerisinde bulunan bitkilerin ve etkileşimlerin hepsini göz önüne alınmalı ve bu bağlamda sürdürülebilir tarımda etki mekanizmasını devam ettirebilmektir (Gliessman., 2002).

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde ve dünyada “Zirai ilaçlar” adı altında üretilen ve çoğunlukla suni olarak sentezlenen, biyolojik parçalanmaları zor veya tamamen imkansız olan yüzlerce çeşit kimyasal madde üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bu kimyasalların birçoğu hem çevre hem de sağlık açısından ciddi sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu kimyasallar, bitkilerde pestisit direncinin gelişmesi, mücadele etmesi beklenen hastalık ve zararlılarda meydana gelen etkinin gittikçe azalması ve hatta yok olması, yüzey ve yer altı sularının kirlenmesi, predatör böcekler gibi faydalı organizmaların yok edilmesi gibi birçok soruna neden olmaktadır. Özellikle son yıllarda bu kimyasalların gıdalar üzerinde bıraktığı kalıntı miktarları, çiftçilikle uğraşan bireylerin uygulama esnasında bünyesine aldığı toksik maddeler ve akabinde bu sentetik kimyasalların insan sağlığına olan yoğun olumsuz etkileri; çok sayıda bilimsel çalışma ile ortaya konulmaya başlanmıştır. Ayrıca pestisit kullanımı zaman zaman uluslar arası ticaretimizi de olumsuz yönde etkilemekte; sınır kapılarında dönen ürünlerimiz, ülkemiz için maddi kayıpların yanı sıra, prestij kaybına yol açmaktadır. Bu sorunların anlaşılması ve allelopatinin sürdürülebilir tarım çerçevesinde ele alınarak çevre ve insan sağlığı kapsamında değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dünyanın ve ülkemizin geleceği, insan ve çevre sağlığına önem veren uygulamalara bağlıdır. Kimyasal girdiler yerine, mümkün olduğunca doğal kaynakların kullanıldığı, çevre ve insan sağlığına saygılı, sürdürülebilir tarım yöntemlerinin uygulanması günümüzde bir zorunluluk haline almıştır. Bu nedenle allelopatik bitkilerin bağcılıkta kullanım olanaklarının mümkün olduğunca değerlendirilmesi gerekmektedir. Sentetik maddelerin günümüzde meydana getirdiği çevre kirliliğine bir alternatif olarak allelokimyasalların kullanılması daha sağlıklı ve güvenilir olacaktır. Dünyada birçok alanda allelopatik bitkilerin kullanımı üzerine yapılan çalışmalar devam etmektedir. Ancak bağcılıkta ve özellikle de ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ülkemiz ve geleceğimiz için bu gibi sürdürülebilir tarım girdilerinin kullanımının yaygınlaşmasının etkin kılınması, ülkemiz ve dünya bağcılığı için önemli ve öncelikli uygulamalardan biri olarak öne çıkmaktadır. Dünyanın en önemli kuru üzüm ihracatçısı olan, sofralık üzüm üretiminde ve üzüm ürünlerinde de önemli bir yere sahip bulunan ülkemiz, daha sürdürülebilir ve temiz tarımsal uygulamalarla, bu oranı daha ileriye taşıyacaktır. Bu nedenle allelopatik etki gösteren bitkilerin bağ alanlarında kullanılmasıyla ilgili çalışmaların artırılması, olumlu etkide bulunacak en ideal allelopat bitkilerin yapılacak çeşitli uygulamalı çalışmalarla ortaya konulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aballay, E., Sepúlveda, R., & Insunza, V. (2004). Evaluation of five nematode-antagonistic plants used as green manure to control *Xiphinema index* Thorne et Allen on *Vitis vinifera* L. *Nematropica*, 34(1), 45-52.
- Acar, Z., Aşçı, Ö. Ö., Ayan, İ., Mut, H., & Başaran, U. (2006). Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. *J of Fac of Agric, Omu*, 21(3), 379-386.

- Anonim, (2019a). Allelopati.
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/30495/mod_resource/content/1/4.%20ALLELOPAT%20C4%B0pdf . Erişim tarihi: 20.05.2019.
- Anonim, (2019b). <https://prezi.com/18l6vqxieei/allelopatinin-bitki-buyumesi-ve-gelismesi-uzerine-etkisi/>. Allelopatinin Bitki Büyümesi ve Gelişmesi Üzerine Etkisi. Erişim tarihi: 25.05.2019.
- Anonim, (2019c) <http://www.apelasyon.com/Yazi/571-allelopatik-yasam?bul=felsefe> erişim tarihi: 25.06.2019.
- Anonim, (2019d). <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb2010/eb2010.pdf> Erişim tarihi: 27.06.2019.
- Anonim, (2019e). <https://etarim.net/ortu-alti-bagcilik.html> Erişim tarihi: 27.06.2019.
- Anonim, (2019f). <https://www.tarlasera.com/haber-11482-arazinizde-ortu-bitkilerine-yer-acin-> Erişim tarihi: 27.06.2019.
- Anonim, (2019g). <https://www.google.com.tr/search?q=allelopathic+plants+viticulture>. Erişim tarihi: 27.06.2019.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Yaşasın, A.S. 2010. Bağcılıkta Örtülü Toprak İşleme ve Örtü Bitkileri. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 3 -13.
- Çamurköylü, N., ve Demirkan, H., 1993. Yabancı Otlar ve Kültür Bitkisi Arasındaki Allelopati ve Pratikleri Önemi, *Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 203-209, Adana.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B., & Söylemezoğlu, G. (1998). Genel bağcılık. *Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi*, 1(178,190).
- Ersoy, N., TATLI, Ö., Özcan, S., EVCİL, E., ÇOŞKUN, L. Ş., ERDOĞAN, E., & KESKİN, G. (2011). Üzüm Ve Çilekte Pestisit Kalıntılarının LC-MS/MS ve GC-MS ile Belirlenmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(2), 70-80.
- Gazioğlu Şensoy, R. İ., Ersayar, L., & Doğan, A. (2017). Van İlinde Satılmakta Olan Yaş ve Kuru Üzümler ile Salamura Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntı Miktarlarının Belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 436-446.
- Gürsoy, M., Balkan, A., Ulukan, H. 2013. Bitkisel Üretimde Allelopati. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 115-122.
- Gliessman, S. R. (2002). Allelopathy and agroecology. In *Chemical Ecology of Plants: Allelopathy in Aquatic and Terrestrial Ecosystems* (pp. 173-185). Birkhäuser, Basel.
- İşçi, B., Türkseven, S., Altındişli, A. 2010. Allelopatik Etkiye Sahip Bazı Kültür Bitkileri ve Bitki Artıklarının Organik Bağda Yabancı Otlara Karşı Kullanımı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova İzmir.
- Kuru, A. 2016. Entansif Tarımda Kullanılan Jojoba ve Lavanta Bitkilerinin Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması (yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli.
- Macias, F. A., Molinillo, J. M., Varela, R. M., & Galindo, J. C. (2007). Allelopathy—a natural alternative for weed control. *Pest Management. Science: formerly Pesticide Science*, 63(4), 327-348.
- McGourty, G. (2004). Cover cropping systems for organically farmed vineyards. *Prac. Winery Vineyard Sep*, 7, 38.
- Mutlu, S., & Atici, Ö. (2009). Allelopathic effect of *Nepeta meyeri* Benth. extracts on seed germination and seedling growth of some crop plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 31(1), 89-93.
- Rao, A.S., (1990). "Root flavanoids and allelopathic effects", *The Botanical Review*, 56:6-11
- Rick, W.J, 2007. The history of allelopathy. Springer: 3, ISBN 1-4020-4092-X, Retrieved 2009-08- 12.

**SULAMA KANALLARININ HİDROLİK BAKIMDAN OPTİMUM KANAL KESİTİ
KRİTERLERİNE GÖRE PROJELENDİRME İLKELERİ VE BİR ALTERNATİF
GRAFİK BOYUTLANDIRMA YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

PROJECTING PRINCIPLES OF IRRIGATION CHANNELS ACCORDING TO THE
HYDRAULICALLY OPTIMAL CHANNEL SECTION CRITERIA AND DEVELOPING
AN ALTERNATIVE GRAPH SIZING METHOD

Selçuk USTA

Öğr. Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu İnşaat Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Serpil GENÇOĞLAN

Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Cafer GENÇOĞLAN

Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının hidrolik bakımdan en uygun kesit kriterlerine göre projelendirme ilkelerinin belirlenmesi ve bu kanal kesiti tiplerinin en uygun kesit kriterlerine göre boyutlandırılmasında kullanılabilecek bir alternatif grafik boyutlandırma yönteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Kanal eğiminin % 0.01-0.03-0.05 değerleri ile A (Vibratörle pürüzlülüğü en aza indirilen beton), B (Yüzeyi perdahla düzeltilen beton), C (Harçlı kesme taş duvar), D (Pürüzleri düzeltilmeyen beton) ve E (İyi yapılmış harçlı moloz taş duvar) tipi kaplama malzemelerinin yüzey pürüzlülüğü yapıları dikkate alınarak her iki kanal kesiti tipi için üçer adet alternatif boyutlandırma grafiği geliştirilmiştir. Bu grafiklerin oluşturulması kapsamında yapılan hesaplamalarda CODESYS-ST dilinde yazılan ve Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) simülasyon modunda çalıştırılan bir boyutlandırma yazılımı hazırlanmıştır. Bu yazılım tek başına kanal kesiti boyutlandırmasında kullanılabilmektedir. Bunun yanında boyutlandırma grafikleri ile farklı debi, kanal boyuna taban eğimi ve kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü şartları altında kanal kesiti boyutları pratik olarak belirlenebilmektedir. PLC boyutlandırma yazılımı sabit pürüzlülük katsayısı değerlerine bağlı olmadığından, kaplamasız olarak inşa edilen drenaj kanallarının boyutlandırılmasında da kullanılabilmektedir.

Bu çalışmada, ayrıca kanal hidrolik parametrelerinin kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü ve kanal taban eğimine bağlı olarak değişimleri de incelenmiştir. Kanal kesiti ıslak çevresinin vibratörle pürüzlülüğü en aza indirilen beton (A) yerine, pürüzlülük katsayısı daha büyük olan iyi yapılmış harçlı moloz taş duvar (E) ile kaplanması durumunda; kanal kesit alanının % 45, ıslak çevre uzunluğunun ise % 20 oranında büyüdüğü, buna karşın akım hızının % 31 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Kanal taban eğiminin % 0.01 yerine % 0.05 olarak oluşturulması durumunda; kanal kesit alanının % 45, ıslak çevre uzunluğunun ise % 26 oranında küçüldüğü, buna karşın akım hızının % 83 oranında büyüdüğü tespit edilmiştir. Elde edilen bu oranlar; kanal kaplama malzemesi pürüzlülüğü ve taban eğimindeki değişimlerin kanalın hidrolik parametreleri ve bu parametrelere bağlı olarak maliyeti ve özellikle de akım rejimi üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akım hızı, Akım rejimi, En uygun kesit, PLC, Pürüzlülük katsayısı, Yazılım

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the projecting principles of the trapezoidal and quadrangular section irrigation canals according to the most optimal section criteria and to develop an alternative graph sizing method which can be used to sizing these channel section types according to the most optimal sectional criteria. Three alternative sizing graphs have been developed for both channel section types, taking into account the surface roughness structures of the A (The concrete whose roughness is minimized with vibrator), B (Surface corrected concrete with smoothing trowel), C (Mortared cut stone wall), D (Surface roughness not corrected concrete) and E (Mortared rubble stone wall) type coating materials with 0.01-0.03-0.05% values of the channel base slope. In the calculations made in the context of the creation of these graphs, a sizing software written in CODESYS-ST language and running in Programmable Logic Controller (PLC) simulation mode was prepared. This software can be used in channel section sizing. In addition to, the sizing of the channel sections can be determined practically by the sizing graphs under different flow rate, channel length base slope and surface roughness of the coating material. Since the PLC sizing software does not depend on the fixed roughness coefficient values, it can be used to size the drainage channels built without coating.

In this study, the changes of the channel hydraulic parameters depending on the surface roughness of the coating material and the channel base slope were also investigated. When the channel section is covered with well made mortared rubble stone wall that has bigger coefficient of roughness (E) instead of the concrete (A) whose roughness is minimized with vibrator; It was determined that the channel sectional area increased by 45% and wet perimeter length increased by 20%, whereas flow rate decreased by 31%. In case the channel base slope is set as 0.05% instead of 0.01%; It was determined that the channel sectional area decreased by 45% and the wet perimeter length decreased by 26%, whereas the flow rate increased by 83%. These rates obtained; It has been shown that the changes in the channel coating roughness and base slope have significant effects on the channel's hydraulic parameters and cost depending on these parameters and especially on the flow regime.

Keywords: Flow rate, Flow regime, Optimal section, PLC, Roughness coefficient, Software

1. GİRİŞ

Kaynaktan alınan suyun tarım alanlarına iletilmesini sağlayan, genellikle trapez ve dörtgen kesitli olarak inşa edilen su yapılarına kanal adı verilmektedir. Sulama kanalı boyutlarını belirleyen temel unsur, kanal kesitinden birim zamanda geçirilmesi istenen su miktarıdır. Debi olarak adlandırılan bu su miktarını belirleyen temel unsurlar ise; sulanacak tarım alanının büyüklüğü, bitki desenine bağlı olarak belirlenen toplam bitki su tüketimi ve bitki su tüketimine bağlı olarak belirlenen sulama suyu miktarıdır. Arazi topografyası da boyutlandırmada etkili olmaktadır.

Su iletim ve dağıtım yapılarının toplam sistem (Kaynak, derleme, depolama, arıtma, iletim, dağıtım) içerisindeki maliyet oranı % 56'dır (Kahraman, 2003; Kızılkaya, 2007). Kanal maliyetini etkileyen en önemli parametrenin % 86.58 oranla kanal uzunluğu olduğu, ayrıca kaplama yüzey pürüzlülüğü ve kanal taban eğiminin de maliyeti etkilediği belirtilmektedir (Erözel ve ark., 1992). Kanal uzunluğu güzergâhın geçirileceği arazinin topografyasına bağlıdır. Kanal güzergâhının arazi topografyası ile uyumlu olması gerektiğinden dolayı, teknik elemanlar güzergâha kısıtlı sınırlar dahilinde müdahale edilebilmektedirler. Gerekli ekonomik ve teknik etütleri yaparak en uygun güzergâhı belirlemektedirler. Kaplama yüzey pürüzlülüğü ve kanal taban eğimi parametreleri kanal kesiti boyutları üzerinde etkili olup,

kanal uzunluğuna göre bu iki değişkene daha fazla müdahale edilebilmektedir. Kanal maliyetinin azaltılabilmesi için, boyutlandırma aşamasında bu değişkenler detaylı olarak ele alınmalı ve hidrolik bakımdan en uygun kanal kesiti oluşturulmalıdır.

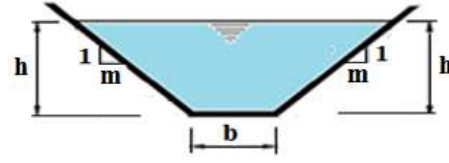
Ülkemizde Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 2011 yılı itibariyle işletmeye açılan sulama tesisleri içerisindeki klasik kanal oranı % 39'dur. Bu oran 2015 yılı itibariyle işletmeye açılan sulama tesislerinin değerlendirme yapılan bölümünde % 37, 2016 yılı itibariyle inşa halindeki sulama tesislerinde % 7 düzeyindedir (DSİ, 2018). Son yıllarda daha çok su tasarrufunun ön planda tutulduğu borulu sulama sistemlerine geçilse de, klasik kanal tipindeki sulama tesislerinin inşa edilmesine devam edilmektedir. Bunun yanında drenaj sistemlerinde, akarsu taşkınlarını kontrol altında tutabilmek amacıyla inşa edilen taşkın kanallarında ve akarsu ıslah çalışmalarında klasik kanal yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tesislerin projelendirilmesinde sulama kanallarında olduğu gibi kanalın kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü ve eğiminin dikkate alınması gereklidir.

Sulama kanalları, kanalın su ile temas halinde olan ıslak çevresinden meydana gelebilecek sızma kayıplarının azaltılarak su iletim randımanının artırılması ve kanala etrafındaki zeminden su girişimlerinin önlenmesi amacıyla kaplamalı yapılmaktadırlar. Kaplama malzemesi seçiminde dikkate alınması gereken en önemli özellik malzemenin yüzey pürüzlülüğüdür. Islak çevreyi oluşturan malzeme tanelerinin boyut ve şeklini ifade eden yüzey pürüzlülüğü akımı yavaşlatıcı bir etki oluşturmaktadır.

Malzemelerin pürüzlülük yapısı Manning pürüzlülük katsayısı adı verilen katsayılar ile ifade edilmektedir. Bu katsayı ince taneli malzemelerde düşük, iri taneli çeper malzemelerde ise yüksektir (Bulu ve Yılmaz, 2002). Örneğin madeni kalıp kullanılarak pürüzlülüğü en aza indirilen beton için pürüzlülük katsayısı 0.011 değerini alırken, pürüzleri düzeltilmeyen beton için 0.016 değerini almaktadır (Acatay, 1996; Chow, 1959). Yüzey pürüzlülüğü akım hızı, rejim ve debi gibi hidrolik parametreler üzerinde etkili olduğu kadar, ıslak çevre ve en kesit alanının belirlenmesinde de etkili olmaktadır (Sümer ve ark., 1983).

Taban genişliği 4 m, su yüksekliği 1 m, taban eğimi % 0.04 ve yan yüzey eğimleri 1/2 olan trapez kesitli bir kanalda farklı pürüzlülük katsayıları için akım hızı ve debi değişimlerinin incelendiği bir araştırmada; pürüzlülük katsayısının 0.020 değeri için hızın 0.79 m/s debinin 4.77 m³/s, pürüzlülük katsayısının 0.030 değeri için hızın 0.53 m/s debinin 3.17 m³/s olduğu, pürüzlülük arttıkça akım hızı ve debinin azaldığı belirtilmiştir (Bulu ve Yılmaz, 2002).

Sulama kanallarında hidrolik bakımdan en uygun kesit, ıslak çevre uzunluğunun minimum olduğu kesittir. Bunun yanında ıslak en kesit alanının minimum olması da kazı maliyetini azaltmaktadır (Çimen ve Saplıoğlu, 2009). Minimize edilmiş kanal kesitleri oluşturmak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Trapez kesitli bir kanalda toprak şev stabilitesi ele alınarak oluşturulan bir genetik algoritma ile kanal eğiminin emniyet faktörü ve ikinci mertebeden bir polinom fonksiyonu ile de kanal boyutları en ucuz maliyetle belirlenmeye çalışılmıştır (Bhattacharjya ve Satish, 2007). Tabanı ve yan yüzeyleri farklı pürüzlülük yapısına sahip olan kanallarda en ekonomik kesiti oluşturmak amacıyla, genetik algoritmalar kullanılarak doğrusal olmayan bir boyutlandırma modeli geliştirilmiştir (Jain ve ark., 2004). Kanal tabanı ve yan yüzeyleri farklı pürüzlülük yapısına sahip trapez kesitli kanallar için en ekonomik kesitin Lagrange çarpanları ile belirlendiği bir çalışma yapılmıştır (Das, 2010). Benzer bir biçimde düz bir tabana ve parabolik bir şev yapısına sahip bir kanalda Lagrange çarpanları yöntemiyle minimum maliyetli bir en kesit oluşturulmuştur (Das, 2007). Kanal kesitindeki kritik akım şartı dikkate alınarak en uygun maliyetli bir çözüm yöntemi geliştirilmiştir (Bhattacharjya, 2006). Manning Strickler yöntemine göre, hidrolik bakımdan en uygun kanal kesiti şartının Şekil 1'de gösterildiği gibi kanal tabanı genişliği (b) ve kesitteki su yüksekliği (h) oranı (b/h) ile ilişkili olduğu belirtilerek, bu iki hidrolik parametre arasındaki ilişki Eşitlik 1'de verilmiştir (Chow, 1959; Gue ve Hughes, 1984).



Şekil 1. Trapez kesitli kanallarda taban genişliği ve su yüksekliği ilişkisi

$$\frac{b}{h} = 2(\sqrt{1+m^2} - m) \quad (1)$$

Sulama kanalı ve akarsuların akım modellemesi, düzenli akım su yüzü profillerinin hesabı ve sediment taşınım modellemesi analizlerinin yapılmasında HEC-RAS ve AUTOCAD CİVİL 3D gibi bilgisayar programları sıklıkla kullanılmaktadır. Belirtilen bu programlara kanal ya da akarsuyun geometrik verileri tanımlanarak çeşitli hidrolik hesaplamalar yapılabilmektedir. Fakat bu tür programlarla kanal kesiti boyutlandırılması yapılamamaktadır.

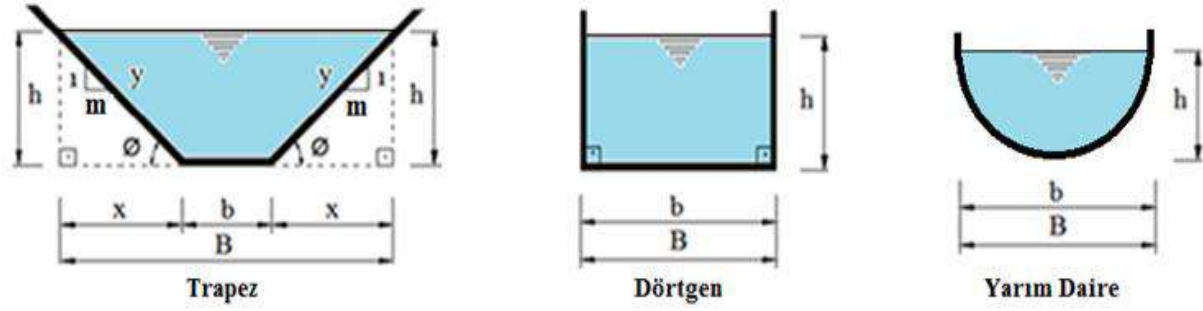
Gün geçtikçe artan nüfus ve buna paralel olarak gelişen sanayileşme ile birlikte su ihtiyacının da artması, buna karşın küresel ısınmaya bağlı olarak kullanılabilir su kaynaklarının git gide azalması su kaynakları yönetimini ve planlamasını daha da önemli bir hale getirmektedir. Suyun tarım alanlarına iletilmesini sağlayan sulama kanallarının su kayıplarını minimuma indirecek şekilde projelendirilmesi ve kanaldan akan suyun debisinin ekonomik ve teknik faktörler dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; sırasıyla trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının hidrolik bakımdan en uygun kesit kriterlerine göre projelendirme ilkelerinin belirlenmesi, bu kanal kesiti tiplerinin en uygun kesit (Optimum kesit) kriterlerine göre boyutlandırılmasında kullanılacak Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) tabanlı bir yazılımın oluşturulması ve bu yazılıma bağlı olarak kaplama yüzey pürüzlülüğüne dayalı bir alternatif grafik boyutlandırma yönteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kanal hidrolik parametrelerinin kaplama pürüzlülüğü ve kanal taban eğimine bağlı olarak değişimleri de incelenmiştir.

2. SULAMA KANALI KESİTLERİNİN PROJELENDİRME İLKELERİ

2.1. SULAMA KANALI KESİT TİPLERİ

Uygulamada en çok kullanılan sulama kanalı kesit tipleri trapez ve dörtgen kesitlerdir. Yarım daire kesit daha çok kanaletli sulama sistemlerinde tercih edilmektedir (Şekil 2). Sulama kanallarında kesit alanı (A), ıslak çevre (U) ve su yüzeyi uzunluğu (B) değerlerinin su yüksekliği (h) ve taban genişliğine (b) bağlı olarak elde edilmesinde kullanılan yardımcı eşitlikler Tablo 1’de verilmiştir. Trapez kesitli kanal şevinin yatay (x) ve düşey (y) izdüşüm uzunlukları, şev eğimi (m) ve su yüksekliğine (b) bağlı olarak Eşitlik 2 ve 3’de verilmiştir.



Şekil 2. Sulama kanalı kesit tipleri

$$\tan \phi = \frac{h}{x} = \frac{1}{m} \quad x = mh \quad (2)$$

$$\sin \phi = \frac{h}{y} = \frac{1}{\sqrt{1+m^2}} \quad y = h \cdot \sqrt{1+m^2} \quad (3)$$

Tablo 1. Kanal kesitlerinin boyutlandırılmasında kullanılan yardımcı eşitlikler

Kesit tipi	A (m ²)	U (m)	B (m)
Trapez	(b+mh)h	b+2h√(1+m ²)	b+2mh
Dörtgen	b.h	b+2h	b
Yarım daire	(πh ²)/2	πh	b=2h

2.2. HİDROLİK BAKIMDAN OPTİMUM KANAL KESİTİ KRİTERLERİ

Kanal kesiti boyutlarının belirlenmesinde uygulama kolaylığı bakımından daha çok Manning Strickler denklemi tercih edilmektedir (4). Bu denklem, süreklilik denklemi (5) ve hidrolik yarıçap eşitliği (6) ile birlikte kullanılmaktadır (Chow, 1959; Sümer ve ark., 1983).

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} J_0^{1/2} \quad (4)$$

$$Q = V \cdot A \quad (5)$$

$$R = \frac{A}{U} \quad (6)$$

Eşitliklerde;

V : Kanal kesitindeki akım hızı (m/s)

n : Kaplama malzemesi pürüzlülük katsayısı

R : Hidrolik yarıçap (m)

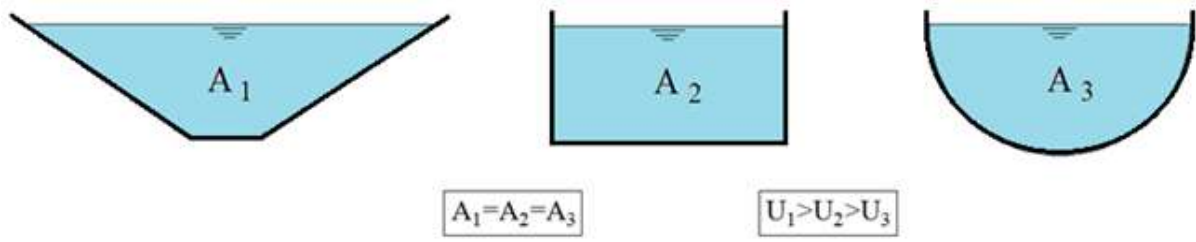
J₀ : Kanal taban eğimi (%)

Q : Kanal kesitinden geçirilmesi istenen debi (m³/s)

A : Kanal kesit alanı (m²)

U : Islak çevre uzunluğunu (m) ifade etmektedir.

Aynı kesit alanı değerine sahip kanal kesitleri arasında en fazla debiyi geçiren kesit hidrolik bakımdan en uygun kesit yada optimum kesit olarak adlandırılmaktadır. Bir kanal kesitinin maksimum debiyi geçirebilmesi için; kanal kesitindeki akım hızının belirli sınırlar dahilinde maksimum ($V=V_{max}$), ıslak çevre uzunluğunun ise minimum ($U=U_{min}$) olması gereklidir (Chow, 1959; Sümer ve ark., 1983). ıslak çevre, kanal kesitinin su ile temas halindeki toplam yüzey uzunluğudur. Aynı kesit alanına sahip trapez, dörtgen ve yarım daire kanal kesiti tipleri içerisinde minimum ıslak çevreye sahip kesit tipi yarım dairedir (Şekil 3). Yarım daire kesitli kanallarda hidrolik yarıçap su yüksekliğinin yarısına eşittir (7). Dolayısıyla, hidrolik bakımdan optimum kesit kriterlerine göre boyutlandırılacak trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarında da hidrolik yarıçap su yüksekliğinin yarısına eşit olmalıdır.



Şekil 3. Aynı kesit alanına sahip kanallarda ıslak çevre uzunluğunun değişimi

$$R = \frac{A}{U} = \frac{(\pi h^2/2)}{(2\pi h/2)} = \frac{h}{2} \quad (7)$$

Bir kanal kesiti için optimum kesit şartı yani en uygun su yüksekliği (h) ve taban genişliği (b) ıslak çevrenin minimum olması durumunda sağlanmaktadır. Trapez kesitli kanal için Tablo 1’de verilen kesit alanı (A) ve ıslak çevre (U) eşitlikleri kullanılarak Eşitlik 9 ile verilen ıslak çevre eşitliği elde edilmektedir. Su yüksekliği ve kesit alanına bağlı olarak elde edilen ıslak çevrenin minimize edilebilmesi için, su yüksekliğine (h) göre türevi alınarak sıfıra eşitlenmesi gereklidir (10). Türevi alınarak sıfıra eşitlenen ıslak çevre eşitliğinden su yüksekliğine bağlı olarak optimum kesit alanı elde edilmektedir (11). Optimum kesit alanı, Eşitlik 9 ile verilen ıslak çevre eşitliğinde yerine yazılarak optimum ıslak çevre uzunluğu elde edilmektedir (12). Eşitlik 8 ve 11’deki kesit alanları birbirlerine eşitlenerek trapez kesitli sulama kanalları için optimum taban genişliği elde edilmiş olur (13). Optimum kesit alanı (11) ve optimum ıslak çevre (12) eşitlikleri yardımıyla optimum hidrolik yarıçap değeri elde edilmektedir (14).

$$A = (b+mh)h \quad b = \left(\frac{A}{h}\right) - mh \quad (8)$$

$$U = b + 2h\sqrt{1+m^2} \quad U = \left(\frac{A}{h}\right) - mh + 2h\sqrt{1+m^2} \quad (9)$$

$$\left(\frac{du}{dh}\right) = \left(-\frac{A}{h^2}\right) - m + 2\sqrt{1+m^2} = 0 \quad (10)$$

$$A = h^2(2\sqrt{1+m^2} - m) \quad (11)$$

$$U = \frac{h^2(2\sqrt{1+m^2} - m)}{h} - mh + 2h\sqrt{1+m^2} \quad U = 2h(2\sqrt{1+m^2} - m) \quad (12)$$

$$(b+mh)h = h^2(2\sqrt{1+m^2} - m) \quad b = 2h(\sqrt{1+m^2} - m) \quad (13)$$

$$R = \frac{A}{U} = \frac{h^2(2\sqrt{1+m^2} - m)}{2h(2\sqrt{1+m^2} - m)} \quad R = \frac{h}{2} \quad (14)$$

Dörtgen kesitli kanal için Tablo 1’de verilen kesit alanı (A) ve ıslak çevre (U) eşitlikleri kullanılarak Eşitlik 16 ile verilen ıslak çevre eşitliği elde edilmektedir. Su yüksekliği ve kesit alanına bağlı olarak elde edilen ıslak çevrenin minimize edilebilmesi için, su yüksekliğine (h) göre türevi alınarak sıfıra eşitlenmesi gereklidir (17). Türevi alınarak sıfıra eşitlenen ıslak çevre eşitliğinden su yüksekliğine bağlı olarak optimum kesit alanı elde edilmektedir (18). Optimum kesit alanı, Eşitlik 16 ile verilen ıslak çevre eşitliğinde yerine yazılarak optimum ıslak çevre uzunluğu elde edilmektedir (19). Eşitlik 15 ve 18’deki kesit alanları birbirlerine eşitlenerek dörtgen kesitli sulama kanalları için optimum taban genişliği elde edilmiş olur (20). Optimum kesit alanı (18) ve optimum ıslak çevre (19) eşitlikleri yardımıyla dörtgen kesitli kanallar için optimum hidrolik yarıçap değeri elde edilmektedir (21).

$$A=b.h \quad b=\frac{A}{h} \quad (15)$$

$$U=b+2h \quad U=\frac{A}{h}+2h \quad (16)$$

$$\left(\frac{du}{dh}\right) = \left(-\frac{A}{h^2}\right) + 2 = 0 \quad (17)$$

$$A=2h^2 \quad (18)$$

$$U=\frac{2h^2}{h}+2h \quad U=4h \quad (19)$$

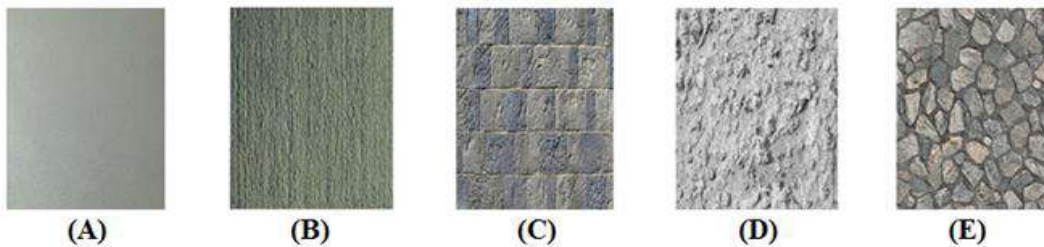
$$b.h=2h^2 \quad b=2h \quad (20)$$

$$R=\frac{A}{U}=\frac{2h^2}{4h} \quad R=\frac{h}{2} \quad (21)$$

3. ALTERNATİF GRAFİK BOYUTLANDIRMA YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

3.1. KESİT TABANI GENİŞLİĞİ VE SU YÜKSEKLİĞİ İLİŞKİSİ

Optimum kanal kesiti kriterleri dikkate alınarak trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının boyutlandırılmasında kullanılabilecek kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğüne dayalı bir grafik yöntem geliştirilmiştir. Kanal kaplama malzemesi olarak Şekil 4’de verilen kaplama tipleri dikkate alınmıştır. Kaplama tipleri ve Manning pürüzlülük katsayısı değerleri Tablo 2’de verilmiştir (Acatay, 1996; Chow, 1959; Güney, 2013). Boyutlandırma yönteminde trapez kesitli kanalın yan yüzey şevleri 1/1.5 olarak dikkate alınmıştır.



Şekil 4. Grafik boyutlandırma yönteminde dikkate alınan kanal kaplama malzemesi tipleri

Kanal taban eğimi (J_0), kaplama Manning pürüzlülük katsayısı (n) ve kanaldan geçirilmesi istenen debi (Q) değerlerinden yola çıkılarak, kanal kesitine ait su yüksekliği (h) ve taban genişliğinin (b) belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda trapez ve dörtgen kesitli kanalların her biri için kanal taban eğiminin % 0.01 - % 0.03 - % 0.05 değerleri ile A, B, C, D ve E tipi kaplama türlerine bağlı olarak, farklı büyüklüklerdeki debilerde pratik olarak kanal kesiti boyutlarının belirlenmesini sağlayacak üçer adet boyutlandırma grafiği oluşturulmuştur.

Tablo 2. Kanal kaplama malzemesi tipleri ve Manning pürüzlülük katsayısı (n) değerleri

Kaplama tipi	Kaplama malzemesi	n
A	Vibratörle pürüzlülüğü en aza indirilen beton	0.011
B	Yüzeyi perdahla düzeltilen beton	0.013
C	Harçlı kesme taş duvar	0.014
D	Pürüzleri düzeltilmeyen beton	0.016
E	İyi yapılmış harçlı moloz taş duvar	0.018

Optimum kesit kriterleri dikkate alınarak trapez ve dörtgen kesitli kanalların her biri için taban genişliği (b) ve su yüksekliği (h) arasındaki ilişki belirlenmiştir. Trapez kesitli kanalın yan yüzey şev değeri (m=1.5) Eşitlik 11 ve Eşitlik 13’de yerine yazılarak, optimum kesit alanı (22) ve optimum taban genişliği (23) eşitlikleri elde edilmiştir. Optimum kesit alanı (22) ile hidrolik yarıçap eşitliği (14), sırasıyla Manning Strickler (4) ve süreklilik (5) denklemlerinde yerine yazılarak trapez kesitli kanal için optimum su yüksekliği eşitliği (24) oluşturulmuştur.

$$A=h^2(2\sqrt{1+m^2}-m) \quad A=h^2(2\sqrt{1+1.5^2}-1.5) \quad A=2.106 h^2 \quad (22)$$

$$b=2h(\sqrt{1+m^2}-m) \quad b=2h(\sqrt{1+1.5^2}-1.5) \quad b=0.606 h \quad (23)$$

$$Q=\frac{1}{n} R^{2/3} J_0^{1/2} A \quad h=\left(\frac{Q.n}{1.327\sqrt{J_0}}\right)^{0.375} \quad (24)$$

Dörtgen kesitli kanal için elde edilen optimum kesit alanı (18), optimum taban genişliği (20) ve hidrolik yarıçap eşitlikleri (21), sırasıyla Manning Strickler (4) ve süreklilik denklemlerinde (5) yerine yazılarak dörtgen kesitli kanal için su yüksekliği eşitliği (25) oluşturulmuştur. Kanal kesitleri için oluşturulan su yüksekliği eşitlikleri (24-25), alternatif grafik boyutlandırma yönteminin esasını teşkil etmektedir.

$$Q=\frac{1}{n} R^{2/3} J_0^{1/2} A \quad h=\left(\frac{Q.n}{1.26\sqrt{J_0}}\right)^{0.375} \quad (25)$$

Kanal kesitindeki akım rejiminin tespit edilmesinde kullanılan Froude sayısı (f_r) Eşitlik 26 ile belirlenmiştir. $f_r < 1$ durumunda akım rejiminin nehir, $f_r > 1$ durumunda ise akım rejiminin sel olduğu göz önüne alınmıştır. Hesaplamalarda yerçekimi ivmesi $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ olarak dikkate alınmıştır (Chow, 1959; Sümer ve ark., 1983).

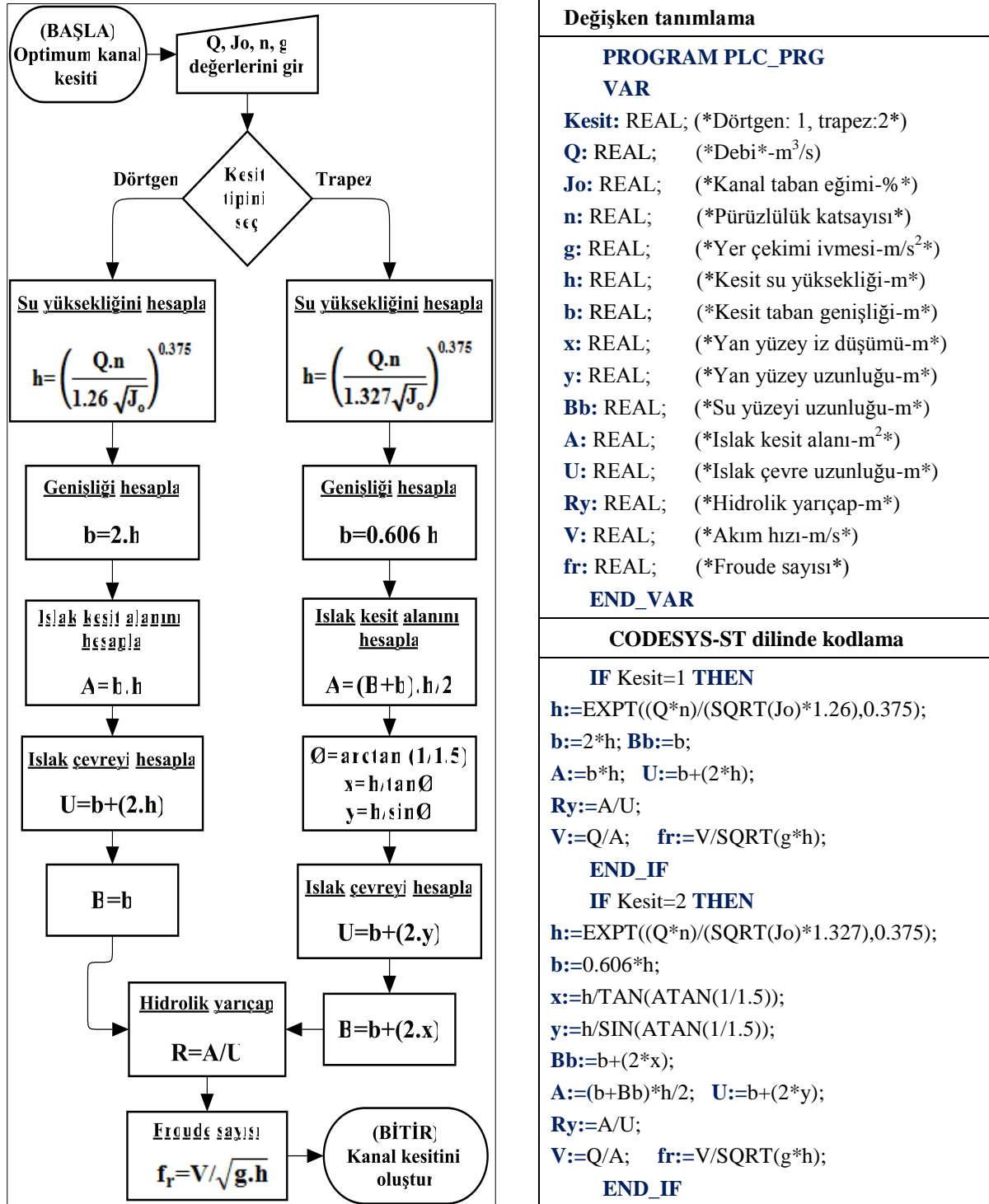
$$f_r=V/\sqrt{g.h} \quad (26)$$

3.2. KANAL KESİTİ BOYUTLANDIRMA YAZILIMININ HAZIRLANMASI

Kesit boyutlandırma grafiklerin oluşturulması için yapılan hesaplamalarda Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) kullanılmıştır. PLC; çeşitli amaçlar doğrultusunda CODESYS-ST dilinde hazırlanan programların yüklendiği, çeşitli cihaz ve sistemlerin kontrol edilmesini sağlayan bir otomasyon cihazıdır (Şekil 5). Öncelikle Eşitlik 24 ve 25’e dayalı olarak bir iş akış şeması oluşturulmuş ve daha sonra bu iş akış şemasına bağlı olarak CODESY-ST dilinde bir kanal kesiti boyutlandırma yazılımı hazırlanmıştır (Şekil 6). Kesit boyutlandırma yazılımında dörtgen kesit “kesit = 1”, trapez kesit ise “kesit = 2” olarak isimlendirilmiştir.

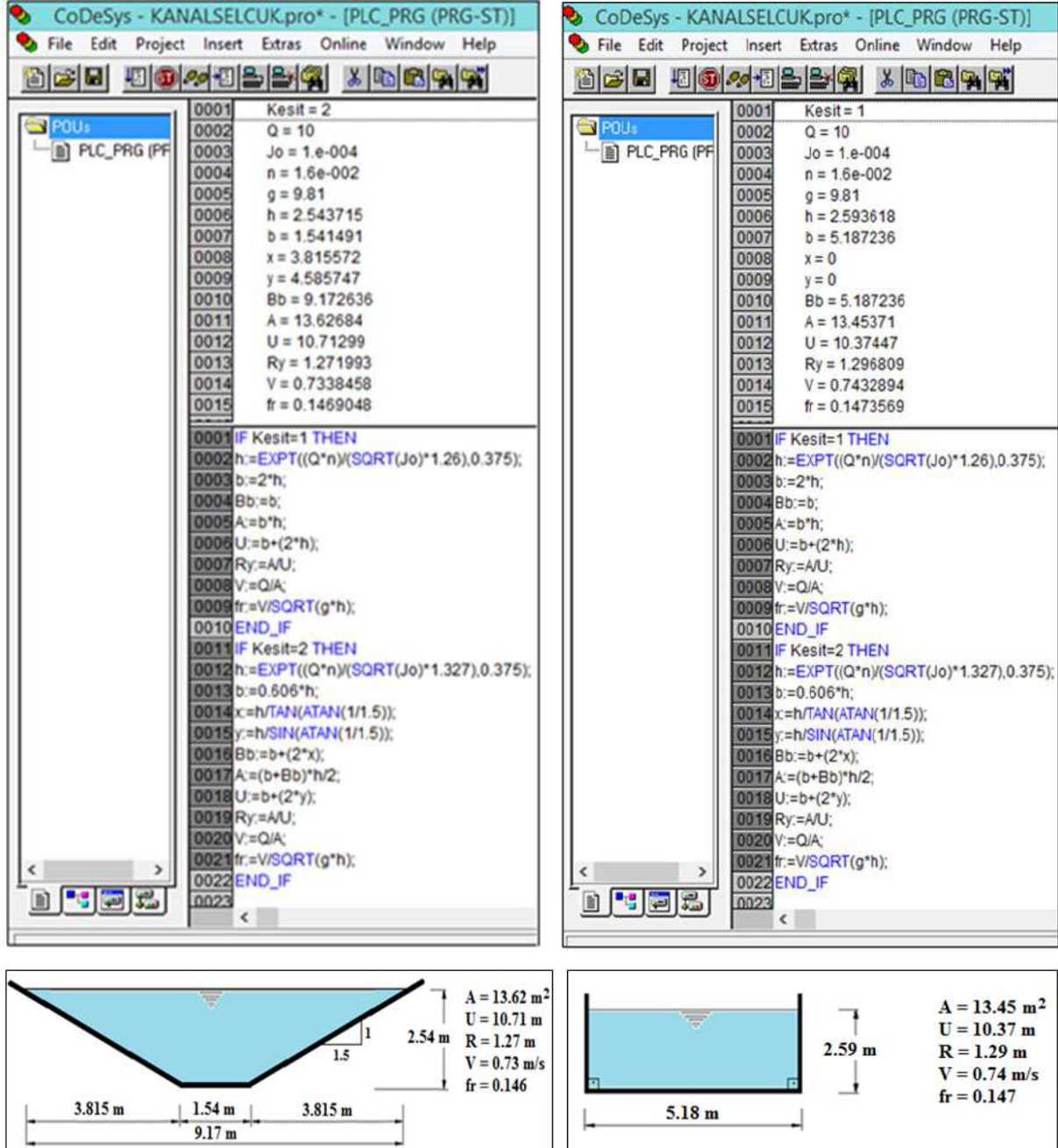


Şekil 5. Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC)



Şekil 6. Optimum kanal kesiti boyutlandırmasında kullanılan iş akış şeması ve yazılım

Kanal kesiti boyutlandırma yazılımı örnek uygulaması olarak, yan yüzey şevleri 1/1.5 olan trapez kesitli bir kanalın $Q=10 \text{ m}^3/\text{s}$, $J_0= \% 0.01$ ve $n=0.016$ değişkenleri için kesit boyutları belirlenerek sonuçlar Şekil 7’de verilmiştir. Aynı değişkenler için dörtgen kesitli bir kanala ait kesit boyutları belirlenerek sonuçlar yine Şekil 7’de verilmiştir.

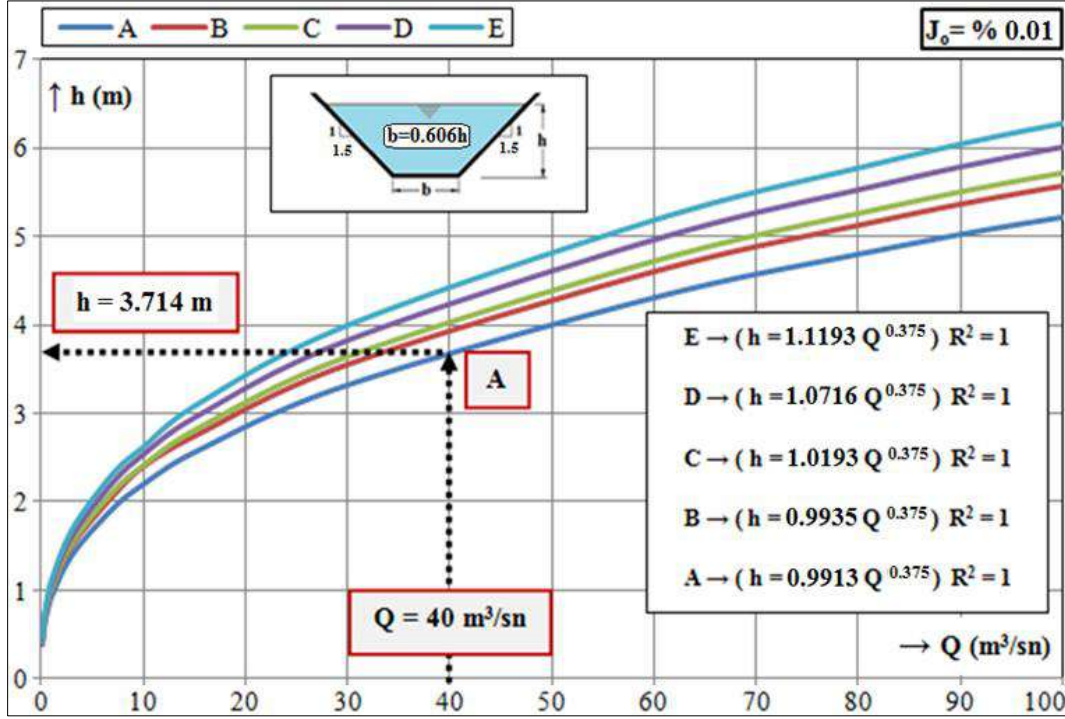


Şekil 7. Kanal kesiti boyutlandırma yazılımı örnek uygulaması

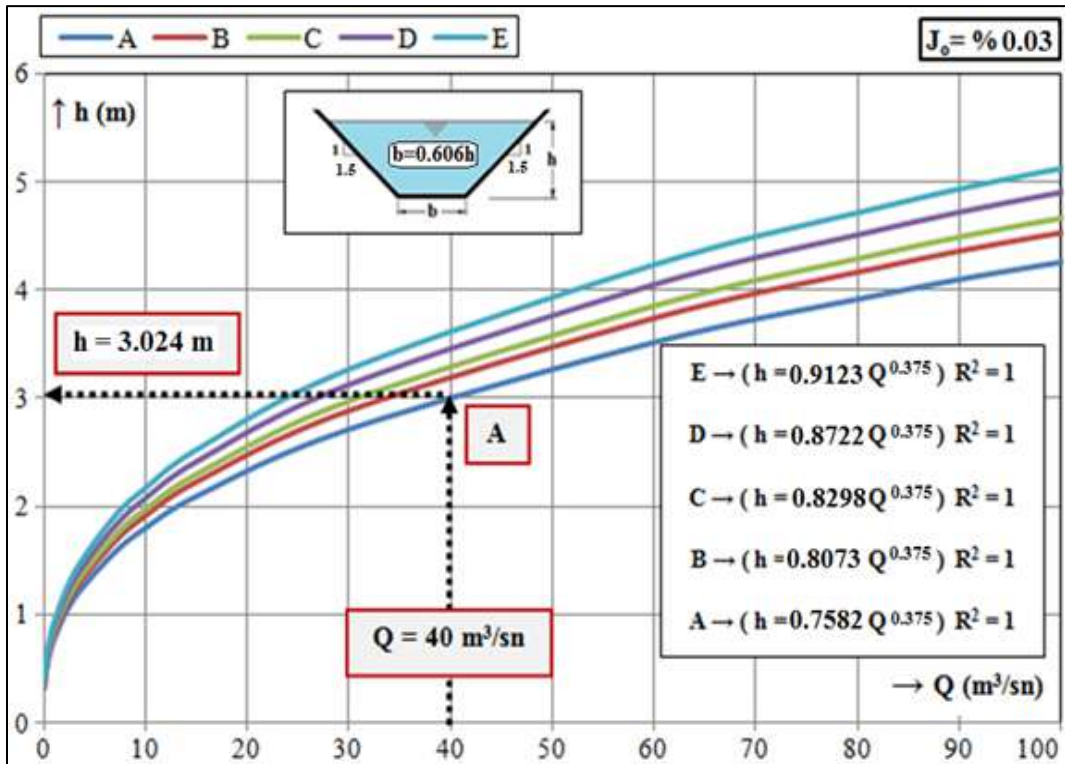
3.3. KANAL KESİTİ BOYUTLANDIRMA GRAFİKLERİNİN OLUŞTURULMASI

Sulama kanalı kesit boyutlandırma yazılımı kullanılarak farklı debi (Q) değerleri ve kanal taban eğiminin (J_0) $\% 0.01$ - $\% 0.03$ - $\% 0.05$ değerleri için yapılan hesaplamaların sonuçları dikkate alınarak trapez ve dörtgen kesitli sulama kanalları için üçer adet boyutlandırma grafiği oluşturulmuştur. Grafiklerin oluşturulmasında doğrusal olmayan regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak kanal kesitindeki su yüksekliği ($y=h$), bağımsız değişken olarak da debi değerleri dikkate alınmıştır ($x=Q$). A, B, C, D ve E tipi kaplama

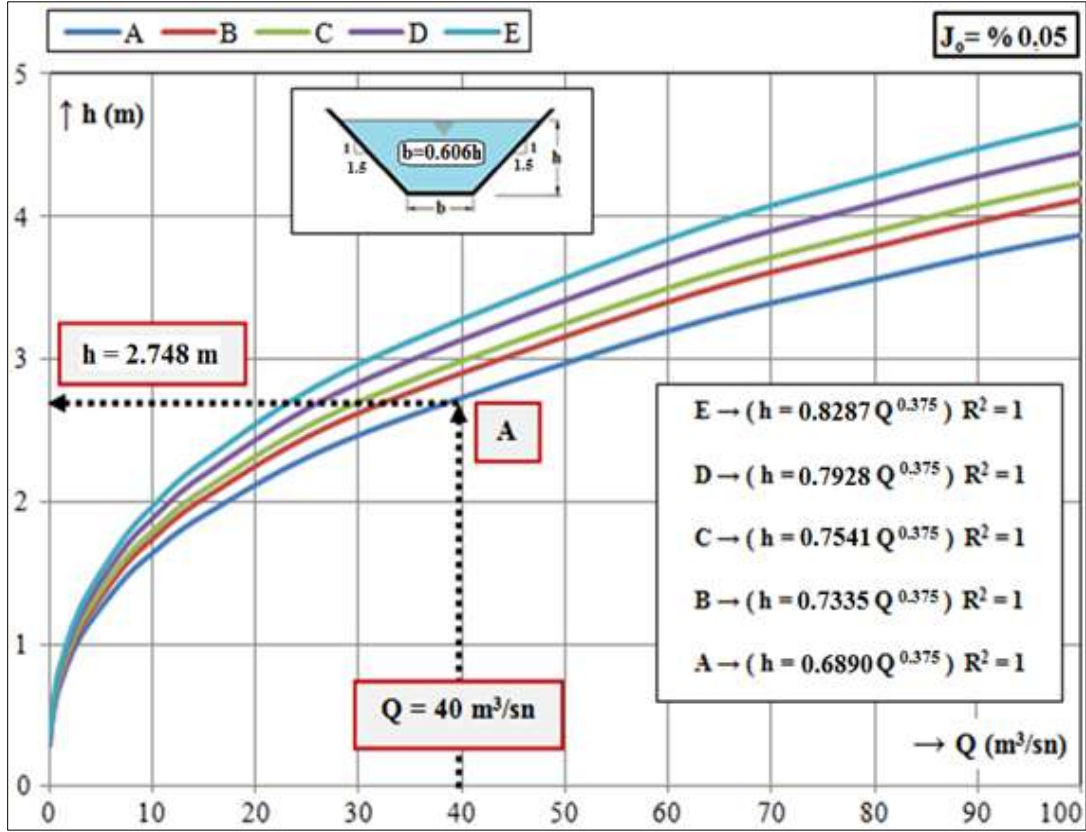
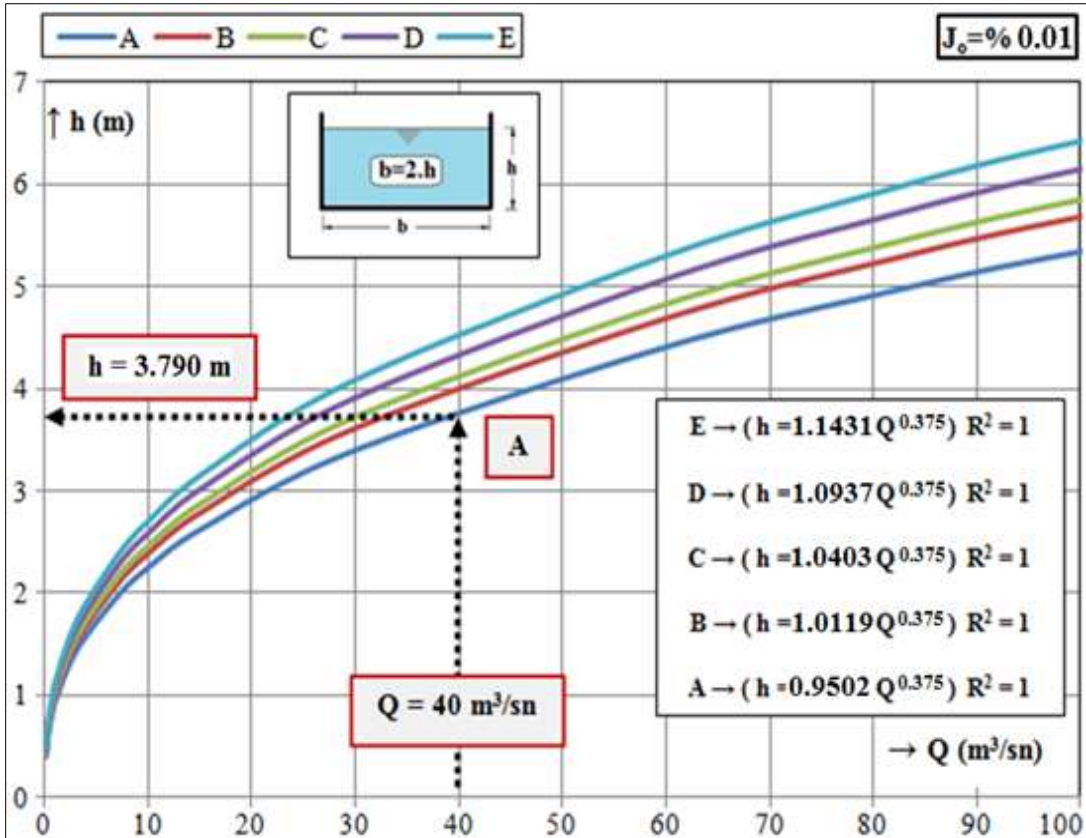
malzemelerinin her biri için boyutlandırmaya esas teşkil edecek üstel fonksiyon ($h=a.Q^b$) şeklinde eşitlikler ve bu eşitliklere ait grafikler oluşturulmuştur. Trapez kesitli kanala ait boyutlandırma grafikleri Şekil 8, 9 ve 10'da, dörtgen kesitli kanala ait boyutlandırma grafikleri ise Şekil 11, 12 ve 13'de verilmiştir.

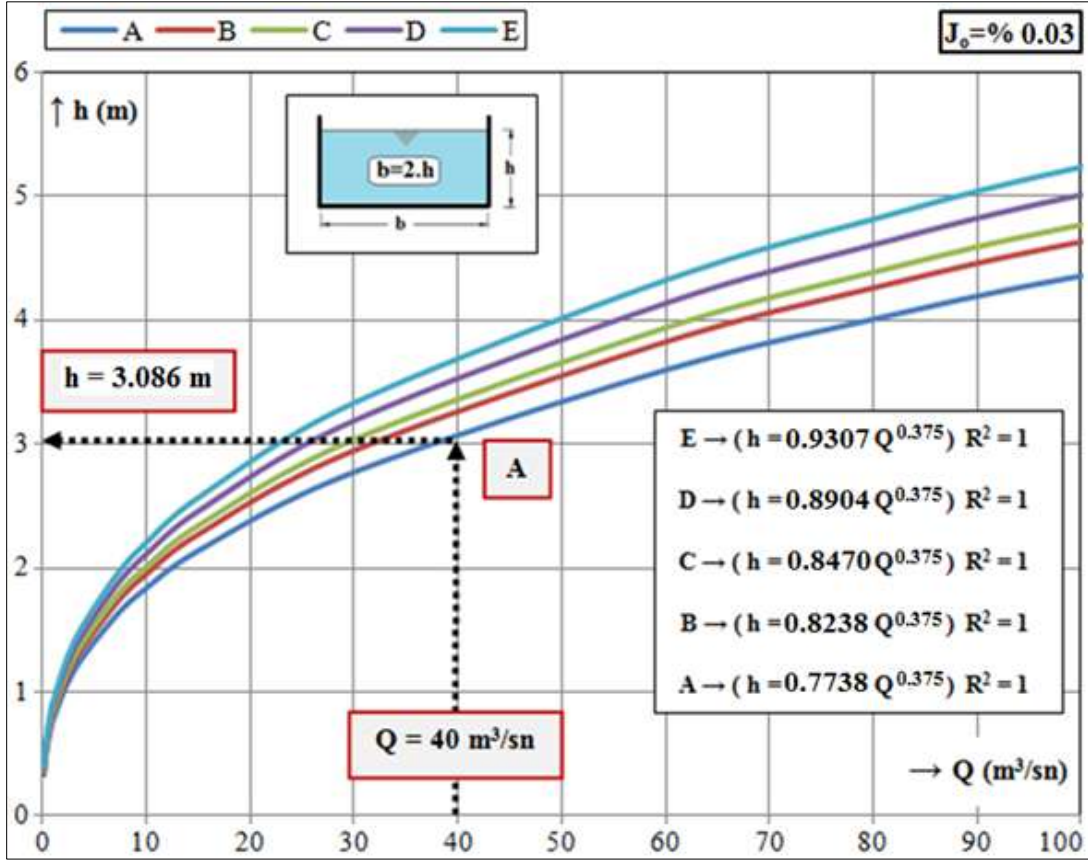
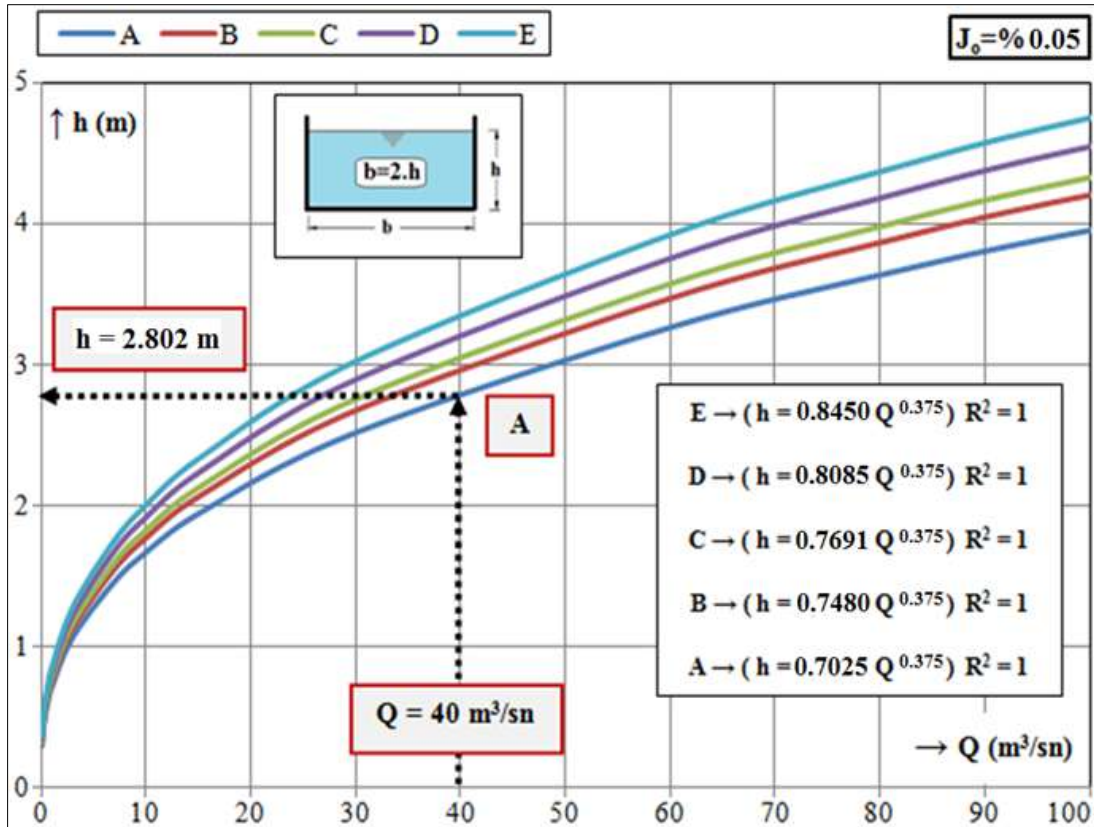


Şekil 8. Trapez kesitli kanalda $J_0 = \% 0.01$ için Q-h-b ilişkisi



Şekil 9. Trapez kesitli kanalda $J_0 = \% 0.03$ için Q-h-b ilişkisi

Şekil 10. Trapez kesitli kanalda $J_0 = \% 0.05$ için Q-h-b ilişkisiŞekil 11. Dörtgen kesitli kanalda $J_0 = \% 0.01$ için Q-h-b ilişkisi

Şekil 12. Dörtgen kesitli kanalda $J_0 = \% 0.03$ için Q-h-b ilişkisiŞekil 13. Dörtgen kesitli kanalda $J_0 = \% 0.05$ için Q-h-b ilişkisi

Debi (Q) ve su yüksekliği (h) ilişkisi cinsinden oluşturulan eğri eşitlikleri grafikler üzerinde verilmiştir. Boyutlandırmada bu eşitlikler de kullanılabilir. Ayrıca, oluşturulan grafiklerin kullanımını göstermek amacıyla, örnek olarak A tipi kaplama malzemesi ile kaplandığı varsayılan trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının 40 m³/s büyüklüğündeki debi için su yüksekliği değerlerinin belirlenişi grafikler üzerinde gösterilmiştir.

Grafikler kanal taban eğiminin % 0.01-% 0.03-% 0.05 değerleri göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Dolayısıyla farklı eğim değerleri için interpolasyon ile boyutlandırma yapılabilmektedir. Örneğin, trapez kesitli kanalda Q=40 m³/s, n=0.011 (A) ve J_o=% 0.02 giriş değerleri için su yüksekliği (h) interpolasyonla şu şekilde belirlenmiştir. Çözüm için trapez kanalda % 0.01 için hazırlanan Şekil 8 ve % 0.03 için hazırlanan Şekil 9 kullanılmıştır. Su yükseklikleri % 0.01 için 3.714 m, % 0.03 için 3.024 m olarak belirlenmiştir. J_o=% 0.02 eğimi için su yüksekliği aşağıda verilen işlem sonucunda 3.369 m olarak belirlenmiştir.

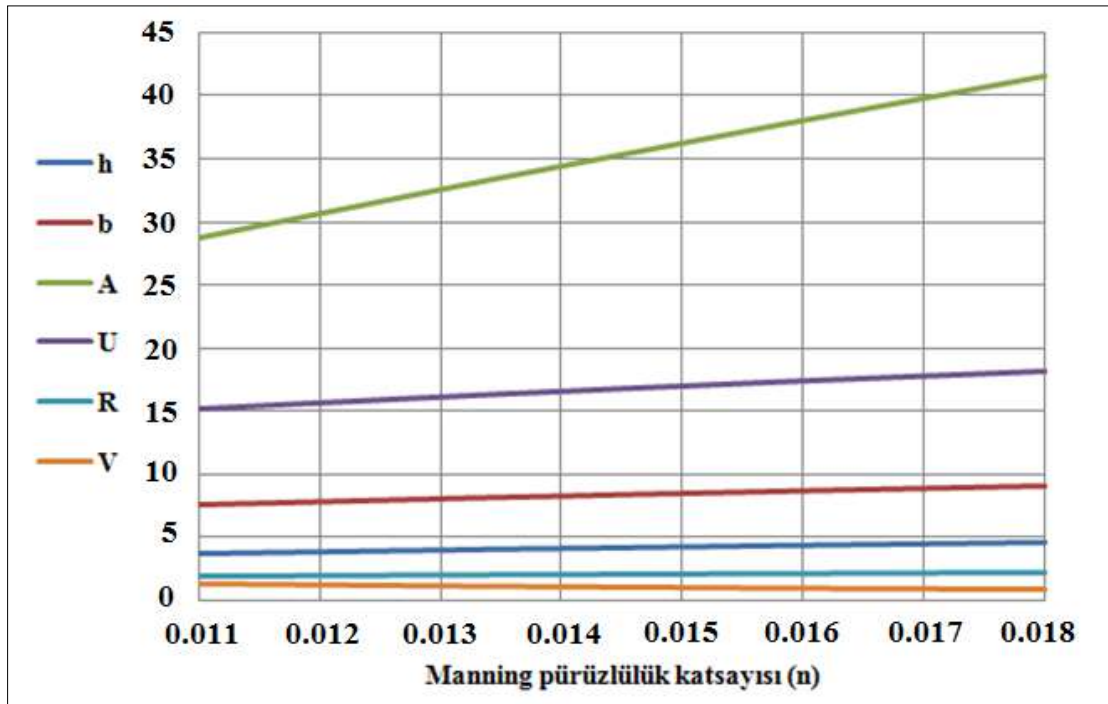
% (0.03-0.01) eğim artışında h=(3.714-3.024) m azalırsa,

% (0.02-0.01) eğim artışında h x kadar azalır.

$$x = \frac{\% (0.02-0.01) \cdot (3.714-3.024)}{\% (0.03-0.01)} \quad x=0.345 \text{ m} \quad h=3.714-0.345 \quad h=3.369 \text{ m}$$

3.4. KANAL HİDROLİK PARAMETRELERİNİN KAPLAMA PÜRÜZLÜLÜĞÜ VE TABAN EĞİMİNE BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

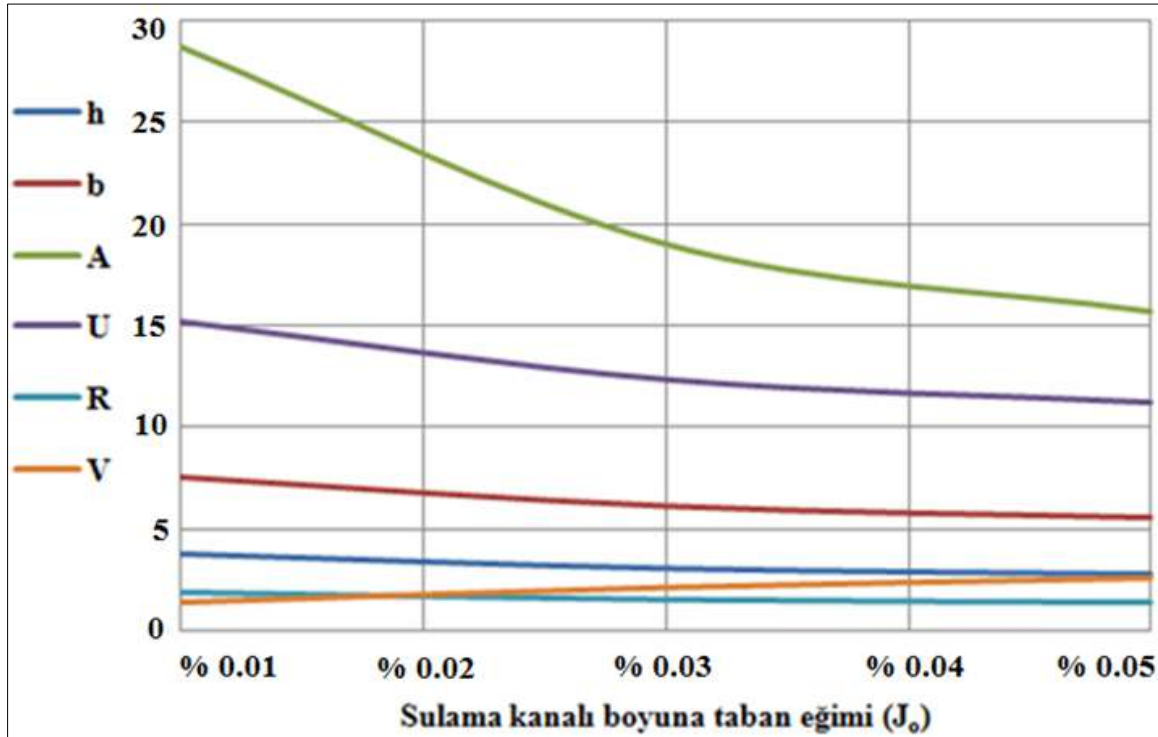
Dörtgen kesitli sulama kanalında 40 m³/s debi ve % 0.01 kanal boyuna taban eğimi sabit değerleri ile A, B, C, D ve E türü kaplama malzemelerinin her biri için yapılan hesaplamalar sonucunda, kanal hidrolik parametrelerinin kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü ile değişimi belirlenerek Şekil 14’de gösterilmiştir.



Şekil 14. Kanal kesiti hidrolik parametrelerinin kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğüne bağlı olarak değişimi

Kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü arttıkça kanal kesiti su yüksekliği, taban genişliği, ıslak kesit alanı, ıslak çevre ve hidrolik yarıçap değerlerinin büyüdüğü, kanaldaki akım hızının ise küçüldüğü görülmüştür. Akım hızındaki bu azalma Froude sayısının küçülmesi ve akım rejiminin sel rejiminden uzaklaşarak nehir rejimine yaklaşmasını sağlamaktadır. Ancak, akım hızındaki azalma su içerisinde asılı halde bulunan tortu ve partiküllerin kanal tabanına çökerek kanalın işletme ve bakım giderlerini artırmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, sürüntü malzemesinin kontrolü yönünden mutlaka akım hızı kontrolü yapılmalıdır.

Dörtgen kesitli sulama kanalında $40 \text{ m}^3/\text{s}$ debi ve 0.011 Manning pürüzlülük katsayısı sabit değerleri altında kanal boyuna taban eğiminin $\% 0.01$ - $\% 0.03$ - $\% 0.05$ değerleri için yapılan hesaplamalar sonucunda, kanal hidrolik parametrelerinin taban eğimi ile değişimi belirlenerek Şekil 15’de gösterilmiştir. Sulama kanalı boyuna taban eğimi arttıkça kesit boyutları, kesit alanı, ıslak çevre ve hidrolik yarıçapın küçüldüğü, akım hızının ise büyüdüğü görülmüştür. Kesit boyutlarının küçülmesi kazı ve kaplama malzemesi miktarlarını azaltmaktadır. Akım hızındaki büyüme Froude sayısının büyümesine, rejimin nehir rejiminden uzaklaşarak sel rejimine yaklaşmasına neden olmaktadır. Sel rejimi kanalda taşkınların oluşmasına ve kanal yüzeylerinde bozulmalara neden olabilmektedir. Kesitte oluşturulmak istenen hızın, rejim ve sürüntü malzemesi kontrolü yönlerinden çok iyi ele alınması ve her iki duruma da cevap verebilen uygun yüzey pürüzlülüğüne sahip kaplama malzemelerinin seçilmesi gereklidir.



Şekil 15. Kanal kesiti hidrolik parametrelerinin kanal taban eğimine bağlı olarak değişimi

Kanal kesitinin “Vibratörle pürüzlülüğü en aza indirilen beton” (A) yerine pürüzlülük katsayısı daha büyük olan “İyi yapılmış harçlı moloz taş duvar” (E) ile kaplanması durumunda, kanal kesiti hidrolik parametrelerinde meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Bu amaçla, trapez kesitli sulama kanalında $40 \text{ m}^3/\text{s}$ debi ve $\% 0.01$ kanal boyuna taban eğimi için kanal boyutlandırma yazılımı ile hesaplamalar yapılarak sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir. A tipi kaplama yerine, E tipi kaplama kullanılması durumunda; su yüksekliği ve taban

genişliğinin büyüdüğü, bu büyümeye bağlı olarak kesit alanının % 45 ve ıslak çevrenin % 20 oranında arttığı, buna karşın akım hızının ise % 31 oranında azaldığı belirlenmiştir.

Tablo 3. Kesit hidrolik parametrelerinin kaplama yüzey pürüzlülüğüne bağlı olarak değişimi

Hidrolik parametre	Kaplama malzemesi tipi	
	A – (n=0.011)	E – (n=0.018)
h (m)	3.714	4.464
b (m)	2.251	2.705
B (m)	13.393	16.097
A (m ²)	29.050	41.966
U (m)	15.636	18.793
V (m/s)	1.377	0.953
f _r	0.227	0.143

Kanal taban eğiminin % 0.01 yerine % 0.05 alınması durumunda, kanal kesiti hidrolik parametrelerinde meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Bu amaçla, trapez kesitli kanalda 40 m³/s debi ve 0.011 pürüzlülük katsayısı değerleri altında, eğimin % 0.01 ve % 0.05 değerleri için yazılım ile hesaplamalar yapılarak sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir. Taban eğiminin % 0.01 yerine % 0.05 alınması halinde, kesit alanının % 45 ve ıslak çevrenin % 26 oranında azaldığı, buna karşın akım hızının % 83 oranında arttığı belirlenmiştir.

Tablo 4. Kesit hidrolik parametrelerinin kanal boyuna taban eğimine bağlı olarak değişimi

Hidrolik parametre	Kanal taban eğimi	
	J ₀ =% 0.01	J ₀ =% 0.05
h (m)	3.714	2.748
b (m)	2.251	1.665
B (m)	13.393	9.912
A (m ²)	29.050	15.914
U (m)	15.636	11.577
V (m/s)	1.377	2,513
f _r	0.227	0.484

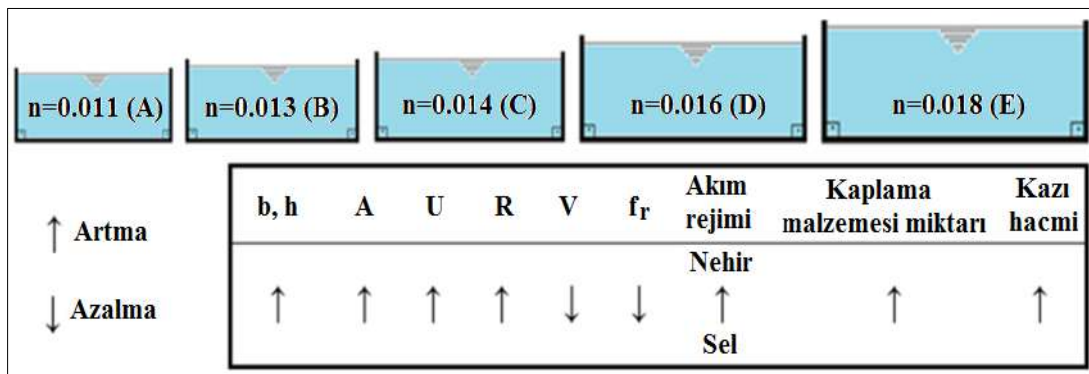
4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bu çalışmada, trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının optimum kesit kriterlerine göre projelendirme ilkeleri belirlenerek, bu kanal kesiti tiplerinin boyutlandırılmasında kullanılabilecek bir alternatif grafik yöntem geliştirilmiştir. Bunun yanında, kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü ve kanal taban eğimi değişimlerinin kanal kesiti hidrolik parametreleri üzerindeki etkileri de ortaya koyulmuştur.

Trapez ve dörtgen kesitli sulama kanallarının optimum kesit kriterlerine göre boyutlarının belirlenmesinde kullanılmak üzere, farklı boyuna taban eğimi ve yüzey pürüzlülüğü durumları dikkate alınarak üçer adet boyutlandırma grafiği oluşturulmuştur. Bu grafiklerin oluşturulması kapsamında yapılan hesaplamalarda kullanılmak üzere CODESYS-ST dilinde hazırlanan ve Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) simülasyon modunda çalıştırılan bir boyutlandırma yazılımı oluşturulmuştur. Bu yazılım tek başına kanal kesiti boyutlandırmasında kullanılabilmektedir. Bunun yanında boyutlandırma grafikleri ile farklı debi, kanal boyuna taban eğimi ve kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü şartları altında kanal kesitine ait taban genişliği (b) ve su yüksekliği (h) boyutları pratik olarak belirlenebilmektedir.

PLC boyutlandırma yazılımı sabit pürüzlülük katsayısına bağlı olmadığından, kaplamasız olarak inşa edilen drenaj kanallarının boyutlandırılmasında da kullanılabilmektedir. Geliştirilen grafik boyutlandırma yöntemi kaplamalı olarak inşa edilen dörtgen ve 1/1.5 yan yüzey şevine sahip trapez kesitli kanallarda taban eğiminin % 0.01-0.03-0.05 değerleri ile A, B, C, D ve E tipi kaplama malzemelerinin dikkate alındığı şartlarda kullanılabilmektedir.

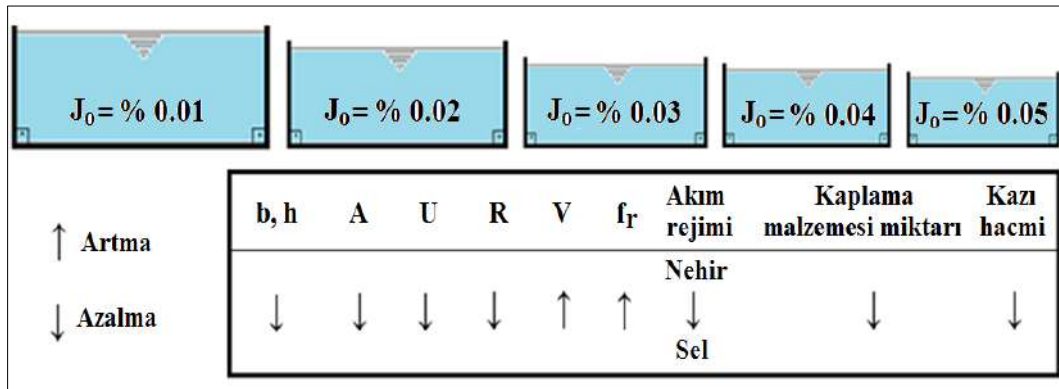
Sulama kanallarında kullanılan kaplama malzemesinin yüzey pürüzlülüğü arttıkça akım hızı dışındaki tüm hidrolik parametreler büyümektedir (Şekil 16). Kanal kesiti ıslak çevresinin “Vibratörle pürüzlülüğü en aza indirilen beton” (A) yerine pürüzlülük katsayısı daha büyük olan “İyi yapılmış harçlı moloz taş duvar” (E) ile kaplanması durumunda; kesit alanı % 45, ıslak çevre uzunluğu ise % 20 oranında büyümektedir. Buna karşın akım hızı % 31 oranında azalmaktadır. Bulu ve Yılmaz (2002), taban genişliği 4 m, su yüksekliği 1 m, eğimi % 0.04 ve şevleri 1/2 olan trapez kesitli bir kanalda pürüzlülük katsayısının 0.020 değeri için akım hızının 0.79 m/s, 0.030 değeri için ise 0.53 m/s olduğu belirtmektedirler. Bu kanal kesitinde kullanılan kaplamanın yüzey pürüzlülüğünün artırılması hızda % 33 oranında azalmaya neden olmuştur. Bu azalma oranı yukarıda belirtilen % 31’lik azalma oranı ile örtüşmektedir.



Şekil 16. Kaplama malzemesi yüzey pürüzlülüğü artışının kesit hidrolik parametreleri değişimi üzerindeki etkileri

Yüzey pürüzlülüğü artışına bağlı olarak kesit alanı ve ıslak çevre uzunluğunda meydana gelen artışlar, kazı hacmi ve kaplama malzemesi miktarının artmasına neden olarak kanalın yapım süresini ve maliyetini artırmaktadır. Akım hızında meydana gelen azalma ise akım rejiminin sel rejiminden nehir rejimine yaklaşmasını sağlamaktadır. Suyun kullanım açısından daha kolay yönlendirilebilmesi için, akım rejiminin durgun ve sakin bir şekilde gerçekleştiği nehir rejiminde olması tercih edilmelidir.

Sulama kanalı taban eğimi arttıkça akım hızı dışındaki tüm hidrolik parametreler küçülmektedir (Şekil 17). Kanal eğiminin % 0.01 yerine % 0.05 olarak oluşturulması durumunda, kesit alanı % 45, ıslak çevre uzunluğu ise % 26 oranında küçülmektedir. Buna karşın akım hızı % 83 oranında büyümektedir. Kanal eğimine bağlı olarak kazı hacmi ve kaplama miktarlarında meydana gelen azalmalar kanal inşaatının yapım süresini ve maliyetini azaltmaktadır. Hız artışı ise akım rejiminin sel rejimine yaklaşmasına, akımın çalkantılı bir hal almasına ve dolayısıyla kanal yüzeylerinde oyulmaların oluşmasına neden olabilmektedir.



Şekil 17. Kanal taban eğimi artışının kesit hidrolik parametreleri değişimi üzerindeki etkileri

Sulama kanallarındaki akım hızının düşük olması, suda asılı halde bulunan tortu ve partiküllerin kanal tabanına çökerek, kanalın işletme ve bakım giderlerini artırması yanında kanal kesitinden geçirilebilecek debiyi de azaltmaktadır. Debinin azalması; kanal kesitinden birim zamanda geçirilecek su miktarının azalmasına, sulama için gerekli olan sürenin ve işletme giderlerinin artmasına neden olmaktadır. Sulama kanallarında akım rejiminin nehir, akım hızının ise sürüntü malzemesinin çökmesini önleyecek bir büyüklükte olması sağlanmalıdır. Kanal kesitlerinin projelendirilmesi aşamasında mutlaka sürüntü malzemesi yönünden akım hızı kontrolü yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Acatay, T. (1996). “Sulama mühendisliği”, Dokuz Eylül Üniversitesi Vakfı, İzmir.
2. Bhattacharjya, R. K. (2006). “Optimal design of open channel section incorporating critical flow condition”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 132(5), 513-518.
3. Bhattacharjya, R. K., Satish, M. G. (2007). “Optimal design of a stable trapezoidal channel section using hybrid optimization techniques”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 133(4), 323-329.
4. Bulu, A., Yılmaz, E. (2002). “Serbest yüzeyle akımlarda pürüzlülük katsayısının belirlenmesi”, Türkiye Mühendislik Haberleri, (4-5-6): 79-81, 420-422.
5. Chow, V. T. (1959). “Open channel hydraulics”, Design for Uniform Flow, McGraw-Hill Book Inc., New York.
6. Çimen, M., Saplıoğlu, K. (2009). “Bileşik kanallarda en uygun kesit”, Su Kaynakları Dergisi, 2, 49-54.
7. Das, A. (2000). “Optimal channel cross section with composite roughness”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 126(1), 68-72.
8. Das, A. (2007). “Optimal design of channel having horizontal bottom and parabolic sides”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 133(2), 192-197.
9. DSİ, (2018). URL:<http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/2017-2021.pdf>=2 (Erişim tarihi 30.05.2018).
10. Erözel, Z., Kodal, S., Selenay, F. (1992). “Bitki su tüketim yöntemlerinin sulama kanalı tesis maliyetine etkisi”, Ankara Üniversitesi Yayınları No: 1275, Bilimsel araştırma ve incelemeler No: 708, Ankara.
11. Gue, J. C. Y., Hughes, W. (1984). “Optimal channel Cross section with freeboard”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 110(3), 304-314.
12. Güney, M. Ş. (2013). “Laboratuvar uygulamalı hidrolik, Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fakültesi Yayınları, İzmir.
13. Jain, A., Bhattacharjya, R. K., Sanaga, S. (2004). “Optimal design of composite channels using genetic algorithm”, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 130(4), 286-295.
14. Kahraman, A.M. (2003). “Optimal design and expansion of water distribution systems using genetic algorithm”, Master thesis, Dokuz Eylül University, Institute of Natural and Applied Sciences, İzmir.
15. Kızılkaya, B. (2007). “Sulama şebekelerinin optimum güzergâhlarının belirlenmesinde şebeke analiz yöntemlerinin kullanımı”, Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
16. Sümer, B. M., Ünsal, İ., Bayazıt, M. (1983). “Hidrolik”, Birsen Yayınevi, İstanbul.

**BAZI MÜRDÜMÜK (*Lathyrus sativus* L.) GENOTİPLERİNİN KALİTE VE
MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF QUALITY AND MINERAL MATERIALS CONTENT OF
SOME GRASS PEA (*Lathyrus sativus* L.) GENOTYPES**

Serap KIZIL AYDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü, Bilecik (Sorumlu Yazar)

Tolga KARAKÖY

Doçent Dr, Cumhuriyet Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim
Bölümü, Sivas

ÖZET

Süt ineklerinde, hedeflenen yüksek verim düzeylerinin gerçekleştirilmesi için, enerji ve protein gereksinimlerinin karşılanması yanı sıra, sağlığın korunmasında ve döl veriminin artırılmasında da önemli görevleri olan mineral maddelerin verime uygun karşılanması gerekmektedir. Süt ineği rasyonlarının mineral madde bakımından dengelenmesinde işletmede mevcut kaba ve yoğun yemlerin mineral madde içeriklerinin bilinmesinde büyük yarar vardır. Bu nedenle bu araştırma 2017-2018 yetiştirme sezonunda, bazı mürdümük genotiplerinin kalite ve mineral madde değişimlerinin belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı, kışlık olarak yürütülmüştür. Denemelerde materyal olarak Eren, Gap Mavisı, Gürbüz 2001, İptaş, Karadağ çeşitleri ile Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen bir köy popülasyonu kullanılmıştır.

Araştırmada, mürdümük genotiplerinin dansinde; Mn (mg/kg), Fe (mg/kg), Zn (mg/kg), Cu (mg/kg), K (%), Ca (%), Mg (%), P (%) içerikleri ile kuru otunda; ham protein oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) değerlerine ilişkin veriler incelenmiştir.

Araştırma sonunda; Mürdümük genotiplerinin dansinde Mn değerinin 12.203 ile 15.513 mg/kg arasında değiştiği, Fe değerinin 60.337 ile 91.003 mg/kg arasında değiştiği, Zn değerinin 21.803 ile 29.090 mg/kg arasında değiştiği, Cu değerinin 35.497 ile 41.547 mg/kg arasında değiştiği, K değerinin %3.680 ile 4.140 arasında değiştiği, Ca değerinin %1.020 ile 1.377 arasında değiştiği, Mg değerinin % 0.490 ile 0.580 arasında değiştiği, P değerinin %1.970 ile 2.090 arasında değiştiği belirlenmiştir. Mürdümük genotiplerinin kuru otunda ham protein oranlarının ise %18.33 ile 20.23 arasında değiştiği, ADF oranlarının %29.73 ile 31.73 arasında değiştiği, NDF oranlarının %34.07 ile 37.70 arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mürdümük, Kalite, Mineral Maddeler

ABSTRACT

In addition to meeting the energy and protein requirements for milk cows in order to achieve the targeted high yield levels, mineral substances which have important duties in health protection and reproductive fertility should be met appropriately. It is of great benefit to know the mineral content of the coarse and dense feeds present in the plant in balancing dairy rations for mineral matter. Therefore, this research was conducted in order to determine the quality and mineral material changes of some grass pea genotypes in the 2017-2018 growing season.

This study was carried out in Bilecik Seyh Edebali University Faculty of Agriculture and Natural Sciences in the field of Research and Application in randomized block design and three replications in winter. In the experiments, a village population obtained from Eren, Gap Mavisi, Gürbüz 2001, İptaş, Karadağ varieties and Tekirdağ Namık Kemal University Field Crops Department was used.

In the study, Mn (mg / kg), Fe (mg / kg), Zn (mg / kg), Cu (mg / kg), K (%), Ca (%), Mg (%), P (%) content, crude protein content, acid detergent insoluble fiber (ADF) and neutral detergent insoluble fiber (NDF) values were examined.

According to the one year's average result, The value of Mn ranged from 12.203 to 15.513 mg / kg, and the Fe value ranged from 60.337 to 91.003 mg / kg, and the Zn ranged from 21.803 to 29.090 mg / kg, Cu value ranged from 35.497 to 41.547 mg/kg and the K ranged from 3.680 to 4.140%. It was determined that the value of Ca ranged from 1.020 to 1.377%, the Mg value ranged from 0.490 to 0.580% and the P value ranged from 1.970 to 2.090% in the seed of Grass pea genotypes. Crude protein ratios ranged from 18.33 to 20.23%, ADF ratios ranged from 29.73 to 31.73%, and NDF ratios ranged from 34.07 to 37.70% in the dry herbage of Grass pea genotypes.

Keywords: Grass pea, Quality, Mineral Materials

1. GİRİŞ

İz elementler, evcil hayvanların sağlıklı biçimde gelişme, büyüme, üreme ve verimlilikleri için gerekli temel maddelerdir. Özellikle iz elementlerin hücre metabolizmasındaki fonksiyonları çok çeşitli olup, asit-baz dengesi, vucut sıvı ve dokularının ozmotikbasıncı, membran geçirgenliği, doku hassasiyetinin oluşumu, sinir impluslarının iletimi, hormon ve enzimlerin kendilerine özgü fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi, büyüme ve hayvansal üretim-verim ile canlının yaşam fonksiyonlarının yerine getirilmesinde son derece önemlidir (Koyuncu, 2019).

İz elementler organizmada düşük yoğunluklarda bulunmasına karşın, pek çok önemli fizyolojik işlevde süreklilik için gereklidir. Bu gereklilik sağlanmadığı zaman, hayvanın sağlığını yitirmesi ve veriminin düşmesi sonucu yetiştirici açısından ciddi ekonomik kayıplar oluşur. İz elementlerin emilim ve biyoyararlılık oranı yüksektir. En çok kan, karaciğer, kemik ve böbrek gibi doku ve organlarda bulunurlar. Organizmanın mineral maddelere ve iz elementlere olan gereksinim çeşitli faktörlerin etkisine bağlıdır. Özellikle verim düzeyi yüksek olan hayvanlarda enerji ve mineral dengesi çok önemli bir kavramdır (Karagül ve Fidancı, 2008).

Toprak, su ve yem maddelerinin iz element içeriği, sindirim kanalındaki emilim şekilleri, emilim sırasında iz elementler arası etkileşim, vucutta depolanma durumları, hayvanın kendisine ait özellikler gereksinimi azaltmakta veya yükseltmektedir.

Mineral yetersizliklerin/fazlalıkların spesifik bölgelerde yoğunlaştığı ve doğrudan toprağın yapısı ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir. Hayvanların tükettiği herhangi bir bitkideki belli bir mineralin miktarı o bitkinin yetiştiği toprağa, topraktaki yoğunluğuna, bitkinin tipi ve gelişme dönemindeki çevresel faktörlere bağımlılık gösterir (Kacar ve Katkat, 2010).

Mineral maddelerin yetersizliği veya fazlalığı çiftlik hayvanlarının büyüme ve beslenmesini hızlı bir şekilde yavaşlatır ve verim düşüklüğüne neden olur (Çelik, 2006).

Yem bitkileri tarımı, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Akman ve ark. 2007). Bir baklagil bitkisi olan Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ot ve tane amacıyla yetiştirilmekte ve son yıllarda da ülkemizde ekim alanında artışlar gözlenmektedir (Başaran ve ark., 2016). Mürdümük yüksek verimi ve protein içeriği, kuraklığa, hastalık ve zararlılara direnci ile dikkat çekmekte ve bu sebeple sürdürülebilir tarım açısından tüm dünyada dikkatleri üzerine çekmektedir (Abd El-Moneim ve ark., 1999).

Bünyesinde % 20-29 oranında protein bulunduran Yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus L*) yeşil yem ve tohum elde etmek için üretilen, aynı zamanda yeşil gübre olarak kullanılan, yarı yatık gelişen, kurağa dayanıklı, otu lezzetli ve besleyici olan tek yıllık bir serin mevsim yem bitkisidir (Başaran ve ark., 2013).

Bu araştırma; Bilecik ekolojik şartlarında, bazı mürdümük genotiplerinin ot kalitesini ve danelerinde bulunan hayvan beslenmesinde önemli yeri olan mineral madde içeriklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2017-2018 yetiştirme sezonunda Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde kışlık olarak yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü 2017-18 yılına ve uzun yıllara ait toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Bilecik ili Metroloji İstasyonundan alınan değerlere göre; araştırmanın gerçekleştirildiği, 2017-2018 yılında Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında ortalama sıcaklık sırasıyla 21.4, 13.2, 8.9, 6.7, 3.9, 7.3, 10.8, 15.9, 20.5 ve 22.5 °C olduğu ve Eylül, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan Mayıs ve Haziran aylarında uzun yıllar ortalamasının üzerinde ortalama sıcaklık değerlerine sahip olduğu, toplam yağış ortalamasının sırasıyla 0.8, 19.8, 14.4, 47.8, 24.2, 40.0, 55.4, 18.6, 20.0 ve 69.9 mm olduğu ve Mart ve Haziran aylarında uzun yıllar ortalamasının üzerinde ortalama toplam yağış değerlerine sahip olduğu, oransal nem değerlerinin sırasıyla % 55.8, 68.8, 74.0, 77.4, 80.9, 79.7, 70.2, 57.0, 53.3 ve 63.2 olduğu ve Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Haziran aylarında uzun yıllar ortalamasının üzerinde oransal nem değerlerine sahip olduğu, tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Bilecik İli'nde Denemenin Yürütüldüğü Yıla ve Uzun Yıllara Ait Toplam Yağış (mm), Ortalama Sıcaklık (°C) ve Oransal Nem (%) Değerleri.

AYLAR	YAĞIŞ		SICAKLIK		ORANSAL NEM	
	2017-18	Uzun yıllar	2017-18	Uzun yıllar	2017-18	Uzun yıllar
Eylül	0.8	23.0	21.4	18.8	55.8	63.9
Ekim	19.8	48.5	13.2	13.9	68.8	70.3
Kasım	14.4	40.2	8.9	8.6	74.0	72.6
Aralık	47.8	54.6	6.7	4.5	77.4	76.3
Ocak	24.2	49.3	3.9	2.6	80.9	76.6
Şubat	40.0	40.7	7.3	3.6	79.7	73.5
Mart	55.4	46.1	10.8	6.7	70.2	69.2
Nisan	18.6	45.3	15.9	11.6	57.0	65.2
Mayıs	20.0	43.8	20.5	16.2	53.3	65.2
Haziran	69.9	55.3	22.5	20.8	63.2	62.7

Araştırmanın yürütüldüğü, deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanının kumlu tınlı bünyeli, orta alkali ve orta tuzlu, kireççe orta düzeyde, organik madde içeriği orta, alınabilir fosfor ve potasyum bakımından az olduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Araştırma Alanının Toprağı	Değerleri
pH	8.11
Saturasyon	54
EC (dS m ⁻¹)	0.73
Tuz (%)	0.026
CaCO ₃ (%)	8.3
O.M. (%)	1.5
K (kg da ⁻¹)	1.1
P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	3.5
Cu (cmol kg ⁻¹)	3.837
Fe (cmol kg ⁻¹)	7.944
Mn (cmol kg ⁻¹)	6.735
Zn (cmol kg ⁻¹)	1.790

Bu çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemelerde materyal olarak Eren, Gap Mavisi, Gürbüz 2001, İptaş, Karadağ çeşitleri ile Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen bir köy populasyonu kullanılmıştır. m²'ye 100 adet tohum gelecek şekilde ekimler 02.11.2017 tarihinde el ile yapılmıştır. Parsel uzunluğu 5m, bir parseldeki sıra sayısı 6 ve sıra arası mesafesi 20 cm olmuştur. Denemelere ekim ile birlikte dekara 3kg/da saf azot hesabı ile gübre atılmıştır. Deneme alanlarında 2 kez el ile yabancı otlar temizlenmiştir. Tohum böceği zararına karşı çiçeklenme döneminde 10 gün arayla 2 kez ilaçlama yapılmıştır. Yeşil ot için hasat, bitkinin alt baklalarındaki taneler iz şeklinde görüldüğü dönemde yapılmıştır. Tohum için hasat tarihi 30.6.2018 olmuştur.

Araştırmada, mürdümük genotiplerinin dansinde; Mn (mg/kg), Fe (mg/kg), Zn (mg/kg), Cu (mg/kg), K (%), Ca (%), Mg (%), P (%) içerikleri ile kuru otunda ham protein oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) değerlerine ilişkin veriler incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler JUMP paket programından yararlanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ve istatistiki farklı gruplar asgari önemli farklılık (LSD) testiyle 0,01 ve 0,05 olasılık düzeyinde belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Mürdümük genotip danelerinin Mn (mg/kg), Fe (mg/kg), Zn (mg/kg) ve Cu (mg/kg) içeriklerine ait ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'de görüldüğü üzere, Mürdümük genotip danelerinin Fe (mg/kg) ve Cu (mg/kg) içeriklerine ait ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunurken, Mn (mg/kg) ve Zn (mg/kg) içeriklerine ait ortalama değerler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En yüksek Fe (mg/kg) içeriği Gürbüz genotipinden 91.003 mg/kg değeri ile elde edilirken bu genotipi İptaş, Populasyon ve Karadağ genotipleri izlemiştir. En düşük Fe (mg/kg) içeriği ise Gap Mavisi genotipinden 60.337 mg/kg değeri ile elde edilmiştir. En yüksek Cu (mg/kg) içeriği Populasyon genotipinden 41.547 mg/kg değeri ile elde edilirken bu genotipi İptaş ve Karadağ genotipleri izlemiştir. En düşük Cu (mg/kg) içeriği ise Eren genotipinden 35.497 mg/kg değeri ile elde edilmiştir. Mürdümük genotiplerinin Mn (mg/kg) içeriklerinin ortalama değerleri ise 15.217 ile 12.203 mg/kg arasında değişmiştir. Mürdümük genotiplerinin Zn (mg/kg) içeriklerinin ortalama değerleri ise 29.090 ile 21.803 mg/kg arasında değişmiştir.

Ruminant hayvanlar için yemlerdeki Fe içeriğinin en az 50 ppm olması istenmektedir (Periguad, 1970; Lamand, 1975). Bu açıdan bakıldığında mürdümük danesi ideal bir yem kaynağı olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Mürdümük genotip danelerinin Mn (mg/kg), Fe (mg/kg), Zn (mg/kg) ve Cu (mg/kg) içeriklerine ait ortalama değerler.

	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
EREN	12.203	62.640 b	29.090	35.497 b
GAP MAVİSİ	15.513	60.337 b	26.060	37.923 ab
GÜRBÜZ-2001	12.347	91.003 a	21.803	38.687 ab
İPTAŞ	13.847	88.587 a	23.777	41.057 a
KARADAĞ	13.220	82.527 a	26.787	39.690 a
POPULASYON	15.217	87.233 a	25.300	41.547 a
ORTALAMA	13.725	78.721	25.470	39.067
CV (%)	5.60	6.45	6.39	5.18
LSD (0.05)		9.240		3.681

*: Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05) (LSD)

Mürdümük genotip danelerinin K (%), Ca (%), Mg (%) ve P (%) içeriklerine ait ortalama değerler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4'de görüldüğü üzere, Mürdümük genotip danelerinin K (%), Ca (%), Mg (%) ve P (%) içeriklerine ait ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak fark önemsiz bulunmuştur.

Mürdümük genotiplerin K (%) içeriklerinin ortalama değerleri ise % 4.687 ile 3.680 arasında değişmiştir. Mürdümük genotiplerin Ca (%) içeriklerinin ortalama değerleri ise % 1.377 ile 1.180 arasında değişmiştir. Mürdümük genotiplerin Mg (%) içeriklerinin ortalama değerleri ise % 0.580 ile 0.490 arasında değişmiştir. Mürdümük genotiplerin P (%) içeriklerinin ortalama değerleri ise % 2.090 ile 1.970 arasında değişmiştir.

Hayvanların makro besin elementi ihtiyacının karşılanması için kaba yemlerde P oranını %0,21, Ca oranının %0,3 ve Mg oranının %0,1 olması gerekir (Kidambi ve ark., 1989). Bu araştırmada, mürdümük genotiplerinin dansinde P ve Ca değeri bu değerlerin üzerinde Mg değeri altında çalışmada olmuştur.

Tablo 4. Mürdümük genotip danelerinin K (%), Ca (%), Mg (%) ve P (%) içeriklerine ait ortalama değerler.

GENOTİPLER	K (%)	Ca (%),	Mg (%)	P (%)
EREN	4.017	1.180	0.550	2.083
GAP MAVİSİ	3.680	1.287	0.580	2.013
GÜRBÜZ-2001	4.140	1.020	0.490	1.970
İPTAŞ	4.687	1.307	0.557	2.090
KARADAĞ	4.303	1.330	0.537	2.017
POPULASYON	4.080	1.377	0.537	2.090
ORTALAMA	4.151	1.250	0.542	2.044
CV	6.93	5.56	7.85	3.11
LSD (0.05)				

*: Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05) (LSD)

Mürdümük genotiplerinin kuru otunun ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) oranlarına ait ortalama değerler Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5'de görüldüğü üzere, Mürdümük genotiplerinin kuru otunun ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) oranlarına arasındaki fark istatistiki olarak fark önemli bulunmuştur. En

yüksek ham protein oranı Eren genotipinden % 20.00 değeri ile elde edilirken, bu genotipi Karadağ ve İptaş genotipleri izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise % 18.33 değeri ile Gürbüz-2001 genotipinden elde edilmiştir. En yüksek ADF oranı Populasyon genotipinden % 31.73 değeri ile elde edilmiştir. En düşük ADF oranı ise % 28.23 değeri ile İptaş genotipinden elde edilmiştir. En yüksek NDF oranı Gürbüz 2001 genotipinden % 37.70 değeri ile elde edilmiştir. En düşük NDF oranı ise % 34.07 değeri ile Karadağ genotipinden elde edilmiştir. Karadağ, 1997-98 yıllarında, Yozgat-Sarıkaya ekolojik koşullarında kışlık olarak bazı mürdümük hatlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yürütüğü çalışmada, tohumda ham protein oranı % 21.40-22.73 arasında değişim göstermiştir (Karadağ, 2017). Bu bulgular bizim bulgularla benzerlik göstermektedir.

Tablo 5. Mürdümük genotiplerinin kuru otunun ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) içeriklerine ait ortalama değerler.

GENOTİPLER	HAM PROTEİN (%)	ADF (%)	NDF (%)
EREN	20.00 a	29.77 b	36.27 b
GAP MAVİSİ	19.63 ab	27.93 ab	35.03 c
GÜRBÜZ-2001	18.33 c	29.73 b	37.70 a
İPTAŞ	19.83 a	28.23 c	34.83 c
KARADAĞ	20.23 a	27.00 bc	34.07 c
POPULASYON	18.93 bc	31.73 a	37.17 ab
ORTALAMA	19.49	29.07	35.84
LSD (0.05)	0.58	0.85	0.73

*: Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05) (LSD)

SONUÇ

Bilecik ekolojik şartlarında, bazı mürdümük genotiplerinin ot kalitesini ve danelerinde bulunan mineral madde içeriklerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda; Mn değeri bakımından en iyi genotip Gap Mavisı, Fe değeri bakımından en iyi genotip Gürbüz 2001, Zn değeri bakımından en iyi genotip Karadağ, Cu değeri bakımından en iyi genotip Populasyon, K ve P değerleri bakımından en iyi genotip İptaş, Ca değeri bakımından en iyi genotip Populasyon, Mg değeri bakımından en iyi genotip Gap Mavisı. Kalite açısından ise; yüksek protein oranı ile düşük ADF ve NDF oranları ile Karadağ genotipi olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abd El Moneim AM, Van Dorrestein B, Baum M, Mulugeta W. 1999. Role of ICARDA in improving the nutritional quality and yield potential of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) for subsistence farmers in developing countries. CGIAR-wide conference on Agriculture Nutrition, 5–6.
- Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç. Y. Kaya ve G. Erdoğan. 2007. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yayınları No: 4, 116 s.
- Basaran U, Karacan M, Onar AN. 2013. Variation and correlation of morpho-agronomic traits and biochemical contents (protein and β -ODAP) in Turkish grasspea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. Turkish Journal of Field Crops. 18:166-173.
- Basaran U, Mut H, Gulumser E, Copur Dogrusoz M, 2016. Evaluation of Turkish grasspea (*Lathyrus sativus* L.) collections for its agronomic characters with a special reference to ODAP content, Legume Research, 39(6): 876-882.

- Çelik, E.Ş. 2006. Bazı Balık Türleri İçin Kan Elektrolitlerinin Standardizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 22(1-2) 245-255 (2006).
- Kacar, B. ve Katkat, V. 2010. Bitki Besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay-Ankara.
- Karadağ, Y. 2017. Yozgat-Sarıkaya Ekolojik Koşullarında Bazı Mürdümük (*Lathyrus Sativus* L.) Hatlarının Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Uluslar arası Bozok Sempozyonu cilt 4/78-84.
- Karagül, H. ve Fidancı, U.R. 2008. İz elementler ve hayvan sağlığı üzerindeki etkileri. Uluslararası Katılımlı Tıbbi jeoloji Sempozyumu, 6-9 Şubat 2008, 129, Ankara.
- Kidambi SP, Matches AG and Griggs TC. 1989. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca +Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. Journal of Range Management, 42: 316-322.
- Koyuncu, E. 2019. İz Elementler Ve Hayvan Beslemede Önemi. Erişim:<http://www.emrekoyuncu.net/iz-elementler-ve-hayvan-beslemede-onemi/>. Erişim tarihi: 30.5.2019.
- Lamand MI. 1975. Symtoms de carence et roles des oligo-elements chez 1 animal:Diagnostic Clinique. II. Nations de digestibility et teneurs recommandees dans laration: prophylaxie et yraite mets. Oligo Elemnts. No special Bull. Trech. CRVZde theix 1, 5-13.
- Periguad S. 1970. Les carences en oligo-elements Ches les ruminants en france leur diagnostic. Les problems soulevés par l'intensification fourragere. Ann. Agron, 21: 635-669.

**NOHUT, BAKLA VE BEZELYEDE ORGANİK VE TİCARİ GÜBRELERİN
VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

**THE EFFECT OF ORGANIC AND COMMERCIAL FERTILIZERS ON THE YIELD
AND YIELD COMPONENTS ON THE CHICKPEA, FABA BEAN AND PEA**

Sevgi SAYLAK

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

Behiye Tuba BİÇER

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Diyarbakır

ÖZET

Bu araştırma 2018 yılında Diyarbakır’da, organik ve inorganik gübrelerin bezelye, bakla ve nohuta etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, bakla, bezelye ve nohutta diamonyum fosfat (5 kg N/da + 9 kg/da fosfor), bakteri (*Rhizobium leguminosorum*, *R. pisi*, *R. ciceri*) ve iki farklı organik gübre kullanılmıştır. Deneme faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseller 3 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 40 cm olacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışmada, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde; bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre çiçeklenme dönemlerinde gübre uygulamalarının bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi önemli bulunmuştur. Bitkide nodul sayısı çiçeklenme sonrası dönemde en yüksek değeri vermiş ve en yüksek değer her üç dönemde de nohut bitkisinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, *Cicer arietinum* L., Bakla, *Vicia faba* L., Bezelye, *Pisum sativum* L., Bakteri, organik gübre

ABSTRACT

This study was carried out in Diyarbakır to determine the effect of organic and inorganic fertilizers on the pea, bean, and chickpea in 2018. In this research, Diammonium phosphate (5 kg N / da + 9 kg/da phosphorus), bacteria application (*Rhizobium leguminosorum*, *R. pisi*, *R. ciceri*) and two different organic fertilizers were used in pea, bean, and chickpea. The experiment was arranged in the factorial design with three replications, the plots were arranged in 4 rows in 3 m length and 40 cm in row spaces. It was investigated the plant height, root height, shoot, root, leaf, nodule fresh and dry weight in flowering periods. The effect of fertilizer applications on plant height, root height, shoot, root, leaf, nodule fresh and dry weight were significant in flowering periods. The number of nodules per plant produced the highest value in the period after flowering and the highest value was determined in chickpea crops in all three periods.

Keywords: Chickpea, *Cicer arietinum* L., Bean, *Vicia faba* L., Pea, *Pisum sativum* L., *Rhizobium*, organic fertilizer

1. GİRİŞ

Dünyada en çok ekim alanı ve üretimi yapılan baklagil bitkisi fasulyedir. Üretimi yapılan ikinci yemeklik tane baklagil bitkisi bezelye üçüncüsü ise nohuttur. Dünyada en fazla bezelye üreten ülkeler sırası ile Kanada, Çin, Rusya, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Fransa'dır (FAO, 2018). Türkiye'de en fazla üretilen baklagil bitkisi nohut, mercimek, fasulye, bakla, bezelye olarak sıralanmaktadır (TUİK, 2018).

Baklagiller köklerinde oluşan nodullerin içerdiği *Rhizobium* bakterileriyle oluşturdukları simbiyosis ile havadaki serbest ya da elementel azotu fiske edebilme özelliğine sahiptirler. Azot bağlama çimlenmeden hemen hemen bir ay veya daha kısa bir süre sonra başlamakta ve gelişme genotiplerin erken veya geç olgunlaşmalarına göre çiçeklenme veya tohum olgunlaşmasına kadar devam etmektedir. Organik atıklar (gübreler) ticari gübreler ile karşılaştırıldıklarında, besin elementi sağlamanın yanında onlardan farklı olarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici bir fonksiyona da sahiptirler. Organik atıkların toprağa ilavesi ile su tutma kapasitesi artarken uygun agregasyon sağlaması ile birlikte erozyona karşı dirençli bir yapı da oluşturmaktadır (Kütük ve ark., 2003).

Baklagiller arasında son yıllarda ticari değerinin besleme değerine paralel olarak arttığı bilinmektedir. Üreticilerin ürün yetiştiriciliğinde, gübre uygulamalarına fazlaca yöneldiği birçok kaynakta bildirilmiştir. Ancak gübre uygulamalarının bu bitkilere gerekli olup olmadığı da tam açıklığa kavuşmuş değildir. Bu çalışma dünyada en çok kullanılan gübre form ve dozlarının tarla koşullarında nohut, bakla ve bezelyenin köy çeşitlerinde etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2018 yılı erken ilkbahar yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme alanında yürütülmüştür. Nohut materyali olarak Diyarbakır yerel çeşidi kullanılmıştır. Bakla ve bezelye materyali olarak ise Osmaniye ilindeki üreticilerden temin edilen köy çeşidi kullanılmıştır.

Deneme yeri toprağı kumlu-killi bünyeli olup, pH değeri 7.93 arasında hafif alkali, tuzluluk oranı, organik madde miktarı ve fosfor bakımından oldukça düşük olarak belirlenmiştir. 2018 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; yağış değerlerinin Mart ve Nisan aylarında kurak ve sıcak, Mayıs ayı ise yağışlı geçmiştir.

Deneme faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseller 3 metre uzunluğunda 40 cm sıra arası ve 4 sıra olacak şekilde düzenlenmiştir. Metrekarede tohumluk miktarı nohutta 50 tohum, bezelyede 60 tohum ve baklada 45 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Ekim işlemi 11 Şubat 2018 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden sonra deneme alanı yağmurlama sulama ile sulanmıştır.

Denemede inorganik gübrelerden Diamonyumfosfat (DAP % 18-46) gübresi dekara 9 kg P₂O₅ ve 5 kg tamamlama azot üzerinden hesaplanmıştır. *Rhizobium* bakterisi Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiş, bakteri uygulama tavsiyesi dikkate alınarak 100 kg tohuma 1.0 kg bakteri hesabıyla uygulanmıştır. Bakteri uygulaması tohuma % 10'luk şekerli su çözeltisi ile yapıştirilmiştir. Nohutta *Rhizobium ciceri*, bezelyede *R. pisi* ve baklada *R. Leguminosorum* bakteri suşları kullanılmıştır. Nutri-Umix 660 sıvı gübre olup tohuma direk bulaştırılmış, fosil gübresi ise doz tavsiyesi ile toz halinde olduğundan şekerli su ile tohuma yapıştirilmiştir. Tüm uygulamalar ekimle birlikte yapılmıştır.

Mart ve Nisan ayları sıcak ve yağışsız geçtiği için 10 günde bir kez yağmurlama sulama yapılmıştır. Çiçeklenme öncesi tarihten başlamak üzere bitkilerin üzerinde yaprak biti yoğun bir şekilde gözlenmiş ve etkili maddesi 210 g/l Imidacloprid+90 g/l Beta-cyfluthrin olan ilaçla mücadele yapılmıştır. Bakla oluşum dönemine rastlayan Mayıs ayında nohut

parsellerinde yoğun antraknoz (*Ascochyta blight*), bakla bitkisinde pas gözlenmiştir. Antraknoz hastalığı ile etkin maddesi %25 Trifloxystrobin + %50 Tebuconazole olan ilaçla kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat 12 Haziran 2018 tarihinde elle hasat edilmiştir. Denemede çiçeklenmeden öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde bitki boyu, kök uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, bitkide nodul sayısı, nodul yaş ve kuru ağırlığı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Verilerin analizinde MSTATC paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı gübre uygulamalarının bezelye, bakla ve nohutta çiçeklenmeden öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası bitki boyu, kök uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, bitkide nodul sayısı, nodul yaş ve kuru ağırlığı, yaprak yaş ve kuru ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur.

Bezelye, bakla ve nohutta çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde bitki boyu ve kök uzunluğu (cm) değerleri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 1. Bitki boyu ve kök uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler

Çeşit Gübre uyg.	Bitki boyu			Kök uzunluğu		
	Bezelye	Bakla	Nohut	Bezelye	Bakla	Nohut
Çiçeklenme Öncesi						
Kontrol	29.0	23.6	28.7	15.0	18.0	13.7
DAP	25.0	25.0	25.7	18.0	19.7	15.7
Organik 1	28.0	20.3	26.7	20.0	17.7	16.0
Organik 2	30.0	22.7	23.3	20.7	22.3	17.0
Bakteri	27.6	26.0	26.0	19.3	15.3	15.0
Ortalama	27.9	23.5	26.1	18.6	18.6	15.5
LSD:0.05	T:1.27	İnt:2.84		T:1.147	İnt:2.564	
Çiçeklenme Dönemi						
Kontrol	34.0	29.3	48.0	19.0	21.7	23.3
DAP	38.3	30.3	41.6	20.3	20.0	21.3
Organik 1	34.3	30.3	36.3	19.3	19.0	19.0
Organik 2	33.3	28.6	38.6	18.0	21.3	20.0
Bakteri	32.0	30.0	38.6	22.3	18.7	16.7
Ortalama	34.4	29.7	40.6	19.8	20.1	20.1
LSD:0.05	T:1.38	İnt:3.10		T:1.305	İnt:2.91	
Çiçeklenme Sonrası						
Kontrol	43.0	46.7	45.7	21.7	19.3	16.3
DAP	52.7	46.3	41.0	20.7	17.3	20.0
Organik 1	45.3	46.7	42.0	19.0	24.7	16.0
Organik 2	47.0	39.3	31.3	22.7	22.0	15.0
Bakteri	41.7	52.0	50.0	21.0	24.3	17.3
Ortalama	45.9	46.0	42.0	21.0	21.5	16.9
LSD:0.05	T:1.63	İnt:3.65		T:1.418	İnt:3.17	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak önemli değildir.

Çiçeklenmeden önceki dönemde; bitki boyu değerleri bezelyede 23.5 cm, baklada 27.9 cm ve nohutta 26.1 cm, tam çiçeklenme döneminde; baklada 29.7 cm, nohutta 40.7 ve

bezelyede 34.4 cm, çiçeklenmeden sonraki dönemde nohutta 42.0 cm ile baklada 46.2 cm ve bezelyede 45.9 cm arasında değişmiştir.

Tam çiçeklenme döneminde en yüksek değer nohutta kontrol uygulamasında (48.0 cm), bezelyede DAP uygulamasında (38.3 cm) ve baklada DAP ve Organik 1 uygulamasında (30.3 cm) elde edilmiştir. Çiçeklenmeden sonraki dönemde bezelyede 52.7 cm ile DAP uygulamasından elde edilirken, 52.0 cm ile nohut ve baklada bakteri uygulamasından elde edilmiştir.

Nohut bitkisine azot uygulaması ve aşılamanın bitki boyuna etki etmediğini (Erdoğan, 1997) bildiren çalışma sonuçları olduğu gibi önemli ve olumlu etkilerinin olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Özdemir ve Engin, 1991). Yine bazı çalışmalarda (Vadavia ve ark. 1991) N ve P'lu gübrelemenin bitki boyunu artırdığını, bazı çalışmalarda ise Khan ve ark., (1992) azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitki boyunu arttırmadığını bildirmektedirler.

Kök uzunluğu değerleri çiçeklenmeden önceki dönemde; nohutta 15.5 cm, bakla ve bezelyede 18.6 cm, tam çiçeklenme döneminde; nohutta 16.9 cm, baklada 21.5 cm ve bezelyede 21.0 cm olduğu belirlenmiştir. Kök uzunluğu çiçeklenmeden önceki dönemde; baklada 22.3 cm ve bezelyede 20.7 cm Organik 2 uygulamasından, tam çiçeklenme döneminde; nohutta 23.3 cm kontrol grubunda, bezelyede ise bakteri uygulamasından 22.3 cm, bakla 18.7 cm ve nohutta 16.7 cm bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenmeden sonraki dönemde baklada Organik 1 uygulamasında (24.7 cm) ve bakteri (24.3 cm), nohutta DAP (20.0 cm), bezelyede Organik 2 (22.7 cm) uygulamalarından elde edilmiştir.

Bezelye, bakla ve nohutta çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde bitkide gövde yaş ve kuru ağırlığı (g) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bitki gövde yaş ve kuru ağırlığı (g) ortalama değerleri

Çeşit	Gövde yaş ağırlığı (g)			Gövde kuru ağırlığı (g)		
	Bezelye	Bakla	Nohut	Bezelye	Bakla	Nohut
Gübre uyg.						
Çiçeklenme öncesi						
Kontrol	7.7	21.1	5.4	1.25	2.93	1.12
DAP	7.1	21.2	3.8	1.24	2.89	0.84
Organik 1	7.1	21.9	6.2	1.16	2.61	0.91
Organik 2	30.8	15.3	3.8	1.20	2.31	1.33
Bakteri	6.0	15.7	5.3	1.06	4.41	0.96
Ortalama	11.7	19.1	4.94	1.18	3.03	1.03
LSD:0.05	T:7.98	İnt:		T:0.18	İnt:0.40	
Tam çiçeklenme dönemi						
Kontrol	25.95	29.19	60.89	3.28	7.55	4.35
DAP	30.86	28.18	25.28	4.66	6.63	5.34
Organik 1	23.47	26.27	17.11	3.88	4.84	3.72
Organik 2	25.66	22.21	17.34	3.29	4.77	3.83
Bakteri	28.00	22.73	18.10	3.45	4.39	4.84
Ortalama	26.79	25.72	27.74	3.71	5.63	4.42
LSD:0.05	T:0.94	İnt:2.11		T:1.244	İnt:0.929	
Çiçeklenme Sonrası						
Kontrol	43.2	166.7	44.2	12.60	34.63	25.11
DAP	91.9	124.7	16.8	15.88	27.99	21.83

Organik 1	79.9	107.1	31.9	10.97 k	31.15	18.39
Organik 2	83.1	92.8	15.4	8.75 k	26.93	18.46
Bakteri	64.1	123.8	49.2	15.87	40.51	21.58
Ortalama	72.4	123.0	31.5	12.81	32.24	21.07
LSD:0.05	T:7.03	İnt:15.72		T:1.53	İnt:3.42	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak önemli değildir

Çiçeklenme döneminde bitki gövde yaş ağırlığı; en yüksek değer nohutta (60.89 g) kontrol grubunda, bezelyede DAP (30.86 g) uygulamasında, baklada (29.19) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değerler nohutta Organik 1 (17.11 g) ve Organik 2 (17.34 g) uygulamasından, baklada Organik 2 (22.21 g) ve bakteri (22.73 g) uygulamasından, bezelyede ise Organik 1 (23.47 g) uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenmeden sonraki dönemde bakla kontrol grubunda (166.7 g), bezelye DAP uygulamasında (91.9 g), nohut bakteri uygulamasında (49.2 g) yüksek değer vermiştir. Düşük değerler bezelyede kontrol grubundan (43.2 g), nohutta Organik 2 uygulamasından (15.4 g), baklada Organik 2 uygulamasından (92.8 g) elde edilmiştir.

Çiçeklenmeden önceki dönemde bitki gövde kuru ağırlığı; baklada bakteri uygulaması (4.41 g), bezelyede kontrol grubunda (1.25 g) ve nohutta Organik 2 uygulaması (1.33 g) yüksek değer vermiştir. Tam çiçeklenme döneminde; baklada kontrol grubu 7.55 g ile en yüksek, bezelyede 3.28 g ile en düşük değer saptanmıştır. Çiçeklenmeden sonraki dönemde; baklada bakteri uygulaması (40.51 g), nohutta kontrol grubu (25.11 g) ve bezelyede DAP uygulaması (15.88 g) yüksek değer vermiştir.

Bezelye, bakla ve nohutta çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde kök yaş ve kuru ağırlığı (g) ortalama değerleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı (g) ortalama değerleri

	Kök yaş ağırlığı (g)			Kök kuru ağırlığı (g)		
	Çiçeklenme öncesi					
Çeşit	Bezelye	Bakla	Nohut	Bezelye	Bakla	Nohut
Gübre uyg.						
Kontrol	1.04	3.33	2.01	0.16	0.42	0.19
DAP	1.12	3.69	1.56	0.18	0.62	0.10
Organik 1	2.16	5.79	1.63	0.14	0.58	0.18
Organik 2	2.27	4.39	1.32	0.17	0.58	0.20
Bakteri	1.51	5.92	1.83	0.22	0.52	0.15
Ortalama	1.62	4.62	1.67	0.17	0.54	0.17
LSD:0.05	T:0.37	İnt:0.82		T:0.03	İnt:0.07	
Tam çiçeklenme dönemi						
Kontrol	0.52	5.96	5.15	0.17	0.78	0.92
DAP	0.99	4.36	2.91	0.27	0.58	0.58
Organik 1	0.60	5.16	3.06	0.25	0.79	0.56
Organik 2	0.68	5.54	2.24	0.31	0.67	0.52
Bakteri	1.06	4.61	1.91	0.27	0.57	0.36
Ortalama	0.77	5.12	3.05	0.25	0.68	0.59

LSD:0.05	T:0.33	İnt:0.74		T:0.04	İnt:0.10	
Çiçeklenme Sonrası						
Kontrol	1.12	6.50	5.86	0.31	1.61	1.11
DAP	1.69	8.46	2.89	0.50	1.50	0.48
Organik 1	1.87	5.75	4.61	0.31	1.47	1.21
Organik 2	2.41	5.59	1.88	0.39	1.49	0.63
Bakteri	1.45	6.12	6.72	0.39	1.41	1.06
Ortalama	1.71	6.48	4.39	0.38	1.49	0.89
LSD:0.05	T:0.55	İnt:1.24		T:0.35	İnt:0.78	

Bitki kök yaş ağırlığı bezelyede 0.77 g, nohutta 3.05 g ve baklada 5.12 g arasında değişmiştir. Gübre uygulamaları değerleri 0.77 ile 5.12 g arasında değişmiş olup aynı grupta yer alan kontrol grubu ve Organik 2 düşük değeri verirken, en yüksek değeri aynı gruptaki DAP uygulaması ve bakteri uygulaması vermiştir. Çiçeklenmeden sonraki dönemde; baklada DAP uygulaması (8.46 g), nohutta bakteri uygulaması (6.72 g) ve bezelyede Organik 2 uygulaması (2.41 g) yüksek değer vermiştir. Düşük değer bezelyede kontrol grubundan (1.12 g) elde edilmiştir.

Çiçeklenmeden önceki dönemde kök kuru ağırlığı; baklada DAP (0.62 g), Organik 1 ve 2 uygulamaları (0.58 g), nohutta Organik 2 (0.20 g) bezelyede bakteri uygulaması (0.22 g) yüksek değer vermiştir. Bitki kök kuru ağırlığı bezelyede ve nohutta 0.17 g ve baklada 0.54 g arasında değişmiştir. Tam çiçeklenme döneminde; nohutta kontrol grubu (0.92 g), baklada kontrol grubu (0.78 g) ve Organik 1 uygulaması (0.79 g) yüksek, bezelyede Organik 2 uygulaması (0.31 g) yüksek değer vermiştir. Düşük değer bezelyede kontrol grubunda (0.17 g) saptanmıştır.

Bezelye, bakla ve nohutta çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde bitkide nodül sayısı (adet/bitki), yaş ve kuru ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Bitkide nodül sayısı (adet/bitki), nodul yaş ve kuru ağırlığı (g) ortalama değerleri

	Bitkide nodül sayısı (adet/bitki)			Bitkide nodül yaş ağırlığı (g)			Bitkide nodül kuru ağırlığı (g)		
	Bezelye	Bakla	Nohut	Bezelye	Bakla	Nohut	Bezelye	Bakla	Nohut
Çiçeklenme öncesi									
Çeşit Gübre uyg.									
Kontrol	31.3	16.0	39.7	0.34	0.47	1.02	0.033	0.357	0.263
DAP	12.3	34.7	26.7	0.33	0.52	0.76	0.037	0.342	0.243
Organik 1	10.7	27.0	17.3	0.32	0.47	0.58	0.043	0.397	0.097
Organik 2	29.7	24.3	26.3	0.34	0.45	0.69	0.034	0.400	0.160
Bakteri	39.3	21.7	35.7	0.36	0.67	0.74	0.056	0.530	0.153
Ortalama	24.7	24.7	29.1	0.34	0.52	0.76	0.040	0.405	0.183
LSD:0.05	T:1.32	İnt:2.953		T:0.04	İnt:0.10		T:0.04	İnt:0.09	
Çiçeklenme Dönemi									
Kontrol	21.3	31.7	97.3	0.24	0.61	1.47	0.049	0.035	0.066
DAP	64.3	40.0	65.3	0.27	0.63	1.34	0.043	0.057	0.085
Organik 1	32.7	37.3	57.3	0.28	0.54	1.18	0.042	0.039	0.041
Organik 2	26.0	41.0	39.7	0.24	0.60	0.96	0.033	0.039	0.046
Bakteri	51.3	32.3	43.3	0.32	0.61	0.99	0.056	0.066	0.063

Ortalama	39.1	36.5	60.6	0.27	0.59	1.18	0.045	0.047	0.060
LSD:0.05	T:2.13	İnt:4.78		T:0.05	İnt:0.12		T:0.019	İnt:	
Çiçeklenme Sonrası									
Kontrol	15.3	42.0	56.0	0.45	0.36	1.30	0.040	0.077	0.267
DAP	17.3	48.3	44.3	0.07	0.69	0.87	0.040	0.100	0.207
Organik 1	22.0	30.3	75.7	0.24	0.51	2.22	0.050	0.083	0.387
Organik 2	51.0	39.7 f	42.3	0.29	0.55	0.87	0.063	0.153	0.250
Bakteri	44.7	46.3	64.7	0.17 f	0.65	1.50	0.070	0.123	0.433
Ortalama	30.1	41.3	56.6	0.24	0.55	1.35	0.053	0.107	0.309
LSD:0.05	T:3.68	İnt:8.22		T:0.15	İnt:0.35		T:0.04	İnt:0.09	

Çiçeklenmeden önceki dönemde bitkide nodül sayısı nohutta kontrol grubundan (39.7 adet), baklada DAP uygulaması (34.7 adet) ve bezelyede bakteri uygulamasından (39.3 adet) elde edilmiştir. Düşük değerler baklada kontrol grubu (16.0 adet), bezelye (10.7 adet) ve nohutta (17.3) Organik 1 uygulamalarından elde edilmiştir. Tam çiçeklenme döneminde bitkide nodül sayısı nohutta kontrol grubu en yüksek, bezelyede Organik 2 uygulaması en düşük değeri vermiştir. Baklada DAP ve Organik 2 uygulaması ve bezelyede bakteri uygulaması yüksek değerler vermiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde nohutta Organik 1 uygulaması yüksek, bezelyede kontrol grubu ve DAP uygulaması düşük değer vermiştir. Baklada DAP uygulaması ve bezelyede Organik 2 uygulaması yüksek değerler vermiştir. Bezelyeye ait bulgularımız Kaya ve ark. (2001)'nin bezelyede bitkide nodül sayısının artan azot dozları ile bir azalma gösterdiğini ve en yüksek değerlerin (15 adet) 0 kg N/da dozunda elde ettiğini, yine Milev (2014)'in yem bezelyesinde yaprak sıvı gübrelemesinin nodül sayısını % 17 oranında yükselttiğini bildiren bulgularına benzer bulunmuştur.

Çiçeklenmeden önceki dönemde nodul yaş ağırlığı bezelyede 0.34 g, baklada 0.52 g ve nohutta 0.76 g olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme döneminde nohutta kontrol grubunda yüksek, Organik 1 uygulamasında düşük değer vermiştir. Bezelye ve baklanın uygulamalara tepkisi aynı olmuştur. Çiçeklenmeden sonraki dönemde nohutta Organik 1 uygulaması, baklada DAP uygulaması 0.69 g ve bezelyede kontrol grubu (0.45 g) yüksek değer vermiştir, bezelyede DAP uygulaması düşük değer vermiştir.

Çiçeklenmeden önceki dönemde bitkide nodul kuru ağırlığı bezelyede 0.040 g, baklada 0.405 g ve nohutta 0.183 g arasında değişmiştir. Tam çiçeklenme döneminde, bitkide nodul kuru ağırlığı değerleri bezelyede 0.274 g, baklada 0.356 g ve nohutta 0.382 g arasında değişmiştir. Çiçeklenmeden sonraki dönemde, nohutta 0.309 g, baklada 0.107 g ve bezelyede 0.053 g arasında değişmiştir.

Bezelye bitki köklerinde nodüllerin ana kök üzerinde yoğunluk kazandığı yan dallarda ise daha seyrek ve küçük nodul olduğu çalışmalarımız esnasında gözlemlenmiştir. Nodul oluşumunun bakla ve nohuta göre sayı ve irilikçe az olduğu tespit edilmiştir. Bazı köklerde uygulamalara bakılmaksızın nodül oluşumunun az olduğu ölçümler esnasında gözle görülmüştür. Bezelyede nodul oluşumuna ait bulgularımız Kaya ve ark. (2001)'nin 6 kg N/da uygulamasının nodül oluşumunu arttırdığını bildiren bulgularından farklı bulunmuştur. DAP uygulamasının bezelyede nodul ağırlığını azalttığına ait bulgularımız Kaya ve ark. (2001)'nin bezelyede nodül ağırlığının artan azot dozları ile bir azalma gösterdiğini bildiren bulgularına benzer bulunmuştur. Yine Milev (2014)'in yem bezelyesinde yaprak sıvı gübrelemesinin bitki başına nodül kuru ağırlığını % 15.8 oranında yükselttiğini bildirmişlerdir.

Bakla bitkisinin nodülleri ana kök üzerinde iri ve sayıca fazla olup, bitki sökümünden hemen sonra hava ile temasta siyah renk aldıkları gözlenmiştir. Bakteri uygulamasının nodul ağırlığını arttırdığına ait bulgularımız Khan ve ark. (1992)'nin bakteri ile aşılama yapıldığında

nohut bitkisinin önemli derecede yüksek nodül kuru ağırlığı oluşturduğunu bildiren bulgularına benzer bulunmuştur. Brkić ve ark. (2004) aşılama ve gübre uygulamalarında toprak yapısının önemli olduğunu, Mollic Gleysol (% 3.96 humus) toprak tipine 40 kg N/ha uygulaması ile nodül kuru madde ağırlığının 0.482 g, Eutric Cambisolle (% 1.07 humus) topraklarda 80 kg N/ha gübreleme ile 0.456 g nodül kuru ağırlığı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

SONUÇ

Farklı gübre tiplerinin (DAP (dekara 5 kg N ve 9 kg P₂O₅), organik gübre ve bakteri aşılması) uygulamalarının bezelye, bakla ve nohutta etkisi incelenmiştir. Çalışmada; çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası ve hasat sonrası olarak farklı dönemlerde gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde; bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre çiçeklenme dönemlerinde gübre uygulamalarının bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi önemli bulunmuştur.

Bitkide nodul sayısı, yaş ve kuru ağırlığı çiçeklenme öncesi dönemden artarak çiçeklenmenin sonrasında en yüksek değere ulaşmıştır. Nohutun, bezelye ve baklaya göre daha yüksek nodül ürettiği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- TUIK 2017, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Alıntı tarihi:16.10.2018
- Brkić, S., Milaković Z., Kristek A., Antunović M. 2004. Pea yield and its quality depending on inoculation, nitrogen and molybdenum fertilization. *Plant Soil Environ.*, 50,(1): 39–45
- Erdoğan, C.2012. Akdeniz bölgesinde yetiştirilen bakla (*Vicia faba* L.) bitkisi için bir yaprak alanı tahmin modeli. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1):58-63.
- Kaya M. D., Çiftçi C.Y., Kaya M. 2002. Bakteri aşılması ve azot dozlarının bezelye (*Pisum sativum* L.)' de verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 8 (4) 300-305
- Khan, H.Haqqani, A.M., Khan, M.A. and Malik, B., 1992. Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid conditions of Thal. *Sarhad Journal of Agriculture*, 8(3) , 321-327
- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O., Hartmann, R. 2003. Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). *Bioresource Technology* 90:75-80.
- Milev, G. 2014. Effect of foliar fertilization on nodulation and grain yield of pea (*Pisum sativum* L.). *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*:1:668-672
- Özdemir, S., and M. Engin. 1991. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on yield related morphological and physiological characters of chickpea. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 5 (2): 111-116.
- Vadavia, A.T., Kalaria, K.K., Patel, J.C., Baldha, N.M., 1991. influence of organic, inorganic and biofertilizers on growth yield on nodulation of chickpea. *Indian Journal of Agronomy*, 36(2): 263-264.

SİYAH ASKER SİNEĞİNİN (*Hermetia illucens* L.) KANATLILAR VE BALIKLAR İÇİN İNNOVATİF BİR YEM KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens* L.) AS AN INNOVATIVE FEED SOURCE FOR POULTRY AND FISH

Dr. Öğr. Üye. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Siirt Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu yazar)

Dr. Uğur SEVİLMİŞ

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Gıda, yem ve yakıtta sürekli artan talebin karşılanması ve atıkların, özellikle de organik atıkların yönetilmesi büyük bir küresel problem haline gelmiştir. Mevcut organik atık yönetimi uygulamaları olan anaerobik sindirim, toprak dolgusu, atık arıtma ve kompostlama teknikleri sadece masraflı değil aynı zamanda yeraltı ve yüzey suyu kirliliği ve sera gazı emisyonları oluşturduklarından çevreye olumsuz etkilere de sahiptir.

Dünyanın en büyük biyokütlelerinden biri olan böcekler, dünyanın her köşesinde bulunmaktadır. Böcekler, yüksek yağ içeriği, kısa ömür döngüleri ve yüksek üreme hızları nedeniyle biyodizel üretimi için hammadde kaynağı olarak büyük ilgi görmektedir. Ek olarak, yağ ekstraksiyonundan sonraki hücre döküntüleri, suda yaşayan hayvanların, kümes hayvanlarının ve çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesi için yüksek proteinli bir yem olarak kullanılabilir. Diptera takımına ve Stratiomyidae familyasına ait bir böcek olan Siyah Asker Sineği (Black Soldier Fly-BSF), Amerika'nın tropik, subtropikal ve ılıman bölgelerine özgüdür. *Hermetia illucens* gıda ile rekabet etmeden, organik atıklar içindeki çoğu besin ve enerjiyi BSF biokütlesine dönüştürme potansiyeline sahiptir. Yeryüzünde atıkları, BSF'den daha hızlı ve verimli bir şekilde tüketebilecek hiçbir canlı olmadığını gösterilmiştir. Bu makalede, BSF larva küspesinin tavuk ve balık beslemedeki potansiyeli konusunda yapılmış uluslararası çalışmaları bir araya getirmek amaçlanmıştır. Hâlihazırda Türkiye'de ticari bir BSF üreticisi startup firmasının mevcut olması, Türk araştırmacıların bu alanda yapacakları çalışmaları kolaylaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Siyah asker sineği, larva, yağ, küspe, organik atık yönetimi

ABSTRACT

Meeting the increasing demand for food, feed and fuel and managing waste, especially organic waste, has become a major global problem. Existing management practices for organic wastes like anaerobic digestion, landfill, waste treatment and composting techniques are not only costly, but also have negative impacts on the environment as they generate ground and surface water pollution and greenhouse gas emissions.

Insects, one of the largest biomass in the world, are found in every land of the world. Insects have attracted great attention in recent years as a source of raw materials for biodiesel production due to their high fat content, short life cycles and high reproduction rates. In addition, cell debris after oil extraction can be used as a high protein feed for the rearing of aquatic animals, poultry and livestock. The Black Soldier Fly (BSF), an insect belonging to the order Diptera and the family Stratiomyidae, is native to tropical, subtropical and temperate regions of America. *Hermetia illucens* has the potential to convert most nutrients and energy from organic waste into BSF biomass without competing with human food. It has been shown that there are no living things on earth that can consume wastes faster and more efficiently than BSF.

In this article, it is aimed to bring together international studies on the potential of BSF larvae meal in chicken and fish diets. Currently, the presence of a commercial BSF producer startup company in Turkey is a facilitator for Turkish researchers targeting to work in this area.

Keywords: The Black Soldier Fly, Larva, Fat, Meal, Organic waste management

GİRİŞ

İnsan nüfusundaki artış, protein talebinde bir artışa ve bunun sonucunda da protein bakımından zengin olan canlı hayvan üretiminin artmasına neden olmuştur (Tallentire ve ark., 2018; Mottet ve ark., 2017; Herrero ve ark., 2015). Hayvancılık ve su ürünleri beslemelerinde yaygın olarak kullanılan protein kaynakları, insan beslenmesi ile doğrudan ve dolaylı olarak rekabet eden balık kaynaklı ve bitkisel kaynaklı protein kaynaklarını içermektedir (Van Der Spiegel ve ark., 2013; Shewry ve Halford, 2002). Akua kültür balıklarının çoğu akua yem kullanılarak üretilir ve etçil balık türlerinin yoğun akua kültür üretiminde, ana diyet bileşenleri olarak yüksek kalitede balık unu (FM) ve balık yağı kullanılmaktadır (Oliva-Teles ve ark., 2015).

Pastor ve ark (2015), sinek türlerinin organik atıkları yüksek proteinli yem ürünlerine dönüştürmek için uygunluğunu incelemişler ve Diptera, Muscidae, Stratiomyidae, Calliphoridae, Sarcophagidae ve Syrphidae'lerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Eğer ev sinek küspesi doğrudan 50:50 balık unu ve soya küspesi karışımıyla karşılaştırılırsa, toprak kullanımı % 98, küresel ısınma potansiyeli % 61, enerji kullanımı % 38 azalabilecektir (Van Zanten ve ark. 2015).

Karasal ve sucul hayvanlar için yem maddesi olarak böcekler olan ilgi her yıl artmaya devam etmekte olup, konuyla ilgili artan sayıda yeni bilimsel makale yayınlanmaktadır (Vargas-Abúndez ve ark., 2018; Dumas ve ark., 2018; Magalhães ve ark., 2017). Böcekler, az yer gereksinimi ile birim alanda yüksek yoğunlukta yetiştirilebilir ve biyolojik dönüşüm oranları yüksektir (Oonincx ve de Boer, 2012). Bu nedenle, atık yönetiminde sinek larvalarının kullanımı ilgi çekmeye başlamıştır (Čičková ve ark., 2015; Pastor ve ark., 2015). En fazla dikkat çeken türlerden biri, poliphagous larvalarının (BSFL) insan dışkısı ile beslenip geliştiği bilinen siyah asker sineği (BSF), *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) 'dır (Banks ve ark., 2014). Bu türün özellikle ilgi çekici olmasının bir nedeni, ergin sineğin beslenmemesi ve dolayısıyla hastalık bulaştırıcı bir vektör olmamasıdır (Sheppard ve ark., 2002). Diğer bir neden de, larvaların son aşamasında beslenmeyi bıraktıklarında, diğer sinek larvalarından daha fazla yağ barındırmalarıdır (Čičková ve ark., 2015).

Siyah Asker Sineği *Hermetia* gibi böcekler, ortalama % 42-43 ham protein,% 33 yağ , demir ve çinko gibi mikro besin maddeleri içeren yüksek kaliteli besin vücut biyokütlesi toplarken umut verici besin geri kazanma alternatifleri sunmaktadır (Spranghers ve ark., 2017; Rumpold ve Schlüter, 2013). BSF'nin larvaları yüksek miktarda protein (% 40 kuru ağırlık) içerir ve dengeli bir esansiyel amino asit profiline (AA) sahiptir (Liland ve ark., 2017; Wang ve Shelomi, 2017). Yağa, özellikle orta zincirli FA 12: 0 laurik asit bakımından zengin olan doymuş yağ asitleri (FA) hakimdir (Sealey ve ark., 2011).

Bu böceklerin beslenme durumu, türe ve beslendiği materyale bağlı olarak değişmektedir (Meneguz ve ark., 2018; Tschirner ve Simon, 2015). BSF larvalarının doğal diyetleri (BSFL), hayvan gübreleri, insan dışkıları, meyve ve sebze atıkları ve leş gibi ürünleri içermektedir (Rozkosny, 1983, Schremmer, 1986). BSFL bu biyo atıkları tüketir, larva biyokütlesine dönüştürür ve olgunlaşmamış kompost ile benzer özelliklere sahip tortuyu geride bırakır (Xiao ve ark., 2018).

BSFL biyokütlesi % 32-58 protein ve % 15–39 yağ (kuru ağırlık) içerir ki bu nedenle evcil hayvanlar için (Bosch ve ark., 2014) ve hayvancılıkta (örneğin kümes hayvanları ve balık) yem üretimi (Barragan-Fonseca ve ark., 2017, Makkar ve ark., 2014) ve biyoyakıtlar açısından değerlidir (Leong ve ark., 2016; Zheng ve ark., 2012).

Yağın kısmi olarak alınmasından sonra BSFL, %55-65'lik bir protein içeriğine (kuru ağırlık) sahip durumdadır (Surendra ve ark., 2016). BSFL'deki lorik asit, antimikrobiyal peptitler ve kitin, larva biyokütlesini daha da üstün bir yem bileşeni yapma potansiyeline sahiptir (Gasco ve ark., 2018).

Bazı ülkeler (örneğin, AB, ABD, Kanada, Meksika, Avustralya, Çin, Güney Afrika, Kenya, Uganda) belirli koşullar altında yem üretimi için BSFL kullanımına izin vermeye başlamıştır (EC, 2017, KEBS, 2017, Ugandan Standards Bureau (UNBS), 2017).

Mevcut BSF biyolojik atık işleme tesisleri, yüksek işleme performansı ile günde birkaç ton ile birkaç yüz ton biyolojik atığı işleyebildiklerinden finansal olarak sürdürülebilir durumdadırlar (Diener ve ark., 2015). Diener ve ark (2009) günde larva başına 100-125 mg beslenme oranları önermektedirler (% 60 nem içeriğiyle). Yetişkin siyah asker sinekleri, hayatta kalmak için yiyeceğe ihtiyaç duymaz, ancak bir su kaynağı sağlandığında daha uzun süre yaşadıkları tespit edilmiştir (Tomberlin ve ark. 2002).

H. illucens larvalarının kümes hayvanlarında ve balık yemlerinde balık unu veya soya fasulyesi yemlerine alternatif olarak kullanımı dünya çapında birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir (Renna ve ark., 2017; Veldkamp ve Bosch, 2015; Makkar ve ark., 2014). *H. illucens*'in Larvaları, organik atıkları, yüksek larva ağırlığı ile organik katı maddenin indirgenmesi arasındaki dengeyi yaklaşık % 42-56'ya kadarki seviyede sağlayarak faydalı besin maddelerine dönüştürebilir (Diener ve ark., 2009). *H. illucens*'in larvaları ayrıca organik atıklardaki mikroflorayı modifiye ederek istenmeyen bakterilerin oluşumunu veya miktarını azaltmaktadır (Yu ve ark., 2011). Larva diyetinin kalitesinin, böceklerin kitlesel olarak yetiştirilmesinde önemli derecede etkili olduğu bilinmektedir. Çünkü ergin dişilerde daha büyük yumurtalıklar olduğundan küçük dişilerden daha fazla yumurta bırakırlar (Gobbi ve ark., 2013). Bu nedenle, larva diyet kalitesi ve beslenmesi çok önemlidir (Moreau ve ark. 2006).

BALIK YEMİ OLARAK SİYAH ASKER SİNEĞİ

H. illucens larvaları, balık yemine çok benzeyen bir amino asit profiline sahiptir (Tschirner ve Simon, 2015; Elwert ve ark., 2010). Bu durum onları, omnivor balık yetiştiriciliğinde pahalı balık ununa ideal bir alternatif haline getirmektedir. Yetişkin sinekler rahatsız edici bir tür veya mekanik bir hastalık vektörü değildir (Dobermann ve ark., 2019). Küresel balık üretiminin yaklaşık üçte biri doğrudan tüketilmek yerine, hayvancılık ve su ürünleri yemlerinde kullanılmak üzere balık yağı ve balık ununa işlenmektedir (Tveterås ve Tveterås, 2010). BSF larvalarının yem katkı maddesi olarak incelenmesi ve endüstriyel ölçekte üretimi son birkaç yılda yoğunlaşmıştır (Wang ve Shelomi, 2017). *H. illucens*'in larvaları, prepupaları ve pupaları başarıyla balık beslemede kullanılmıştır (Bondari ve Sheppard 1981; Moreau 2009; Sealey ve ark. 2011; Kroeckel ve ark. 2012; Stankus 2013; Stamer ve diğerleri 2014; Barroso ve ark., 2014; Tran ve ark., 2015; Webster ve ark., 2015;). Bu çalışmaların tümü, balık unu ile karşılaştırıldığında, larva küspesinin belirli katılma oranlarında, değişiklik olmadığını göstermektedir.

BSF larvaları veya pupa öncesi aşamadaki böcek küspesi, bir dizi su ürünleri türünün diyetlerinde başarıyla kullanılmıştır. Bunlar arasında kanal yayın balığı (*Ictalurus punctatus*), mavi tilapia (*Oreochromis aureus*) (Bondari ve Sheppard, 1987), gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) (Sealey ve diğerleri, 2011), turbot (*Psetta maxima*) (Kroeckel ve ark., 2012) ve Atlantik somon balığı (*Salmo salar*) (Lock ve ark., 2014) sayılabilir.

Lock ve ark (2014) tarafından Atlantik somonu (*Salmo salar*) yerine balık unu ikame edilmesi olarak yapılan çalışmalar, siyah asker öğünlü (% 25, 50 ve 100) diyetlerde yem dönüşüm etkinliğinde artış sağlamıştır. Gökkuşuğu alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*), siyah asker ögesinin yerine % 25 balık unu ikame edilmiş diyetlerle beslenen balıklar, kontrol diyeti ile deney grubu arasında anlamlı bir fark göstermiştir (St-Hilaire ve ark. 2007).

Akvaryum balıklarında BSF larva unu ile büyüme veya performans üzerinde olumsuz etkisi olmayan balık unu ile değiştirilmesi, bazı balık besleme denemelerinde başarılı bulunmuştur (Dumas ve diğerleri, 2018; Lock ve ark, 2016; Magalhães ve diğerleri, 2017). Siyah asker sineği küspesi, Afrika yayın balığı (*Clarias gariepinus*) ve kanal yayın balığı (*Ictalurus punctatus*) gibi diğer birçok balık türü için uygun bir protein kaynağıdır (Anvo ve ark. 2016).

Bondari ve Sheppard (1981), BSF larvalarını tilapya ve kanal yayın balığı diyetlerinde yem maddesi olarak test etmiştir. Balığın bütün larvaları tüketmeyi reddettiğini, ancak ezildiğinde her iki balık türünün de beslenmeye devam ettiği görülmüştür. Büyüme üzerinde, aroma ve balığın dokusunda önemli bir fark olmadığını tespit etmiştir. Böylece, BSF larvalarının, % 100 veya diğer bileşenlerle birlikte kullanılmasının, kanal yayın balığı ve tilapiada uygun bir yem bileşeni olduğu sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde, gökkuşacağı alabalığı sekiz hafta boyunca pupa öncesi aşamadaki % 50 siyah asker sinek küspesi (BSM) ile beslenmiş, balık büyümesi üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır. Ayrıca, balık filetosu duyuşal tekniklerle kalite açısından test edilmiş ve kontrol diyetinden beslenen balıklarla karşılaştırıldığında önemli bir farklılığı bulunmamıştır (Sealey ve ark., 2011).

H. illucens'ın yeme yüksek oranda dahil edilmesi, kanal yayın balığı, *Ictalurus punctatus*, gökkuşacağı alabalığı ve kalkan, *Psetta maxima*'nın büyüme performansını düşürmüştür (Kroeckel ve ark., 2012; St-Hilaire ve ark., 2007). Somon balığında, *Salmo salar*, diyetel HM (*H. illucens* unu) seviyesinin maksimum % 25'e kadar çıkmasına izin verilmektedir (Lock ve ark., 2016). Prepupa küspesinin balık yemine en az % 25 eklenmesinin, gökkuşacağı alabalığında veya kanal yayın balığında (St-Hilaire ve ark., 2007) kazanç veya yem dönüşüm oranı açısından diğer girdilerin yerini alabileceği gösterilmiştir.

KANATLI YEMİ OLARAK SİYAH ASKER SİNEĞİ

Yumurtalar ucuz ve yüksek kaliteli protein, temel vitamin ve mineral kaynağıdır (Miranda ve ark., 2015). Tavukların uygun beslenmesi, optimum yumurta üretimi için bir ön koşuldur. Bilim adamlarının, yakın zamanda, kanatlılar için yenilikçi yem bileşeni olarak böcekleri mercek altına almaya başlamalarının sebebi, böceklerden türetilmiş iki ana ürünün (küspe ve yağ), geleneksel protein ve yağ kaynaklarına (soya fasulyesi unu, bitkisel yağların) ikame edilmesinin veya bütünleştirilmesinin uygun olabileceğinin tespit edilmesi olmuştur (Bovera ve ark., 2015; De Marco ve ark., 2015; Biasato ve ark., 2016; Biasato ve ark., 2017; Schiavone ve ark., 2017a). Böcekler tavuklar ve diğer kanatlılar için giderek daha çekici hale gelen bir yem kaynağı durumundadır (Makkar ve ark., 2014; Biasato ve ark., 2016). Böcekler esasen kümes hayvanları için doğal ortamda karşılaştıkları bir besin kaynağıdır. Güve (*Cirina forda*), siyah asker sineği (*Hermetia illucens*), ev sineği kurtçuğunun (*Tenebrio molitor*) yüksek besin değerine sahip olduğu gösterilmiştir (Van Huis ve ark., 2013; Makkar ve ark., 2014). Bu nedenle Avrupa Komisyonu (EC), yakın zamanda, işlenmiş hayvan proteinlerinin kullanımını onaylamıştır. AB Komisyonu, su ürünlerinde böceklerin kullanımını onaylamış (Yönetmelik 2017/893 / EC, 2017) ve şu anda kümes hayvanı yemlerinde kullanımını onaylamak için çalışmalar yürütmektedir (Dabbou ve ark., 2018). BSF, yüksek çevresel etkiye sahip, konvansiyonel, soya fasulyesi unu gibi kümes hayvanı yemi bileşenleri yerine geçebilir durumdadır (Newton ve ark., 2005). BSF larvaları, protein bakımından soyadan zengin (% 37 ila % 63) ve üstün bir amino asit profiline sahiptir (Barragan-Fonseca ve ark., 2017).

Cullere ve ark. (2018), 10 ila 28 günlük bıldırcınların diyetine % 10 ila % 15 oranında BSF larva küspesinin dahil edilmesinin, geleneksel soya fasulyesi unu ile beslenen bıldırcınlarınki ile karşılaştırılabilir seviyede verim performansı ve karkas özellikleri ürettiğini göstermiştir. Diyete BSF küspesi dahil edilmesinin, tavukların kan profilini olumlu yönde etkilediği de bildirilmiştir (Marono ve ark., 2017). Diyet proteini seviyesinin (Laudadio ve ark., 2012) ve kaynağının (Qaisrani ve ark., 2014) modifikasyonlarının, broylerin bağırsak histomorfolojisini, besinlerin sindirim ve emilimini etkilediği tespit edilmiştir (Wang ve Peng, 2008). Cutrignelli ve ark., (2018), yakın zamanda BSF larva unu ile beslenen tavukların bağırsak morfometrisini araştırmış, böcek küspesi ile beslenen hayvanlar ile standart diyetle beslenenler arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Araştırmacılar BSF gruplarının duodenumunda standart diyetten daha yüksek villi yüksekliği tespit etmiştir. Brits (2017) bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) 'nın % 50 BSM ile beslendiğinde daha yüksek yem tüketimi ve daha iyi bir yem dönüşüm oranı elde edildiğini tespit etmiştir.

Bazı araştışıcılar, soya kúspesinin BSF larvalarından elde edilmiş kúspe ile tam olarak değiştirilmesinin, yem alımını ve yumurta tavuğu yavrularının üretkenlik performansını 24 ila 45 haftalıkken önemli ölçüde azalttığını gözlemlemişlerdir (Marono ve ark., 2017). Araştışıcılar bu olumsuz etkiyi renge (koyu) ve böcek yemeğinin lezzetine bağlamaktadırlar.

Schiavone ve ark., (2017b), yağsız BSF kúspesinin broilerler için mükemmel bir metabolize edilebilir enerji ve sindirilebilir amino asit kaynağı olarak görülebileceğini göstermiştir. Marono ve arkadaşları (2017), yağsız BSF larva kúspesinin, yem alımında ve yumurta üretiminde olumsuz etkiler görünse bile, tavuklarda daha iyi bir yem verimliliğine yol açabileceğini bildirmiştir.

SONUÇ

Siyah asker sineği larvalarından yağ ekstraksiyonu işlemi sonrası geriye kalan kúspenin tavuk ve balık beslemede kullanımı konusunda birçok olumlu araştırma mevcuttur. AB komisyonu da son yıllarda kademeli olarak böceklerin endüstriyel hayvan beslemesinde kullanımını onaylamaya başlamıştır. Bu konuda daha fazla çalışma yapılmasıyla gerek potansiyel faydalar, gerekse sınırlamalar konusunda daha detaylı sonuçlar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Anvo, M. P. M., Toguyéni, A., Otchoumou, A. K., Zoungrana-Kaboré, C. Y., & Kouamelan, E. P 2016. Evaluation of *Cirina butyrospermi* caterpillar's meal as an alternative protein source in *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) larvae feeding. *Int J Fish Aquat Stud*, 4(6), 88-94.
- Banks, I. J., Gibson, W. T., & Cameron, M. M 2014. Growth rates of black soldier fly larvae fed on fresh human faeces and their implication for improving sanitation. *Tropical medicine & international health*, 19(1), 14-22.
- Barragan-Fonseca, K. B., Dicke, M., & Van Loon, J. J 2017. Nutritional value of the black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed—a review. *Journal of Insects as Food and Feed*, 3(2), 105-120.
- Barroso, F. G., De Haro, C., Sánchez-Muros, M. J., Venegas, E., Martínez-Sánchez, A., & Pérez-Bañón, C. 2014. The potential of various insect species for use as food for fish. *Aquaculture*, 422, 193-201.
- Biasato, I., De Marco, M., Rotolo, L., Renna, M., Lussiana, C., Dabbou, S., & Pozzo, L 2016. Effects of dietary *Tenebrio molitor* meal inclusion in free-range chickens. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 100(6), 1104-1112.
- Biasato, I., Gasco, L., De Marco, M., Renna, M., Rotolo, L., Dabbou, S., & Cavallarin, L 2017. Effects of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) inclusion in diets for female broiler chickens: implications for animal health and gut histology. *Animal feed science and technology*, 234, 253-263.
- Bondari, K. & Sheppard, D.C 1981. Soldier fly larvae as feed in commercial fish production. *Aquaculture*, 24: 103–109.
- Bondari, K., & Sheppard, D. C 1987. Soldier fly, *Hermetia illucens* L., larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), and blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner). *Aquaculture Research*, 18(3), 209-220.
- Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D. G., & Hendriks, W. H 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of nutritional science*, 3.

- Bovera, F., Piccolo, G., Gasco, L., Marono, S., Loponte, R., Vassalotti, G., & Nizza, A 2015. Yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*, L.) as a possible alternative to soybean meal in broiler diets. *British poultry science*, 56(5), 569-575.
- Brits, D 2017. Improving feeding efficiencies of black soldier fly larvae, *Hermetia illucens* (L., 1758)(Diptera: Stratiomyidae: Hermetiinae) through manipulation of feeding conditions for industrial mass rearing (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
- Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M 2015. The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste management*, 35, 68-80.
- Cullere, M., Tasoniero, G., Giaccone, V., Acuti, G., Marangon, A., & Dalle Zotte, A 2018. Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: meat proximate composition, fatty acid and amino acid profile, oxidative status and sensory traits. *animal*, 12(3), 640-647.
- Cutrignelli, M. I., Messina, M., Tulli, F., Randazzo, B., Olivotto, I., Gasco, L., & Bovera, F 2018. Evaluation of an insect meal of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as soybean substitute: Intestinal morphometry, enzymatic and microbial activity in laying hens. *Research in veterinary science*, 117, 209-215.
- Dabbou, S., Gai, F., Biasato, I., Capucchio, M. T., Biasibetti, E., Dezzutto, D., & Schiavone, A 2018. Black soldier fly defatted meal as a dietary protein source for broiler chickens: Effects on growth performance, blood traits, gut morphology and histological features. *Journal of animal science and biotechnology*, 9(1), 49.
- De Marco, M., Martínez, S., Hernandez, F., Madrid, J., Gai, F., Rotolo, L., & Kovitvadhi, A 2015. Nutritional value of two insect larval meals (*Tenebrio molitor* and *Hermetia illucens*) for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent ileal amino acid digestibility and apparent metabolizable energy. *Animal Feed Science and Technology*, 209, 211-218.
- Diener, S., Lalander, C., Zurbrügg, C., & Vinnerås, B 2015. Opportunities and constraints for medium-scale organic waste treatment with fly larvae composting. In *Proceedings of the 15th International waste management and landfill symposium, Cagliari, Sardinia* (pp. 5-9).
- Diener, S., Zurbrügg, C., & Tockner, K 2009. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research*, 27(6), 603-610.
- Dobermann, D., Field, L. M., & Michaelson, L. V 2019. Using *Hermetia illucens* to process Ugandan waragi waste. *Journal of Cleaner Production*, 211, 303-308.
- Dumas, A., Raggi, T., Barkhouse, J., Lewis, E., & Weltzien, E 2018. The oil fraction and partially defatted meal of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) affect differently growth performance, feed efficiency, nutrient deposition, blood glucose and lipid digestibility of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 492, 24-34.
- Elwert, C., Knips, I., & Katz, P 2010. A novel protein source: maggot meal of the black soldier fly (*Hermetia illucens*) in broiler feed. *Tagung Schweine-und Geflügelernährung*, 140-42.

- European Commission (EC) 2017. Commission regulation (EU) 2017/893: amending regulation No 999/2001 and No 142/2011. Off. J. Eur. Union.
- Gasco, L., Finke, M., & Van Huis, A 2018. Can diets containing insects promote animal health? *Journal of Insects as Food and Feed*, 4(1): 1-4.
- Gobbi, P., Martinez-Sanchez, A., & Rojo, S 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *European Journal of Entomology*, 110(3), 461.
- Herrero, M., Wirsenius, S., Henderson, B., Rigolot, C., Thornton, P., Havlík, P., & Gerber, P. J 2015. Livestock and the environment: what have we learned in the past decade?. *Annual Review of Environment and Resources*, 40, 177-202.
- Kenyan Bureau of Standards (KEBS), 2017. DKS 2711:2017: Dried Insect products for compounding animal feeds – Specification. Nairobi, Kenya
- Kroeckel, S., Harjes, A. G., Roth, I., Katz, H., Wuertz, S., Susenbeth, A., & Schulz, C 2012. When a turbot catches a fly: Evaluation of a pre-pupae meal of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as fish meal substitute—Growth performance and chitin degradation in juvenile turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*, 364, 345-352.
- Laudadio, V., Passantino, L., Perillo, A., Lopresti, G., Passantino, A., Khan, R. U., & Tufarelli, V 2012. Productive performance and histological features of intestinal mucosa of broiler chickens fed different dietary protein levels. *Poultry Science*, 91(1), 265-270.
- Leong, S. Y., Kutty, S. R. M., Malakahmad, A., & Tan, C. K 2016. Feasibility study of biodiesel production using lipids of *Hermetia illucens* larva fed with organic waste. *Waste Management*, 47, 84-90.
- Liland, N. S., Biancarosa, I., Araujo, P., Biemans, D., Bruckner, C. G., Waagbø, R., & Lock, E. J 2017. Modulation of nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae by feeding seaweed-enriched media. *PloS one*, 12(8), 0183188.
- Lock, E. J., Arsiwalla, T., & Waagbø, R 2014. Insect meal: A promising source of nutrients in the diet of Atlantic salmon (*Salmo salar*). In *Abstract Book Conference Insects to Feed The World*. The Netherlands, 14-17 May 2014.
- Lock, E. R., Arsiwalla, T., & Waagbø, R 2016. Insect larvae meal as an alternative source of nutrients in the diet of Atlantic salmon (*Salmo salar*) postsmolt. *Aquaculture Nutrition*, 22(6), 1202-1213.
- Magalhães, R., Sánchez-López, A., Leal, R. S., Martínez-Llorens, S., Oliva-Teles, A., & Peres, H 2017. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) pre-pupae meal as a fish meal replacement in diets for European seabass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 476, 79-85.
- Makkar, H. P., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1-33.
- Marono, S., Loponte, R., Lombardi, P., Vassalotti, G., Pero, M. E., Russo, F., & Di Meo, C 2017. Productive performance and blood profiles of laying hens fed *Hermetia illucens* larvae meal

as total replacement of soybean meal from 24 to 45 weeks of age. *Poultry science*, 96(6), 1783-1790.

- Meneguz, M., Schiavone, A., Gai, F., Dama, A., Lussiana, C., Renna, M., & Gasco, L 2018. Effect of rearing substrate on growth performance, waste reduction efficiency and chemical composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
- Miranda, J., Anton, X., Redondo-Valbuena, C., Roca-Saavedra, P., Rodriguez, J., Lamas, A., & Cepeda, A 2015. Egg and egg-derived foods: effects on human health and use as functional foods. *Nutrients*, 7(1), 706-729.
- Moreau, J., Benrey, B., & Thiéry, D 2006. Grape variety affects larval performance and also female reproductive performance of the European grapevine moth *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Bulletin of Entomological Research*, 96(2), 205-212.
- Mottet, A., de Haan, C., Falcucci, A., Tempio, G., Opio, C., & Gerber, P 2017. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, 14, 1-8.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D. W., Burtle, G., & Dove, R 2005. Newton, L. A. R. R. Y., Sheppard, C. R. A. I. G., Watson, D. W., Burtle, G. A. R. Y., & Dove, R. O. B. E. R. T. (2005). Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. *Animal and Poultry Waste Management Center*, North Carolina State University, Raleigh, NC, 17.
- Oliva-Teles, A., Enes, P., & Peres, H 2015. Replacing fishmeal and fish oil in industrial aquafeeds for carnivorous fish. In *Feed and feeding practices in aquaculture* (pp. 203-233). Woodhead Publishing.
- Ooninx, D. G., & De Boer, I. J 2012. Environmental impact of the production of mealworms as a protein source for humans—a life cycle assessment. *PloS one*, 7(12), 51145.
- Pastor, B., Velasquez, Y., Gobbi, P., & Rojo, S 2015. Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(3), 179-193.
- Qaisrani, S. N., Moquet, P. C. A., Van Krimpen, M. M., Kwakkel, R. P., Verstegen, M. W. A., & Hendriks, W. H 2014. Protein source and dietary structure influence growth performance, gut morphology, and hindgut fermentation characteristics in broilers. *Poultry science*, 93(12), 3053-3064.
- Renna, M., Schiavone, A., Gai, F., Dabbou, S., Lussiana, C., Malfatto, V., & De Marco, M 2017. Evaluation of the suitability of a partially defatted black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal as ingredient for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) diets. *Journal of animal science and biotechnology*, 8(1), 57.
- Rozkosný, R 1983. *A Biosystematic Study of the European Stratiomyidae (Diptera): Volume 2- Clitellariinae, Hermediinae, Pachygasterinae and Bibliography (Vol. 25)*. Springer Science & Business Media.

- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K 2013. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular nutrition & food research*, 57(5), 802-823.
- Schiavone, A., Cullere, M., De Marco, M., Meneguz, M., Biasato, I., Bergagna, S., & Dalle Zotte, A 2017a. Partial or total replacement of soybean oil by black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.) fat in broiler diets: effect on growth performances, feed-choice, blood traits, carcass characteristics and meat quality. *Italian Journal of Animal Science*, 16(1), 93-100.
- Schiavone, A., De Marco, M., Martínez, S., Dabbou, S., Renna, M., Madrid, J., & Gasco, L 2017b. Nutritional value of a partially defatted and a highly defatted black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.) meal for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent metabolizable energy and apparent ileal amino acid digestibility. *Journal of animal science and biotechnology*, 8(1), 51.
- Schremmer, F 1984. Die polymetabole Larval-Entwicklung der Waffenfliegenart *Hermetia illucens*.-Ein Beitrag zur Metamorphose der Stratiomyidae)/The polymetabol development of the soldier fly larva *Hermetia illucens*.-A contribution to the Metamorphosis of the Stratiomyidae. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B für Botanik und Zoologie*, 405-429.
- Sealey, W. M., Gaylord, T. G., Barrows, F. T., Tomberlin, J. K., McGuire, M. A., Ross, C., & St-Hilaire, S 2011. Sensory analysis of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fed enriched black soldier fly prepupae, *Hermetia illucens*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 42(1), 34-45.
- Sheppard, D. C., Tomberlin, J. K., Joyce, J. A., Kiser, B. C., & Sumner, S. M 2002. Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, 39(4), 695-698.
- Shewry, P. R., & Halford, N. G 2002. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. *Journal of experimental botany*, 53(370), 947-958.
- Spranghers, T., Ottoboni, M., Klootwijk, C., Owyn, A., Deboosere, S., De Meulenaer, B., & De Smet, S 2017. Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(8), 2594-2600.
- Stamer, A., Wessels, S., Neidigk, R, & Hoerstgen-Schwark, G 2014. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae-meal as an example for a new feed ingredients' class in aquaculture diets.
- Stankus, A. (2013). Integrating biosystems to foster sustainable aquaculture: Using black soldier fly larvae as feed in aquaponic systems.
- Surendra, K. C., Olivier, R., Tomberlin, J. K., Jha, R., & Khanal, S. K 2016. Bioconversion of organic wastes into biodiesel and animal feed via insect farming. *Renewable energy*, 98, 197-202.
- Tallentire, C. W., Mackenzie, S. G., & Kyriazakis, I 2018. Can novel ingredients replace soybeans and reduce the environmental burdens of European livestock systems in the future?. *Journal of Cleaner Production*, 187, 338-347.

- Tomberlin, J. K., Sheppard, D. C., & Joyce, J. A 2002. Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Annals of the Entomological Society of America*, 95(3), 379-386.
- Tschirner, M., & Simon, A 2015. Influence of different growing substrates and processing on the nutrient composition of black soldier fly larvae destined for animal feed. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(4), 249-259.
- Tveterås, S., & Tveterås, R 2010. The global competition for wild fish resources between livestock and aquaculture. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 381-397.
- Ugandan Bureau of Standards (UNBS), 2017. DUS 1712:2017: Dried insect products for compounding animal feeds – Specification. Kampala, Uganda.
- Van der Spiegel, M., Noordam, M. Y., & Van der Fels-Klerx, H. J 2013. Safety of novel protein sources (insects, microalgae, seaweed, duckweed, and rapeseed) and legislative aspects for their application in food and feed production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(6), 662-678.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security (No. 171). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Van Zanten, H. H., Mollenhorst, H., Oonincx, D. G., Bikker, P., Meerburg, B. G., & de Boer, I. J 2015. From environmental nuisance to environmental opportunity: housefly larvae convert waste to livestock feed. *Journal of Cleaner Production*, 102, 362-369.
- Vargas-Abúndez, A. J., Randazzo, B., Foddai, M., Sanchini, L., Truzzi, C., Giorgini, E., & Olivotto, I 2019. Insect meal based diets for clownfish: Biometric, histological, spectroscopic, biochemical and molecular implications. *Aquaculture*, 498, 1-11.
- Veldkamp, T., & Bosch, G 2015. Insects: a protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets. *Animal Frontiers*, 5(2), 45-50.
- Wang, J. X., & Peng, K. M 2008. Developmental morphology of the small intestine of African ostrich chicks. *Poultry science*, 87(12), 2629-2635.
- Wang, Y. S., & Shelomi, M 2017. Review of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food. *Foods*, 6(10), 91.
- Webster, C. D., Rawles, S. D., Koch, J. F., Thompson, K. R., Kobayashi, Y., Gannam, A. L., & Hyde, N. M 2016. Bio-Ag reutilization of distiller's dried grains with solubles (DDGS) as a substrate for black soldier fly larvae, *Hermetia illucens*, along with poultry by-product meal and soybean meal, as total replacement of fish meal in diets for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture nutrition*, 22(5), 976-988.
- Xiao, X., Mazza, L., Yu, Y., Cai, M., Zheng, L., Tomberlin, J. K., & Zhang, J 2018. Efficient co-conversion process of chicken manure into protein feed and organic fertilizer by *Hermetia*

illucens L.(Diptera: Stratiomyidae) larvae and functional bacteria. Journal of environmental management, 217, 668-676.

Yu, G., Cheng, P., Chen, Y., Li, Y., Yang, Z., Chen, Y., & Tomberlin, J. K 2011. Inoculating poultry manure with companion bacteria influences growth and development of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae. Environmental entomology, 40(1), 30-35.

Zheng, L., Hou, Y., Li, W., Yang, S., Li, Q., & Yu, Z 2012. Biodiesel production from rice straw and restaurant waste employing black soldier fly assisted by microbes. Energy, 47(1), 225-229.

**SİYAH ASKER SİNEĞİNİN (*Hermetia illucens* L.) BÜYÜKBAŞ VE
KÜÇÜKBAŞ ÇİFTLİK HAYVANLARI İÇİN İNNOVATİF BİR YEM KAYNAĞI
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens* L.) AS AN
INNOVATIVE FEED SOURCE FOR CATTLE AND OVINE LIVESTOCK**

Dr. Öğr. Üye. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Siirt Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu yazar)

Dr. Uğur SEVİLMİŞ

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Günümüzde üretilen gıdaların yaklaşık üçte biri olan 1,3 milyar MT, israf edilmekte ve sera gazı emisyonları yaratarak önemli çevresel etkilere ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Ayrıca atık yönetimi ciddi bir sorun haline gelmiştir. Organik atıkların yönetimi, hacimli yapısı ve hızlı bozunabilirliği nedeniyle daha zordur. Öte yandan, küresel nüfustaki hızlı artış, gıda, yem ve yakıt talebinde önemli bir artışa neden olmaktadır.

Diptera takımına ve Stratiomyidae familyasına ait bir böcek olan Siyah Asker Sineği (BSF- Black Soldier Fly) (*Hermetia illucens*), Amerika'nın tropik, subtropikal ve ılıman bölgelerine özgüdür. Bu böcek, küresel ticaret yoluyla Avrupa, Amerika, Avustralya ve Asya'daki tropik ve ılıman iklim bölgelerinde dağılmıştır. Yüksek yağ içeriği, kısa ömür döngüleri ve yüksek üreme hızları nedeniyle biyodizel üretimi için hammadde kaynağı olarak büyük ilgi görmektedir. Yağ ekstraksiyonundan sonraki küspesi, sucul, kümes ve çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesi için yüksek proteinli bir yem olarak kullanılabilir. *Hermetia illucens* gıda ile rekabet etmeden, organik atıklar içindeki çoğu besin ve enerjiyi BSF biokütlesine dönüştürme potansiyeline sahiptir. Siyah asker sineği ile büyükbaş ve küçükbaş hayvan besleme konusunda dünyada erişilebilir çalışma olmamasına rağmen bazı memelilerde çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca BSF dışındaki diğer böcekleri içeren memeli besleme çalışmaları da bu konuda yapılabilecek çalışmalara temel sağlayabilecek düzeydedir.

Anahtar kelimeler: Siyah asker sineği, larva, küspe, çiftlik hayvanları

ABSTRACT

1.3 billion MT, approximately one third of the food produced today, is wasted and generates greenhouse gas emissions, causing significant environmental impacts and economic losses. In addition, waste management has become a serious problem. The management of organic waste is more difficult due to its bulky structure and rapid degradability. On the other hand, the rapid increase in the global population causes a significant increase in food, feed and fuel demand.

The Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) (BSF; Black Soldier Fly), an insect belonging to the order Diptera and the family Stratiomyidae, is native to the tropical, subtropical and temperate regions of America. This insect is distributed through global trade in tropical and temperate climates in Europe, America, Australia and Asia. Due to its high oil content, short life cycles and high reproduction rates, it is of great interest as a source of raw materials for

biodiesel production. The meal after oil extraction can be used as a high protein feed for the production of aquatic, poultry and livestock. *Hermetia illucens* has the potential to convert most nutrients and energy from organic waste into BSF biomass without competing with human food. Although there are no accessible studies in the world about feeding cattle and sheeps with black soldier flies, some different mammals have been studied. In addition, mammal feeding studies including insects other than BSF are at a level that can provide the basis for the studies that can be conducted in this field.

Key words: Black soldier fly, larvae, meal, livestock

GİRİŞ

Dünyada bilinen bütün canlıların yarısını oluşturan 10 milyondan fazla böcek türü tespit edilmiştir. Bunlar arasında yaklaşık 1.500 böcek türünün insanlar ve hayvanlar için yenilebilir bir protein kaynağı olduğu tahmin edilmektedir (Ng, 2001). Böcekler, yüksek üreme kabiliyeti, yüksek yem dönüşüm oranı, düşük yem maliyeti ve kolay yetiştirme gibi çeşitli fizyolojik özelliklere sahiptir (Liu ve ark., 2010). Böcekler, antimikrobiyal peptitler üretebilme yeteneği gelişmiş canlılardır (Ratcliffe ve ark., 2014).

Siyah asker sineği (BSF; Black Soldier Fly), *Hermetia illucens* (L.), tropik ve ılıman bölgelere özgüdür (James, 1935). BSF, meyveler ve sebzelerden hayvan kalıntılarına ve gübreye kadar geniş bir yelpazede organik malzeme tüketebilen büyük (13-20 mm) larvalara sahiptir (May, 1961). BSF erginleri beslenme davranışı göstermediğinden, larva aşamasındayken büyük bir yağ kütlesi biriktirmelidir. Larva aşamasında BSF beslendiği gübre atığını % 50'ye kadar azaltabilmektedir (Sheppard ve ark. 1994). Atık tüketen pek çok zararlıdan farklı olarak, BSF larvaları bakteri veya hastalık taşımazlar ve *Escherichia coli* ve *Salmonella*'yı etkisiz hale getirebilirler (Erickson ve ark. 2004).

BSF prepupa'sı, hayvancılıkta katma değeri yüksek bir yemdir. Larvalar % 45.2 ham protein ve % 31.4 yağa sahiptir (Newton ve ark. 2005a). Çalışmalar, BSF prepupa'sının, birçok hayvan türü için kabul edilebilir bir besin olduğunu göstermiştir (Newton ve ark., 1977; Bondari ve Sheppard, 1981). Bazı böcek türleriyle soya küspesinin besin içerikleri karşılaştırmalı olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge1. Bazı böcek türleri ve soya küspesinin besin içerikleri

	Çekirge küspesi ¹	İpekböceği tırtılı ²	Soya küspesi ³	Ev sineği pupası küspesi (kurutulmuş) ⁴	BSF prepupa küspesi (kurutulmuş) ⁵
Ham protein (%)	53,6	5,3	49,5	76,2	43,2
Ham yağ (%)	26,5	16,4	0,9	14,4	28,0
Ham lif (%)	9,2	10,9	7,9	15,7	-
Kül (%)	4,3	12,0	5,9	7,7	16,6
Amino asit Lysine (%)	-	5,0	3,1	4,9	2,2
Amino asit Methionine (%)	-	3,0	0,7	1,4	0,8
Amino asit Threonine (%)	-	4,5	2,0	2,3	1,4
Ca (%)	-	1,0	0,3	0,5	5,4
p (%)	-	2,8	0,7	1,7	0,9

¹Hassan ve ark., (2009); ²Ijaiya ve Eko, (2009); ³National Research Council, (1994); ⁴Pieterse ve ark., (2014);

⁵Newton ve ark., (2005b)

Siyah asker sineği ile büyükbaş ve küçükbaş hayvan besleme konusunda dünyada erişilebilir çalışma olmamasına rağmen domuzlarda çalışma yapılmıştır. Ayrıca BSF dışındaki diğer böcekleri içeren memeli hayvan besleme çalışmaları da bu konuda yapılabilecek çalışmalara temel sağlayabilecek düzeydedir.

BSF larva unun, domuz diyetlerinde özellikle amino asit, yağ ve Ca içerikleri nedeniyle değerli ve uygun bir bileşen olduğu tespit edilmiştir. Fakat larva küspesinin kül içeriği yüksek bulunmuştur. Larva küspesini içeren diyetler, soyaya dayalı bir diyet kadar lezzetli bulunmuştur (Newton ve ark. 1977). Kurutulmuş BSF prepupa unu, erken süttten kesilmiş domuzlara ikame olarak (0, 50 veya % 100) verilmiş, % 50 oranında karıştırılması iyi performans vermiştir. Yavru domuzlarda BSF larvaları ve soya fasulyesinin küspesinin görünümü ve sindirilebilirliği benzer bulunmuştur (Newton ve ark., 1977).

İpekböceğinin yem olarak kullanımında yüksek yağ içeriğinden arındırılması gereklidir (Ioselevich ve ark. 2004). Yağsız ipekböceği unu, Jersey buzağı için besi diyetlerinde yer fıstığı kekinin (ağırlık bazında) % 33'üne kadar güvenli olduğu gösterilmiştir. İpekböceği bazlı bir diyeti içeren bir başka çalışmada, bu diyetin protein sindirilebilirliği yer fıstığı kekiinden daha yüksek bulunmuştur (Narang ve Lal, 1985). Arpa ve saman diyetiyle beslenen kuzularda (75:25), patates proteini ilavesinin, yağsız ipekböceği unu ile ikame edilmesi, azot ve enerji tutulumunda benzer artışlara neden olduğu ortaya konmuştur (Ioselevich ve ark. 2004). Brezilya'da, büyüme performansında ve karkas özelliklerinde olumsuz bir etkisi olmayan, yağsız ipekböceği unu ile domuz yetiştiriciliğinde diyetlerde soya ile % 100'e varan ikameler uygun bulunmuştur. Yemde ikame oranı % 50'den yüksek olduğunda, diyet yüksek enerji yoğunluğuna veya daha düşük lezzetliliğe sahip olmuştur. Bununla birlikte, düşük alım daha iyi bir yem dönüşüm oranı ile telafi edilmiştir (Coll ve ark., 1992). Hindistan'da ipekböceği unu, karkas, et kalitesi ve kan parametrelerini değiştirmeden, yetiştirme ve terbiye domuzlarının beslenmesindeki balık unu yerine geçebilir bulunmuştur (Medhi, 2011).

Rusya'da işlenmiş yabani ev sineği larvaları ile yapılan bir besleme çalışmasında, bu diyetin, domuzların performansı ve sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Bayadina ve Inkina, 1980). Ev sineği, bilinen bir patojen taşıyıcısıdır ve kurtçuk yeminin hayvancılık diyetlerine dahil edilmesi, hastalıkların potansiyel yayılmasıyla ilgili endişelere yol açmaktadır.

SONUÇ

Büyük ve küçükbaş hayvan diyetinde yüksek seviyelerde yağ bulunması rumende lif sindiriminde ve optimum rumen fermantasyonunda olumsuz etki gösterebilir. Bu nedenle, siyah asker sineği larvalarının içerdiği önemli orandaki yağ izole edilerek biyodizel üretiminde kullanılabilir ve arta kalan küspe, ham protein açısından zengin, yem endüstrisinde paha biçilmez bir kaynak olarak yer bulabilir. BSF larva proteinlerinin in vivo sindirilebilirliği iyi düzeydedir. Böcekli diyetler (BSF larvaları gibi) yüksek düzeyde kül içerir ve bu nedenle özellikle monogastriklerin diyetlerine yüksek oranda katılmaları bazı olumsuz etkilere neden olabilir. Sığır ve koyun diyetlerinde BSF çalışmaları yetersizdir ve diyete girme oranlarını optimize etmek için düşük dozlu (<7%) çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Koyun ve büyükbaş hayvan beslemede kullanılacak BSF'lerin üretiminde mikrobiyal bulaşma ve ağır metal riskinin yüksek olduğu insan ve hayvan dışkısı yerine bitkisel biyoatıkların (meyve, sebze ve hal artıkları gibi) kullanılması daha uygun olabilir.

Böceklerin yem veya besin bileşenleri olarak fonksiyonel özellikleri üzerine bir çalışma mevcut değildir fakat böceklerin önemli antimikrobiyal peptitler üretim durumları avantaja dönüştürülebilir.

KAYNAKÇA

- Bayadina, G. V., & Inkina, Z. G 1980. Effect of prolonged use of house-fly larvae in the diet of sows and their offspring, on the fattening and meat quality of the young. Nauchnye Trudy Novosibirskogo Sel'skokhozyaistvennogo Instituta, 134, 52-59.
- Bondari, K., & Sheppard, D. C 1981. Soldier fly larvae as feed in commercial fish production. Aquaculture, 24, 103-109.
- Coll, J. F. C., Crespi, M. P. A. L., Itagiba, M. G. O. R., Souza, J. C. D., Gomes, A. V. C., & Donatti, F. C 1992. Utilization of silkworm pupae meal (*Bombyx mori* L.) as a source of protein in the diet of growing-finishing pigs. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21, 378-383.
- Erickson, M. C., Islam, M., Sheppard, C., Liao, J., & Doyle, M. P 2004. Reduction of *Escherichia coli* O157: H7 and *Salmonella enterica* serovar enteritidis in chicken manure by larvae of the black soldier fly. Journal of food protection, 67(4), 685-690.
- Hassan, A. A., Sani, I., Maiangwa, M. W., & Rahman, S. A 2009. The effect of replacing graded levels of fishmeal with grasshopper meal in broiler starter diet. Pat, 5(1), 30-38.
- Ijaiya, A. T., & Eko, E. O 2009. Effect of replacing dietary fish meal with silkworm (*Anaphe infraction*) caterpillar meal on performance, carcass characteristics and haematological parameters of finishing broiler chicken. Pakistan Journal of Nutrition, 8(6), 850-855.
- Ioselevich, M., Steinga, H., Rajamurodov, Z., & Drochner, W 2004. Nutritive value of silkworm pupae for ruminants. In VDLUFA Kongress, Qualitätssicherung in landwirtschaftlichen Produktionssystemen, vol. 116.
- James, M. T 1935. The genus *Hermetia* in the United States (Diptera: Stratiomyidae). Bull. Brooklyn Entomol. Soc, 30(4), 165-170.
- Liu, Y. S., Wang, F. B., Cui, J. X., & Zhang, L 2010. Recent status and advances on study and utilization of *Tenebrio molitor*. Journal of Environmental Entomology, 1.
- May, B. M 1961. The occurrence in New Zealand and the life-history of the soldier fly *Hermetia illucens* (L.)(Diptera: Stratiomyidae). NZJ Sci, 4(5).
- Medhi, D 2011. Effects of enzyme supplemented diet on finishing crossbred pigs at different levels of silk worm pupae meal in diet. Indian Journal of Field Veterinarians, 7(1).
- Narang, M. P., & Lal, R 1985. Evaluation of some agro-industrial wastes in the feed of Jersey calves. Agricultural wastes, 13(1), 15-21.
- National Research Council (NRC) 1994. Nutrient requirements of poultry 9th ed. National Academy Press. Washington, DC.
- Newton, G. L., Booram, C. V., Barker, R. W., & Hale, O. M 1977. Dried *Hermetia illucens* larvae meal as a supplement for swine. Journal of Animal Science, 44(3), 395-400.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D. W., Burtle, G., & Dove, R 2005a. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Animal and Poultry Waste Management Center, North Carolina State University, Raleigh, NC, 17.
- Newton, G. L., Sheppard, D. C., Watson, D. W., Burtle, G. J., Dove, C. R., Tomberlin, J. K., & Thelen, E.E 2005b. The black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a manure management/resource recovery tool. In Symposium on the state of the science of Animal Manure and Waste Management (pp. 5-7).

- Ng, W. K., Liew, F. L., Ang, L. P., & Wong, K. W 2001. Potential of mealworm (*Tenebrio molitor*) as an alternative protein source in practical diets for African catfish, *Clarias gariepinus*. *Aquaculture Research*, 32, 273-280.
- Pieterse, E., Pretorius, Q., Hoffman, L. C., & Drew, D. W 2014. The carcass quality, meat quality and sensory characteristics of broilers raised on diets containing either *Musca domestica* larvae meal, fish meal or soya bean meal as the main protein source. *Animal Production Science*, 54(5), 622-628.
- Ratcliffe, N., Azambuja, P., & Mello, C. B 2014. Recent advances in developing insect natural products as potential modern day medicines. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2014.
- Sheppard, D. C., Newton, G. L., Thompson, S. A., & Savage, S 1994. A value added manure management system using the black soldier fly. *Bioresource technology*, 50(3), 275-279.
- Wanasithchaiwat, V., & Saesakul, M 1989. Effects of fly larval meal grown on pig manure as a source of protein in early weaned pig diets. *Thurakit Ahan Sat* (Thailand).

BAZI AĞIR METALLERİN (Cd, Cr, Ni) FARKLI TANE SORGUM (*Sorghum bicolor* L.) ÇEŞİTLERİNİN KÖK AĞIRLIKLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SOME HEAVY METALS (Cd, Cr, Ni) ON THE ROOT WEIGHT OF DIFFERENT TYPES OF (*Sorghum bicolor* L.) GRAIN SORGHUM

Kağan KÖKTEN

Prof. Dr. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bingöl

H. Şeyma YILMAZ

Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bingöl

Mahmut KAPLAN

Doç. Dr. Erciyes Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Tarla bitkileri, Kayseri

Erdal ÇAÇAN

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Genç MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Bingöl

Büşra ÇAĞLAYAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bingöl

ÖZET

Günümüzde artan çevre kirliliği ile birlikte bitkilerde, gıdalarda, toprakta ve havada ağır metal stresi de ciddi bir sorun ve tehdit durumuna gelmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında ağır metal stresini tolere edebilen bitkiler üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu araştırma, bazı tane sorgum çeşitlerinde (Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu) bazı ağır metallerin (Cd, Cr ve Ni) kök ağırlıklarına etkilerini incelemek amacıyla sera ortamında saksı denemesi olarak kurulmuştur. Cd elementi için 0, 25, 50, 75, 100 ve 125 ppm, Cr elementi için 0, 50, 100, 200, 300 ve 400 ppm ve Ni elementi için 0, 100, 200, 300, 400 ve 500 ppm seviyelerinde ağır metal dozları hazırlanarak ekimden sonra bitkiler 20-25 cm uzunluğa geldiklerinde uygulama yapılmıştır. 130 günlük büyüme periyodu sonucunda bitkilerin oluşturduğu kök ağırlıkları ölçülmüştür. Akdarı çeşidinde, kontrol bitkisi kök ağırlığı 4.81 g olarak belirlenirken, en yüksek kök ağırlığı 5.71 g ile 400 ppm Ni uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise 0.47 g ile 400 ppm Cr uygulamasından elde edilmiştir. Beydarı çeşidinde, kontrol bitkisi kök ağırlığı 8.29 g olarak bulunurken, en yüksek kök ağırlığı 10.39 g ile 400 ppm Ni uygulamasından ve en düşük değer 0.14 g ile 400 ppm Cr uygulamasından elde edilmiştir. Öğretmenoğlu çeşidinde ise en yüksek kök ağırlığı 8.63 g ile kontrol bitkilerinden elde edilirken, en düşük değere 400 ppm Cr uygulamasında ulaşılmıştır. Bilindiği üzere yüksek verim için sağlıklı ve iyi gelişmiş bitkilere ihtiyaç vardır. Bunun da ilk basamağı bitkilerin sahip oldukları sağlıklı kök yapısı ile başlamaktadır. Bu çalışmada Öğretmenoğlu çeşidinde en yüksek kök yapısını kontrol bitkileri verirken, diğer çeşitlerde (Akdarı ve Beydarı) Ni elementinin bazı dozlarında en yüksek değer elde edilmiştir. Bunun nedeni; belirli doza kadar nikelin toksik değil besin elementi etkisi göstermiş olabileceği ihtimalidir.

Anahtar Kelimeler: ağır metal, kök, tane sorgum

ABSTRACT

Today, with the increasing environmental pollution, heavy metal stress in plants, foods, soil and air has become a serious problem and threat. Researchers have focused on plants that can tolerate heavy metal stress in their work. This research was conducted as a pot experiment in greenhouse environment to investigate the effects of some heavy metals (Cd, Cr ve Ni) on root weights in some grain sorghum (akdari, beydari ve öğretmenoğlu) varieties. For Cd element 0, - 25, - 50, - 75, - 100 and 125 ppm, for Cr element 0, - 50, - 100, - 200, - 300 and 400 ppm, for the element Ni, heavy metal doses of 0, - 100, - 200, - 300, - 400 and 500 ppm were prepared and the plants were applied when they reached a length of 20-25 cm. The root weights of the plants were measured as a result of 130 day growth period. Akdari: while the control root weight of the plant was determined as 4.81 g, the highest root weight was obtained from 5.71 g and 300 ppm Ni application and the lowest value was obtained from 0.47 g and 400 ppm Cr application. Beydari: while the control plant root weight was found as 8.29 g, the highest root weight was obtained from 10.39 g and 400 ppm Ni application and the lowest value was 0.14 g and 400 ppm Cr application. Öğretmenoğlu: the highest root weight was obtained from control plants with 8.63 g and the lowest value was reached with 0.15 g and 400 ppm Cr application. As is known, healthy and well-developed plants are needed for high yields. The first step of this begins with the healthy root structure of the plants. In this study, the highest root weight in the abc cultivar was given to control plants. In the other varieties, the highest value was obtained in some doses of Ni. This is because; it is likely that nickel up to a certain dose may have a nutrient effect, not toxic.

Keywords: heavy metal, root, grain sorghum

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında nüfus ve gıda talebi artışına paralel olarak sanayi atıkları, tarımsal faaliyetler ve çevre kirliliği gibi etmenler de sürekli artmaktadır. Artan stres faktörleri (ağır metal, kuraklık, hava kirliliği) araştırmacıları strese dayanıklı bitki türlerini geliştirmeye ve keşfetmeye yönelmiştir.

Tipik bir C4 bitkisi olarak karşımıza çıkan sorgumun anavatanı Kuzeydoğu Afrikadır (Harlan and De Wet 1972).

Kültür sorgumları kuraklık stresini, kapsamlı kök sistemleri ve yapraklar üzerindeki mumsu tabakalarıyla su kayıplarını tolere edebilir, kuraklık durumunda büyümeyi durdurabilir ve uygun çevre koşulları sağlandığında yeniden büyümeye başlayabilir. Büyüme mevsimi boyunca 500 ila 800 mm yağış isteyebilir ve geçici su basmasına dayanabilir. (Balole and Legwaila 2006).

Ağır metal olarak adlandırdığımız terim esasında fiziksel özellik açısından yoğunluğu 5 g/cm³'ten daha yüksek olan metaller için kullanılmaktadır bunlar içerisinde kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, civa ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal yer alır. Bu elementler yer kürede çoğunlukla karbonat, silikat ve sülfür durumunda stabil bileşik olarak bulunmaktadır (Kahvecioğlu ve ark., 2007).

Genel olarak, bitkilerin yüksek Cd içerikleri tarafından indüklenen açık semptomlar büyüme geriliği ve kök hasarı, yaprak klorozu ve yaprak kenarlarının veya damarlarının kırmızı-kahverengi renklenmesidir (Kabata-Pendias, 2011).

Nikelin hücre düzeyindeki olumsuz etkileri kök, sürgün ve yaprakta büyüme gelişmenin gerilemesine ve verimde kayıplara yol açar. Bu kayıplar değişik büyüme ve gelişme

aşamalarında ortaya çıkabilir. Çimlenme ve fide gelişim dönemi bunlardan en önemlileridir (Anaç ve ark., 2013).

Turner ve Rust (1971), besin kültürüne 0,5 mg / kg Cr kadar az miktarda ve toprak kültürüne 60 mg / kg ilave edilerek Cr toksisitesinin ilk semptomlarını gözlemledi. Bu Cr ilaveleri, köklerdeki hemen hemen bütün makro besin maddelerinin ve K, P, Fe ve Mg konsantrasyonlarının azalmasına neden olduğunu bildirdiler.

Bu çalışmanın amacı ağır metal stresinin (Cr, Cd ve Ni) sel, kısa süreli kuraklık ve diğer bir çok stres faktörüne belirli oranlarda dayanabildiği bilenen *Sorghum bicolor* L. bitkisinin tane sorgum çeşitlerinde meydana getirdiği değişimi belirlemektir.

2. MATERYAL ve METOT

MATERYAL

Bu çalışma 2017 yılında, yazlık ürün yetiştirme periyodunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma seralarında yapılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü Kahramanmaraş İli Türkiye'nin Doğu-Akdeniz Bölgesinde, 37° 38' kuzey paralelleri ve 36° 37' doğu meridyenleri arasında yer almakta olup, rakımı 568 m'dir. Yörede esas itibariyle Akdeniz iklimi etkili olup, gece-gündüz arası sıcaklık farkı düşük, mevsimler arası sıcaklık farkı ise büyüktür. Kışları genellikle ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır.

Araştırmada, Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen tane sorgum çeşitleri(Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu) kullanılmıştır.

METOT

Deneme bölünen parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Saksılara 10 kg ağırlığında 4 mm elekten geçirilen topraklar doldurulmuştur. Bütün saksılara 3 er adet tohum ekimi yapıp çıkıştan sonra sağlıklı olan fide bırakılıp diğerleri seyreltilmiştir. Bitkiler 10-15 cm boylandıklarında ağır metal uygulamaları yapılmıştır. Ağır metal hesaplamaları kullanılan 10 kg toprak miktarına göre belirlenen dozlar neticesinde ppm olarak hesaplanmış, tartılmış ve saf su ile karıştırılarak saksılara uygulanmıştır. Günlük sulamalar toprağın tarla kapasitesine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Nisan ayında ekim yapılmış eylül ayında hasat edilmiştir.

Kök ağırlığı: Her saksıdaki bitki kökleri hasat edilip yas ağırlıkları belirlendikten sonra degismez ağırlığa ulaşınca 65 °C sıcaklıkta (etüvde) kurutma dolabında kurutulup, tartım işlemi yapılarak belirlenmiştir (Cachorro and Cerda 1994).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı tane sorgum çeşitlerinde (Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu), farklı dozlarda uygulanan Cd (kadmiyum) stresi altında kök ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Kök ağırlıklarına ait değerler Tablo 1'de verilmiştir. Cd dozlarının kök ağırlıkları varyans analiz sonuçlarına göre çeşit ve doz çok önemli (p<0.01) iken çeşit x doz interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Cd stresinin çeşitlerin kök ağırlığına olan etkisine bakıldığında en yüksek kök ağırlığı 5.28 g ile Beydarı çeşidinde görülürken en düşük ağırlık 5.08 ile Öğretmenoğlu çeşidinde görülmüştür.

Cd dozlarının kök ağırlığına etkisine bakıldığında ise en yüksek ağırlık 7.24 g ile kontrol bitkilerinden elde edilirken en düşük ağırlık 3.91 g ile 125 ppm Cd uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 1. Tane sorgum çeşitlerinin Cd stresi altındaki kök ağırlıklarına (g) ait ortalama tablosu.

Cd Dozlar (ppm)	Çeşitler			
	Akdarı	Beydarı	Öğretmenoğlu	Ortalama
0	4.81	8.29	8.63	7.24 a**
25	4.57	5.82	6.09	5.49 b
50	4.27	5.55	6.51	5.11 cb
75	4.39	4.73	5.70	4.94 cb
100	3.97	4.52	5.09	4.53 cd
125	3.58	4.00	4.13	3.91 d
Ortalama	5.25 a**	5.28 a	5.08 b	

** % 1 * % 5 önemli. Büyük harfler interaksiyon gruplarını, küçük harfler ortalama gruplarını ifade etmektedir.

Bazı tane sorgum çeşitlerinde (Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu), farklı dozlarda uygulanan Cr (krom) stresi altında kök ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Kök ağırlıklarına ait değerler Tablo 2’de verilmiştir. Cr dozlarının kök ağırlıkları varyans analiz sonuçlarına göre doz çok önemli ($p < 0.01$) iken çeşit ve çeşit x doz interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Cr stresinin çeşitlerin kök ağırlığına olan etkisine bakıldığında en yüksek kök ağırlığı 2.78 g ile Beydarı çeşidinde görülürken en düşük ağırlık 2.41 ile Öğretmenoğlu çeşidinde görülmüştür.

Cr dozlarının kök ağırlığına etkisine bakıldığında ise en yüksek ağırlık 7.24 g ile kontrol bitkilerinden elde edilirken en düşük ağırlık 0.25 g ile 400 ppm Cr uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 2. Tane sorgum çeşitlerinin Cr stresi altındaki kök ağırlıklarına (g) ait ortalama tablosu.

Cr Dozlar (ppm)	Çeşitler			
	Akdarı	Beydarı	Öğretmenoğlu	Ortalama
0	4.81	8.29	8.63	7.24 a**
50	3.59	4.56	6.34	4.83 b
100	1.40	1.45	1.04	1.3 c
200	0.89	1.21	1.03	1.04 c
300	0.57	1.21	0.42	0.74 dc
400	0.47	0.14	0.15	0.25 d
Ortalama	2.52	2.78	2.41	

** % 1 * % 5 önemli. Büyük harfler interaksiyon gruplarını, küçük harfler ortalama gruplarını ifade etmektedir.

Bazı tane sorgum çeşitlerinde (Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu), farklı dozlarda uygulanan Ni (nikel) stresi altında kök ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Kök

ağırlıklarına ait değerler Tablo 3'te verilmiştir. Ni dozlarının kök ağırlıkları varyans analiz sonuçlarına göre çeşit ve doz çok önemli ($p < 0.01$) iken çeşit x doz interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Ni stresinin çeşitlerin kök ağırlığına olan etkisine bakıldığında en yüksek kök ağırlığı 8.40 g ile Beydarı çeşidinde görülürken en düşük ağırlık 4.82g ile Akdarı çeşidinde görülmüştür.

Ni dozlarının kök ağırlığına etkisine bakıldığında ise en yüksek ağırlık 7.24 g ile kontrol bitkilerinden elde edilirken en düşük ağırlık 5.30 g ile 100 ppm Ni uygulamasından elde edilmiştir

Tablo 3. Tane sorgum çeşitlerinin Ni stresi altındaki kök ağırlıklarına (g) ait ortalama tablosu.

Ni Dozlar (ppm)	Çeşitler			
	Akdarı	Beydarı	Öğretmenoğlu	Ortalama
0	4.81	8.29	8.63	7.24 a**
100	4.26	6.37	5.26	5.30 d
200	4.62	7.86	5.15	5.88 bdc
300	5.11	9.45	4.62	6.39 bac
400	5.71	10.39	4.45	6.85 ba
500	4.43	8.00	4.45	5.63 dc
Ortalama	4.82 b**	8.40 a	5.42 b	

** % 1 * % 5 önemli. Büyük harfler interaksiyon gruplarını, küçük harfler ortalama gruplarını ifade etmektedir.

Cd ve Cr uygulaması tüm çeşitlerin kök ağırlıklarında dozların artışına ters orantılı olarak azalma meydana getirmiştir. Kalsiyum bitkilerde hücre duvarında yer alan bir elementtir. Pektatlar şeklinde bulunan bu element hücre çeperinin ve bitkiye ait diğer dokuların güçlendirilmesini sağlar. Kalsiyum bitkilerde hücre bölünmesi, kök uzamasına, kök salgısı üzerine etki yapar (Kaçar ve Katkat, 2007). Bilindiği gibi kalsiyum da kadmiyum ve krom gibi bir katyondur ve hücre duvarında aynı değeriğe sahip oldukları için kalsiyum elementinin yerine Cd ve Cr katyonları geçmiş olabilir ve böylece hücrenin metabolizmasında bozukluklar yaratmış kök uzaması ve büyümesi olumsuz etkilenmiş olabilir.

Nikel elementinin kök ağırlığına olan etkisine bakıldığında belirli dolzara kadar kök ağırlıklarının arttığı ve olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir; Daha önceleri Ni'nin bitki metabolizmasında önemli bir rol oynadığına dair bir kanıt yoktu ancak bazı araştırmacılar (Mishra 1974; Mengel ve Kirkby 1978) Ni'nin bitkiler için önemli olabileceğini öne sürmüşlerdi.

SONUÇ ve ÖNERİLER

- Bildiğimiz gibi yüksek verim için sağlıklı ve iyi gelişmiş bitkilere ihtiyaç vardır.
- Bunun da ilk basamağı bitkilerin sahip oldukları sağlıklı kök yapısı ile başlamaktadır.
- Bu çalışmada Cd ve Cr stresleri için uygulanan elementlerin doz seviyeleri arttıkça tüm çeşitlerde bitkilerin kök ağırlıklarında ters orantılı olarak azalma meydana gelmiştir.
- Öğretmenoğlu çeşidinde en yüksek kök yapısını kontrol bitkileri verirken, diğer çeşitlerde (Akdarı ve Beydarı) Ni elementinin bazı dozlarında en yüksek değer elde edilmiştir. Bunun nedeni; belirli doza kadar nikel elementinin toksik değil besin elementi etkisi göstermiş olabileceği ihtimalidir.

- Cd ve Cr ile bulaşık alanlarda sorgum bitkisinin kök yapısı olumsuz etkilenebileceği için verim amaçlı yetiştiricilik için uygun olmayacaktır.
- Ni ile bulaşık alanlarda toksik değil besin elementi seviyelerini dikkatlice belirleyip sağlıklı kök yapısına ve iyi gelişmiş bitkilere verim amaçlı yetiştiricilikte ulaşılabilir.

KAYNAKÇA

Cachorro, P. and Cerda, A.1994. Implications of calcium nutrition on the response of *Phaseolus vulgaris* L. to salinity. *Plant and Soil* 159, 205-212.

Turner, M. A. and Rust, R. H., Effect of chromium on growth and mineral nutrition of soybeans, *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 35, 755, 1971.

Harlan, J. and De Wet, J. 1972. A simplified classification of cultivated sorghum. *Crop Science* 12(2):172-176.

Balole, T. V. and Legwaila, G. M. 2006. *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Record from PROTA4U.Brink, M. & Belay, G. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa), Wageningen, Netherlands. [Online] Available: <http://edepot.wur.nl/417516> (erişim tarihi:14.03.2019)

Kabata-Pendias A (2011) Trace elements in soils and plants, 4th edn. CRC Press, Boca Raton

Kahvecioğlu, Ö., Kartal G., Güven A. and Timur S., 2007. Metallerin Çevresel Etkileri –I. (erişim adresi: https://metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136_4753.pdf, erişim tarihi: 29.01.2019).

Cachorro, P. and Cerda, A.1994. Implications of calcium nutrition on the response of *Phaseolus vulgaris* L. to salinity. *Plant and Soil* 159, 205-212.

Kaçar b, katkat av. 2007. Gübreler ve gübreleme tekniği Nobel yayınları no 1119

Mishra, D. and Kar, M., Nickel in plant growth and metabolism, *Bot. Rev.*, 40, 395, 1974.

Mengel, K. and Kirkby, E. A., *Principles of Plant Nutrition*, International Potash Institute, Worblaufen- Bern, 593, 1978.

Mengel, K. and Kirkby, E. A., *Principles of Plant Nutrition*, International Potash Institute, Worblaufen- Bern, 593, 1978.

**ÜLKEMİZDE YETİŞTİRİLEN BAZI AMERİKAN ASMA ANAÇLARININ
ÖZELLİKLERİ VE KULLANILMA NEDENLERİ**
**FEATURES AND USING CAUSES OF SOME AMERICAN VINE ROOTSTOCK
GROWN IN TURKEY**

Tuba UZUN (BEKAR)

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 56100 Siirt
(Sorumlu Yazar)

Fatma KILIÇ

Lisans Öğrencisi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 56100 Siirt

ÖZET

Yapılan arkeolojik çalışmalarla, bulunan asma yaprak ve çekirdek fosilleri yabani asmanın insanlık tarihinden daha eski bir geçmişi olduğunu belgelemektedir. Asmanın, Kafkasya ve Hazar Denizi'nin güneyi ile Anadolu'yu da içine alan bir gen merkezine sahip olduğu, dünyanın her yerine buradan yayıldığı ve kültüre alınan en eski bitkilerden biri olduğu bilinmektedir. Bağcılık kültürü gelişmiş ülkelerde "eski bağcılık" olarak adlandırılan ve asmaların kendi kökleri üzerinde yetiştirilmesi ile sürdürülen yetiştiricilikte bölge ve yörelere, iklim ve toprak şartlarına adaptasyonu mükemmel üzüm çeşitleri uzun yılların deneyimi ile yetiştirilmiştir. Özellikle Avrupa'daki bağcı ülkelerde yetiştirilen *Vitis vinifera* L. türüne ait çeşitlerin filokseradan büyük ölçüde zarar görmesi sonucunda bu zararlıya dayanıklı Amerikan asma anaçları üzerine yerli çeşitlerin aşılınması ile "yeni bağcılık" doğmuştur. Aşı ile filokseraya karşı tedbir alınmış ancak anaç-kalem kombinasyonlarında büyüme, gelişme, beslenme, verim, kalite, afinite ve adaptasyon bakımından ekolojik ve edafik şartlara göre yeni problemler ortaya çıkmıştır. Ayrıca Amerikan asma anaçları sadece filoksera ile mücadele için değil aynı zamanda su stresi, kuraklık, tuz stresi, nematod etkisi ve kireç gibi stres faktörlerine karşı dayanımı bakımından da yetiştirilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda çalışmamızda, ülkemizde en çok yetiştirilen Amerikan asma anaçları ve bazı özellikleri ortaya konulmuştur. Bu bilgiler ışığında üreticilere yetiştiriciliği yapılacak çeşitlerle ilgili anaç önerilerinde bulunurken bu özelliklerin dikkate alınması, bağcılıkta başarı açısından yararlı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Filoksera, nematod, Amerikan asma anaçları, stres faktörleri

ABSTRACT

The archaeological studies and the grape leaves and nuclear fossils found indicate that the wild vine has an older history than the history of mankind. It is known that the vine has a gene center that includes the Caucasus and the south of the Caspian Sea and Anatolia, spreading it from all over the world and is one of the oldest cultivated plants. Viticulture culture is developed with the experience of many years in the developed countries, called "old viticulture" and the grape varieties that are adapted to the regions and regions, climate and soil conditions in cultivation with the cultivation of vines on their roots are cultivated with the experience of many years. Specifically, the varieties of *Vitis vinifera* L. grown in the European vineyard countries have been heavily damaged by phylloxera, resulting in the emergence of "new viticulture" by indigenous varieties on these pest resistant American grapevine. Precaution was taken against phylloxera with grafting but growth, development, nutrition, yield, quality, affinity and adaptation of rootstock-variety combinations resulted in new problems according to ecological and edaphic conditions. In addition, American grapevine rootstocks are grown not only to combat phylloxera but also to resist stress factors such as water stress, drought, salt stress, nematode effect and lime. For this purpose, in our study, the most grown American grapevine rootstocks in our country and some of the features have been put forward. In the light of this information, while taking into account the rootstock

suggestions about the varieties to be cultivated to the producers, taking these characteristics into consideration will be beneficial in terms of success in viticulture.

Keywords: Phylloxera, nematode, American vine rootstocks, stress factors

1. GİRİŞ

Anadolu; yabani asmanın (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris*) hem anavatanı, hem de ilk kez kültüre alındığı ve şaraba işlendiği coğrafyanın sınırları içinde yer almaktadır (Mc Govern, 2007). Eski dünya olarak anılan Avrupa ve Asya kıtalarını birbirine bağlayan bu eşsiz topraklar üzerinde Hattilerden Müslüman Türklerin Anadolu'ya egemen oldukları döneme kadar geçen 5000 yıllık devrede hüküm sürmüş tüm büyük uygarlıklar, bağ ve şarap kültürüne büyük önem vermişler ve bu değerli kültürü, kendilerinden sonrakilere geliştirerek miras bırakmışlardır. 12. Yüzyıldan itibaren Anadolu'ya göç ederek iki asırdan daha kısa sürede egemen olan Müslüman Türkler de özellikle sofralık, kurutmalık ve şıralık üzümler yönüyle bağcılığa önem vermiş olmalarına rağmen, dini inanışlar nedeniyle şarapçılık kültürü Cumhuriyet dönemine kadar sürekli gerilemiştir. Böylece, günümüzde dünya üzüm üretiminin %95'inden fazlasını sağlayan bu asma türünün hem kültür (subsp. *Sativa*), hem de yabani (subsp. *Sylvestris*) popülasyonlarına ait çok zengin bir asma gen potansiyeli oluşmuştur. Söz konusu asma gen potansiyelinin belirlenerek bir araya getirilmesi ve tanımlanmasına yönelik olarak son yıllarda önemli bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Ergül ve ark.,2006; Boz ve ark.,2007).

Amerika'ya göç eden Fransızların 1863 yılında Avrupa'daki akrabalarına asma üretim materyallerini göndermeleriyle birlikte filoksera zararlısı Avrupa kıtasına taşınarak yayılmış ve tahribata başlamıştır (Morton, 1979). Tahribat nedeniyle 1868-1978 yılları arasında Fransa'daki yerli bağların büyük bir bölümü yok olmuştur. Filoksera zararlısının Avrupa'daki bağlara giriş yeri olan Fransa'dan hızla güney, kuzey ve özellikle doğuya doğru ilerleyerek 1872'de İspanya ve Portekiz 1875'te Almanya, İsviçre Avusturya; 1880'de Rusya; 1885 yılında ise Kuzey Afrika'da (Cezayir) görülmeye başlamıştır (Ülgen, 1962).

Biron (1948)'a göre ülkemizde filoksera ilk defa 1885 yılında eski Berlin Sefirlerinden Gazi Ahmet Muhtar Paşa'nın İstanbul'daki bağında görülmüştür. Meraklı bir bağcı ve amatör bir şarapçı olan bu kişiyle birlikte Oerkerlin ve Ruchan isimli yabancı kişiler Erenköy'de Fransa kökenli Cabernet Sauvignon üzüm çeşidiyle 7 hektarlık bir bağ tesis etmişler ve filokserayı da bu materyalle birlikte getirmişlerdir.

Bodenheimer (1941)'in tespitlerine göre filokseranın ülkemize girişi daha da eskilere dayanmaktadır. 1881'de saraydaki ahırlarda çalışan memurlardan çayır kâtibi Köse Rıza Efendi İstanbul'da Kuşdili Çayırı (Salı Pazarı-Kadıköy) yakınlarındaki bağında üstün nitelikli şaraplık üzüm çeşitlerini de yetiştirmek istediğinden Fransa'nın Bordeaux bölgesi bağlarından özel çubuklar getirtmiştir. Getirilen bu çubuklarla bulaşan filoksera böceği önce Köse Rıza Efendi'nin bağlarından başlamak üzere çevredeki bağları hızla tahrip etmiş ve 15 yıl içerisinde Kızıltoprak, Maltepe ve Tuzla çevresindeki bağları tamamen kurutmuştur. Filokseranın Ege Bölgesi'nde yayılması da İstanbul çevresinde olduğu gibi Avrupa'dan bulaşık materyallerin getirilmesiyle başlamıştır. 1888 yılında İzmir çevresinde görülen böcek kısa bir sürede Marmara ve Ege Bölgesi'ndeki bağ alanlarının tamamını etkisi altına alarak iç kesimlere doğru yönelmiştir. Ancak kumlu toprak yapısı nedeniyle Gediz havzasındaki bağlar filoksera zararlısından fazla etkilenmemiş olup halen bu yörede yerli bağcılık yapılabilmektedir.

Ülkemiz, dünyada bağcılık için elverişli iklim özelliklerine ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Yetiştirilen çeşit sayısı 1200 civarında olmasına rağmen, bu çeşitlerden sadece 50-60 kadarının ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Akgün ve Akgün, 2006). Üretilen üzümün yaklaşık % 63'ü çekirdekli, % 37'si ise çekirdeksiz üzümden oluşmaktadır. Bölgelerimize göre üretim incelendiğinde ise; Ege Bölgesi'nde çekirdeksiz kuru üzüm, Marmara Bölgesi'nde sofralık ve şaraplık, Akdeniz Bölgesi'nde ilk turfanda, Orta Anadolu ve

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde şaraplık, şıralık, sofralık ve çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı görülmektedir.

Asma, sıcak-ılıman iklim bölgelerinin bitkisi olmasına karşın, yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde daha serin veya daha sıcak iklimlerde de yetiştirilebilmektedir. Ekonomik anlamda bir üretim için iklim koşullarının büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir. İklim, yer, yöney, enlem derecesi gibi ekolojik faktörler asmanın büyüme ve gelişmesi üzerinde etkili olan faktörlerdir (Happ, 1999).

İklimi oluşturan etmenlerden sıcaklık ve güneşlenme süresi asmada büyüme, gelişme, çiçeklenme, tane tutumu, olgunlaşma ve üzümün kalitesi üzerinde etkiye sahiptir (Van Leeuwen ve ark., 2004). Asmada optimum fotosentez etkinliği için sıcaklığın 20-30 °C arasında olması (Hunter ve Bonnardot, 2011), üzümlerin olgunlaşmasında yıllık güneşlenme süresinin ise 1300 saatin altında olmaması gerektiği bildirilmektedir (Oraman, 1970).

Don olayları asmanın vejetatif aksamalarını olumsuz etkilemekle birlikte soğuğa karşı dayanıklılığın birçok fizyolojik olayların etkisi altında olduğu bildirilmektedir (Pierquet ve Stushnoff, 1980; Hamman ve ark., 1996; Wake ve Fennell, 2000). Asmalarda don zararı seviyesi bölgenin çevre şartlarına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişmektedir (Montoro ve ark., 2011).

Verimli ve kaliteli bir üzüm yetiştiriciliği için gübreleme, sulama ve ilaçlama gibi kültürel işlemler büyük önem taşımaktadır. Ülkemizin çeşitli bölgelerinde iklime özgü değerlendirme şekillerine göre sofralık, kurutmalık, şıralık ya da şaraplık üzümler hem iç piyasada hem de dış pazarda önemli bir gelir kaynağıdır (Kara, 2007).

Tarımsal üretimde kontrolsüz kimyasal madde kullanımı, ürünlerde kimyasal kalıntısı sorunlarına neden olarak ihracatta olumsuzluklara yol açmaktadır. Bununla birlikte, yoğun miktarda kullanılan kimyasal maddeler tarım alanlarında ekolojik dengenin bozulmasına, çevre kirliliğine, patojen ve zararlı popülasyonların direnç kazanmasına yol açmaktadır (Atasever, 2015).

2. ASMANIN KÖKENİ

Anadolu'nun Kuzeydoğusu ve Kafkasya Asmanın en önemli türü olan ve dünya üzüm üretiminin %95'den fazlasını sağlayan *Vitis vinifera* L.'nin gen merkezidir.

Asma, dünyada kültürü yapılan en eski bitkilerden biri olarak bilinmektedir. M.Ö. 6000-5000 yıllarında Kafkasya ve Hazar Denizi'nin güneyi ile Anadolu'da kültüre alınmış ve zamanla dünyanın her yerine yayılmıştır (Türkben, 2010).

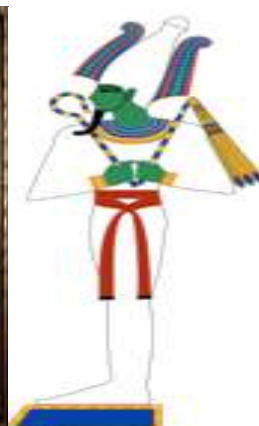
Tarih öncesi çağlarda kültüre alınan asma ve bağcılık kültürü, doğu ve batı medeniyetlerinin her döneminde önemli bir yer tutmuştur. Çok tanrılı uygarlıklarda Mısırlılar 'Osiris' Romalılar 'Bacchus', Yunanlılar 'Dionysos'u ve Türkler ise 'İştâr'ı Bağcılık ve Şarap tanrısı olarak betimlemişlerdir (Şekil 1; Şekil 2; Şekil 3). Tek tanrılı dinlerin ise kutsal kitaplarında (Tevrat ve İncil) asma ve şaraptan bahsedilmektedir.



Şekil 1. Bacchus



Şekil 2. Dionysos



Şekil 3. Osiris

Hititler döneminde buğday ve arpa yetiştiriciliği ile birlikte bağcılığın önemini anlatan çok sayıda arkeolojik buluntu günümüze ulaşmıştır. Üzümünden şarap arpadan bira yapmasını bilen Hititler içki kaplarına büyük önem vermişlerdir.

Hitit kanunlarında da bağların ve ürünün korunmasına yönelik özel hükümlere yer verilmesi sosyal ve ekonomik açıdan Anadolu bağcılığının önemini günümüze taşıyan diğer belgelerdir (M.Ö. 2000). Boğazköy metinlerinde (GIŞ)GEŠTIN ya da GEŠTIN şarap anlamı yanı sıra üzüm ve asma anlamlarında kullanılmıştır. Asma anlamına gelen Hititçe söz tuwarsa- 'dır. (GIŞ)GEŠTIN HÁD.DU.A ise kuru üzumdür. Şarap ise wiyana'dır. Etimolojik açıdan Hint-Avrupa dillerindeki karşılığı wine, wein, vin, vinum gibi kelimelerin bu kökten geldiği sanılmaktadır. Hitit şaraplarının Asurlu tacirlerin yardımı ile Mezopotamya Bölgesi'ne geçtiği de bilinmektedir. Mısırlıların da şarap yapımını Hititlerden öğrendiği düşünülmektedir (Ertem, 1974). Kanun paragraflarına göre Hititlerde bağcılık ekonominin temel kaynaklarından biridir. Metinlerde bağların çitlerle korunduğu; bağda bulunan asmanın çalınması, yakılması, zarara uğraması halinde ağır para cezalarının verilmesi, bağların diğer arazi parçalardan daha değerli oluşu anlatılmaktadır (Orhan ve ark., 2011).

Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesinde bu döneme ait altın, toprak ve seramik içki kapları, üzerinde üzüm figürleri olan kaya resimleri ve heykeller sergilenmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Ankara'daki Anadolu medeniyetleri müzesi

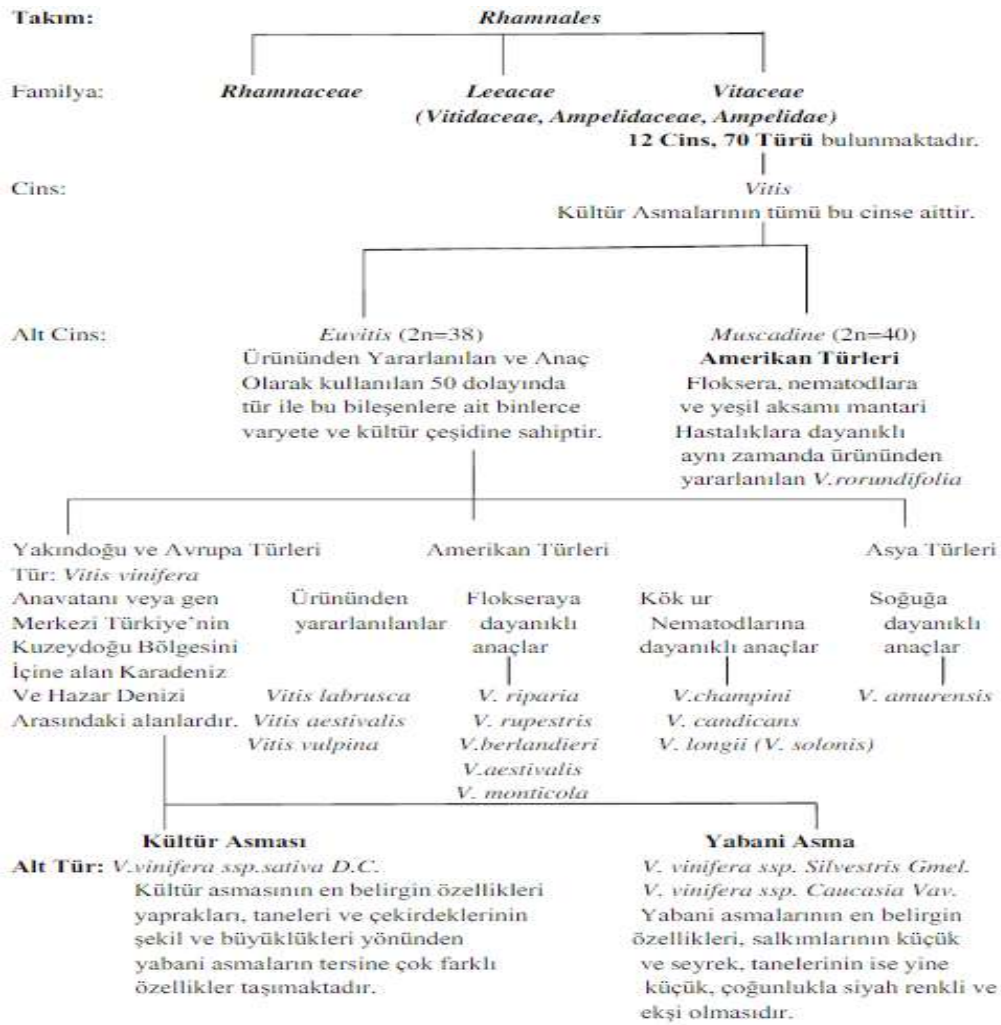
Anadolu bağcılığının önemini günümüze taşıyan en değerli belgelerden biri olan İvriz (Konya) kabartması (Şekil 5), Bereket Tanrısı Tarhu'yu sol elindeki buğday başakları ve sağ elindeki üzüm salkımları ile anlatmakta, Kral Varpalavas bu figürle halkı için feyiz ve bereket dilemektedir.



Şekil 5. İvriz kabartması

3. ASMANIN GENEL SİSTEMATIĞI

Kültür asmalarının tümü vitis cinsine aittir. Bu cinsi diğerlerinden ayıran en önemli özelliği, taç yapraklarının üstte birleşerek çiçeği bir şapka şeklinde kapatması ve tozlanma döneminde alttan ayrılarak düşmesidir. Euvitis alt cinsinin en önemli türü olan *Vitis vinifera*'nın anavatanı (gen merkezi), Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesini de içine alan, Karadeniz ve Hazar Denizi arasındaki alandır. *Vitis vinifera*'nın iki yabancı alt türe sahip olduğu bilinmektedir. Bunlar, Orta ve Güney Avrupa, Türkiye'nin batı yöreleri, Filistin ve Kuzeybatı Afrika'da rastlanan *ssp.sylvestris gmel.* ile, Beserabya, Güney Rusya, Kafkasya, Ermenistan, Anadolu, İran ve Keşmirde rastlanan *ssp.caucasia vav.*'dir. Yabancı asmaların en belirgin özellikleri, salkımlarının küçük ve seyrek, tanelerinin ise yine küçük, çoğunlukla siyah renkli ve ekşi olmasıdır. Külleme ve mildiyö ile filokseranın Amerika dışında hızla yayılmasının, Avrupa'nın bir çok yöresinde, bir ölçüde hastalık ve zararlılara dayanıklı olarak bilinen söz konusu yabancı asma popülasyonlarının ortadan kalkmasına sebep olduğu kabul edilmektedir. Bu türün kültür formunu oluşturan alt türü ise *V. vinifera ssp.sativa d.c.*'dir. Bu alt türün kültüre alınmış varyeteleri (çeşitleri), yaprakları, taneleri ve çekirdeklerinin şekil ve büyüklükleri yönünden yabancı asmaların tersine, çok farklı özellikler taşımaktadır. Bu çeşitler arasındaki farklılıklar hem çevre koşullarının, hem de insan eliyle gerçekleştirilen seleksiyonların eseridir. 19.yüzyılın başlarına kadar oluşan kültür çeşitlerinin tümü, doğada kendiliğinden doğmuş olarak kabul edilmektedir. Bu çeşitlerin kaynağı ya tomurcuk mutasyonları ya da doğal melezlemelerdir (Şekil 6) (Anonim, 2019).



Şekil 6. Amerikan türleri (Anonim, 2019)

4. ASMANIN TOPRAK VE İKLİM İSTEKLERİ

Dünyada genel anlamda ekonomik bağıcılık, 30-50 °C kuzey ve güney enlemleri arasındaki ılıman iklim kuşağında yapılmaktadır. İklim olayları içerisinde sıcaklık, güneşlenme, yağış, hava nemi, don ve rüzgar bağı yetiştiriciliğini etkileyen faktörlerdir (Gücüyen, 2007).

4.1. İklim İsteği

Asma, çok yıllık bir bitkidir, bu nedenle bağı kurmadan önce o yörede asma için önemli olan ekolojik koşulların (iklim, yer ve yöney, toprak) çok iyi bilinmesinde büyük yarar vardır. Sıcaklık, asmanın gelişmesi üzerinde en önemli faktördür. Asma, günlük ortalama sıcaklık 10 °C yi bulunca aktif büyümeye başlamakta ve hava sıcaklığı asma için minimum gelişme sıcaklığı olarak bilinen bu sıcaklığa düştüğünde dinlenmeye girmektedir. Kazançlı bir bağıcılık için 10 °C' nin üzerindeki günlük sıcaklık toplamının en az 1600 gün-derece olması gerekmektedir. Her üzüm çeşidi, meyvelerini olgunlaştırabilmek için farklı sıcaklık toplamına gereksinim duymaktadır. Genelde erkenci çeşitler düşük sıcaklık toplamı olan 1600–2000 gün-derece, geçici çeşitler ise 3000 gün-derece'nin üzerindeki yerlerde üzümlerini olgunlaştırabilmektedir. İyi bir sürgün gelişimi ve üzüm olgunluğu için de Temmuz ayı sıcaklık ortalamasının 18°C'den az olmaması istenir. Düşük sıcaklıklar bazı yerlerde bağıcılığı sınırlamaktadır. Yerli asmalar, -20 °C' den düşük sıcaklıklarda zarar görmektedir. Genel olarak sıcaklığın -15°C'nin altında uzun süre kaldığı koşullarda bağıcılığın yapılması önerilmemektedir. Ayrıca donlar da bağıcılığı sınırlayabilmektedir (Gücüyen, 2007).

İlkbaharda vejetasyon başlangıcında -3.3 °C ' de 1-2 saat kalan sürgün ve salkımların önemli derecede zarar gördüğü saptanmıştır. Sıcaklık yanında, güneşlenmenin de asma için dikkate alınması gerekir. Asma, kurağa dayanıklı bir bitki olması nedeniyle yıllık yağış toplamı 500 mm olan yerlerde dahi sulamaya gerek duyulmadan ekonomik anlamda yetiştirilebilmektedir. Yağışın bol olması yerine dengeli olması önemlidir. Hasada yakın zamanda yağın yağışlar mantari hastalıkların yayılmasına neden olur. Kurutma sezonunda yağın yağışlar ise sergideki üzüm kalitesini bozmaktadır.

Yer ve yöney deyince, bağı kurulacak alanın konumu anlaşılır ve bu yer ovada, vadide bir yamaçta veya tepe üzerinde olabilir. Her yerin kendine özgü iyi ve kötü yönleri bulunmaktadır. Örneğin; ovada toprak derinliği başta olmak üzere diğer toprak özelliklerinin iyi olmasına karşın, buralarda aşırı nemli hava ve don olayları bağıcılığı olumsuz yönde etkilemektedir (Gücüyen, 2007).

4.2. Toprak İsteği

Asma diğer birçok kültür bitkisinin ekonomik olarak yetişmediği farklı toprak tiplerinde, sorun yaratmadan yetişebilen bitkilerden biridir. Kumsaldan killi topraklara, 50-60 cm gibi yüzlek topraklardan derin topraklara, taşlı veya fakir topraklardan verimli topraklara, kireçli topraklardan nemli topraklara kadar yetişebilir. Çok ağır, süzek olmayan, tuzlu topraklarda bağıcılık yapmak risklidir. Asma kökleri havalanmadığından kökler ölür, asmanın verimi düşer. Çok nemli ve ağır topraklar (killi topraklar) geç ısınır, geç tava gelir ve fazla su tutarlar. Bu tip topraklarda bağda uyanma geç olur. Vejetasyon süresi kısılacığından üzümler olgunlaşamaz (Gücüyen, 2007).

Kumlu topraklar hafif topraklardır. Su tutma kapasitesi düşüktür. Kum miktarı arttıkça sulama isteği artar. Bu tip topraklarda bağıcılık ancak sulama ile yapılabilir. Kumlu topraklar organik madde bakımından fakir topraklardır. İyi bir gübreleme gerektirir. Kumlu topraklar çabuk ısındığından vejetasyon erken başlar ve olgunlaşmada erkencilik sağlar (Gücüyen, 2007).

Tınlı topraklar bağıcılık için uygun topraklardır. Kolay tava gelir, çabuk ısınırlar. Derin ve su tutma kapasitesi yüksek, organik madde bakımından zengin topraklardır. Bu tip topraklarda kaliteli sofralık ve şaraplık üzüm çeşitleri de yetiştirilebilir (Gücüyen, 2007).

Toprağın yapısının yanında parseldeki eğim durumu da yetiştiricilikte son derece önemlidir. Meyilli arazilerde yoğun yağış halinde ve bir koruyucu örtünün bulunmaması durumunda su erozyonu meydana gelmektedir. Ağır yağmur damlasının darbesiyle yüzeyden koparılan ince toprak taneleri yüzey katındaki boşlukları tıkamakta ve infiltrasyonu azaltmaktadır. Bu ise yüzey akışı ve erozyonu artırmaktadır. Hafif meyil dahi (%0-6) hızlı yüzey akışına neden olabilmektedir (Keçecioglu ve Gülsoylu, 2002) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye’de arazilerin eğime göre sınıflandırılması (Anonim, 1987)

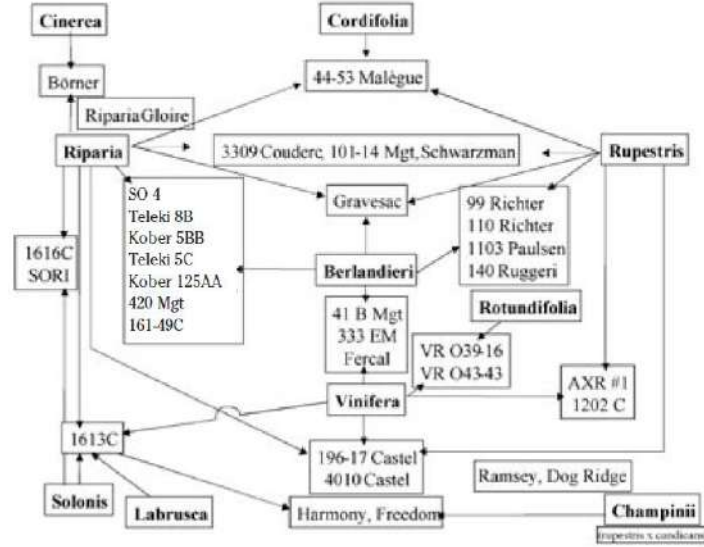
Eğim		Sınıf
% 0-2	Düz	Tarıma Elverişli
% 2-6	Hafif	Tarıma Elverişli
% 6-12	Orta	Kısmen ve Önlemlerle Tarıma Elverişli
% 12-20	Dik	Kısmen ve Önlemlerle Tarıma Elverişli
% 20-30	Çok	Otlak ve Ormana Elverişli
% 30+	Sarp	Otlak ve Ormana Elverişli

5. ÜLKEMİZDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI AMERİKAN ASMA ANAÇLARI

Günümüze değin yapılan araştırmalar sonucu filokseraya karşı kalıcı kimyasal bir çözüm henüz bulunamamıştır. Bağ topraklarının su altında bırakılması veya dezenfekte edilmesiyle de yeterince başarılı olunamamıştır. Fransa’ nın Bordeaux yöresinde bağcılık yapan Laliman tarafından ortaya atılan ve halen geçerli olan yöntem, yerli çeşitlerin Amerikan asma anaçları denilen ve kökleri filokseraya dayanıklı anaçlar üzerine aşılınması günümüzde geçerli yöntemdir. Aşılınarak elde edilen fidanlarla yapılan bağcılığa “yeni bağcılık” denilmektedir. Aşı ile filokseraya karşı bir ölçüde çözüm bulunmuş ancak anaç-kalem kombinasyonlarında büyüme, gelişme, beslenme, verim, kalite, afinite ve adaptasyon itibariyle ekolojik ve edafik şartlara göre değişen yeni problemler ortaya çıkmıştır. Tüm sorunlara çözüm olabilecek özelliğe sahip tek bir anaç elde edilememiş olduğundan bölge, iklim, toprak ve üzüm çeşidine göre en iyi kombinasyonlar tespit edilerek ve öneriler yapmak mümkündür (Çelik, 1996). Uygun anaç seçimiyle ilgili projeler, modern bağcılığın temel çalışmaları arasında yer almaktadır (Çelik ve ark., 1998). Bağ kurulacak alan ve üzüm çeşidine göre uygun olabilecek anaçın tespit edilmesinde uzman kurum veya kişilere danışılması ileriki yıllarda ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesi açısından son derece önem arz etmektedir (Çelik, 1996).

Dünyada ve ülkemizde değişik toprak tiplerine adapte olabilen, kurağa, kirece, tuzluluğa, filoksera ve nematodlara dayanımı yanında *V.vinifera* çeşitleri ile uyuşma yetenekleri farklı olan çok sayıda anaç kullanılmaktadır (Yağcı ve Erdem, 2017).

Amerikan asma anaçları elde etmek amacıyla Missipi vadisinde Filoksera ile bulaşık olan ve bu zararlıdan etkilenmeyen yabancı asma tipleri seçilerek ilk seleksiyon çalışmalarına başlanmıştır. Ancak bu tiplerde çoğaltma problemi yaşandığından anaç olarak kullanımları sınırla kalmıştır. Bu nedenle *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* ve *Vitis berlandieri* türleri ile *Vitis vinifera* arasında türler arası melezlemeler yapılarak kolay köklenen, aşı başarısı yüksek, uyuşma ve afinitesi iyi yeni hibridler elde edilerek kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 7) (Yağcı ve Erdem, 2017).



Şekil 7. Yaygın kullanılan anaçlar ve ebeveynleri

5.1. Saf Amerikan Türleri

Vitis riparia: Daha çok nehir kenarları veya yataklarında yetişmekte olup saf asma anaçları içerisinde en erken uyananı olduğundan bu özelliği hibritlerinde de görülmektedir. Kökleri filokseraya karşı çok dayanıklı olmasına karşın yaprak gellerine duyarlı, mantari hastalıklara ile düşük sıcaklıklara (-30°C) dayanıklı fakat Pierce's hastalığına ise dayanıksızdır. Köklenme oranı % 90 civarında olup kolayca aşı tutabilmekte iken kireçli toprakları sevmemekte Aktif kireç oranının % 6'yı geçmesi durumunda kloroz belirtileri göstermektedir.

Vitis rupestris: Saf anaç olarak en çok kullanılan varyetesi Rupestris du Lot'dur. Kökleri filokseraya dayanıklı olup yaprakları filoksera gallerini taşıyabilmektedir. Külleme ve mildiyöye karşı oldukça dayanıklı olmasına karşın antraknoza dayanıksızdır. Bazı araştırmacılara göre Pierce's hastalığına dayanıklılık göstermektedir.

Rupestris du Lot (St.George): Lot anacı, vejetasyon süresi uzun olup (260 gün) oldukça kuvvetli büyümektedir. Hızlı gelişir ve anaç ertesi yıl aşıya gelir. Kuvvetli asmalar oluşturur, fakat verimliliği ortadır. Asmalar kuvvetli olduğundan özellikle asmalar genç iken salkımlardan çiçek ve tane silkmelerini önlemek için budamada normale nazaran daha fazla göz bırakılmalıdır. Anaçla kalemin uyuşması iyidir. Derin toprakları sever. Az derin veya taban suyu yüksek topraklara önerilmez. Derin topraklarda kuraklığa dayanıklılığı yüksektir. Normal topraklarda % 25, kurak topraklarda % 30-35 toplam kirece ve tuza (0,7g NaCl/kg toprak) dayanıklıdır. Çubukları kolay köklenir. Fazla dip sürgünü verdiği için aşılamaı takip eden yıllarda asmaların boğazları açılarak dip sürgünlerinin temizlenmesine özen gösterilmelidir. Yüksek verimli veya geç olgunlaşan üzümler için önerilir. Kuvvetli gelişmesi bazen silkmeye neden olabilir. Bu nedenle çok verimli topraklara pek önerilmez. Filokseraya mükemmel dayanır. Köklenmesi ve masada aşılamaı iyidir. Bağda aşılamaında aşırı ağlama göstermesi nedeniyle, bazen anaçların aşılamaı birkaç gün önce kesilmesi önerilmektedir (Kavak ve Kiraz, 2015).

Vitis berlandieri: Amerikan türleri içerisinde en geç olgunlaşan türdür. Filokseraya karşı oldukça dayanıklı olmasına karşın yapraklarında az miktarda gal oluşabilmektedir. Anacın tek olumsuz özelliği zor köklenmesi olup mantari ve Pierce's hastalıklarına dayanıklıdır (Yağcı ve Erdem, 2017).

6. YÖREMİZDE KULLANILAN BAZI AMERİKAN ASMA ANAÇLARI VE ÖZELLİKLERİ

6.1. *Berlandieri X Riparia* Melezleri

420 A: Zayıf bir anaç olup üzerine aşılma çeşitleri erken olgunlaştırır. Erkenci sofralık veya kaliteli şaraplık çeşitler için bu özelliğinden faydalanılabilir. Aktif kireç oranı %20'ye kadar olan topraklara iyi adapte olmasına karşın kurak toprakları sevmemektedir. Nemli ve verimli topraklarda iyi gelişmektedir. Çelikleri zor köklenen anacın masa başı aşılmalarda randımanı düşük olup arazide yapılan aşılmalarda tutma oranı yüksektir.

Kober 5 BB: Kuvvetli bir anaç olup vejetasyon süresi 420 A anacına nazaran kısadır. 5 BB anacı nemli ve killi topraklara uyabilen bir anaçtır. Çok kurak toprakları sevmemekte %20 civarında aktif kirece ve nematodlara iyi dayanmaktadır. Köklenmesi iyi olmasına karşın bağdaki aşılmalarda bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Arazideki yerinde aşılmalarda kalemnden çok fazla sayıda kökler oluşmaktadır).

SO4: Başlangıçta hızlı bir gelişme göstererek üzerine aşılana çeşitlerin tane tutumunu arttırma ve erken olgunlaştırma eğilimi vardır. Akdeniz ülkeleri ve özellikle sahil kenarlarında ince uzun bir gövde oluşturan çeşide terbiye şekli verilmesi zorlaşmaktadır. Nemli ve killi topraklara tavsiye edilen anaç çok kurak topraklarda iyi gelişemez. Toprağın %17-18'e varan aktif kirecine dayanan çeşidin köklenme ve aşı tutması gayet iyidir.

6.2. *Berlandieri X Rupestris* Melezleri

110 Richter: 1945 yılından beri tanınan ve en çok kullanılan anaçlar arasında yer almaktadır. Kuvvetli gelişen bir anaç olduğundan üzerine aşılana üzüm çeşidinin olgunlaşmasını geciktirmektedir. %17'ye kadar aktif kirece ve kurağa çok dayanan bir anaçtır. Köklenme yeteneği çok zayıf olan 100 R anacının arazide yapılan aşılarda iyi sonuç vermesine karşın yıllık çubukların odunlaşması zayıf kalmaktadır.

1103 Paulsen: 1103 P anacı 110 R de olduğu gibi kuvvetli gelişmekte olup alt katmanı nemli ve killi-kireçli topraklara da iyi adapte olmakta aktif kirece %17-18 civarında dayanmaktadır. Toprakta mevcut 0.6 g NaCl/kg oranındaki tuza dayanabilen anacın köklenme ve aşı tutma oranı yüksektir.

140 Ruggeri: Çok kuvvetli gelişen anacın kurak koşullara dayanımı oldukça iyi olup %20 oranında aktif kirece tolerans gösterebilmesine karşın yapraklarında filoksera galeri oluşabilmektedir. Çelikleri zor köklenen 140 Ruggeri'nin masa başı aşılarda aşı tutma oranı düşük olmasına rağmen arazide yapılan aşılmalarda tutma oranı yüksek olup Akdeniz sahil kuşağına en uygun anaçlardan birisidir.

6.3. *Vinifera X Amerikan* Melezleri

41 B (*Vinifera x Berlandieri*): Vejetatif devresi kısa olan anacın kirece karşı mukavemeti fazla olup özellikle aşırı kireçli topraklar ve sofralık üzüm çeşitlerinde erkencilik için kullanılmasına karşın ilkbaharı yağışlı geçen yörelerde hafif sararmalar göstermektedir. İlk yıllar yavaş bir gelişen 41 B amacı daha sonraki yıllarda hızla gelişerek meyve tutumunu arttırmakta ve yüksek verim oluşturmaktadır. Filokseraya orta derecede dayanmasına karşın tuz ve mildiyöye dayanıklılığı yeterli değildir. Çelikleri zor köklenen anacın masabaşı aşılardaki tutuma oranı düşük iken yerinde yapılan aşılarda başarı oranı daha yüksek görülmektedir.

Fercal (*Vinifera x Berlandieri*): Kirece fazla tolerans gösteren çeşidin neme dayanımı da iyi olmasına karşın nematodlara karşı hassasiyet göstermektedir. Çok fazla K'a ihtiyaç duymamasına karşın Mg noksanlığına çok duyarlı olmaktadır. Birçok üzüm çeşidiyle afinitesi iyi olmasına rağmen bazı üzüm çeşitlerinin salkım iskeletlerinde solma ve kurumalar görülmektedir.

6.4. Bazı Türlerin Doğal Seleksiyonu veya Değişik Melezlerinden Elde Edilenler Çeşitler

1613 C (Vinifera X Riparia): Filoksera ve kirece çok toleranslı olmasına karşın nematodlara oldukça dayanıklı olan 1613 C anacının yaprakları filoksera gallerinin taşıyabilmektedir. Kolay köklenebilen bu asma anacının aşı tutuma oranı da yüksektir.

1616 C (Riparia X Solanis): Çok verimli topraklara uyabilen ve zayıf gelişen anaç üzerine aşılana üzüm çeşitlerinin olgunluğunu hızlandırmaktadır. Filoksera yanında %11 aktif kireç ve 0.8 g NaCl/kg civarında toprak tuzluluğuna dayanabilmektedir. Anacın çelik verimi yüksek olup köklenme ve arazide yapılan aşılarda tutma oranı yüksek olan çeşit çevresel etkilere karşı duyarlı olduğundan Masabaşı aşıları bazen iyi sonuç vermemektedir.

Harmony (V. Champinii X 1613 C): Kök ur nematodu ve filokseraya karşı son derece dayanıklı anaçlardan biridir. Çelikleri fidanlık ve arazide kolay köklendiği gibi aşı tutma oranı da yüksektir. Toprak yapısı itibari ile seçiciliği olmayıp farklı toprak tiplerine uyum gösterebilmektedir. Özellikler Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi için uygun bir anaç olduğu belirlenmiştir.

Dog Ridge (V. Champini): Orta derecede filoksera ile kirece dayanan ve çeliklerinin köklenmesi zor olan çeşidin arazide yapılan aşılamaı iyi sonuç vermektedir. Dog Ridge, sofralık üzüm çeşitlerinde kuraklık ve tuzluluk direncinde en iyi anaç olarak tanımlanmıştır. Nematodlara son derece dayanıklı olup daha çok kumlu ve sulanabilen yerlerde daha iyi gelişebilmektedir. Kuvvetli gelişen bir anaç olduğundan üzerine aşıllı çeşitlerde çinko yetersizliği ve tane tutum oranında noksanlık yaratmaktadır. İlk yıllardaki gelişmesi zayıf olan Dog Ridge anacının dip sürgünü oluşturma oranının yüksek olduğu görülmektedir.

Ramsey (Salt Creek) (V. Champini): Üzerine aşılana üzüm çeşitlerini kuvvetli geliştiren anaç kumlu ve az verimli topraklarda iyi gelişmektedir. Kuvvetli geliştiğinden üzerine aşılana üzüm çeşidinde çinko noksanlığı yanında tane tutum oranı azlığı ve düşük kaliteli meyvelerin oluşmasına neden olmaktadır. Çelikleri zor köklenmesine karşılık aşı tutma oranının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Filokseraya orta derecede mukavemet gösterirken nematodlara yüksek derecede dayanmaktadır. Nematodların yaygın olduğu arazilerde şaraplık ve kurutmalık çeşitlere anaç olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde en çok kullanılan bazı Amerikan asma anaçlarının genel özellikleri Çizelge 2’de, yaprak özellikleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Bazı Amerikan asma anaçlarının genel özellikleri

Anaç	Gelişme Kuvveti	Filokseraya Dayanım	Nematodlara Dayanım	Kuraklığa Dayanım	Aktif Kirece Dayanım (%)	Tuza Tolerans
41B	Zayıf-Orta	Yüksek	Düşük	Orta	40 (Çok Yüksek)	Çok Duyarlı
420A	Zayıf-Orta	Yüksek	Düşük	Düşük	20 (Yüksek)	Duyarlı
SO4	Kuvvetli	Yüksek	Yüksek	Düşük	17 (Yüksek)	Orta
5BB	Zayıf-Orta	Yüksek	Orta-Yüksek	Düşük	20 (Yüksek)	Duyarlı
1103 P	Kuvvetli	Yüksek	Yeterli	Yüksek	17 (Yüksek)	Orta
1613C	Kuvvetli	Orta	Yüksek	Zayıf-Orta	Düşük	Orta
110R	Kuvvetli	Yüksek	Yeterli	Yüksek	17 (Yüksek)	Duyarlı
140 Ru	Çok kuvvetli	Yüksek	Orta-Yüksek	Çok Yüksek	20 (Yüksek)	Duyarlı
du Lot	Çok kuvvetli	Yüksek	Yeterli	Çok Yüksek	25 Yüksek)	Orta

Çizelge 3. Bazı Amerikan asma anaçlarının yaprak özellikleri (Bekişli ve Gürbüz, 2016)

Asma Anacı	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Boyu (cm)	Yap. Sapı Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Yap. Kalınlığı (mm)
99R	9.12 D	8.42 D	2.867 E	57.2 E	0.4336 A8
110R	10.94 D	9.80 D	4.870 DE	75.6 DE	0.4483 A8
1103P	10.35 D	10.03 D	3.117 E	75.2 DE	0.4336 A8
41B	15.20 A8	16.13 A8	9.493 A	169.1 A	0.4096 A8
SBB	13.71 8C	14.53 8C	8.940 A8	154.1 A8	0.4476 A8
Rup du Lot	13.67 8C	14.67 8C	5.943 CD	134.9 A8C	0.4897 A
	CV: %8.14 LSD value: 1.810	CV: %8.21 LSD value: 1.843	CV: %23.09 LSD value: 2.538	CV: %16.27 LSD value: 33.25	CV: %14.27 LSD value: 0.09275

7. BAZI STRES FAKTÖRLERİNİN ASMA ANAÇLARININ DAYANIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

7.1. Filoksera

Amerika'ya göç eden Fransızların 1863 yılında Avrupa'daki akrabalarına asma üretim materyallerini göndermeleriyle birlikte filoksera zararlısı Avrupa kıtasına taşınarak yayılmış ve tahribata başlamıştır (Morton, 1979). Tahribat nedeniyle 1868-1978 yılları arasında Fransa'daki yerli bağların büyük bir bölümü yok olmuştur. Filoksera zararlısının Avrupa'daki bağlara giriş yeri olan Fransa'dan hızla güney, kuzey ve özellikle doğuya doğru ilerleyerek 1872'de İspanya ve Portekiz 1875'te Almanya, İsviçre Avusturya; 1880'de Rusya; 1885 yılında ise Kuzey Afrika'da (Cezayir) görülmeye başlamıştır (Ülgen, 1962).

Bodenheimer (1941)'in tespitlerine göre filokseranın ülkemize girişi daha da eskilere dayanmaktadır. 1881'de saraydaki ahırlarda çalışan memurlardan çayır katibi Köse Rıza Efendi İstanbul'da Kuşdili Çayırı (Salı Pazarı-Kadıköy) yakınlarındaki bağında üstün nitelikli şaraplık üzüm çeşitlerini de yetiştirmek istediğinden Fransa'nın Bordeaux bölgesi bağlarından özel çubuklar getirtmiştir. Getirilen bu çubuklarla bulaşan filoksera böceği önce Köse Rıza Efendi'nin bağlarından başlamak üzere çevredeki bağları hızla tahrip etmiş ve 15 yıl içerisinde Kızıltoprak, Maltepe ve Tuzla çevresindeki bağları tamamen kurutmuştur. Filokseranın Ege Bölgesi'nde yayılması da İstanbul çevresinde olduğu gibi Avrupa'dan bulaşık materyallerin getirilmesiyle başlamıştır. 1888 yılında İzmir çevresinde görülen böcek kısa bir sürede Marmara ve Ege Bölgesi'ndeki bağ alanlarının tamamını etkisi altına alarak iç kesimlere doğru yönelmiştir. Ancak kumlu toprak yapısı nedeniyle Gediz havzasındaki bağlar filoksera zararlısından fazla etkilenmemiş olup halen bu yörede yerli bağcılık yapılabilmektedir. Filokseranın her yıl belirli bir hızla doğuya doğru ilerlemesi sonucu İç Anadolu Bölgesi'nin Nevşehir, Niğde illeri ile Kayseri ilinin bir kısmı dışında kalan büyük bir bölümü yanında Batı Akdeniz, Batı Karadeniz ve Güneydoğu bölgeleri de bulaşık bölgeler arasına katılmıştır. Hatta son yıllarda Artvin çevresindeki bağlarda ortaya çıkan filoksera zararlısı tahribatının hızla büyüdüğü görülmektedir. Ülkemizdeki bağ alanlarının büyük bir bölümünün halen filoksera ile bulaşık olduğu ve yakın bir gelecekte de Doğu Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerindeki henüz bulaşık olmayan alanların da zamanla filoksera zararına uğrayacağı tahmin edilmektedir (Çelik, 1984).

Köklerden etrafa yayılan çok sayıdaki larvaların ancak bir kısmı diğer omcalara ulaşabilmekte ve ulaşanlarda hemen asmada zarar oluşturmaya başlamaktadırlar. Larvaların olgunlaşması için yaz ortalarında 15 gün, nisan ve kasım aylarında ise 34 gün yeterli gelmektedir. Kök formları bir sezonda en fazla 8 generasyon verebilmekle birlikte genellikle tabiatla 3-8 generasyon oluşabilmektedir. Ergin böcekler afit görünümünde, yaklaşık 1 mm uzunluğunda ve yeşilimsi sarı renge sahip olup çıplak gözle ancak çok iyi ışık altında görülebilmektedir. Sonbaharın geç döneminde meydana gelen larvalar olgunlaşmamış şekilde kışı geçirirler ve gelişmelerini gelecek yılın ilkbaharında tamamlarlar. Bu olgunlaşmamış larvalar kahverengi, küçük ve aktivitelerini kaybetmiş durumda olduklarından görülmeleri zordur. Buna karşılık açık renkli, daha iri ve sayıca daha fazla olan yaz formları kolayca görülebilirler. *vinifera*'lara esas zararı veren bu formlar Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında kolaylıkla teşhis edilebilirler. Yaprak formları, yaz ortasından başlayıp sonbahar mevsimine kadar, kök formu larvalarından bir kısmı nymf haline gelirler ve bunlar daha sonra kanatlı böcek formunu alarak toprak yüzeyinden çıkarlar. Bunların hayatları kısa sürmekte olup ve fazla beslenemeyip, sadece yumurtlayarak daha sonra ölmektedirler. Rutubetli iklim bunların oluşmasını teşvik etmesine karşın kurak koşullarda yaşamları kısıtlanmaktadır. Asmanın yaşlı odun kısmına veya yapraklarına bıraktıkları yumurtaları iki farklı büyüklükte olup bir kanatlı böcek 1-4 arasında yumurta bırakabilir. Büyük yumurtalardan erkek küçük yumurtalardan ise dişi fertler çıkarken üreyen bu yavruların büyüklükleri çok küçük kalmakta ve ortamdan hemen hemen hiç beslenmemektedirler. Bunlar çiftleştikten sonra dişi kabuk arasına bir tek

yumurta bırakarak ölürler. Sexüel formlardan meydana gelen bu yumurtalar kışı burada geçirerek ve ilkbaharda bu yumurtalardan fundatrix (gövde ana) meydana gelmekte ve omcanın üst tarafına tırmanarak ve genç yaprakların üst yüzeyine yerleşmektedirler. Yapraklarla beslendikten sonra üst yüzeyinde açık alt yüzeye doğru şişkinlik yapan cep şeklinde gallerin içerisine yumurta bırakarak ölürler. Bu yumurtalardan dişiler çıkar ve bu dişilerin görünüşleri kök formunun görünüşüne benzemektedir. Bunların çoğu yaprak üzerinde kalarak gall oluştururken yaprak formları kök formlarının aksine Amerikan asmalarında *vinifera*'lardan daha fazla zarar yapmaktadırlar. Yaprak üzerindeki kanatsız dişiler gal teşekkülüne uygun şartlarda aynı kök formundaki gibi partenogenetik yolla birkaç generasyon verir ve bunu yaz boyu devam ettirirler. Bazen bütün yapraklarda galler meydana getirecek şekilde zarar yapan asexuel generasyonlar boyunca bazı larvalar yapraklardan toprağa geçerek orada kök formunu meydana getirerek hayat çemberini tamamlanmış olurlar. Bazı ülkelerde yaprak formuna rastlanmayıp zararının diğer yerlere dağılımı ancak kök formunun topraktaki hareketleri veya bulaşık materyalin nakliyle gerçekleşmektedir (Barış, 1983).

7.1.1. Zararlının biyolojisi

Filokseranın en temel belirtisi olan galler (şişkinlikler) *Vitis* yaprak ve köklerinde oluşur. Yaprakta gal oluşturan bireylere gallikol, köklerde gal oluşturanlara ise radisikol denir. Kök galleri olgun ve süberleşmiş kökler üzerinde oluşursa tuberozite, kök uçlarına yakın yerlerde oluşursa nodozite adını alır. Radisikoller, yaprak gallerine benzer kök şişkinlikleri üzerinde yaşarlar. Tuberozitelere, bölgesel genişlikler olarak göze çarpar ve floem parenkima hücrelerinin artması ve genişlemesinin bir sonucudur. Nodozitelere, kökçükler üzerinde filokseranın beslenme bölgesinde bükülmelere neden olan genişlemiş sulu yapılarıdır (Granett ve ark., 2001).

Filokseranın bir *Vitis* türü üzerinde başarıyla beslenebilmesi için bir yaprak gali veya kök gali oluşturması gerekir. Schäller gal oluşumunu, beslenme aktivitesi, yani beslenme bölgesinde yara açma ile salya ya da mide kapsamı enjeksiyonunun teşvik ettiğini söylemiştir (Granett ve ark., 2001). Aminoasit kombinasyonu tespit edilmesine rağmen uyarıcının, bunların bir metaboliti veya zararlının atık ürünleri olabileceği düşünülmektedir. Alternatif olarak, beslenme işlemi bitkinin hormon sentezlemesine neden olarak gal oluşumuna yol açabilir. Bu açıdan bakıldığında indol asetik asit, asma köklerinde gal benzeri değişimleri teşvik etmektedir (Granett, 1990).

Gallikoller yeni genişleyen yapraklar, sürgünler ve sülükler üzerinde gal oluştururken olgun yapraklara zarar vermezler. Oluşan galler yaprak alt yüzeyinde uzar ve beslenen gallikollerini tamamiyle kaplar. Yaprak üst yüzeyinde gal açılır ve sürünücülerin dışarı çıkmasına izin verir. Ağızdaki koruyucu kılların, girişi sınırlayarak predatörlerden koruduğu ve nemi içeride tuttuğu düşünülmektedir. Dışarı çıkınca aynı ya da yakındaki dal üzerinde yeni oluşan yapraklara saldırabilir, rüzgarla yeni uygun bir konukçu üzerine konabilir veya yere düşerek uygun köklere saldırabilirler (Granett ve Kocsis, 2000).

7.1.2. Zararın nedeni

Filoksera aktivitesinin nasıl zarar oluşturduğu mücadele seçeneklerinin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Buna yönelik üç mekanizma önerilmektedir: (a) asimilatların uzaklaştırılması asma gücünde azalmaya neden olabilir; (b) beslenme bölgesinden içeri giren ikincil patojenlerin neden olduğu kök ölümü, su ve besin maddesi stresine yol açarak asmayı öldürebilir; (c) asimilatların uzaklaştırılması ve su stresi dışında herhangi bir fizyolojik bozulma oluşabilir (Smith, 1989).

İkincil patojenlerin zarar nedeni olma olasılığı yüksektir. Ticari bağlardaki asma kökleri üzerindeki beslenme yaralarında 8'den fazla cinse ait fungusla rastlanmıştır. *Fusarium oxysporum* Schlecht en fazla rastlanılan fungus türüdür. Yapılan araştırmalar sonucunda, sera

denemeleri dışında fungal enfeksiyonlar sonucu kök nekrozunun kök ölümüne neden olduğu henüz kanıtlanmamıştır. Patojenlerin görev aldığı konusunda bağ denemeleri erken bir safhada kök sisteminin önemli bir kısmından patojenlerin saf dışı bırakılmasını sağlayacak bir uygulamayı kapsmalıdır. Bir başka alternatif görüş açısı, fungal kök nekrozunun öncelikle ölü veya zayıflatılmış dokuları etkilediği ancak sağlıklı hücrelere dokunmadığı yönündedir. Kök nekrozu ile toprak üstü asma kuvveti arasındaki doğrusal korelasyon patojen ve zarar arasında nedensel bir ilişki olduğu hipotezini desteklemektedir (Granett ve ark., 2001).

7.1.3. Mücadele

7.1.3.1. Dayanıklı Amerikan asma anaçlarının kullanımı

Filokseraya dayanıklı *Vitis rupestris*, *V. riparia* ve *V. berlandieri* anaçları 19. yüzyılın sonundan beri geniş olarak kullanılmaktadır. 1930'dan önce ıslah edilen ve seçilen çeşitler bugün kullanılan anaçların büyük bir yüzdesini oluşturmakta ve kullanımları filokseranın bir tehdit unsuru olduğu her yerde görülmektedir. Arazi denemeleri dünyanın her tarafında yöresel ihtiyaçlara en uygun anaçların belirlenmesi için yapılmaktadır. Çok çeşitli asma türlerinde kökler, filoksera beslenme bölgesinin etrafında mantarimsi bir tabaka oluşturur ve tuberozite oluşumu aracılığıyla filokseranın devamlılığını engelleyebilir. *V. riparia* ve *V. rupestris* gibi türler bu tepkiyi gösterirken diğer türler (*V. rotundifolia*, *V. berlandieri* ve *V. cinerea* gibi) başka çeşit antibiyozis göstermektedir. Mantarimsi tabakayı neyin tetiklediği ve neden sadece bazı türlerde olduğu halen bilinmemektedir (Granett ve ark., 2001).

Bazı anaçlarda (*V. berlandieri* kanına sahip olanlar gibi) filoksera devamlılığı en şiddetli şekilde etkilenmekte ve erişkin olmayanlar üzerinde etkili bir toksinin varlığını düşündürmektedir. Diğer anaçlarda (*V. rupestris* kanına sahip olanlar gibi) ise devamlılık etkilenmemekte ancak gelişme zamanı uzamakta ve yumurtlama baskı altına alınmaktadır. Bu tür bir aktivite, besin eksikliği veya bir engelleyici kaynaklı olabilir. Arazi koşulları filoksera popülasyonları üzerinde etkilidir. Kumlu toprakta büyüyen asmalar zarar verici filoksera popülasyonlarını desteklememektedir (de Benedictis ve Granett, 1992).

7.1.3.2. Karantina

Bulaşık bağlara sınırlı girişler yaparak filokseranın makine, alet ve ayakkabı ile taşınma olasılığı azaltılabilir. Alet ve ayakkabıları temizlemek ve ekipmanı buhar ile temizlemek suretiyle filoksera en az düzeye indirilebilir. İnsektisit uygulamaları ile 52-54°C'de 3-5 dakika tutmak bu tür muamele için uygun bulunmuştur. Avustralya'da geliştirilen ısı kulübeleri (heat-shed) tarım alet ve makinelerini 45°C'de 2 saat bekleterek filokseraya karşı alınabilecek önlemler arasında gösterilmektedir. Bölgesel ve ülkesel karantina için bitki materyalleri zararlıdan arı sertifikalandırılmalı veya taşımadan önce zararlının ölmesi için muameleye tabi tutulmalıdır. Dormant bitkisel materyallerin 43-52°C'de 5 dakika süreyle tutulması suretiyle de zararlının öldüğü ancak bitkilere zarar vermediği tespit edilmiştir (Stonerod ve Strik, 1996).

7.1.3.3. İnsektisitler

Araştırmacılar, sezonun ilk galleri oluşurken erken dönemde ve zararlının en fazla zarara neden olduğu dönemde yapraklara uygulama yapmayı önermektedir. Ancak, bunun başarılı olabilmesi için zararlının kışlama olayının anlaşılması gerekir. Filokseraya karşı uygulanan insektisitler başarısız olmuştur. Günümüzde bulunan ilaçlara rağmen halen bazı ana kısıtlamalar söz konusudur: İlk olarak, kimyasallar zararlının tercih ettiği ağır killi topraklara yeterince nüfuz edememektedir. Ayrıca, filoksera toprağın birkaç metre derinliğinde köklerde yaşayabilir. Aşağıya doğru hareket edebilen sistemik insektisit bu problemleri çözebilir. Son zamanlarda aşağıya hareket eden bir bileşik (thiamethoxam, Novartis Inc.) filokseraya karşı

arazi testleri için elverişli hale getirilmiş ve gallikol ve radisikollere karşı etkili olduğu tespit edilmiştir (Granett ve ark., 2001).

İkinci engel filokseranın hızlı popülasyon büyütme potansiyelidir. Generasyon süresi bir aydan kısa olabilmekte ve bu da bir yılda bağda 3-10 generasyon anlamına gelmektedir. İnsektisit uygulamasından sağ kurtulan bireylerin çoğalması hızlı olacaktır. Bu sorun uzun dönemli kimyasal kullanarak ya da uygulamaları tekrarlayarak aşılabilir (Granett ve Timber, 1987).

Üçüncü engel zararın uzun zaman (bir yıldan fazla) alması veya bazı durumlarda hiç olmamasıdır (Rammer, 1980).

7.1.3.4. Diğer kimyasallar

Filokseraya bağlı asma zararının büyük bir kısmının fungal patojenlerden kaynaklanması nedeniyle fungusitleri kullanmak bir çözüm yolu olarak görülmektedir. Saksı denemelerinde *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* (böcek patojenik fungusu) filoksera üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Kirchmair ve ark., 2004). Entomopatojenik bir fungus olan *Beauveria bassiana* in vitro çalışmalarında filokseraya karşı etkili bulunmuş ancak arazi denemeleri yapılmamıştır (Granett ve ark., 2001).

7.2. Su Stresi

Carbonneau ve ark. (1998) asmada şafak vakti yaprak su potansiyeli stres seviyelerini sınıflandırdıkları çalışmada; 0 MPa ile -0.2 MPa arasında olan asmalarda stresin olmadığını; buna karşın -0.6 MPa'nın altındaki değerlerin şiddetli stres seviyesinde olduğunu belirtmiştir.

Asmalarda su stresine karşı ortaya çıkan bazı morfolojik ve fizyolojik reaksiyonlar Eriş ve ark. (1998) tarafından araştırılmıştır. Aşılı fidanların aşısız fidanlara göre su stresinden daha fazla etkilendiklerini tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular, kurağa dayanım bakımından çeşitler arasında da farklılık bulunduğunu ve Cardinal üzüm çeşidinin Müşküle'ye oranla daha hassas olduğunu saptamışlardır.

Pool ve Lakso (2000), kuraklık stresinin olgun asmaların salkımları üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, salkımlarda normale göre daha küçük en-boy, tanelerde büzüşme ve dökülme, salkımlarda seyrekleşme, salkım eksen uçlarında kuruma ve meyve olgunlaşma zamanında gecikme gibi belirtileri gözlemişlerdir.

Asmada gün ortası yaprak su potansiyeli stres seviyelerini Smith ve Prichard (2002) yapmış oldukları çalışmada saptamışlardır. Buna göre gün ortası yaprak su potansiyeli -10 MPa'nın üstünde olduğunda stresin olmadığı; buna karşılık stres seviyesi -16 MPa'nın altında olduğunda ise şiddetli stres sınıfında olduğu araştırmacılarca ifade edilmektedir.

Johnson ve ark. (2003) 17 farklı asma çeşidini kuraklık stresine karşı sınıflandırmak amacıyla, CO₂ asimilasyon oranı, stoma iletkenliği, şafak vakti ve gün ortası yaprak su potansiyeli, gün ortası gövde su potansiyeli, şafak vakti yaprak ozmotik potansiyeli, su kullanım randımanı ve budama artığı gibi kriterleri dikkate almışlardır. Bunlar arasında, yaprak su potansiyeli, gaz değişimi ve stoma iletkenliğinin performans belirlemede daha etkin olduğunu vurgulamışlardır.

Deloire ve ark. (2005) *Vitis vinifera* L. için yaprak su potansiyeli ile vejetatif ve meyve gelişmesi arasında tanenin fizyolojik ve biyokimyasal ilişkisini belirlemişlerdir. Buna göre şafak vakti yaprak su potansiyeli 0 MPa ile -0.3 MPa arasında olduğunda vejetatif gelişme, tane gelişmesi, fotosentez, tanenin olgunlaşmasının normal olduğu belirtilmiştir. Şafak vakti yaprak su potansiyeli ölçümü -0.5 MPa ile -0.9 MPa arasında olduğunda vejetatif gelişmenin durduğu; tane gelişmesi, fotosentez ve tane olgunlaşmasının ise azaldığı veya durduğunu saptamışlardır. Buna karşılık -0.9 MPa'nın altında ise tüm faaliyetlerin durduğunu belirtmişlerdir. Farklı asma (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin kuraklık stresine karşı bazı fizyolojik ve biyokimyasal tolerans parametrelerinin araştırıldığı çalışmada 140 Ruggeri'nin

kuraklık stresine en toleranslı, 1613 C'nin ise en duyarlı anaç olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 1613 C anaçı ile Kalecik karası, Çal karası ve Boğazkere çeşitlerinin diğer üzüm çeşitlerine göre, kuraklık stresine daha duyarlı oldukları saptanmıştır (Yağmur, 2008).

7.3. Kuraklık

Kuraklığı, genel ilkeler içerisinde, ağır (ivegen, akut) kuraklık, sürekli (kronik) kuraklık ve fizyolojik kuraklık şeklinde üçe ayırmak mümkündür (Eriş, 1990).

Çölleşme Sözleşmesi'ndeki (UNCCD, 1995) tanımlamalara göre, kuraklık, yağışın normal düzeyinin çok altında olduğu koşullarda ortaya çıkan ve arazi kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz yönde etkileyerek, ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan, doğal oluşumlu bir olaydır. Türkeş (1998 ve 1999)'e göre, kuraklık; iklimsel değişimlerin neden olduğu geçici bir özelliktir; kurak ve yarı kurak bölgelerin yanı sıra, orta enlemlerin nemli-denizel iklimleri ile diğer iklim bölgelerinde de oluşabilir. Genel olarak kuraklık terimi, topraktaki su içeriğinin, bitkilerin su azlığından sıkıntı çektiği miktara düşünceye kadar, belirgin yağışın olmadığı bir periyodu ifade etmektedir (Özcan ve ark., 2004). Yağışsız dönemin kuraklık oluşturması, toprağın su tutma kapasitesi ve bitkiler tarafından gerçekleştirilen evapo-transpirasyon hızına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Kuraklığın yol açtığı stres, birdenbire oluşmaz; yavaşça gelişir ve daha uzun süren bir yoğunlukla artma gösterir. Bu nedenle zaman boyutu, kuraklık stresine karşı hayatta kalabilmede önemli bir role sahiptir (Jones, 1992; Kozłowski ve Pallardy, 1997).

Sıcaklıkta artış ya da nemde hızlı bir düşüş, bitkilerde sık sık akut susuzluğa neden olur. Ayrıca, çevrede hareket eden kuru hava kütlesi, bitkilerde hızlı ve akut su kayıplarına neden olabilir. Böyle atmosferik değişiklikler, yaprak ve çevresini saran hava arasında buhar basıncı gradiyentinde önemli bir artışa yol açar. Bu olgu ise transpirasyon oranının artmasına neden olur (Mahajan ve Tuteja, 2005). Böyle durumlarda susuzluk kendini şiddetle gösterir; özellikle genç bitkiler ve tohumlar kurur. Yaşlı bitkiler asimilasyon yetersizliğinden dolayı solar, sürgün uçları kurur, verimleri azalır ve kalitesizleşir, büyüme yavaşlar ve durur. Kuraklığın en erken belirtisi solgunluktur. Solgunluk noktası aşılmadığı sürece, bu durumdaki bitkiye su verildikçe solgunluk geçer, aksi halde bitki ölür (Çırak ve Esenal, 2006).

Kronik kuraklık ise toprakta taban suyunun düşmesi sonucu görülür. Böyle bölgelerde bulunan bitkiler, bir yandan taban suyunun düşmesi, diğer yandan da hastalık ve zararlıların etkisiyle zayıf düşerler. Sürekli kuraklık etkisinde kalan bitkilerde önce solgunluk, daha sonra ise anaçların tepelerinden başlayarak aşağıya doğru inen kuruma hali görülür. Bitkilerde kuruma, metabolizma ve hücre yapısının tamamen bozulmasına ve sonunda enzimle katalizlenen reaksiyonların durmasına neden olabilecek aşırı miktardaki su kaybı olarak ifade edilmektedir (Smirnoff, 1993; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Eriş, 1990).

Bitkilerin kuraklık koşullarına erken dönemde verdiği cevapların başında; stomaların kapatılması, transpirasyon yoluyla su kaybının azaltılması gelmektedir (Mahajan ve Tuteja, 2005). Stomaların kapatılmasında bitki hormonu ABA (Absisik asit) (Mahajan ve Tuteja, 2005) ile kalsiyum konsantrasyonundaki değişiklikler rol oynamaktadır (Wilkinson ve ark., 2001). Stomaların kapanması Rubisco aktivitesini azaltırken, buna bağlı olarak da CO₂ alınması azalmakta ve fotosentez oranı düşmektedir (Bota ve ark., 2004). Hücre içi CO₂ seviyesindeki azalma elektron taşıma sistemindeki bileşiklerin aşırı azalmasıyla sonuçlanır ve elektronlar oksijeni fotosistem I'e transfer eder (Medrano ve ark., 2002). Bu durum süperoksit, hidrojen peroksit (H₂O₂) ve hidroksil radikallerini içeren ROS'ların oluşmasına neden olur (Mahajan ve Tuteja, 2005). Kloroplast zarları, ROS'un aşırı miktarda üretimi nedeniyle oksidasyon stresinin neden olduğu hasara karşı oldukça hassastır. ROS, membranlarda yer alan lipitlerde de önemli ölçüde peroksidasyon ve de-esterifikasyona neden olabilir ve protein denatürasyonuna ve nükleik asitlerin mutasyonuna yol açabilir (Bowler ve ark., 1992). Bitkilerde kuraklık stresinin diğer bir etkisi ise vejetatif büyümenin özellikle de sürgün gelişiminin yavaşlamasıdır. Kuraklık koşullarında bitki yaprak yüzeyinin küçülmesi ve

transpirasyonun azalması kuraklık stresine toleransı artırmaktadır. Birçok bitki kurak şartlarda yaşlanma (senesens) sürecini ve yaşlı yaprakların absisyonunu 5 (ayrılma) hızlandırırken, kökler ise toprağın derin katmanlarındaki suya ulaşabilmek için kök sisteminin geliştirilmesi şeklinde adaptasyon sağlar (Mahajan ve Tuteja, 2005).

Kuraklık stresi genlerinin ifadesi ve protein düzeyinde sebep olduğu genel değişikliklere bakıldığında ise; fosfolipitlerin hidrolizi, denatüre proteinleri uzaklaştıran LEA (late embryogenesis abundant)/dehidrin genleri ile moleküler şaperonların ve proteinazların ifade düzeylerindeki değişiklikler, ROS'ların ve diğer detoksifikasyon proteinlerinin üretilmesinde ve uzaklaştırılmasında rol oynayan çeşitli enzimlerin aktivasyonunun yer aldığı görülmektedir (Zhu, 2002). Ayrıca kuraklık koşulları altında ozmotik dengenin, membranların ve makromoleküllerin korunmasında anahtar rol oynayan çok sayıda bileşik sentezlenmektedir. Bu bileşiklerin başında ise; prolin, glutamat, glisin-betain, karnitin, mannitol, sorbitol, fruktan, polioliol, trehaloz, sükroz, oligosakkarit ve K⁺ gibi inorganik iyonlar gelmektedir. Bu bileşikler, dehidrasyon durumunda hücrenin korunmasına yardım ederek kuraklık ve su kaybına karşı hücrenin direnç kazanmasını sağlamaktadır (Hoekstra ve ark., 2001; Ramanjulu ve Bartels, 2002).

7.4. Tuz Stresi

Abiyotik stres koşulları arasında yer alan tuzluluk tarım topraklarını olumsuz yönde etkilemenin yanı sıra, aynı zamanda bu topraklar üzerinde yetişen bitkiler üzerinde de birçok olumsuzluklara neden olmaktadır. Dünya tarım alanlarının yaklaşık % 20'si ve sulama yapılan alanların ise % 50'si tuzluluktan olumsuz şekilde etkilenmektedir (Zhu, 2001). Asma tuzluluğa karşı dayanımı orta seviyede olan bir bitki olup (Dowton, 1977; McCarthy ve ark., 1992), bitki üzerinde meydana gelen zararların çoğunluğu klor iyonlarından kaynaklanmaktadır (Walker, 1994). *Vitis vinifera* L., NaCl tuzluluğuna Amerikan türlerine göre daha iyi tolerans göstermektedir. Tuza tolerans bakımından türler karşılaştırıldığında, en düşük tolerans düzeyinden başlamak üzere *rupestris* < *berlandieri*, *riparia* < *candicans*, *champinii*, *longii* < *cinerea*, *cordifolia* < *vinifera* şeklinde bir sıralama yapmak mümkündür. Kendi kökleri üzerinde genel olarak 3 g kg⁻¹ 'a kadar NaCl tuzluluğuna tolerans gösterebilen *vinifera* çeşitleri arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Anaç olarak kullanılan çeşitler arasında Dog Ridge (*V.champini*), Salt Creek (*V.champini*) ve Harmony (*V.champini* x1613 C)'in daha yüksek düzeyde bir toleransa sahip oldukları belirtilmektedir (Mullins ve ark., 1992).

Güneş ve ark. (2003), dokuz değişik asma anaçı (Rup.du Lot, 5 BB, 5C, 1103P, 110 R, 16-13 C, 16-16 C, 161-49 C, Harmony) ile dört farklı anaç (1103 P, 5 BB, 140 Ru, 16-13 C) üzerine aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz, üç farklı anaç (1103 P, 5 BB, 41 B) üzerine aşılı Kalecik Karası ve iki farklı anaç (5 BB, 41B) üzerine aşılı Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin B, Na ve Cl alımları sera koşullarında yürütülen iki farklı çalışma ile belirlenmiştir. Bu amaçla, B çalışması için; 0 ve 30 mg kg⁻¹ B (H₃BO₃) ve aşılı çeşitlerin karşılaştırıldığı denemede ise 0 ve 40 mg kg⁻¹ B (H₃BO₃) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Anaçlar ve çeşit/anaç kombinasyonları arasında B konsantrasyonları yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; özellikle 161-49 C ve 5 C anaçlarının diğer anaçlara göre daha tolerant olduğu; çeşitlerden Yuvarlak Çekirdeksiz için 1103 P ve 5 BB, Kalecik Karası için 41 B ve Cabernet Sauvignon için 1103 P anaçları üzerine aşılı bitkilerin daha az B içerdikleri ve söz konusu anaçların, anılan çeşitlerin B'a karşı toleranslarını olumlu yönde etkiledikleri belirlenmiştir. Anaçların tuzluluğa toleranslarının karşılaştırıldığı denemede ise 0 ve 30 mM NaCl, farklı anaçlar üzerine aşılı üzüm çeşitlerinin karşılaştırıldığı denemede ise 0 ve 40 mM NaCl uygulamalarının, yapraklardaki Na ve Cl konsantrasyonları üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, tuzlu koşullarda, anaçların ve farklı anaçlar üzerine aşılı çeşitlerin Na ve Cl alımları arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Anaçlar arasında, daha yüksek Na (Rup du Lot, 16-16 C, 16-13 C ve Harmony) ve Cl (16-13 C, 16-16 C,

Harmony, 5 BB ve 161-49 C) alımı gerçekleştiren anaçlar ile çeşitler arasında Kalecik Karası, tuzluluğa karşı iyon akümüasyonu bakımından daha hassas genotipler olarak belirlenmiştir. Sivritepe ve Eriş (1997), in vitro koşullarda 5 BB, 41 B ve 1613 C asma anaçlarının tuzluluğa dayanımlarını konusunda yaptıkları bir çalışmada; bitkilere MS ortamda % 0, 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 düzeyinde NaCl uygulanmıştır. Anaçların proliferasyon, gelişme ve klorofil içerikleri tuzluluğa bağlı olarak azalmıştır. Sonuçta 1616 C anacı tuzluluğa en dayanıklı olarak belirlenirken; bunu 5 BB ve 41 B anaçları izlemiştir. Sivritepe ve Eriş (1998), tuza orta dayanıklı 5 BB ve dayanıklı 1613 C anaçlarının tuza dayanımları ve iyon metabolizmalarındaki değişimleri sera koşullarında araştırmıştır. Anaçlar % 0, 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 NaCl içeren besin çözeltisiyle sulanmıştır. Tuz uygulamaları bitkilerin kök, gövde, yaprak sapı ve ayalarında Na birikimine ve K:Na oranının azalmasına neden olurken; buna karşılık Na:Ca oranının artmasına sebep olmuştur. 5 BB ye göre 1613 C daha az Na almış ve yapraklara aşırı Na'un taşınmasını engellemiştir. Tuza dayanıklı 1613 C anacının 5 BB'ye göre yapraklarında K:Na oranı daha yüksek ve köklerinde Na:Ca oranı daha düşük olarak belirlenmiştir. 1613C anacının bu özelliğinin tuzluluğa toleransında rolü olduğu sonucuna varılmıştır.

7.4.1. Bitkilerde kurak ve tuz stresinin fizyolojisi

Kurak ve tuzluluk koşulları verim ve kaliteyi olumsuz etkilerken tarımsal alanlarda önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bitkiler bu stres koşullarına morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler olmak üzere çeşitli adaptasyon mekanizmaları geliştirerek dayanıklılık göstermektedir. Bu mekanizmalar çoğu bitkide, farklı stres koşulunda birbiri ile ilişkili olup; hücre sinyal yolları (Shinozaki ve Yamaguchi-Shinozaki, 2000; Knight ve Knight, 2001; Zhu, 2001, 2002) stres proteinlerinin üretilmesi, antioksidantların ifadesinin artması, ozmolitlerin birikmesi gibi benzer hücresel cevapları aktive ederler (Vierling ve Kimpel 1992; Zhu ve ark. 1997). Bu mekanizmalar kurak ve tuzluluk stresleri açısından değerlendirildiğinde, fizyolojik-biyokimyasal ve genetik olarak bitkide stres tipine göre farklı etkilere de sahip olabilmektedir.

7.4.2. Asma çeşit (*Vitis vinifera* L.) ve anaçlarında kurak ve tuz toleransı

Asma, kurağa kısmen yüksek, (Matthews ve Anderson, 1988; Matthews ve ark., 1990; Prior ve ark., 1992; Sipiara ve Granda, 1998; Esteban ve ark., 1999; Esteban ve ark., 2001; Kennedy ve ark., 2000) tuza ise orta derecede tolerans göstermektedir (Prior ve ark., 1992; Mullins ve ark., 1992). Gelişmiş kök sistemi sayesinde aşırı kurak koşullar altında hayatta kalabilir ancak bu durum ürün miktarının ve kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilir (Watson, 2005). Yaprak su potansiyelinin -0,9 MPa'nın altına düştüğü kuraklık koşullarında ürün veriminde azalma meydana gelmektedir (Grimes ve Williams, 1990). Tuz miktarının 2.5 dS m⁻¹ 'den yüksek miktarlara ulaşması durumunda asma gelişiminin yavaşladığını ve ürün miktarının azaldığını, EC 6.7 dS m⁻¹ 'ye ulaştığında ise asmada ölüme neden olabildiği görülmüştür (Kotuby-Amacher ve ark., 1997; Battany, 2004).

Filoksera böceği (*Phylloxera vastatrix radicecola*), asma yaprak ve kökleri ile beslenen bağ zararlılarından ve bağcılığın yapıldığı ülkelerde temel problemlerden biridir. Filokseraya dayanıklılık konusunda *Vitis vinifera* L. türleri ve Amerikan asma türleri yaprak ve kök bazında farklılık göstermektedir. Amerikan asma türleri filokseranın kök formuna dayanıklı iken, *Vitis vinifera* L. türlerinin yaprak formuna dayanıklı olması (Buchanon ve Amos, 1992) bağcılıkta Amerikan asma anaçlarının kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Anaçların kurak ve tuz stres koşullarına karşı dayanıklılığı anaca göre değişmekle birlikte çeşitlerle karşılaştırıldığında önemli derecede düşüktür (Mullins ve ark., 1992). Genotip düzeyinde bakıldığında 110 R, 140 Ru, 99 R anaçları kurağa daha toleranslı bulunurken, 5BB, 5C, SO4 gibi anaçların kurak toleransı yönünden zayıf olduğu, tuzlu alanlarda ise en toleranslı

anaçların başında 1616 C gelirken 41 B'nin tuza çok hassas olduğu özellikle bildirilmiştir (Howell, 1987).

7.4.3. Su noksanlığı ve tuz stresi uygulamaları

Su noksanlığı şeklinde gerçekleştirilen kuraklık stresi ve artırılarak uygulanan tuz stresi (120mM NaCl) yaprak su potansiyelini azaltmış ancak bu süredeki stres uygulamaları bitkilerin ölümüne neden olmamıştır. Bitkilerde tuzun neden olduğu Ca^{+2} hasarını engellemek için (Cramer ve ark., 1986; Reid ve Smith, 2000) tuz solüsyonuna 1/10 oranında $CaCl_2$ eklenmiştir.

7.5. Nematod Etkisi

Nematodların büyük bölümü genelde bakteri, fungus ve diğer mikroskobik organizmalarla beslenir. Ancak çok az bir bölümü bitki ve hayvanlarda patojendir. Bu nematodlardan bazıları ise böcek patojenidirler ve zararlı böceklerin kontrolünde aktif olarak kullanılırlar. Bunlardan Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyalarına ait olanlar kitlesel üretime uygundur ve bu nematodları ticari bir ürün olarak piyasada bulmak mümkündür. Dünyanın birçok yerinde bu nematodlar “böcek patojeni”, “böcek paraziti”, “entomopatojenik” ya da bazen sadece “faydalı nematodlar” olarak adlandırılırlar (Crow, 2002).

Entomopatojenik nematodların formülasyon teknolojileri ve kitlesel üretimindeki ilerlemeler ile pestisit kullanımındaki zararların daha iyi anlaşılması bu nematodların bilimsel ve ticari alanda çok büyük ilgi görmesine yol açmıştır (Georgis ve ark., 2006).

Entomopatojenik nematodlar, biyolojik kontrol ajanı olarak birçok kimyasala göre belirli avantajlara sahiptir. Buna rağmen bazı ülkeler kendisine ait olmayan canlı tür ve izolatların dışarıdan getirilip kullanımına izin vermezler (Smart, 1995). Konak özgüllüğü yani hedef zararlının kontrolünde uygun nematodun seçilmesi şartı, bu organizmaları kimyasal insektisitlerden ayıran en temel özelliklerden birisidir (Smart, 1995).

Türkiye sahip olduğu coğrafik ve ekolojik özellikleri bakımından entomopatojenik nematodların çeşitliliği ve dağılımı açısından son derece önemli bir ülkedir. Entomopatojenik nematodların Türkiye'deki dağılımları ve çeşitliliği ile ilgili ilk ayrıntılı çalışma 1999 ve 2001 yılları arasında Hazır ve ark., (2003) tarafından yapılmıştır. Ancak o çalışmada Ege bölgesinden sadece iki tane entomopatojenik nematod izolatu elde edilmiş ve bunların tür teşhisleri yapılmamıştır.

7.6. Kireç

Bağcılıkta en yaygın beslenme noksanlıklarından birisi kireç içeriği %20'den fazla olan topraklarda yetiştirilen bitkilerde görülen, kireç kaynaklı Fe noksanlığıdır (Schinas ve Rowell, 1977). Bu noksanlıktan en fazla etkilenen bahçe bitkileri türleri elma, şeftali, turuncgiller ve asmadır. Boss ve ark., (1984), Mengel ve ark., (1984), Gretzmacher (1997) ve Çelik (1998)'e göre asmada demir noksanlığının ortaya çıkmasının başlıca nedeni, bu besin maddesinin bağ toprağında yeterli miktarda bulunmamasından çok, yüksek pH ile birlikte topraktaki $CaCO_3$ miktarının yüksek olmasıdır.

Demir alımı ile ilgili olarak bitkilerin geliştirmiş oldukları mekanizmalar türlere hatta çeşitlere göre değişmekte ve ihtiyaç duyulan demir iki farklı strateji ile alınabilmektedir. Yeteri kadar demir alamayan ve strese giren buğdaygil dışındaki ayçiçeği ve yer fıstığı gibi çift çenekli bitkilerle, tek çenekli bitkiler bu sorunu gidermek için köklerde daha fazla kök tüyü oluşturma ve proton salgılamasına ek olarak şelat oluşturma özelliğine sahip bazı özel fenolik bileşikler ile organik asitleri daha fazla salgılama gibi mekanizmalar geliştirmişlerdir. Bu bitkiler ayrıca redüktaz enzim aktivitesini arttırmak suretiyle plazma membranlarından daha fazla demirin iç kısma alınmasını sağlarlar. Bu tip bitkiler demir-etkin bitkiler olarak adlandırılmakta ve geliştirdikleri bu alım mekanizması da Strateji I olarak isimlendirilmektedir. Buğdaygil bitkileri ise günümüzde Strateji II adı verilen farklı bir

mekanizma ile topraktan demir alımını gerçekleştirmektedir. Bu mekanizmaya göre ise buğdaygiller köklerinden salgıladıkları fitosiderofor adı verilen maddelerle rizosferde bulunan demiri yarayışlı hale dönüştürmekte ve bu şekilde almaktadırlar. Fitosiderofor adı verilen maddelerle rizosferde Fe^{+3} ile şelat oluşturulmakta ve bu şelattan ayrılan indirgenen demir, Fe^{+2} şeklinde kök hücreleri tarafından çok kolay bir şekilde alınabilir hale dönüştürülmektedir. Asma genotiplerinin Strateji I mekanizması ile demiri aldığı bu konuda yapılan değişik araştırmalarda belirtilmektedir (Perret ve Koblet, 1984; Bavaresco ve ark., 1994; Bavaresco ve ark., 1995; Marschner, 1995; Marschner ve Römheld, 1995; Bavaresco ve ark., 1999; Römheld, 2001).

Türkiye topraklarının %26.87'sinin yarayışlı demir kapsamının kritik değer kabul edilen 4.5 mg kg⁻¹'in altında olması (Eyüpoğlu ve ark., 1996) ve bağcılığın halen çok fazla kireç içeren topraklarda sürdürülmesi, "yeni bağcılık" alanlarında kireçten kaynaklanan Fe klorozunu anaçların seçimini etkilemesi nedeniyle asmaların beslenmesinde önemli bir sorun haline getirmektedir. Bağcılıkta yaşanmakta olan bu önemli sorun dikkate alınarak yürütülen bu araştırma ile farklı kireç içeriklerine sahip ortamlarda yetiştirilen 2 farklı Amerikan asma anacı (140 Ruggeri ve 1103 Paulsen) ile Yalova incisi çeşidinde (*V. vinifera* L.) değişik demir uygulamalarının genotiplerin kloroz oluşumuna olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Kocamaz (1995)'in yaptığı çalışmayı, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait üretim birimlerinde yürütmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak 5BB, 41B ve 1613C asma anaçlarına ait 1.boy (TS 4027) çelikler ve bunların üzerine aşılaman 'Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü' tarafından yeni tescil ettirilmiş olan Sutan 1, Altın sultani ve Saruhan bey üzüm çeşitlerine ait kalemler kullanılmıştır. Bu amaçla, anaç damızlık parsellerinden kesilen yıllık sürgünlerden aşılabilir çelikler hazırlanmıştır. Bu işlemin ardından fungusit ile dezenfekte edilen çelikler, 100'lük demetler halinde siyah polietilen torbalara yerleştirilerek 2-4°C sıcaklık ve %80-85 oransal nem koşullarına sahip soğuk depoda yaklaşık olarak 2 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Kullanılan üzüm çeşitlerine ait bir yıllık sürgünler, kış budaması (Ocak ayı içerisinde) sırasında üzerlerinde 5-6 göz bulunduracak şekilde alınmış ve anaç çeliklerinde olduğu gibi saklanmıştır. Araştırmada kullanılan üzüm çeşitleri ile anaçlara ait kısa özellikler aşağıda verilmiştir;

Sultan 1; Sofralık, sert meyve etli, salkımları orta irilikte, kuruma randımanı iyi bir üzüm çeşidi olup, Ağustos'un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

Altın Sultani; Kurutmalık, yuvarlak taneli, salkımları orta irilikte, meyve eti biraz sert bir üzüm çeşidi olup, Ağustos'un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

Saruhan Bey; İyi kurutmalık, etli dolgun taneli, elastiki, kuruma randımanı yüksek, salkımları büyük bir üzüm çeşidi olup, Ağustos'un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

5BB; Berlandieri x Riparia: Kirece orta derece dayanıklı olup, nemli ve killi topraklarda iyi gelişir. Kökleri genelde yüzeysel bir yapıya sahiptir. Aşı tutması, köklenmesi, köklenme yüzdesi ve çelik verimi oldukça yüksektir (Kocamaz, 1995).

41B; Vinifera x Berlandieri: Kireç miktarı yüksek olan topraklarda yaygın olarak kullanılır. Ülkemizdeki en geniş yayılma alanı Ege Bölgesi'dir. Çelik verimi güzel ancak köklenme randımanı diğer anaçlara göre daha düşüktür. Yine de standart çeşitlerle uyumu oldukça iyidir (Kocamaz, 1995).

1613C; Solonis x Othello: Filokseraya ve kirece dayanıksız bir anaç olmasına rağmen nematodlara çok dayanıklıdır. Köklenme ve aşı tutma oranı yüksektir (Çelik, 1998).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bağcılıkta anaç kullanımı üzüm kalitesi ve kantitesine etkisinden ziyade filokseraya karşı koymak için yaygınlaşmıştır. Bağcılıkta ileri ülkelerde "eski bağcılık" olarak adlandırılan ve asmaların kendi kökleri üzerinde yetiştirilmesi ile sürdürülen yetiştiricilikte bölge ve yörelere, iklim ve toprak şartlarına adaptasyonu mükemmel üzüm çeşitleri uzun yılların deneyimi ile yetiştirilmekteydi. Özellikle Avrupa'daki bağcı ülkelerde yetiştirilen *Vitis vinifera* L. türüne

ait çeşitlerin filokseradan büyük ölçüde zarar görmesi sonucunda bu zararlıya dayanıklı Amerikan asma anaçları üzerine yerli çeşitlerin aşılınması ile "yeni bağcılık" doğmuştur. Aşı ile filokseraya karşı tedbir alınmış ancak anaç-kalem kombinasyonlarında büyüme, gelişme, beslenme, verim, kalite, afinite ve adaptasyon bakımından ekolojik ve edafik şartlara göre yeni problemler ortaya çıkmıştır. Bu yüzden herhangi bir kombinasyona karar vermeden önce, kullanılan anacın çeşitle uyumu, afinitesi, bölge iklimi ile toprak şartlarına adaptasyonu, verim ve kaliteye etkisi, üzerine aşılınan çeşidin büyüme, gelişme ve beslenmesine etkileri tam olarak ortaya konulmalıdır. Şunu da belirtmek gerekir ki istenilen tüm özelliklere sahip tek bir anaç elde etmek hiçbir zaman mümkün değildir, ancak bölge, iklim, toprak ve üzüm çeşidine göre en iyi kombinasyon tespit edilmeli ve Üreticilere yetiştiriciliği yapılacak çeşitlerle ilgili anaç önerilerinde bulunurken bu özelliklerin dikkate alınması, bağcılıkta başarı açısından yararlı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Akgün, N., Akgün, M., 2006, Extraction of grape seed by supercritical carbon dioxide. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 4, 49-58.
- Anonim, 1987. Türkiye Genel Amenajman Planlaması. *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Anonim, 2019. https://www.academia.edu/23737040/Genel_Bagcilik_1_1 (08.04.2019).
- Atasever, M.B., 2015. Aşılı asma fidanlarının vejetatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar ile bitki büyüme aktivatörlerinin etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Barış, C., 1983. Bağ Filokserası. *Tekirdağ Bağcılık Araş.Enst. Yayınları*, No: 24, Tekirdağ.
- Battany, M., 2004. Grape notes: salinity management for drought years. *University of California Cooperative Extension*. 2006.
- Bavaresco, L., Fregoni, M., Fogher, C., 1995. Effect of some Biological Methods to Improve Fe-efficiency in Grafted Grapevine. J. Abadia (Ed.), *Iron Nutrition in Soils and Plants, Kluwer Acad. Pub.* 83-89 p.
- Bavaresco, L., Fregoni, M., Perino, A., 1994. Physiological Aspects of Lime-induced Chlorosis in Some Vitis Species. I Pot Trial on Calcareous Soil. *Vitis*, 33: 123-126.
- Bavaresco, L., Giachino, E., Colla, R., 1999. Iron Chlorosis Paradox in grapevine. *J. of Plant Nutr.* 22(10): 1589-1597.
- Bekişli, M.İ., Gürbüz, S., 2016. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin İncelenmesi. *Bahçe Özel Sayı*, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 45(2): 857-861.
- Biron, M., 1948. Avrupa Üzüm Çeşitlerinin Türkiye (Trakya) İklimine İntibakları (Acclimatation des Cepages Eupeens en Turquei (Thrace) 1937 a 1947). *Tekel Basımevi*, İstanbul.
- Bodenheimer, F.S., 1941. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd, Çeviren: N. Kenter, *Bayur Matbaası*, 1-346 s. Ankara.
- Boss, A., Höfner, W., Schaller, K., 1984. A Mathematical Approach for Evaluating Iron Chlorosis Inducing Factors. *J. of Plant Nutr.*, 7(11): 1605-1622.
- Bota, J., Medrano, H., Flexas, J., 2004. Is photosynthesis limited by decreased Rubisco activity and RuBP content under progressive water stress? *New Phytologist*, 162(3); 671-681.
- Bowler, C., Montagu, M.V., Inze, D., 1992. Superoxide Dismutase and Stress Tolerance. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 43(1); 83-116.
- Boz, Y., Özer, C., Yaşasın, A.S., Akman, B., Yılmaz, F., Kıral, C., Bakır, M., Söylemezoğlu, G., Çelik, H., Kazan, K., Ergül, A., 2007. Asma gen kaynaklarının high-throughput moleküler yöntemlerle tanımlanması. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, Cilt 2: 349-351,4-7 Eylül, Erzurum.

- Buchanon, G.A., Amos, T.G., 1992. Grape pests. (Ed.: B.G. Coombe and P.R. Dry, Viticulture Vol.2:209-231). *Wineitles*, Adelaide.
- Carbonneau, A., Champagnol, F., Deloire, A., Sevilla, F., 1998. Récolte et qualité du raisin, in C. Flanzy. *Fondements Scientifiques et Technologiques. Lavoisier Tec&Doc ed*, 1311s.
- Cramer, G.R., Läuchli, A., Epstein, E., 1986. Effects of NaCl and CaCl₂ on Ion Activities in Complex Nutrient Solutions and Root Growth of Cotton 1. *Plant Physiology*, 81(3); 792-797.
- Crow, W.T., 2002. Using Nematodes to Control Insects: Overview and Frequently Asked Questions. University of Florida. *Extension on institute of food and Agricultural Sciences*, 1-6.
- Çelik, H., 1984. Türkiye Bağcılığında Fidan Sorunu. *Tokat Bağcılığı Sempozyumu*, 25-28 Ekim 1984, Tokat. Tekel İşl.Gn.Müd. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi, Tokat.
- Çelik, H., 1996. Bağcılıkta Anaç Kullanımı ve Yetiştiricikteki Önemi. *Anadolu Dergisi, Ege Tar.Araş.Enst.* Cilt: 6, Sayı:2, s127-148, İzmir.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. *Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1.* 253 s, Ankara.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt:1 *Anadolu Matbaa Ambalaj San ve Tic. Ltd. Şti. Baskısı*, Tekirdağ, 426s.
- Çırak, C., Esendal, E., 2006. Soyada Kuraklık Stresi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(2): 231-237.
- de Benedictis, J.A., Granett, J., 1992. Variability of Responses of Grape Phylloxera (Homoptera: Phylloxeridae) to Bioassays that Discriminate between California Biotypes. *J. Econ. Entomol.* 85:1527-1534.
- Deloire, A., Vaudour, E., Carey, V., Bonnardot, V., Leeuwen, C.V., 2005. Grapevine responses to terroir: A global approach. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, Fransa. 39(4): 149-162.
- Downton, W.J.S., 1977. Photosynthesis in salt-stressed grapevines. *Aust. J. Physiol.*, 4:183-192.
- Ergül, A., Kazan, K., Aras, S., Çevik, V., Çelik, H., Söylemezoğlu, G., 2006. Analysis of genetic variation within the two economically important Anatolian grapevine (*Vitis vinifera* L.) varietal groups, *Genome: 1-9*.
- Eriş, A., Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö., 1998. Asmalarda su stresine karşı ortaya çıkan bazı morfolojik ve fizyolojik reaksiyonlar. *4. Bağcılık Sempozyumu*, 64-69, Yalova.
- Eriş, A., 1990. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi, *U.Ü.Z.F. Yay. Ders Notları* No: 11, Bursa.
- Ertem, H., 1974. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu'nun Florası. *Türk Tarih Kurumu Basımevi*, Ankara, s. 68.
- Esteban, Ma A., Villanueva, Ma J., Lissarrague, J.R., 1999. Effect of Irrigation on Changes in Berry Composition of Tempranillo During Maturation. Sugars, Organic Acids, and Mineral Elements. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50(4); 418-434.
- Esteban, M.A., Villanueva, M.J., Lissarrague, J.R., 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grape berries during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(4); 409-420.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1996. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Eelement (Fe, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. *Toprak Gübre Arş. Ens. Genel Yayın* No.217, Ankara, 67s.
- Fidan, Y., Yavaş, İ., 1987. Yeni Bağcılığa Geçiş. *A.Ü. Ziraat Fak.*, Ankara.
- Georgis, R., Koppenhöfer, A. M., Lacey, L. A., Belair, G., Duncan, L. W., Grewal, P. S., Samish, M., Tan, L., Torr, P., van Tol, R.W.H.M. 2006. Successes and failures in the use of parasitic nematodes for pest control. *Biological Control*, 38; 103-123.
- Granett, J., 1990. Comparison of Indolacetic acid and Tuberosities Induced by Grape Phylloxera (Homoptera: Phylloxeridae). *J. Econ. Entomol.* 83:494-499.

- Granett, J., Kocsis, L., 2000. Populations of Grape Phylloxera Gallicoles on Rootstock Foliage in Hungary. *Vitis*, 39:37-41.
- Granett, J., Timber, P., 1987. Demography of Grape Phylloxera (*Daktulospharia vitifoliae* (Homoptera: Phylloxeridae) Biotypes in California. *J. Econ. Entomol.* 80:327-339.
- Granett, J., Walker, M. ., Kocsis, L., Omer, A.D., 2001. Biology and Management of Grape Phylloxera. *Annual Review of Entomology*, 46:387-412.
- Gretzmacher, R., 1997. Influence of pH Value, Iron Concentration and Root Injury on Growth and Mineral Content of Vine Cuttings in Nutritive Broth. *Mitt. Klosterneuburg* 27: 207-213.
- Grimes, D.W., Williams. L.E., 1990. Irrigation effects on plant water relations and productivity of Thompson seedless grapevines. *Crop Science*, 30(2); 255-260.
- Gücüyten, A., 2007. Manisa ili ve çevresinde bağcılıkta mekanizasyon durumları. sorunları ve iyi tarım uygulamalarına yönelik çözüm önerileri (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi*. İzmir. Türkiye.
- Güneş, A., Çelik, H., Alpaslan, M., Söylemezoğlu, G., Eraslan, F., Yaşa, Z., Koç, Ö., 2003. Asmaların (*Vitis* spp.) B toksisitesi ve tuzluluğa karşı toleransının belirlenmesine yönelik olarak B, Na ve Cl alımlarının karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(4): 428-434.
- Hamman, R., Dami, I.-E., Walsh, T., Stushnoff, C., 1996. Seasonal carbohydrate changes and cold hardiness of Chardonnay and Riesling grapevines, *American Journal of Enology and Viticulture*, 47 (1), 31-36.
- Happ, E., 1999. Indices for exploring the relationship between temperature and grape and wine flavour, *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 14, 68-76.
- Hazır, S., Keskin, N., Stock, S.P., Kaya, H.K., Özcan, S., 2003. Diversity and distribution of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Turkey. *Biodiversity and Conservation*, 12; 375-386.
- Hoekstra, F.A., Golovina, E.A., Buitink, J., 2001. Mechanisms of plant desiccation tolerance. *Trends in Plant Science*, 6(9); 431-438.
- Howell, G.S., 1987. *Vitis* Rootstocks. In: Rom, R. C., Carlson, R.F. (Eds.), *Rootstocks for Fruit Crops, A Wiley PInterSciece Publication, John Wiley and Sons, NewYork, Inc*, p 451-472.
- Hunter, J., Bonnardot, V., 2011. Suitability of some climatic parameters for grapevine cultivation in South Africa, with focus on key physiological processes, *S. Afr. J. Enol. Vitic*, 32 (1), 137-154.
- Johnson, M.P., Williams, L., Walker, A., 2003. Vine water relations, gas exchange and vegetative growth of seventeen vitis species grown under irrigated and non-irrigated conditions in California. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 128(2): 269-276.
- Jones, H.G., 1992. *Plants and Microclimate*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçi, Y., 2005. The Effect of Drought on Plants and Tolerance Mechanisms. *G. U. Journal of Science*, 18(4): 723- 740.
- Kara, Z., 2007. Sustainable viticultural activities in Turkey. *Agricultura-Stiin Näsipractiva*, 1-2, 1-12.
- Kavak, O., Kiraz, M.E., 2015. Asma Anaçları. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli-Mersin, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/Diger-belgeler/AsmaAna%C3%A7lar%C4%B1OKavakMEKiraz.pdf> (11.04.2019).
- Keçecioglu, G., Gülsoylu E., 2002. Toprak İşleme Makinaları, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 545.

- Kennedy, J.A., Matthews, M.A., Waterhouse, A.L., 2000. Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening. *Phytochemistry*, 55(1); 77–85.
- Kirchmair, M., Huber, L., Porten, M., Rainer, J., Strasser, H., 2004. Metarhizium anisopliae, a Potential Agent for the Control of Grape Phylloxera. *BioControl*, 49(3):295-303.
- Knight, H., Knight, M.R., 2001. Abiotic stress signalling pathways: specificity and cross-talk. *Trends in plant science*, 6(6); 262–267.
- Kocamaz, E., 1995. Flokseraya ve Nematoda Dayanıklı Amerikan Asma Anaçları. *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü. Çanakkale.*
- Kotuby-Amacher, J., Koenig, R., Kitchen, B., 1997. Salinity and plant tolerance. *Utah State University. United States.*
- Kozłowski, T.T., Pallardy, S.G., 1997. Physiology of Woody Plants. *Academic Press, San Diego.*
- Mahajan, S., Tuteja, N., 2005. Cold, salinity and drought stresses: An overview, *Archives of biochemistry and biophysics*, 444: 139- 158.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. *Academic Press Ltd. 24-28 Oval Road, London, 862p.*
- Marschner, H., Römheld, V., 1995. Strategies of Plants for Acquisition of Iron. *Plant and Soil* 165:261-274.
- Matthews, M A, Ishii, R., Anderson, M. M., O’Mahony, M., 1990. Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 51(3); 321–335.
- Matthews, Mark A., Anderson, M.M., 1988. Fruit Ripening in Vitis vinifera L.: Responses to Seasonal Water Deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39(4); 313–320.
- Mc Govern, P.E., 2007. Ancient Wine: Origins of Viniculture. ISBN 978 069 112 7842, *Princeton University Press, 400s.*
- McCarthy, M.G., Jones, L.D., Due, G., 1992. Irrigation- principles and practices. In: Viticulture Practices. (Eds: B.G. Coombe and P.R. Dry). Winetitles. *Adelaide, Australia*, vol:2, pp:104-128.
- Medrano, H., Escalona, J. M., Bota, J., Gulías, J., Flexas, J., 2002. Regulation of Photosynthesis of C3 Plants in Response to Progressive Drought: Stomatal Conductance as a Reference Parameter. *Annals of Botany*, 89(7); 895–905.
- Mengel, K., Breining, M. Th., Bübl, W., 1984. Bicarbonate, the most Important Factor Inducing Iron Chlorosis in Vine Grapes on Calcareous Soil. *Plant and Soil* 81: 333-344.
- Montoro, A., Fereres, E., López-Urrea, R., Mañas, F., López-Fuster, P., 2011. Sensitivity of trunk diameter fluctuations in Vitis vinifera L. Tempranillo and Cabernet Sauvignon cultivars, *American Journal of Enology and Viticulture*, ajev. 2011.11010.
- Morton, L.T., 1979. A Practical Ampelography (Translated and Adapted From P.Galet) *Cornell University Press. Ithaca and London.*
- Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E., 1992. Biology of the Grapevine. *Cambridge University Press, U.K., 239 p.*
- Oraman, M.N., 1970. Bağcılık Tekniği-1, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 415 p.
- Orhan, D.D., Ergun, F., Orhan, N., 2011. Anadolu Medeniyetlerinde Asma (*Vitis vinifera* L.). *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Tarih Bölümü Tarih Araştırmaları Dergisi*, 30, 50.
- Özcan S., Babaoğlu, M., Gürel, E., 2004. Bitki Biyoteknolojisi Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları, *S.Ü. Vakfi Yayınları, Konya.*

- Perret, P., Koblet, W., 1984. Soil Compaction Induced Iron Chlorosis in Grape Vineyards: Presumed Involvement of Exogenous Soil Ethylene. *J. of Plant Nutr.*, 7(1-5): 533-539.
- Pierquet, P., Stushnoff, C., 1980. Relationship of low temperature exotherms to cold injury in *Vitis riparia* Michx, *American Journal of Enology and Viticulture*, 31 (1), 1-6.
- Pool, R.M., Lakso, A.N., 2000. Recognizing and responding to drought stress in maturing grapevines. Cornell University, Dept. Of Horticultural Sciences, *NYS Agricultural Experiment Station*, Geneva.
- Prior, L., Grieve, A., Cullis, B. 1992. Sodium chloride and soil texture interactions in irrigated field grown sultana grapevines. II. Plant mineral content, growth and physiology. *Australian Journal of Agricultural Research*, 43(5); 1067-1083.
- Ramanjulu, S., Bartels, D., 2002. Drought- and desiccation-induced modulation of gene expression in plants. *Plant, Cell and Environment*, 25(2); 141-151.
- Rammer, I.A., 1980. Field Studies with Carbofuran for Control of the Root Form of the Grape Phylloxera. *J. Econ. Entomol.* 73:327-331.
- Reid, R.J., Smith, F. A. 2000. The limits of sodium/calcium interactions in plant growth. *Functional Plant Biol.*, 27(7); 709-715.
- Römheld, V., 2001. The Chlorosis Paradox: Fe Inactivation as a Secondary Event in Chlorotic Leaves of Grapevine. *J. of Plant Nutr.*, 23(11/12): 1629-1643.
- Schinas, S., Rowell, D.L., 1977. Lime Induced Chlorosis. *J. Soil Sci.*, 28: 351-368.
- Shinozaki, K., Yamaguchi-Shinozaki, K., 2000. Molecular responses to dehydration and low temperature: differences and cross-talk between two stress signaling pathways. *Current Opinion in Plant Biology*, 3(3); 217-223.
- Sipiora, M.J., Granda, M.-J.G., 1998. Effects of Pre-Veraison Irrigation Cutoff and Skin Contact Time on the Composition, Color, and Phenolic Content of Young Cabernet Sauvignon Wines in Spain. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49(2); 152-162.
- Sivritepe, N., Eriş, A., 1997. Bazı asma anaçlarının in vitro koşullarda tuza dayanımlarının belirlenmesi. *Bahçe*, 26: 49-65.
- Sivritepe, N., Eriş, A., 1998. Bazı asma anaçlarında NaCl uygulamalarının iyon metabolizması üzerine etkileri. *Bahçe*, 27 (1-2): 23-33.
- Smart, G.C., 1995. Entomopathogenic Nematodes for the Biological Control. *Supplement to the Journal of Nematology*, 27(4S); 529-534.
- Smirnov, N., 1993. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. *New Phytol.*, 125: 27-58.
- Smith, C.M., 1989. Plant Resistance to Insects A Fundamental Approach. New York, Wiley. 286.
- Smith, R., Prichard, T., 2002. UC Cooperative Extension. August, <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2161/41093.pdf>. (13.12.2009).
- Stonerod, P., Strik, B., 1996. Hot-water dipping eradicates phylloxera from grape nursery stock. *HortTechnology* 6, 381-383.
- Türkben, C., 2010. Sofralık üzümün muhafazası. *Hasad yayıncılık*, 48 p.
- Türkeş, M., 1998. İklimsel Değişebilirlik Açısından Türkiye’de Çölleşmeye Eğilimli Alanlar. *DMİ/İTÜ II. Hidrometeoroloji Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 45-57, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Türkeş, M., 1999. Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Tr. J. of Engineering and Environmental Science*, 23: 363-380.
- UNCCD.,1995. The United nations convention to combat desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. *Text with Annexes, United Nations Environment Programme (UNEP)*, Geneva.

- Ülgen, K., 1962. Bağ Phylloxera'sının Morfolojisi ve Biyolojisi Üzerinde Karadeniz Bölgesi ve Fransa'da (Montpellier'de) Araştırmalar. *T.C. Tarım Bakanlığı Samsun Zir.Müc.Enst.Müd.* Yayınları Sayı:16, Samsun.
- Van Leeuwen, C., Friant, P., Chone, X., Tregoat, O., Koundouras, S., Dubourdieu, D., 2004, Influence of climate, soil, and cultivar on terroir, *American Journal of Enology and Viticulture*, 55 (3), 207-217.
- Vierling, E., Kimpel, J.A. 1992. Plant responses to environmental stress. *Current Opinion in Biotechnology*, 3(2); 164–170.
- Wake, C.M., Fennell, A., 2000. Morphological, physiological and dormancy responses of three Vitis genotypes to short photoperiod, *Physiologia Plantarum*, 109 (2), 203-210.
- Walker, R.R., 1994. Grapevine Response to Salinity. *Bull. O.I.V.*, 67: 635-660.
- Watson, J.W., 2005. Drought advisory: Grapes, *Washington State University Extension*.
- Wilkinson, S., Clephan, A.L., Davies, W.J., 2001. Rapid Low Temperature Induced Stomatal Closure Occurs in Cold-Tolerant *Commelina communis* Leaves But Not in Cold-Sensitive Tobacco Leaves, via a Mechanism That Involves Apoplastic Calcium But Not Abscisic Acid. *Plant Physiology*, 126(4); 1566–1578.
- Yağcı, A., Erdem, A., 2017. <https://manisa.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Dokumanlar/Bilimsel%20Bagcilik/2AMERIKAN%20ANACLARI%20ADEM%20YAGCI.pdf>. (15.04.2019).
- Yağmur, Y., 2008. Farklı asma (vitis vinifera l.) çeşitlerinin kuraklık stresine karşı bazı fizyolojik ve biyokimyasal tolerans parametrelerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üni. Biyoloji Anabilim Dalı*.
- Zhu, J.K., 2001. Plant salt tolerance. *Trends in Plant Science*, 6(2); 66–71.
- Zhu, J.K., 2002. Salt and drought stress signal transduction in plants. *Annual Review of Plant Biology*, 53; 247-273.
- Zhu, J.K., Hasegawa, P. M., Bressan, R. A., and Bohnert, H. J. 1997. Molecular Aspects of Osmotic Stress in Plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 16(3); 253–277.

TAKVİYE EDİCİ GIDALAR VE KULLANIM ALANLARI
DIETARY SUPPLEMENTS AND AREAS OF USAGE

Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN
(Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

ÖZET

Günümüz insanının hızlı, ağır ve yoğun yaşam şartları beslenme alışkanlıklarında önemli değişikliklere sebep olmuş, yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme giderek zorlaşmaya başlamıştır. Bu durum modern insanı, eksik olduğunu düşündüğü beslenmesini değişik yollarla takviye etmeye yöneltmiştir. Gıdaların ve gıda bileşenlerinin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin daha iyi anlaşılması, yeterli ve dengeli olmadığı düşünülen günlük öğünlerdeki eksiklikleri gidermek için gıda takviyelerinin kullanımını teşvik etmiştir. Buna ilaveten takviye edici gıdalar, sağlığın korunması, uykusuzluk, stres ve halsizlik gibi durumlarla başa çıkabilme ve sportif aktiviteler gibi amaçlar için de gün geçtikçe artan miktarda kullanılmaktadır. İnsanların sağlıklı beslenmek için yeterli zaman ve imkana sahip olmaması, takviye edici gıdaların alınması gibi pratik çözümlere eğiliminin artmasına neden olmuş, bu durum da form ve içerik açısından yeni takviye edici gıdaların geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Takviye edici gıdalar, normal günlük beslenmede yer alan öğelere ek olarak ağızdan alınan, konsantre ve ekstrakte edilmiş besinsel içerikli ek destek ürünleri olarak tarif edilmektedirler. Bu grup gıdalar; vitaminler, mineraller, proteinler, bitkiler ve bitkisel kaynaklı maddeler, hayvansal kaynaklı ürünler, aminoasitler ve benzeri bileşenler ile bunların özlerini ve konsantrelerini de kapsayan geniş bir ürün grubudur. Tablet, kapsül, yumuşak jel, jelatin kapsül, sıvı veya toz gibi formlarda bulunabilmektedirler. Takviye edici gıdalar; performansı arttırmak, sağlığı korumak ya da güçlendirmek, enerji düzeyini ve yağsız kas kütlelerini arttırmak, vücut yağını azaltmak, kilo vermeye ya da mevcut kiloyu korumaya yardımcı olmak, hastalık ve rahatsızlıklardan korunmak, medikal problemleri tedavi etmek, bağışıklık sistemini güçlendirmek, zindeliği ve mental aktiviteyi arttırmak, stresi azaltmak ya da beslenme durumunu geliştirmek gibi birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Bu makalede; takviye edici gıdalar hakkında genel bir bilgi verilmesi, bu gıdaların sağlık üzerine olumlu ve olumsuz etkilerinin ortaya konulması ve kullanım alanları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, sağlık, takviye edici gıda.

ABSTRACT

Fast, heavy and intensive living conditions of today's people caused significant changes in nutritional habits and adequate, balanced and healthy nutrition has become increasingly difficult. This situation led modern people to reinforce their nutrition in different ways. A

better understanding of the structural and functional properties of foods and food ingredients has encouraged the use of dietary supplements to address deficiencies in daily meals, which are considered to be adequate and unbalanced. In addition, dietary supplements are used in increasing amounts for purposes such as health protection, insomnia, coping with stress and fatigue, and sporting activities. The lack of adequate time and facilities for a healthy diet has led to an increased tendency to practical solutions such as taking dietary supplements, and this situation has contributed to the development of new dietary supplements in terms of form and content. Dietary supplements are described as additional nutrient-containing, nutritional supplements that are taken orally, concentrated and extracted in addition to the items included in the normal daily diet. This group of foods; vitamins, minerals, proteins, plants and plant origin substances, animal origin products, aminoacids and similar components and a large group of products, including their extracts and concentrates. They may be present in forms such as tablets, capsules, soft gels, gelatin capsules, liquids or powders. Dietary supplements are used for improving performance, improving or strengthening health, increasing energy level and lean muscle mass, reducing body fat, helping to lose weight or maintaining the current weight, protecting from illness and discomfort, treating medical problems, strengthening the immune system, increasing fitness and mental activity and also for many different purposes, such as reducing stress or improving nutritional status. The aim of this article is giving a general information about dietary supplements, positive and negative effects of them on the health and information about their usage areas.

Keywords: Dietary supplements, health, nutrition.

1. GİRİŞ

Beslenme insanoğlunun en temel ihtiyaçlarından biridir. Yeterli ve dengeli beslenmek, sağlığı korumak, geliştirmek ve yaşam kalitesini yükseltmek için vücudun gereksinimi olan besin öğelerini yeterli miktarlarda ve uygun zamanlarda alınması gerekmektedir.

Günümüzde yaşam koşullarının değişmesiyle beraber insanların beslenme alışkanlıklarında da değişiklikler meydana gelmiştir. Çalışma hayatının zorlukları ve artan iş temposu insanlarda yeterli ve dengeli beslenmeyi eksik bıraktığından güncel beslenmeyi takviye etmeye yöneltmiştir. Gıda ve gıda bileşenlerinin fonksiyonel özellikleri takviye edici gıdaların kullanımını teşvik etmiş ve bu nedenle sağlığın korunması, güncel beslenmenin desteklenmesi, uykusuzluk, stres ve halsizlik yanında sportif aktiviteler gibi özel amaçlar için de takviye edici gıdaları gün geçtikçe artan miktarda tercih edilir hale getirmiştir. Sağlıklı beslenmek için yeterli zaman ve imkan olmaması da insanların takviye edici gıda gibi pratik çözümlere eğiliminin artmasına neden olmuştur.

Genel anlamda takviye edici gıdalar tanımı, normal diyete ek olarak tüketilen, çeşitli formlarda ticari olarak satışa sunulan, vitaminleri, mineralleri, bitkileri, amino asitleri ve diğer komponentleri içeren ürünler şeklinde yapılmaktadır (NIH, 2013).

ABD’de gıda takviyeleri ilaç olarak değil daha çok “gıdalar” genel başlığı altında sınıflandırılmakta olup; bunlar diyeti desteklemek amacıyla alınan, yapısında bir yada daha fazla besin komponenti (mineraller, vitaminler, amino asitler, ve bitki veya diğer botanik ürünler) içeren ya da bu komponentlerin konsantre formları, metaboliti, bileşeni, ekstraktları veya bunların kombinasyonundan oluşan ve oral kullanıma uygun kapsül, toz, yumuşak jel, jelkap, tablet, sıvı veya başka bir formda hazırlanmış, tütün mamülleri dışında kalan ürünler şeklinde tanımlanmaktadır. Aynı zamanda bu ürünler sadece diyeti tamamlayıcı nitelikte olan, gıdalar ve geleneksel gıdalar sınıfında yer almayan, homeopatik ürünleri ve topikal uygulamaları (kremler) içermeyen ürünlerdir (Brown, 2017; Atalay ve Erge, 2018). ABD’de takviye edici gıdalarla ilgili işlemler 1994 yılında kabul edilen “Besin Destekleri Sağlık ve Eğitim Yasası (The Dietary Supplement Health and Education Act-DSHEA)” çerçevesinde yürütülmektedir (FDA, 1994; USA, 1994).

Avrupa Birliği'nde takviye edici gıdalar, diyet, gıda veya besin takviyeleri adıyla; normal diyeti desteklemek amacıyla, dozlar halinde hazırlanan, çeşitli formlarda pazarlaması yapılan besinler, besinsel özelliği olan substanslar veya fizyolojik etkiye sahip konsantre besin kaynakları olarak ifade edilmekte olup, gıda maddeleri ve tıbbi ürünler arasındaki ayırım net olarak belirlenmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde Avrupa Birliği Komisyonu tarafından bu ürünler hakkında yayınlanan tüzüklerle uyulması gereken prensipler belirlenmiştir (EC, 2001; EC, 2002).

Ülkemizde ise takviye edici gıdalar, 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'nda "Takviye edici gıda, normal beslenmeyi takviye etmek amacıyla vitamin, mineral, protein, karbonhidrat, lif, yağ asidi, aminoasit gibi besin öğelerinin veya bunların dışında besleyici veya fizyolojik etkileri bulunan bitki, bitkisel ve hayvansal kaynaklı maddeler, biyoaktif maddeler ve benzeri maddelerin konsantre veya ekstraktlarının tek başına veya karışımlarının, kapsül, tablet, pastil, tek kullanımlık toz paket, sıvı ampul, damlalıklı şişe ve diğer benzeri sıvı veya toz formlarda hazırlanarak günlük alım dozu belirlenmiş ürünler" olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2010). Ülkemizde takviye edici gıdalarla ilgili üretim, ithalat, ihracat ve kontrolüne ilişkin tüm iş ve işlemlerde 5996 sayılı kanun ve kanun kapsamında hazırlanan ilgili mevzuatlar çerçevesinde yürütülmekte olup yetkili otorite Tarım ve Orman Bakanlığı'dır. Bunun yanında gıda ve takviye edici gıdaların etiketinde, tanıtımında veya reklamında sağlık beyanı kullanılması hususuna yönelik işlemlerde Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu yetkilendirilmiştir (Anonim, 2010; Anonim, 2018).

2. TÜKETİCİ PROFİLİ

Takviye edici gıdalar özellikle gelişmiş ülkelerde popüler ürünler olup bazılarının etkinliği ve güvenliği hala bilimsel çevreler tarafından tartışılmaya devam edilse de dünya genelinde bu tür ürünlerin tüketim miktarları her geçen gün daha da artarak devam etmektedir. Araştırmaların çoğunda bu ürünlerin başlıca tüketicilerinin sporcular ve fiziksel olarak aktif olan bireyler olduğu görülmektedir. Sporcular ve fiziksel olarak aktif bireylerin yaklaşık olarak Brezilya'da % 20-94'ü, İspanya'da % 28'i, İran'da % 66.7'si, Almanya'da % 91.1'i, Kanada'da % 98.6'sı ve ABD'de % 46.7'sinin bu ürünleri kullandığı belirlenmiştir (da Justa Neves ve Caldas, 2015). ABD'de halkın yaklaşık olarak % 50'si, Danimarka, İsveç, Norveç ve Hollanda nüfusunun ise takriben % 30'dan fazlasının düzenli olarak en az bir çeşit takviye edici gıda kullandığı bildirilmektedir (Petroczi ve ark., 2011). Ülkemizde takviye edici gıdalarla ilgili olarak tüketici profili ve tercihlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar henüz istenen düzeye ulaşmış değildir. Ankara'da bu tür ürünlere yönelik 137 kişi üzerinde yapılan bir anket çalışmasında; ankete katılan kişilerin birden çok destek ürünü tercih ettikleri, sportif aktiviteler için tercih edilen ürünler ile vitamin bazlı ürünlerin tercihinde cinsiyetler arasında farkların olduğu, vitamin bazlı ürünlerin bayanlarda, sportif amaçlı ürünlerin ise daha yoğun olarak erkekler tarafından tercih edildiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların bu ürünleri tercihinde zinde bir vücut, performans, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve yaşlanmanın geciktirilmesi gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir (Ünsal ve ark., 2010). 2009-2012 yılları arasında 10.698 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, 19-50 yaş grubu yetişkinlerin % 45.8±1.2'sinin, 51-70 yaş arası yetişkinlerin % 64.9±1.3'ünün ve 71 yaş üstündekilerin ise % 73.2±1.1'inin takviye edici gıda kullandıkları bildirilmiştir (Blumberg ve ark., 2017). Birleşik Devletlerde 2003-2006 yılları arasında yapılan NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey-Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi) anketlerine göre, yetişkinler tarafından besin takviyesi kullanım oranının genel olarak % 54 civarında olduğu ve yaşın ilerlemesiyle birlikte tüketim oranlarında artış görüldüğü, 51-70 yaş grubu bireyler arasında erkeklerde kullanım düzeyi % 58 iken kadınlarda bu oranın % 72 seviyelerinde olduğu bildirilmektedir (Bailey ve ark., 2010).

3. KULLANIM ALANLARI

Gıda takviyeleri kullanmanın en sık bildirilen nedenleri arasında genel sağlığı "iyileştirmek" (% 45) veya "korumak" (% 33) düşüncesinin hakim olduğu bildirilmektedir

(Bailey ve ark., 2013; Smith ve ark., 2017). Birleşik Devletlerde yapılan araştırmalara göre gıda takviyesi kullanımının son 30 yılda giderek artış gösterdiği (Briefel ve Johnson, 2004; Radimer ve ark., 2004), şu anda yetişkinlerin yaklaşık yarısının 1 veya daha fazla diyet takviyesi kullandığı, kadınlar (% 36) “kemik sağlığı” için kalsiyum ürünlerini tercih ederlerken, erkeklerin (% 18) “kalp sağlığı veya kolesterolü düşürmek” için ek olarak gıda takviyeleri kullandığı, yaşlı yetişkinlerin (≥ 60 yaş) kalp, kemik, eklem ve göz sağlığı gibi nedenlerle bu ürünleri tercih ettiği bildirilmektedir. Yine tercih edilen ürünlerin sadece % 23'ünün uzmanların tavsiyelerine göre kullanıldığı, multivitamin-mineral ürünlerinin en sık kullanılan takviye ürünleri olduğu ve bunu kalsiyum, ω -3 veya balık yağı takviyelerinin takip ettiği belirlenmiştir. Takviye edici gıda kullanıcılarının çok iyi veya mükemmel sağlık durumlarına sahip oldukları, sağlık sigortalarının olduğu, orta düzeyde alkol tükettikleri, sigara içmekten kaçındıkları ve sigara içmeyenlere göre daha sık egzersiz yaptıkları, daha düşük bir vücut kitle indeksine sahip oldukları, fiziksel olarak daha aktif, eğitim seviyelerinin yüksek olduğu, sosyo-ekonomik olarak iyi bir statüye sahip oldukları araştırma sonucunda tespit edilen diğer bulgulardır (Bailey ve ark., 2013). Sporcuların yoğun ve uzun süreli fiziksel aktivite nedeniyle egzersizi geliştirmek veya performansı artırmak için sıklıkla gıda takviyesi kullandığı saptanmıştır (Knapik ve ark., 2016). Geniş kullanım spektrumu içerisinde, diyet dönemlerinde ve eksersiz süresince beslenme eksikliğinin telafi edilmesi, sağlığın ve zindeliğin sürdürülmesi, doğal yollarla alınan diyetin dengelenmesi, performansın artırılması, güzel görünüm kazanılması, mental yorgunluğun önlenmesi gibi daha bir çok neden sayılması mümkündür (Petroczi ve ark., 2011). Sağlıklı bir yaşam tarzını benimseyen (yeterli miktarda meyve ve sebze tüketen, fiziksel olarak aktif, az düzeyde alkol tüketen, sigara içmeyen) ve sosyo-ekonomik olarak iyi durumda olan bayanlar arasında da takviye edici gıda kullanım düzeyinin yüksek olduğu bilinmektedir (Pajor ve ark., 2017). Yine yapılan araştırmalarda, takviye edici gıda kullanım düzeyinin dengeli ve yeterli bir şekilde beslenemeyen insanlara oranla diyetlerine özen gösteren ve gıda seçiminde hassas davrananlar arasında daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Bailey ve ark., 2012). Düzenli olarak farklı dallarda spor yapanlar ve spor merkezlerine devam edenler ile sağlıklı yaşam tarzını benimseyenler tarafından protein, amino asit ve kreatin takviyesi tüketiminin çok yaygın olduğu bildirilmektedir. Genellikle bu takviyeler, protein açısından zengin diğer besinlere ek olarak profesyonel beslenme uzmanlarına danışılmadan kişilerin kendi tercihleri ile de alınabilmektedir (Kårlund ve ark., 2019). Vasquez ve ark. (2019), takviye edici gıdalar grubunda yer alan ve bağırsak mikrobiyotasının dengesini yeniden düzenleyebilen probiyotik tüketiminin, kısmen de olsa oksidatif stresi azaltma kabiliyetinde olduğu ve aynı zamanda kardiyovasküler faydalar sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Aşırı kilolu/obez bireylerde ve kilo vermeye çalışan bireylerde kilo vermeye yardımcı olması amacıyla bitkisel kökenli takviye edici gıda kullanımı oldukça yaygın olup dünya çapında pazarlanmakta ve internet üzerinden kolayca temin edilebilmektedir (Garcia-Alvarez ve ark., 2016). Ergen ve Bekoğlu (2016), İstanbul'da yaşayan 18 yaş ve üzeri farklı cinsiyette 673 kişi üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada katılımcıların takviye edici gıda tercihlerinde etkili olan faktörleri önceliklerine göre sırasıyla bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, halsizliğin önlenmesi, fiziksel performansın artırılması, mental aktivitenin geliştirilmesi, kilonun kontrol altında tutulması, stres, uyku problemi ve eklem rahatsızlıkları olduğunu bildirmişlerdir. Bazı önde gelen bilim insanları, bilinen beslenme boşluklarını doldurmak, normal vücut fonksiyonlarını sağlamak ve genellikle kronik hastalıklara karşı bir miktar koruma sağlayabilen iyi sağlık etkilerini desteklemek için çoğu yetişkin için rutin multivitamin kullanımını önermektedirler (Dickinson ve ark., 2015).

4. SAĞLIK ÜZERİNDE OLUMSUZ ETKİLERİ

Takviye edici gıdalar hakkında tüketiciler arasında bu ürünlerin çoğunlukla bitkisel kökenli oldukları ve bu nedenle zararsız ürünler olacağı şeklinde bir düşüncenin hakim olduğu görülmektedir. Yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda bu ürünlerde birçok hile

yapıldığı, etiket bilgilerinde yer alan ancak ürün içeriğinde hiç olmayan veya belirtilen miktarda bulunmayan ya da içerikte olduğu beyan edilen maddeler yerine farklı bileşenlerin yer aldığı ürünlerin olduğu belirlenmiştir. Kuzey Amerika’da ticari olarak arzda tutulan 12 şirkete ait 44 adet bitkisel ürün üzerinde tür tayinine yönelik yapılan DNA analizlerinde, sadece 2 şirkete ait üründe etiket bilgilerinde bulunan bitkilerin tespit edilebildiğini, 30 üründe çeşitli ikamelerin yer aldığı, tespiti yapılan bitki türlerinin % 91 inin etiket bilgilerinde yer almadığı ve bu türlerden bazılarının potansiyel yönden toksik etkileri olan sinameki ve solucan otu gibi bitkiler olduğu belirlenmiştir (Newmaster ve ark., 2013). Benzer araştırmalarda kilo vermek amacıyla tercih edilen zayıflama ürünlerinin felç ve kardiovasküler bozukluklara yol açabilen ve obezite tedavisinde kullanılan bir ilaç etken maddesi olan sibutramin maddesini, atletik performansın artırılması için kullanılan birçok ürünün amfetamin analoglarını, cinsel sağlık amacıyla piyasaya sunulan ürünlerin sildenafil ve diğer fosfodiesteraz inhibitörleri gibi farmasotik ajanları içerdiği tespit edilmiştir (Cohen ve Venhuis, 2013). FDA onaylı ilaçlara benzer şekilde takviye edici gıdaların bilinen en yaygın yan etkileri karaciğer ve böbreklerde oluşan hasarlardır. ABD’de ilaç kaynaklı akut karaciğer yetmezliklerinin yaklaşık olarak % 20’sinin takviye edici gıdalar nedeniyle olduğu bildirilmektedir (Navarro ve ark., 2014). Sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda, protein ve amino asit takviyelerinin kas protein sentezini artırabileceğini, yorgunluğu, kas ağrısını ve düşük-orta dereceli egzersize bağlı kaslarda oluşan hasarı azaltabildiği gösterilmiş olsa da yüksek proteinli diyetler veya aminoasit takviyeleri ile ilişkili bazı metabolik bozukluklara yol açan, net olumsuz etkileri gösteren güncel çalışmalar da bulunmaktadır (Kårlund ve ark., 2019). Takviye edici gıdalarla ilgili olarak özellikle bitkisel kökenli ürünlerinde mikotoksinler gibi çeşitli kontaminantlar oluşabilmekte ve buna bağlı hepatotoksik, immunotoksik ve genotoksik etkiler meydana gelebilmektedir (Veprikova ve ark., 2015).

Bu ürünlerin ham madde temininden başlamak üzere tüm üretim, depolama, transport, satış süreçlerinde yasal düzenlemelere bağlı kalınması ve gerekli bütün önlemlerin alınması çok önemlidir. Amerika Birleşik Devletleri’nde bu ürünleri üreten tesislerde 2008-2012 yılları arasında FDA tarafından yapılan incelemelerde; takviye edici gıda üretimi yapan 450 firmadan yarısının GMP (Good Manufacturing Practice) prosedürlerinin aksine, hijyenik olmayan şartlarda üretim yaptığı, ürünlere ait bilgilerde eksikliklerin olduğu, rodentlere yönelik önlemlerin alınmadığı ve buna benzer bir çok ihlallerin olduğu tespit edilmiştir (Marcus, 2016).

5. SONUÇ

İlerleyen teknoloji ve artan bilimsel araştırmalar neticesinde gıdaların yapısı ve fonksiyonel özellikleri üzerinde (antioksidan, lif, aminoasit, vitamin, mineral vb.) elde edilen yeni veriler birçok farklı yeni ürün kombinasyonlarının geliştirilmesine ve ürün çeşitliliğine katkı sağlamakta olup böylece bu ürünlere yönelik farklı taleplerin karşılanmasını da mümkün hale getirmektedir. Sağlığın korunabilmesi ve zinde bir vücut için organizmanın ihtiyaç duyduğu besin bileşimlerinin (vitamin, mineral vb.) birçok farklı sebeplerden dolayı tüketilen gıdalardan yeterince sağlanamaması nedeniyle takviye edici gıda kullanımına olan eğilimin giderek arttığı görülmektedir.

Takviye edici gıdaların birçok olumlu etkilerinin olması yanında ürün içeriklerinden bazılarının natural, bitkisel veya hayvansal kökenli gıdalar olmaları nedeniyle tüketiciler arasında güvenlik endişelerini de beraberinde getirmektedir. Bu ürünlerin tercihinde özellikle gerek yerli üretim gerekse de ithal edilen takviye edici gıdalar için ilgili otorite tarafından belirlenen yasal düzenlemeler çerçevesinde onay verilen ürünler olması hususunda tüketicilerin hassasiyeti büyük önem taşımaktadır. Dikkat edilmesi gereken çok önemli hususlardan biri de takviye edici gıdaların akut veya kronik hastalıklar için kullanılan diğer farmakolojik ajanlarla olan etkileşimleri neticesinde ortaya çıkan sağlık problemleridir. Amerika Birleşik Devletleri’nde bir yılda yaklaşık 20.000 insanın gıda takviyelerini yanlış

ve/veya bilgisizce kullanımı sonucunda ortaya çıkan kardiovasküler rahatsızlık belirtileri ile hastanelere başvurduğu belirtilmektedir. Yine bu ürünlerle ilgili dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da ürünlerde yer alan katkı maddeleri, toksisite düzeyleri, yanıltıcı ve/veya hatalı etiketleme, ürünlerin hammadde temininden itibaren satışına kadar olan tüm süreçlerde meydana gelebilecek kontaminasyon riskidir (Atalay ve Erge, 2018).

Sürekli artan ilgi, tüketim oranı, pazar payı ve ürün çeşitliliğine bakıldığında takviye edici gıdalara yönelik tedarikçiler dahil olmak üzere hammadde temini aşamasından başlayarak tüm üretim, muhafaza, dağıtım ve satış süreçleri dahil gerek üretim ve pazarlama zincirinde yer alanlar gerekse de yetkili otoriteler ve tüketiciler tarafından üzerinde hassasiyetle durulması gereken ürün grubu olduğu bilinciyle hareket edilmesi gerekmektedir.

Halk sağlığı yönünden bakıldığında ilerleyen dönemlerde karşılaşılması muhtemel tehlikelerin önlenmesi anlamında gıda takviyesi veya bitki bazlı ürünler olarak piyasaya arz edilen ve sağlık beyanlarında bir takım özellikleri vurgulanan bu ürünler için bizzat yetkili otorite tarafından onay öncesinde gerekli tüm toksikolojik testlerin yapılması, takviye edici gıda seçimi, kullanım şekli ve süresi ile ilgili olarak bu ürünleri tercih eden tüketicilerin özellikle doktor/uzman kişilerin görüşüne başvurmaları tüketici sağlığı açısından çok önemli katkılar sağlayacaktır (Türkmen ve ark., 2014).

Ürün kontrolü, yasal olmayan ürünlerin tespiti ve piyasadan uzaklaştırılması, onay ve etiket bilgilerinin düzenlenmesi, etiket bilgileri ve ürün içeriklerine yönelik denetim ve analizlerin artırılması hususunda yetkili otoritelerin çalışmalarını yoğunlaştırmaları önem arz etmektedir. Bu ürünlerin bir gıda olduğu ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin olmayacağına asla düşünülmemesi, normal olarak tüketilen herhangi bir gıda maddesinin yerine geçemeyecekleri bilinciyle hareket edilmesi, bu ürünleri kullanmadan önce muhakkak bir uzman görüşü alınması, onaylı ürünlerin tercih edilmesi hassas olunması gereken konulardır. Gelecekte takviye edici gıdaların ilaç olarak tanımlanması ve buna yönelik yasal düzenlemelerin yapılmasının halk sağlığını koruma adına daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

KANAKLAR

Anonim. (2010). 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu.13/06/2010 tarih ve 27610 RG. Erişim: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.htm>.

Anonim. (2018). Sağlıkla İlgili Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. 05/12/2018 tarih ve 30616 sayılı RG. Erişim: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/12/20181205-8.htm>.

Atalay, D., & Erge, H. S. (2018). Gıda Takviyeleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. Food and Health. 4(2), 98-111.

Bailey, R. L., Gahche, J. J., Lentino, C. V., Dwyer, J. T., Engel, J. S., Thomas, P. R., ... & Picciano, M. F. (2010). Dietary supplement use in the United States, 2003–2006. The Journal of nutrition, 141(2), 261-266.

Bailey, R. L., Fulgoni III, V. L., Keast, D. R., & Dwyer, J. T. (2012). Examination of vitamin intakes among US adults by dietary supplement use. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 112(5), 657-663.

Bailey, R.L., Gahche, J. J., Miller, P. E., Thomas, P. R., & Dwyer, J. T. (2013). Why US adults use dietary supplements. JAMA Internal Medicine, 173(5), 355-361.

Briefel, R. R., & Johnson, C. L. (2004). Secular trends in dietary intake in the United States. Annu. Rev. Nutr., 24, 401-431.

- Brown, A. C. (2017). An overview of herb and dietary supplement efficacy, safety and government regulations in the United States with suggested improvements. Part 1 of 5 series. *Food and Chemical Toxicology*, 107, 449-471.
- Blumberg, J., Frei, B., Fulgoni, V., Weaver, C., & Zeisel, S. (2017). Contribution of dietary supplements to nutritional adequacy in various adult age groups. *Nutrients*, 9(12), 1325.
- Cohen, P. A., & Venhuis, B. J. (2013). Adulterated sexual enhancement supplements: more than mojo. *JAMA Internal Medicine*, 173(13), 1169-1170.
- da Justa Neves, D. B., & Caldas, E. D. (2015). Dietary supplements: International legal framework and adulteration profiles, and characteristics of products on the Brazilian clandestine market. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 73(1), 93-104.
- Dickinson, A., MacKay, D., & Wong, A. (2015). Consumer attitudes about the role of multivitamins and other dietary supplements: Report of a survey. *Nutrition journal*, 14(1), 66.
- EC (European Parliament and European Council). (2001). Directive 2001/83/EC of the European Parliament and of the Council of 6 November 2001 on the community code relating to medicinal products for human use. *Off. J. Eur. Comm.*, L311, pp. 67-128
- EC (European Parliament and European Council). (2002). Directive 2002/46/EC of the European Parliament and of the Council of 10 June 2002 on the approximation of the laws of the Member States relating to food supplements. *Off. J. Eur. Comm.*, 183, 51-57.
- Ergen, A., & Bozkurt Bekoğlu, F. (2016). Türkiye’de Besin Destek Ürünlerine Yönelik Görüşler ve Tüketici Profilini Tanımlamaya Yönelik Bir Araştırma. *Journal of Business Research Turk*, 8(1), 323-341.
- FDA (Federal Drug Administration). (1994). Dietary Supplement Health and Education Act of 1994. Available from: <http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Legislation/FederalFoodDrugandCosmeticAct/FDCAAct/SignificantAmendmentstotheFDCAAct/ucm148003.htm>. Erişim tarihi: 21/06/2019.
- Garcia-Alvarez, A., Mila-Villaruel, R., Ribas-Barba, L., Egan, B., Badea, M., Maggi, F. M., ... & Serra-Majem, L. (2016). Usage of Plant Food Supplements (PFS) for weight control in six European countries: results from the PlantLIBRA PFS Consumer Survey 2011-2012. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16(1), 254.
- Kårlund, A., Gómez-Gallego, C., Turpeinen, A. M., Palo-oja, O. M., El-Nezami, H., & Kolehmainen, M. (2019). Protein Supplements and Their Relation with Nutrition, Microbiota Composition and Health: Is More Protein Always Better for Sportspeople?. *Nutrients*, 11(4), 829
- Knapik, J. J., Steelman, R. A., Hoedebecke, S. S., Austin, K. G., Farina, E. K., & Lieberman, H. R. (2016). Prevalence of dietary supplement use by athletes: systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(1), 103-123.
- Marcus, D. M. (2016). Dietary supplements: What's in a name? What's in the bottle?. *Drug Testing and Analysis*, 8(3-4), 410-412.
- Navarro, V. J., Barnhart, H., Bonkovsky, H. L., Davern, T., Fontana, R. J., Grant, L., ... & Stolz, A. (2014). Liver injury from herbals and dietary supplements in the US Drug-Induced Liver Injury Network. *Hepatology*, 60(4), 1399-1408.
- Newmaster, S. G., Grguric, M., Shanmughanandhan, D., Ramalingam, S., & Ragupathy, S. (2013). DNA barcoding detects contamination and substitution in North American herbal products. *BMC medicine*, 11(1), 222.
- NIH (National Institute of Health). (2013). Strengthening knowledge and understanding of dietary supplements. Available from: http://ods.od.nih.gov/About/DSHEA_Wording.aspx. Cited 4 Feb 2013.

- Pajor, E. M., Eggers, S. M., Curfs, K. C. J., Oenema, A., & de Vries, H. (2017). Why do Dutch people use dietary supplements? Exploring the role of socio-cognitive and psychosocial determinants. *Appetite*, 114, 161-168.
- Petroczi, A., Taylor, G., & Naughton, D. P. (2011). Mission impossible? Regulatory and enforcement issues to ensure safety of dietary supplements. *Food and Chemical Toxicology*, 49(2), 393-402.
- Radimer, K., Bindewald, B., Hughes, J., Ervin, B., Swanson, C., & Picciano, M. F. (2004). Dietary supplement use by US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *American journal of epidemiology*, 160(4), 339-349.
- Smith, T., Kawa, K., Eckl, V., Morton, C., & Stredney, R. (2017). Herbal supplement sales in US increase 7.7% in 2016. *HerbalGram*, 115, 56-65.
- Türkmen, Z., Türkdoğru, S., Mercan, S., & Açıkkol, M. (2014). Bitkisel Ürünlerin ve Gıda Destek Ürünlerinin İçeriklerinin Adli ve Hukuki Boyutu. *Adli Tıp Bülteni*, 19(1), 38-48.
- USA. (1994). USA (United States of America) Dietary supplement health and education act of 1994. Public Law, 103–417, p. 108. Stat. 4325 – 4335; October 25 1994.
- Ünsal, G. N., Özdemir, G., & Ersoy, G. (2010). The assessment of the consumer awareness in nutritional support products usage. *Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi, Fırat Üniversitesi*, 24(2), 81-88.
- Vasquez, E. C., Pereira, T., Peotta, V. A., Baldo, M. P., & Campos-Toimil, M. (2019). Probiotics as Beneficial Dietary Supplements to Prevent and Treat Cardiovascular Diseases: Uncovering Their Impact on Oxidative Stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Article ID 3086270, 11 pages, <https://doi.org/10.1155/2019/3086270>.
- Veprikova, Z., Zachariasova, M., Dzuman, Z., Zachariasova, A., Fenclova, M., Slavikova, P., ... & Hajslova, J. (2015). Mycotoxins in plant-based dietary supplements: Hidden health risk for consumers. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(29), 6633-6643.

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL KOŞULLARDA ÖN BİTKİ OLARAK
YETİŞTİRİLEN BROKOLİNİN SANAYİ DOMATESİ ÜRETİMİNDE VERİM VE
MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

THE EFFECT OF BROCCOLI CULTIVATION AS A PRE-CROP UNDER THE
ORGANIC AND CONVENTIONAL CONDITIONS TO YIELD AND FRUIT QUALITY
ON PROCESSING TOMATO PRODUCTION

Öğretim Görevlisi, Yahya NAS

Siirt Üniversitesi, Eruh Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Siirt

(Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

ÖZET

Bu çalışmada, organik ve konvansiyonel koşullarda ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin ardından yetiştirilen sanayi domatesinde, verim ve meyve kalite özelliklerindeki değişim araştırılmıştır.

Çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinde yürütülmüştür. Çalışmada Alta F1 sanayi domatesi çeşidi kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü organik parselde kültürel işlemler, (bitki besleme ve bitki koruma) organik tarım yönetmeliği esas alınarak uygulanmıştır. Her iki parselde de ön bitki olarak yetiştirilen brokoli bitkisi, hasat zamanında başları hasat edilerek geri kalan bitki kısmı parçalanarak toprağa karıştırılmış ve karışımdan 1 ay sonra domates fidesi dikimi yapılmıştır. 4 yıl çakılı deneme şeklinde yürütülen çalışma, 2 uygulama (organik ve konvansiyonel) ve 5 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Her yıl yapılan domates üretimi sonunda üretimden sonra domatesin verim değerleri (kg/bitki, kg/da), salça verimi (kg/da), erkenci verim (%) ve bazı kalite özellikleri (ortalama meyve ağırlığı, meyve ve meyve pulpu renk değerleri, pH ve briks) belirlenmiştir. Bununla birlikte toprağın makro-mikro element içeriği ile organik madde içeriği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda en yüksek bitki verimi (4.59 kg/bitki) ve dekar verimi (12528 kg/da) organik uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek salça verimi 2449 kg/da ile 2007 yılı ve konvansiyonel uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ortalama meyve ağırlığı ise 100.77 g ile 2007 yılı ve organik uygulamasından elde edilmiştir. Benzer şekilde en yüksek briks (5.12) ve meyve a/b (2.55) renk değeri yine organik parselden belirlenmiştir. Uygulamaların meyve pH değeri ve pulp a/b değerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sanayi domatesi, organik tarım, pH, briks, ön bitki, organik madde

ABSTRACT

In this study, the changes in yield and fruit quality of processing tomato, which was cultivated after broccoli under the organic and conventional conditions were examined.

The study was carried out at Ege University Faculty of Agriculture Menemen Research, Application and Production Farm. Alta F1 processing tomato variety was used in this study. In the organic parcel where the study was carried out, all the cultural practices (plant nutrition and plant protection) were applied according to organic agriculture regulation. The upper parts of broccoli, which was cultivated as pre-crop in both parcels were harvested during the

harvest period. The rest of it was broken up and mixed into soil, and tomato seedlings were transplanted 1 month after the mixture. This study was carried out according to random blocks (with 5 replications) experimental design with 2 applications (organic and conventional) during the 4 years. At the end of every annual tomato production, tomato yield values (kg/plant, kg/da), paste output yield (kg/da), early yield (%) and some quality features (average fruit weight, fruit and fruit pulp color values, pH and brix) were determined. At the same time the macro-micro element content of the soil and organic matter content were determined.

At the end of the study, highest plant yield (4.59 kg/plant) and yield per decare (12528 kg/da) was obtained from organic application. The highest paste output yield was obtained from year 2007 and conventional application with 2449.66 kilograms per decares. While the highest average fruit weight was obtained from year 2007 and organic application with 100.77 grams. Similarly, the highest brix (5.12) and fruit a/b (2.55) color value were obtained from organic parcel. Effects of treatments to fruit pH value and pulp a/b value were found insignificant.

Keywords: Processing tomato, organic agriculture, pH, brix, pre-crop, organic matter

1. GİRİŞ

Ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yeri olan domates, yetiştiriciliği yapılan bölgelerde çiftçimizin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Ülkemizin iklim şartları bu sebzenin yetiştirilmesi için çok uygundur. Bu bağlamda ülkemizdeki domates üretimi incelendiğinde, üretimde her türlü teknik bilgi ve üretim aracını kullanarak üretim yapan üreticiler yanında, ekonomik olmayan ve ilkel koşullar altında üretim yapan çiftçilerimizin de olduğu görülmektedir. Bu çiftçilerin üretim koşullarının iyileştirilmesi, üretim faaliyetleri konusunda teknik bilgi ve donanım ile güçlendirilmeleri ülkemiz sanayi domatesi üretim faaliyetlerine önemli katkılar sağlayacaktır (Duman, 2016). Diğer yandan günümüzde sanayi domatesi üretim miktarı, elde edilen ürün kalitesi ve üretim yöntemleri bakımından halen bazı sorunlarımızın bulunduğu da aşikardır. Örneğin üretim bölgelerinde aynı arazilerin sürekli domates üretimine ayrılması çok önemli bir sorundur. Bu sorun hem elde edilen verim hem de ürün kalitesi açısından önemli problemleri beraberinde getirmektedir.

Sürdürülebilir tarımda, toprak yapısının iyileştirilmesi ve organik maddenin korunması yeşil gübreleme ve ürün rotasyonu ile sağlanabilmektedir. Brassicaceae familyası türleri sağladıkları birçok avantaj ile ekim nöbeti uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır. Hızlı bir büyüme ve gelişme sağlamları yanında, bol miktarda biomass oluşturmaları nedeniyle toprak erozyonu önlerler (Bowman et al., 2000). Bununla birlikte güçlü kök yapıları nedeniyle toprak sıkışmasının önüne geçerler (Wolfe, 2000). Ayrıca toprak kaynaklı bazı hastalıkları (Smolinska ve Horbowicz, 1999), yabancı otları (Brown ve Morra, 1996; Al-Khatib et al., 1997) ve nematodları (Mojtahedi et al., 1991) baskı altında tutarlar.

Bu çalışmada, organik ve konvansiyonel şartlar altında yetiştirilen brokolinin, kendisinden sonra yetiştirilen sanayi domatesinde verim ve kaliteye olan etkisi incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinde; İzmir Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ile Çevre ve Orman Vakfının desteklediği “Organik Tarım Projesi” kapsamında 4 yıl süreyle çakılı deneme deseninde yürütülmüştür. Bu amaçla “organik uygulama” organik sertifikalı alanda, konvansiyonel uygulama ise aynı toprak yapı ve özelliklerine sahip ortalama 1000 m mesafedeki geleneksel üretim alanında yürütülmüştür. Her iki uygulama alanında da 4 yıl süresince ön bitki olarak “brokoli, ana bitki olarak da “Alta” sanayi domatesi çeşidi (F1 hibrit) kullanılmıştır. Bu amaçla kış döneminde (Eylül-Mart) brokoli yetiştiriciliği, yaz döneminde de (Nisan-Ağustos) domates yetiştiriciliği yapılmıştır. Brokoli üretiminde uygun dönemde başlayan hasat işlemi

gerçekleştirilerek elde edilen ürün pazarlanmış ve Mart ayı sonunda kalan bitkiler parsellerde parçalanarak toprağa 10-15 cm derine karıştırılmıştır. Bu karışımdan yaklaşık bir ay sonra da deneme parsellerine domates fideleri dikilmiştir. Organik parsellerde kullanılan tohumlar kimyasal muamele görmemiş halde ticari firmalardan sağlanmıştır. Fideler ise organik sertifikalı fidelik alanında yetiştirilmiştir. Organik uygulama alanında, hem brokoli hem de domates üretimindeki uygulamalar organik yönetmeliklerde izin verilen uygulamalar ile ve sertifikasyon kuruluşunun kontrolünde yapılmıştır. Organik brokoli üretiminde her iki uygulamada da gübreleme yapılmamıştır. Yaprak biti ve lahana kelebeğine karşı uygun ve izin verilen preparatlardan yararlanılmıştır. Geleneksel uygulamada ise kimyasal uygulamalardan yararlanılmıştır.

Çalışmada ana bitki olarak hibrit “Alta” sanayi domatesi çeşidi kullanılmıştır. Domates denemesi 5 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve her deneme parseli 100 bitkiden (4 sıra*25 bitki) oluşmuştur. Fideler 140x30 cm mesafelerle dikilmiştir (Vural ve ark., 2000). Ana bitki domates üretimine başlanırken her üretim sezonu başlangıcında parsellerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda toprağın besin maddesi değişimi belirlenmiş ve bitki besleme programı bu analiz sonucuna göre planlanmıştır.

Organik domates parsellerinin gübrelemesi yönetmeliklere uygun olgunlaştırılmış büyükbaş hayvan gübresi (katı) ve ticari sertifikalı hazır gübre (Biofarm, katı ve sıvı) ile yapılmıştır. Gübre uygulamaları; toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, domates bitkisi için önerilen 12 kg N da⁻¹, 12 kg P₂O₅ da⁻¹ ve 24 kg K₂O da⁻¹ (Vural ve ark., 2000) dozları esas alınarak salma sulama yöntemine göre yapılmıştır. Uygulama geleneksel parselde ise kimyasal gübrelerden yararlanılarak yine salma sulama yönteminde yapılmıştır. Her iki uygulamada da üretimde karşılaşılan hastalık ve zararlılar için yönetmelikte izin verilen preparatlardan yararlanılmıştır. Tüm deneme yıllarında kırmızı olgunlaşmış domateslerde meyve hasadı 2 kez (Temmuz ayı sonu ve Ağustos ayı ortasında) el ile yapılmıştır. Hasat edilen meyveler tartılarak bitki başına verim (kg/bitki), toplam verim (kg/da) ve salça verim (kg/da) değerlerindeki değişim belirlenmiştir. İlk hasat döneminde parsellerden alınan 1.5-2.0 kg meyve örneğinde ortalama meyve ağırlığı (g) ve meyve rengi (L*) ölçülmüştür (Thybo ve ark. 2006). Parçalanan meyvelerde de pulp rengi (L*) briks değeri (%), pH değeri ölçülmüştür.

Çalışmadan elde edilen veriler JMP 8 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve uygulamalar arasındaki farklılıklar Student t-testi ile belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. VERİM

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri

Yıl*Uygulama	Uygulama	Bitki verimi (kg/bitki)	Dekar verimi (kg/da)	Salça verimi (kg/da)	Erkenci verim (%)
2007	Organik	4.21	11370	2098 abc	81.91
	Konvansiyonel	5.15	14425	2449 a	84.11
2008	Organik	3.69	9850	1794 c	83.77
	Konvansiyonel	4.46	12047	2123 abc	88.47
2009	Organik	4.61	12447	2172 abc	78.49
	Konvansiyonel	4.75	12841	2197 ab	82.21
2010	Organik	3.13	10800	997 d	87.10
	Konvansiyonel	4.00	6807	1097 bc	83.23
Ortalama		4.25 öd	11323 öd	1866 *	83.66 öd
p		0.3984	0.0726	0.0214	0.1505

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri bakımından, bitki verimi (kg/bitki), dekar verimi (kg/da) ve erkenci verim (%) istatistiki anlamda önemli çıkmazken, salça verimi (kg/da) $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Bu bağlamda en yüksek salça verimi 2449 kg/da ile 2007 yılı ve konvansiyonel uygulamasından elde edilmiştir. 2009 yılı konvansiyonel (2197.66 kg/da) ve organik uygulamaları (2172 kg/da) sırasıyla ikinci ve üçüncü sırayı oluşturmuştur. Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen en düşük salça verimi ise 997 kg/da ile 2010 yılı ve organik uygulamasından belirlenmiştir. Yıllara bağlı olarak elde edilen verim değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yıllara bağlı olarak elde edilen verim değerleri

Yıl	Bitki verimi (kg/bitki)		Dekar verimi (kg/da)		Erkenci verim (%)		Salça verimi (kg/da)	
2007	4.68	a	12898	a	83.01	ab	2274	a
2008	4.08	b	10948	b	86.12	a	1959	b
2009	4.68	a	12644	a	80.35	b	2184	ab
2010	3.56	b	8803	c	85.16	a	1452	c
Ortalama	4.30	***	11323	***	83.70	*	1967.60	***
p	0.0002		<0.0001		0.0312		<0.0001	

Yıllara bağlı olarak elde edilen verim değerleri bakımından, bitki verimi (kg/bitki), dekar verimi (kg/da) ve salça verimi (kg/da) $P \leq 0.001$ düzeyinde, erkenci verim (%) ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek dekar verimi (12898 kg/da) ve salça verimi (2274 kg/da) 2007 yılından, en düşük dekar verimi (8803 kg/da) ve salça verimi (1452 kg/da) ise 2010 yılından belirlenmiştir. Yıllar bazında ortamlar arasındaki farklılıkları incelediğimizde en yüksek bitki verimi 4.68 kg/bitki ile 2007 ve 2010 yıllarından elde edilmiştir. Bunu 4.08 kg/bitki ile 2008 yılı izlemiştir. En düşük bitki verimi (3.56 kg/bitki) ise 2010 yılından elde edilmiştir. Erkenci verim bakımından 2008 yılı % 86.12 değer ile ilk sırada yer alırken, 2007 yılı % 83.01 değer ile son sırada kendisine yer bulmuştur.

Uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri

Uygulama	Bitki verimi (kg/bitki)		Dekar verimi (kg/da)		Erkenci verim (%)		Salça verimi (kg/da)	
Organik	4.59	a	12528	a	84.50		2169	a
Konvansiyonel	3.91	b	10118	b	82.82		1765	b
Ortalama	4.30	***	11323	***	83.70	öd	1967	***
p	0.0008		<0.0001		0.2347		0.0002	

Uygulamaların bitki verimi (kg/bitki) ve dekar verimine (kg/da) etkisi $P \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunurken, erkenci verim (%) ve salça verimine (kg/da) etkisi ise istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. En yüksek bitki verimi (4.59 kg/bitki) ve dekar verimi (12528 kg/da) organik uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki verimi (3.91 kg/bitki) ve salça verimi (10118 kg/da) ise konvansiyonel uygulamasından belirlenmiştir.

3.2. MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen ortalama meyve ağırlığı ve renk değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

Yahya ortalama meyve ağırlığı, pH ve briksi bir tabloda, meyve renk ve pulp renk değerlerini de bir tabloda versek daha güzel olmaz mı?

Tablo 4. Yıl ve uygulamalara bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı ve meyve rengi

Yıl*Uygulama	Uygulama	Ortalama meyve ağırlığı (g)	L*	a/b
2007	Organik	100.77 a	45.56	2.61
	Konvansiyonel	99.65 a	44.28	2.33
2008	Organik	90.62 b	48.17	2.69
	Konvansiyonel	97.57 ab	44.73	2.51
2009	Organik	98.26 ab	47.00	2.63
	Konvansiyonel	99.90 a	42.48	2.51
2010	Organik	63.60 c	43.51	2.28
	Konvansiyonel	95.50 ab	41.43	2.24
Ortalama		93.23 ***	44.65 öd	2.48 öd
p		<0.0001	0.2884	0.4086

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen meyve rengi L* ve a/b değerleri bakımından önemli bir farklılık tespit edilmezken, ortalama meyve ağırlığı (g) arasındaki farklılıklar $P \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama meyve ağırlığı (100.77 g) 2007 yılı ve organik parselden elde edilmiştir. Bunu 2009 yılı konvansiyonel uygulaması (99.90 g) izlemiştir. 2007 yılı ve konvansiyonel uygulaması ise (99.65 g) aynı grupta yer alarak üçüncü sırada yer almıştır. Buna karşılık en düşük ortalama meyve ağırlığı (63.60 g) 2010 yılı ve organik uygulamasından belirlenmiştir.

Yıllara bağlı olarak elde edilen ortalama meyve ağırlığı ve renk değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Yıllara bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı ve meyve rengi

Yıl	Ortalama meyve ağırlığı (g)	L*	a/b
2007	100.21	a 44.92	a 2.47
2008	94.09	a 46.45	a 2.60
2009	99.08	a 44.74	a 2.57
2010	79.55	b 42.47	b 2.26
Ortalama	93.20	*** 44.60	*** 2.50
p	<0.0001	0.0013	0.0001

Yıllara bağlı olarak elde edilen ortalama meyve ağırlığı, meyve rengi L* ve a/b değerleri arasındaki farklılıklar $P \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığı bakımından 2007 yılı ilk sırada (100.21 g) yer alırken, 2009 yılı ikinci (99.08 g) ve 2008 yılı üçüncü sırada (94.09 g) yer alarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük ortalama meyve ağırlığı ise (79.55 g) 2010 yılından elde edilmiştir. Meyve parlaklık (L*) değerlerinde 2007 yılı ilk sırada (44.92), 2010 yılı ise son sırada (42.47) yer almıştır. Buna karşılık a/b değerleri açısından 2008 yılı en yüksek değeri (2.60), 2010 yılı ise yine L* değerinde olduğu gibi yine son sırada (2.26) yer almıştır.

Uygulamalara bağlı olarak elde edilen ortalama meyve ağırlığı ve meyve renk değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Uygulamalara bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı ve meyve rengi

Uygulama	Ortalama meyve ağırlığı (g)		L*		a/b	
Organik	98.16	a	46.06	a	2.55	a
Konvansiyonel	88.31	b	43.23	b	2.40	b
Ortalama	93.20	***	44.60	***	2.50	***
p	<0.0001		0.0001		0.0037	

Uygulamaların ortalama meyve ağırlığı (g) ve meyve rengine (L* ve a/b) olan etkisi istatistiksel anlamda ($P \leq 0.001$) önemli bulunmuştur. Domates meyvelerinin ortalama meyve ağırlığı en yüksek (98.16 g) organik uygulamasından elde edilmiştir. Benzer şekilde domates meyvelerinin en yüksek L* (46.06) ve a/b (2.55) renk değerleri yine organik parselden belirlenmiştir. Konvansiyonel uygulaması ise ortalama meyve ağırlığı ve domates meyve rengi L* ve a/b değerleri açısından organik uygulamasından sonra gelmiştir.

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen meyve pulpu kalite özellikleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Yıl ve uygulamalara bağlı olarak bazı meyve pulpu kalite özellikleri ve pulp rengi

Yıl*Uygulama	Uygulama	pH	Briks (%)	L*	a/b
2007	Organik	4.34	5.14	40.02	2.26
	Konvansiyonel	4.40	4.74	37.91	2.46
2008	Organik	4.45	5.10	44.32	2.40
	Konvansiyonel	4.40	4.94	38.95	2.35
2009	Organik	4.44	4.90	41.91	2.25
	Konvansiyonel	4.47	4.94	35.84	2.31
2010	Organik	4.38	5.34	36.35	2.18
	Konvansiyonel	4.40	4.94	36.08	2.30
Ortalama		4.41	öd 5.01	öd 38.92	öd 2.31
p		0.9518	0.4369	0.136	0.3171

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak bazı meyve pulpu kalite özellikleri ve pulp rengi arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Tablo 8. Yıllara bağlı olarak bazı meyve pulpu kalite özellikleri ve pulp rengi

Yıl	pH	Briks (%)	L*	a/b
2007	4.37	4.94	38.96	ab 2.36
2008	4.42	5.02	41.63	a 2.38
2009	4.45	4.84	38.87	ab 2.28
2010	4.39	5.14	36.21	b 2.24
Ortalama	4.40	öd 5.00	öd 38.90	*** 2.30
p	0.8408	0.0689	0.0054	0.1515

Yıllar bazında elde edilen meyve pulpu pH, briks (%) ve a/b değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz çıkarken, L* değerine etkisi $P \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek pulp parlaklık (L*) değeri (41.63) 2008 yılından, en düşük pulp parlaklık (L*) değeri ise (36.21) 2010 yılından elde edilmiştir.

Uygulamalara bağlı olarak elde edilen bazı meyve pulpu kalite özellikleri ve pulp rengi Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Uygulamalara bağlı olarak bazı meyve pulpu kalite özellikleri ve pulp rengi

Uygulama	pH	Briks (%)	L*	a/b
Organik	4.42	5.12	a 40.65	a 2.27
Konvansiyonel	4.40	4.85	b 37.19	b 2.35
Ortalama	4.40	öd 5.00	*** 38.90	*** 2.30
p	0.7999	0.0018	0.0013	0.0956

Uygulamaların pH değeri ve pulp rengi a/b değerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz çıkarken, briks (%) ve L* değerine olan etkisi ise $P \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek briks (5.12) ve pulp rengi L* değeri (40.65) organik uygulamasından elde edilmiştir. En düşük briks (4.40) ve ve pulp rengi L* değeri ise (37.19) konvansiyonel uygulamasından belirlenmiştir.

3.3. TOPRAĞIN MAKRO-MİKRO ELEMENT İÇERİĞİ VE ORGANİK MADDE DÜZEYİ

Yıllara bağlı olarak toprağın makro element içeriği ve organik madde miktarındaki değişim Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Yıllara bağlı olarak toprağın makro element ve organik madde içeriğindeki değişim

Yıl	N (%)		P (ppm)		K (ppm)		Organik madde (%)	
	Organik	Konvansiyone l	Organik	Konvansiyone l	Organik	Konvansiyone l	Organik	Konvansiyone l
2007	0.14	0.03	7.82	2.23	431.2	127.4	3.47	1.29
2008	0.15	0.03	8.60	7.32	259.2	86.4	2.85	1.16
2009	0.21	0.10	2.88	2.84	355.0	393.0	3.15	1.96
2010	0.19	0.17	5.27	2.33	397.4	267.8	3.97	1.82

Toprakta bulunan toplam azot (%) organik parselde 2007 ve 2008 yıllarında iyi düzeyde (0.14-0.15) iken, 2009 ve 2010 yıllarında zengin düzeye (0.21-0.19) çıkmıştır. Benzer şekilde toplam azot (%) konvansiyonel parselde 2007 ve 2008 yıllarında fakir düzeyde (% 0.03-0.03) iken 2009'da orta düzeye (% 0.10) ve 2010'da iyi düzeye (% 0.17) çıkmıştır. Yarıyıllık fosfor bakımından hem organik hem de konvansiyonel parseldeki sonuçlar 4 yıllık sürenin sonunda başlangıç miktarları ile aynı düzeyde yer almıştır. Organik parselde ilk yılda iyi düzeyde (7.82 ppm) bulunan yarıyıllık fosfor, 4 yıllık süre sonunda yine iyi düzeyde (5.27 ppm) çıkmıştır. Benzer şekilde konvansiyonel parselde yarıyıllık fosfor miktarı ilk yılda orta düzeyde (2.23 ppm) iken yine 4 yıllık süre sonunda orta düzeyde (2.33 ppm) ölçülmüştür. Değişebilir potasyum açısından ise organik parselde 4 yıllık süre sonunda aynı düzeylerde (431.2-397.4 ppm) yer alırken, konvansiyonel parseldeki miktarı noksan durumdan (127.4) yeteri duruma (267.8) yükselmiştir. Organik madde (%) ise her iki parselde dikkat çekici bir şekilde yükselmiştir. Organik parselde ilk yıl % 3.47 iken, dördüncü yılın sonunda % 3.97'e çıkmıştır. Benzer şekilde konvansiyonel parseldeki organik madde ilk yıl % 1.29 iken, yine dördüncü yılın sonunda yükselmiş ve bu oran %1.82 olmuştur.

Yıllara bağlı olarak toprakta bulunan mikro element içeriğindeki değişim Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Yıllara bağlı olarak toprağın mikro element içeriğindeki değişim

Yıl	Ca ppm		Mg ppm		Fe ppm	
	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
2007	3400.00	3440	258	268	5.88	3.75
2008	3058.00	3458	243	322	5.02	3.53
2009	3770.00	3654	290	300	5.23	4.12
2010	3545.00	3212	267	291	4.98	4.34

Tablo 12. Yıllara bağlı olarak toprağın mikro element içeriğindeki değişim

Yıl	Zn ppm		Cu ppm		Mn ppm	
	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
2007	2.40	2.30	0.96	0.83	4.76	4.43
2008	3.12	0.62	0.99	1.00	4.92	4.12
2009	3.26	1.88	1.24	1.67	5.02	4.77
2010	2.98	1.45	1.18	1.06	4.91	4.88

Toprakta bulunan değişebilir kalsiyum (3440-3212 ppm) ve magnezyum (268-291 ppm) miktarlarında 4 yıllık süre boyunca aynı düzeylerde kalarak önemli bir değişim göstermemiştir. Alınabilir demir, çinko, bakır ve mangan açısından da yine 4 yıllık sürede önemli bir değişim gerçekleşmemiştir.

4. TARTIŞMA

2007 ve 2010 yılları arasında İzmir ili Menemen ilçesinde yürütülen bu çalışmada, ön bitki olarak yetiştirilen brokoli ardından yetiştirilen sanayi domatesinde verim ve bazı meyve kalite özelliklerine olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bunların birlikte 4 yıllık süre sonunda toprağın makro-mikro element içeriği ile organik madde içeriğinde meydana gelen değişimin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Alta F1 sanayi domatesi yetiştiriciliği öncesinde yetiştirilen brokoli bitkisi, hasat olumunda başları hasat edilmiş ve geri kalan bitki artıkları toprağa karıştırılarak 1 ay sonra domates fideleri dikilmiştir. Çalışma sonucunda verim değerleri (bitki verimi, dekar verimi, erkenci verim ve salça verimi) ve kalite özellikleri (meyve ve pulp L* ve a/b renk değerleri, pH ve briks) bakımından organik parsel ile konvansiyonel parsel sonuçları karşılaştırılmıştır. Benzer şekilde her yıl sanayi domatesi yetiştiriciliği öncesinde yapılan analizler ile toprakta bulunan makro-mikro element içeriği ve organik madde içeriği ölçülmüştür.

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak elde edilen verim değerleri (bitki verimi, dekar verimi) ve kalite özelliklerine (pH, briks, L* ve a/b) ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin, hem organik hem de konvansiyonel parselde etkisi önemsiz çıkmıştır. Benzer şekilde Al Chami et al. (2010) tarafından yapılan çalışmada, organik koşullar altında ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin domatesin kalitatif ve kantitatif özelliklerine etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Yine Aslan ve ark. (2013), organik koşullar altında yetiştirilen domates ve kabak öncesinde ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin hem domates hem de kabak verim ve kalitesine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmadan elde edilen bulgular ile örtüşmektedir.

Uygulamaların verim değerlerine etkisi önemli bulunmuş ve uygulamalar bazında elde edilen verim değerlerinde en yüksek bitki verimi (4.59 kg/bitki), dekar verimi (12528.55 kg/da) ve salça verimi (2169.40 kg/da) organik parselden elde edilmiştir. Benzer şekilde en yüksek ortalama meyve ağırlığı (98.16 g) yine organik parselden elde edilmiştir. Uygulamalardan elde edilen meyve rengi L* ve a/b değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve en

yüksek L* (46.06) ve a/b (2.55) değeri yine organik parselden belirlenmiştir. Uygulamaların briks değerine etkisi de yine önemli bulunmuş ve en yüksek briks değeri organik parselden ölçülmüştür.

Toprağın toplam azot içeriği hem organik hem de konvansiyonel parselde 4 yıllık süre sonunda artış göstermiştir. Organik parselde ilk yıl % 0.14 olan toplam azot % 0.19'a yükselmiştir. Benzer şekilde konvansiyonel parselde % 0.03 olan toplam azot içeriği % 0.17'ye yükselmiştir. Topraktaki organik madde içeriği yine 4 yıllık süre sonunda artmıştır. Organik parselde % 3.47'den % 3.97'ye, konvansiyonel parselde ise % 1.29'dan % 1.82'ye yükselmiştir. Benzer sonuçlar daha önce yapılan çalışmalardan da elde edilmiştir (Bilen, 2008; Ünal, 2009; Aslan ve ark., 2013). Dört yıl boyunca brokoli artıklarının düzenli olarak toprağa karıştırılması ve her iki parselde de bitki beslemenin düzenli yapılması toprak verimliliğinde önemli bir iyileşmeye neden olmuştur. Çünkü yeşil gübreler ve bazı kültür bitkileri artıklarının düzenli olarak toprağa karıştırılması sadece ardından gelen kültür bitkisinin azot ihtiyacını karşılamaz aynı zamanda toprakların uzun süreli verimliliğini de artırır (Kumar and Goh, 1999).

Çalışma sonucunda değişebilir kalsiyum ve magnezyum miktarında 4 yıllık süre sonunda hem organik hem de konvansiyonel parselde önemli bir değişim gözlemlenmemiştir. Benzer şekilde alınabilir çinko, demir, bakır ve mangan düzeyinde de yine önemli bir değişim yaşanmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin ardından organik ve konvansiyonel koşullar altında yetiştirilen sanayi domatesinin verim ve meyve kalitesine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; ön bitki brokoli uygulaması ile organik parselde hem verim hem de kalite özellikleri açısından konvansiyonel parselde göre daha belirgin sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. Ön bitki olarak seçilen brokolinin etkisi organik parsellerde çok daha açık şekilde gözlenmiştir. Çalışmadan elde edilen 4 yıllık bulgular ışığında, ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin toprağın toplam azot içeriği ile organik madde miktarını artırdığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda özellikle organik tarımda sürdürülebilirlik için organik maddenin ön planda olduğu düşünüldüğünde, bu yöntem ile toprağın organik madde içeriğinin artırılacağı saptanmıştır. Bununla birlikte yeşil gübrelemede kullanılan fiğ, kırmızı üçgül ve diğer baklagil türleri vb. gibi ekonomik anlamda üreticiye getirisi olmayan bitkiler yerine brokoli gibi brassicaceae familyası türlerinin kullanılması halinde de ekonomik anlamda üreticiye fayda sağlayacağı ön görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Al Chami, Z., Al Bitar, L., Amer, N., Baysal, D., & Aksoy, U. (2010, August). Evaluation of pre-crops and organic fertilization program on soil chemical properties and on the subsequent crop under Mediterranean conditions: case of South of Italy. In *XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 933* (pp. 313-319).
- Al-Khatib, K., Libbey, C., & Boydston, R. (1997). Weed suppression with Brassica green manure crops in green pea. *Weed Science*, 45(3), 439-445.
- Aslan, B., Kaya, S., Duman, İ., Aksoy, U., & Düzyaman, E. (2013). Organik Tarımda Uzun Dönem Ekim Nöbeti Ve Yeşil Gübre Uygulamalarının Toprak İçeriğine Ve Domates İle Kabağın Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun, s: 20-26.
- Bilen E. (2008). Evaluation of pre-crops and fertilization on organic zucchini under Mediterranean conditions: case of Turkey. IAMB, Valenzano. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 531.

- Bowman, G., Shirley, C., & Cramer, G. (2000). Benefits of cover crops. In: A. Clark (ed.) *Managing cover crops profitably*, Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD, pp. 9–11.
- Brown, P. D., & Morra, M. J. (1996). Hydrolysis products of glucosinolates in Brassica napus tissues as inhibitors of seed germination. *Plant and Soil*, 181(2), 307-316.
- Duman, İ., 2016. Sebzelelerde Kurutma Tekniği, E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, “Meyve-Sebze Kurutma Tekniği” ders notları, Bornova.
- Kumar, K., & Goh, K. M. (1999). Crop residues and management practices: effects on soil quality, soil nitrogen dynamics, crop yield, and nitrogen recovery. In *Advances in agronomy* (Vol. 68, pp. 197-319). Academic Press.
- Mojtahedi, H., Santo, G. S., Hang, A. N., & Wilson, J. H. (1991). Suppression of root-knot nematode populations with selected rapeseed cultivars as green manure. *Journal of nematology*, 23(2), 170.
- Smolinska, U., & Horbowicz, M. (1999). Fungicidal activity of volatiles from selected cruciferous plants against resting propagules of soil-borne fungal pathogens. *Journal of Phytopathology*, 147(2), 119-124.
- Thybo AK, Edelenbos M, Christensen LP, Sorensen JN, Thorup-Kristensen K., 2006. Effect of Organic Growing Systems on Sensory Quality and Chemical Composition of Tomatoes. *LWT – Food Science and Technology* 39, 8, 835-843.
- Ünal M. (2009) Evaluation of pre-crops and fertilizations on organic pepper production under Mediterranean conditions: case of Turkey. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 575.
- Vural, H., Eşiyok, D., & Duman, İ. (2000). Kültür Sebzeleri: Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi basım evi. İzmir, 441 s.
- Wolfe, D. (2000). Summer covers relieve compaction. In: A. Clark (ed.) *Managing cover crops profitably*, Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD, USA. pp. 84.

**ARİ İŞLETMELERİN BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

EVALUATION OF CATTLE ENTERPRISES IN TERMS OF DISEASES-FREE FARMS

Dr. Öğr. Üyesi Yahya ÖZRÜRK

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık MYO, Gıda
İşleme Bölümü, Burdur

Vet. Hek. Mehmet MOĞOL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Burdur

ÖZET

Karantina ünitesine sahip, hayvanları kayıt altına alınmış, asgari teknik ve hijyenik şartlara uygun, tüm hayvanları şap, tüberküloz ve bruselloz ile mücadele yönetmelikleri gereğince laboratuvar kontrolleri sonucu bu hastalıkları taşımadıkları belirlenen hayvancılık işletmeleri hastalıklardan arı işletme olarak tanımlanmaktadır.

Arı işletmenin amacı zoonoz hastalıklar ile etkin bir şekilde mücadele etmek, sürdürülebilir hayvancılığı sağlamak ve halk sağlığını korumaktır. Arı işletme sayısının artması ile hayvancılıkta üretim kalitesinin ve hayvan sayısının artması beklenmektedir. Hayvancılık sektörü, Avrupa Birliği (AB)'ne uyum sürecinde en kritik sektör olma özelliğini korumaktadır. AB'ye uyum sürecinde, hayvancılık sektöründe rekabet gücünü artıracak yapısal destek ve politikalara öncelik verilmelidir.

Ticarette ve ulaşımda gelinen noktada; gerek hayvan gerekse insan sağlığı açısından pandemilerin hızlı bir şekilde yayılması ve toplum sağlığını tehdit eder bir duruma ulaşması, zoonoz ve pandemiler ile etkin mücadeleyi zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda AB 2007-2013 yılları arasında hayvan sağlığı stratejisi yayınlamıştır. Bu stratejinin ana teması tedbir tedaviden daha iyidir yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın hedefi halk sağlığı, gıda güvenliği, çiftliği ve kırsal ekonomiyi güçlendirmek, hayvan hareketlerini güvence altına almakla birliğin güçlenmesine katkı sağlamaktır.

AB'de üretimden sofraya politikaları ile tam bir kontrol mekanizması uygulanır iken Türkiye'de arı işletmeler vasıtasıyla üretimde bir miktar denetleme şansına karşılık, üretim sonrası denetimlerde eksiklikler mevcuttur. AB'deki gibi sıkı denetim, maalesef ülkemizde tam olarak uygulanmamaktadır.

Türkiye'de hayvancılık işletmeleri genelde küçük ölçekli ve geleneksel üretim anlayışına sahip işletmelerden oluşmaktadır. Toplam 1.444.000 işletme (284.000 besi, 1.160.000 damızlık işletmesi) mevcuttur. Sığırcılık işletmelerinin % 72.5'u 10 baş ve altı (hayvan sayısının % 27'si), 10-49 arasındakiler % 25 (hayvan sayısının % 47'si), % 2.5'i ise 50 ve üzeri (hayvan sayısının % 26'sı) hayvan sayısına sahiptir. Türkiye'de 2018 yılında 866 işletme arılık belgesine sahip olduğu kayıt altına alınmıştır. Bu rakam genel olarak işletmeler içindeki sayı bakımından neredeyse yok gibidir.

Arı işletmelerin; arılık statüsünün devamı için brusellosiz de yılda en az üç kez, tüberkülozda yılda en az iki kez testler ile sağlıklı işletme sağlanmaktadır. Sağlıklı işletmeler vasıtasıyla sağlıklı ürünler üretilecek ve dolayısıyla sağlıklı nesiller için topluma katkı sağlanacaktır. Arılık belgesinin devamı için yapılan işlemler ekonomik açıdan değerlendirildiği zaman küçük işletmelerin bütçelerinin yetersizliği nedeniyle neredeyse imkansızdır. Büyük

işletmelerde ödemeler konusunda istikrarsızlık nedeniyle kendini güvende hissetmemektedir. Bu olumsuz durum işletmeleri ari işletmeye geçme konusunda isteksiz kılmaktadır.

Ari işletmeler yönetmeliği tam uygulanması zaman bireysel ve toplumsal olarak hem sağlık açısından hem de ekonomik açıdan ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ari hayvancılık işletmesi, Büyükbaş, Pandemi, Zoonoz

ABSTRACT

Quarantine unit, animals are registered, minimum technical and hygienic conditions of all animals in accordance with the regulations of the fight against foot and mouth diseases, tuberculosis and brucellosis as a result of laboratory controls determined that these diseases are referred to the livestock enterprises "Diseases- free farm" is called.

The purpose of the Diseases-free farm is to fight effectively with zoonotic diseases, to ensure sustainable animal husbandry and to protect public health. With the increase in the number of Diseases-free farms, the quality of livestock production and the number of animals are expected to increase. The livestock sector remains the most critical sector in the process of harmonization with the European Union. In the EU harmonization process, priority should be given to structural support and policies that will increase the competitiveness of livestock sector.

In the point of trade and transportation; the fact that the pandemics spread rapidly and threaten the public health in terms of both animal and human health made it necessary to fight effectively with zoonoses and pandemics. In this context, the EU published an animal health strategy between 2007-2013. The main theme of this strategy is the approach that is better than cure. The aim of this approach is to strengthen public health, food security, farm and rural economy, and to contribute to strengthening the unity by securing animal movements.

With the policies of production to table in EU when applying a complete control mechanism for all that an amount corresponding to control production through Disease-free farms opportunity in Turkey, there are shortcomings in post-production supervision. Strict control as in the EU is unfortunately not fully implemented in our country.

Livestock enterprises in Turkey are generally composed of small-scale and production company with a traditional approach. There are 1,444,000 enterprises (284,000 fattening, 1,160,000 breeder). 72.5% of the cattle enterprises were until 10 head (27% of the number of animals), 10-49% of them were 25% (47% of the number of animals), and 2.5% 50 and over (26% of the number of animals). Turkey in 2018 were recorded to 866 enterprises have a Diseases-free document. In general, this figure is almost nonexistent in the number of enterprises.

Diseases-free enterprises; at least three times a year in brucellosis for a continuation of the status of populations, and at least twice a year in tuberculosis are provided with healthy operation. Healthy products will be produced through healthy enterprises, and thus contributed to the society for healthy generations. The proceedings for the continuation of the document of Diseases-free are almost impossible due to the inadequacy of the budgets of small enterprises when they are evaluated from the economic pain. It does not feel safe because of the instability in payments in large enterprises. These negative situation enterprises, this makes it reluctant to switch to Diseases-free enterprises.

When fully implemented the regulations of diseases-free enterprises as well as individual and social will to contribute to the economic health of the country both in terms of economy.

Keywords: Pure animal husbandry, Cattle, Pandemic, Zoonoz

GİRİŞ

Dünya da olduğu gibi Türkiye’de de hayvansal ürünler toplumun yeterli ve dengeli beslenmesindeki en önemli kaynaklardır (Anonim 1, 2018). Türkiye’de kişi başı kırmızı et tüketimi gelişmiş ülkelere göre daha düşüktür. Son beş yıllık kırmızı et tüketimi incelendiğinde, 2016 yılına kadar artmış, 2016 yılında kırmızı et fiyatların artmasıyla tüketim bir nebze düşmüştür. Yine de 2012 yılında 11.2 kg olan kişi başı yıllık tüketim 2016 yılında % 17’lik artışla 13.15 kg olmuştur (Anonim 2, 2018).

Küresel hayvansal ticaretin giderek daha önemli hale gelmesi ve buna bağlı son yıllarda dünya genelinde ortaya çıkan hayvansal kökenli pandemiler, sorunları da küreselleştirmiş ve hayvan hastalıklarına ortak çözümlerin alınmasını gerekli kılmıştır. Bu sebeple Uluslararası Salgın Hastalıklar Ofisi (OIE), Dünya Veteriner Hekimleri Birliği ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile birlikte “Tek Sağlık - One Health” yaklaşımını bir strateji olarak benimsemiştir. Tek Sağlık kavramı veteriner ve beşeri hekimlik ile halk sağlığı, mikrobiyoloji, çevrebilim ve diğer ilgili bilim dallarında disiplinler arası bir sınırın olmadığı ve olmaması gerektiği anlayışını temel alan, dünya çapında bir halk sağlığı stratejisidir (Anonim 3, 2012; Anonim 4, 2012). Dünya hayvan sağlığı açısından ülkemizin Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde yaşanan en önemli gelişmelerden birisi 2011 yılında dünyanın sığır vebasından ari hale gelmesidir. İnsanlarda çiçek hastalığının eradikasyonundan sonra küresel olarak eradike edilen ikinci hastalık olan sığır vebası olmuştur. Sığır vebasından arilik OIE ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından ortak deklarasyonla bildirilmiştir. OIE verilerine göre Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde dünya çapında görülen önemli hastalıklar; avian influenza, şap, batı nil humması, rift vadisi humması, BSE, kuduz, Afrika domuz vebası, mavi dil, newcastle ve ruam’dır (Anonim, 2014-2018).

Türkiye sığırcılığı açısından oldukça önemli sayılabilecek bir gelişme şüphesiz Trakya’nın 2010 yılında OIE tarafından Şap Hastalığından ari bölge olarak tanınmasıdır. Ancak Türkiye’nin Trakya Bölgesi için uluslararası arilik statüsünü aldığı Mayıs 2010 sonrasında, Trakya bölgesindeki yaban hayvanlarında gerçekleştirilen inceleme sonuçlarına dayanarak “Aşılama ile Şap Hastalığından Ari Bölge” statüsü OIE tarafından 6 Eylül 2011 tarihi itibarıyla önce askıya alınmış, fakat 17 Ekim 2012 itibarıyla aşılı arilik statüsü tekrar elde edilmiştir. Bu dönem içerisinde Anadolu’da şap hastalığı görülmeye devam etmiş ve pek çok hayvan pazarı kapatılmıştır (Anonim, 2014-2018).

Bu çalışmanın temel amacı; Türkiye’deki gerek köy şartlarında gerekse çiftlik bazındaki işletmelerde büyük ve küçükbaş hayvanlarda görülen zoonoz hastalıklar ile hayvanlarda görülen diğer hastalıklar hakkında hayvan yetiştiriciliği yapanları ilgilendirmek, ayrıca Türkiye’de hayvancılığında tarımsal nüfusun kalkınmasına katkıda bulunmak ve hayvan sağlığının korunmasıyla birlikte üretilen ürünlerin de kaliteli ve sağlıklı olmasını sağlamaktır. Türkiye’de hayvancılık üretimi yapan bilinçli yetiştiriciler oluşturularak hayvan refahını ve hastalıklardan eradikasyonu kontrol altında tutmak, üretilen hayvansal ürünlerin izlenebilirliğini, güvenilirliğini ve kalitesini AB Pazar standartlarına uygun hale getirerek sistemin yetiştiricilere faydaları olacağı şeklinde düşünerek bir yol izleyebiliriz.

AB ÜLKELERİNDE ZOONUZ HASTALIKLARIN ERADİKASYON, KONTROL VE MÜCADELESİ

AB, çiftlikten sofraya yaklaşımı ile gıda güvenliği, bitki ve hayvan sağlığı ile hayvan refahını sağlamaya yönelik oldukça geniş bir mevzuata sahiptir. Bu kapsamda, veteriner halk sağlığı faaliyetleri de başlıca aynı yaklaşım ile gıda zincirinde son tüketiciye ulaşana kadar ürünün tüm aşamaları ile yakından ilişkilidir. Zoonoz adı verilen hayvanlardan insanlara bulaşan bu hastalıklar, çoğunlukla hastalıklı evcil veya doğal habitatlarındaki yabani hayvanların, çiftlikten pazara ya da kesimhaneye sevklerindeki aşamalar ile ilişkilendirilmektedir (Başak, 2008).

AB’de 2007-2013 yılları için Avrupa Parlamentosu yeni bir “Hayvan Sağlığı Stratejisi” Tebliği yayınlamış olup, bu stratejide “Tedbir Tedaviden Daha iyidir” prensibini dikkate almıştır. Bu stratejinin temel amaçları: halk sağlığı ve gıda güvenliğini korumak, çiftçiliği ve kırsal ekonomiyi güçlendirmek, gerekli hayvan hareketlerini güvence altına almak ve AB’nin güçlenerek gelişmesine katkıda bulunmaktır. Bu kapsamda, mantıklı seviyelerdeki AB müdahalelerinin temel prensibi, hayvan sağlığını tehdit edici baş unsurlara dayanan değerlendirmelerdir. Bu analizler, AB stratejisindeki amaçlarla uyumlu olmakla birlikte, “kabul edilir risk değeri” sınırları içerisinde olup, riski azaltacak eylemin önceliği de buna göre belirlenmelidir (Başak, 2008).

Tüm sıkıntıların üstesinden gelebilmek için Avrupa Komisyonun mevzuata yönelik 282 önerisinin 100’ü tarım sektörüne yönelik olmuştur. Ayrıca, uyumlaştırma çalışmaları için bir zaman çizelgesi oluşturulmuştur. Bu liste, Üye Devletler tarafından onaylanmış ve “White Bible” (Beyaz Kitap) olarak tanımlanmıştır. Beyaz Kitap’ta veteriner konularına yönelik olarak hayvan sağlığı, halk sağlığı, hayvan refahı ve zootekni olmak üzere 4 sektör ele alınmıştır (Başak, 2008).

Food and Veterinary Office (FVO) idari birimi, Uluslararası Veteriner Hizmetleri Başkanlığı ve Ortak Veteriner Komitesi ile birlikte veteriner güncel konuları, mevzuata yönelik ekler, mevcut sorunların tartışılması ve bu hususta gerekli değişikliklerin yapılması, AB politikasının bu konularda geliştirilmesi, AB ve üçüncü ülkelerarası ihracatta mevzuat uygulamaları üzerinde çalışmalar yapmaktadır (Anonim 4, 2018).

FVO her sene öncelikli bölgeleri denetlemeye yönelik programlar düzenlemektedir. Ziyaret edilen ülke yetkili otoritesi düzenlenen raporlar hakkında taslak safhasında yorum yapma hakkına sahiptir. FVO yetkilileri, gözlemledikleri eksiklikler hakkında yetkili otoriteyi bilgilendirmekle yükümlüdür. Komisyonun diğer hizmet birimleriyle işbirliği içerisinde eylem planı hazırlamakta ve uyumlaştırma yönünde ne tür aktiviteler yapılması gerektiği belirlemektedir. Ayrıca, FVO global düzeyde de raporlar hazırlayarak, diğer Üye Ülkeleri belirli güncel konularda bilgilendirir. Bununla birlikte FVO, OIE ile işbirliği içerisinde çalışmaktadır. AB ve uluslararası örgütler (OIE ve Dünya Bankası gibi) hayvan sağlığının korunmasının önemini kabul etmektedirler. Veteriner hizmetleri ve hayvancılık ile doğrudan ilgili uluslararası kurum ve kuruluşların başında OIE gelmektedir. OIE, başta zoonoz hastalıklar ve gıdadan insana geçen hastalıklar olmak üzere, halk sağlığı ve tüketicinin korunması alanında daha aktif bir rol almaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak; OIE başta hayvansal üretimde gıda güvenliği olmak üzere çeşitli gruplar oluşturmuş, “Kodeks Alimentarius Komisyonu” ile daha etkin bir işbirliği ortamına girmiştir (Anonim 5, 2006).

ARI İŞLETME TANIMI VE YASAL MEVZUATI

Karantina ünitesine sahip, hayvanları kayıt altına alınmış, asgari teknik ve hijyenik şartlara tüm hayvanları tüberküloz ve bruselloz ile mücadele yönetmelikleri gereğince laboratuvar kontrolleri sonucu bu hastalıkları taşımadıkları belirlenen hayvancılık işletmelerine hastalıklardan ari işletme denilmektedir (Anonim 8, 2018).

Hastalıktan Ari İşletme çalışmaları 2018/01 sayılı Hastalıktan Ari İşletmeler Genelgesi hükümleri çerçevesinde yapılmaktadır. Ülkemizde görülen sığır tüberkülozu ve sığır brusella hastalıkları ile etkin mücadele edilmesi, sürdürülebilir hayvancılığın sağlanması ve halk sağlığının korunması amacıyla hastalıktan ari işletmelerin desteklenmesi projesi uygulanmakta, 21/02/2018 tarih ve 2018/11460 sayılı Tarımsal Desteklemelere İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı ve 08/05/2018 tarih ve 2018/21 sayılı Hayvancılık Desteklemeleri Hakkında Uygulama Esasları Tebliği gereğince de söz konusu proje çerçevesinde sertifikalandırılan süt sığırı işletmelerinde bulunan, damızlık boğalar dışındaki, altı ay yaşın üzerindeki erkek hayvanlar hariç tüm sığırlara destekleme ödemesi yapılmaktadır (Anonim 6, 2018). Tüm bu desteklere rağmen ülkemizde 2018 yılında mevcut hastalıktan ari işletme sayısı 858'dir.

HASTALIKTAN ARI İŞLETMELER İÇİN SAĞLIK SERTİFİKASI, MÜRACAAT VE TESPİT

İlgili Bakanlar Kurulu Kararı'nın yetiştiricilere duyurulması için il/ilçe müdürlüklerince gereken çaba gösterilecek, bu amaçla konu hakkında muhtarlıklara, ziraat odalarına, sığır yetiştiricileri birliklerine yazılı bildirim yapılacaktır. Projeden kültürel ve sportif aktivitelerde yer alan hayvanlar hariç olmak üzere, et üretimi, süt üretimi ve damızlık amaçlarla yetiştirilen Bison bison ve Bubalus bubalus türü hayvanlar dahil her yaştaki sığır ve mandaların bulunduğu işletmeler yararlanabilecektir. Projeden yararlanmak isteyen işletme sahiplerinin, bakanlık mevzuatında yer alan dilekçe örneği ile işletmelerinin bulunduğu il/ilçe müdürlüklerine müracaatları halinde çalışma başlatılacaktır. Dilekçenin verildiği tarihten itibaren on iş günü içerisinde bakanlık mevzuatında yer alan "Hastalıktan çerçevesinde il/ilçe müdürlüğünde Ari İşletmeler İçin Tespit ve İnceleme Tutanağı" görevli veteriner hekimler tarafından işletmenin tespiti yapılarak durumu uygun bulunan işletmeler projeye dahil edilecektir. İşletmede bulunan tüm hayvanlar Bakanlıkça belirlenen şekilde küpelenmiş ve Bakanlık veri tabanına kayıt edilmiş olacaktır. İşletmedeki hayvanlar için mevzuatta yer alan "Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Hayvan ve Hayvan Sağlığının Kontrolü Amacıyla Yapılacak Tüberküloz ve Sayısı Tespit Formu" brusella testleri için Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Test Edilecek doldurulacaktır. Hayvan Sayısı Tespit Formu oldurulacaktır. İşletmeye dahil edilecek hayvanlar hakkında işletme sahibince il/ilçe müdürlüğü bilgilendirilecek, bu hayvanların karantina ve gözetim şartları, il/ilçe müdürlüklerince tespit edilerek kontrolü sağlanacaktır (Anonim 6, 2018).

ARI İŞLETMELERDE TUTULACAK KAYITLAR

Hastalıktan Ari İşletmelerde mevzuatta yer alan ve imha edilen sütlerin kayıtları "Süt Çiftliği Kayıt Defteri" ile kayıt tutulacaktır. İşletmelerce tutulan defterler, yapılan denetimlerde İl/İlçe Müdürlüklerinde görevli veteriner hekimler tarafından kontrol edilecektir. Bu belgeler denetime esas olmak üzere beş yıl süreyle muhafaza edilecektir. Kapasitesi büyük olan işletmelerde söz konusu işletme kayıtları bilgisayar ortamında tutularak işletmede muhafaza edilebilecektir (Anonim 6, 2018).

ARİ İŞLETMELERDE HASTALIKLARIN TARAMASININ YAPILMASI

Tüberkulin ve kan alım tüpü israfından kaçınılacak, iller talep edeceği tüberkulin miktarı ile gönderecekleri serumların sayılarını ve ne zaman göndereceklerini, ilgili enstitü müdürlüklerinin hazırlık yapması için önceden bildirecektir. Sığır tüberkülozu hastalık taramalarında “İntradermal Karşılaştırmalı Test” kullanılacaktır. Proje gereği uygulanacak tüberkulinler ücretsiz olarak Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne karşılanacaktır. Toplanacak kan serumları için ihtiyaç duyulan vakumlu tüpler ve kan alma iğneleri il/ilçe müdürlükleri tarafından alınacaktır (Anonim 6, 2018).

Brusella testi için kan serumu alınarak serolojik muayenelerinin yapılması için bağlı bulunduğu Bakanlık enstitü müdürlüğüne gönderilecektir. Proje belirtilerek gönderilen kan serumlarında, serolojik test uygulamaları ücretsiz olarak yapılacaktır. Hayvanlardan serum toplanırken, brusella yönünden aşıli olup olmadıkları ve aşılama tarihleri mutlaka ilgili enstitü müdürlüğüne bildirilecektir (Anonim 6, 2018).

“Hayvan Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele Kitabı”nda yer alan “Marazi Madde Gönderme Protokolü” formu tanzim edilerek kan serumları ile birlikte gönderilecektir. İşletmede bulunan hayvanlar şap hastalığının varlığı yönünden klinik incelemeyen geçirilecek ve şap hastalığı ya da şüphesinin olmadığı tespit edilecektir (Anonim 6, 2018).

ARİ İŞLETMELERE SERTİFİKA DÜZENLENMESİ, ASKIYA ALINMASI VE İPTALİ

Projeye başvuran işletmeler, mevzuatta yer alan Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Denetim çerçevesinde denetlenecektir. Süt işletmeleri Formu dışındaki işletmelerde denetim formunda yer alan süt ile ilgili şartlar aranmayacaktır. İşletmede bulunan tüm hayvanlar, “Sığır Tüberkülozu Yönetmeliği” ve “Bruselloz ile Mücadele Yönetmeliği” hükümleri gereğince, tüberküloz ve brusella hastalıkları yönünden resmi veteriner hekim tarafından kontrolden geçirilir. Yönetmeliklerde belirtilen sayıda ve şekilde yapılan resmi testler sonucunda her iki hastalıktan menfi bulunan işletmeler için il/ilçe müdürlüklerince Veteriner Bilgi Sisteminden mevzuatta bulunan Hastalıktan Ari düzenlenir. Sertifikanın verilmiş tarihi her iki hastalıktan İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasında arılığın kesinleştiği tarih olacak, sertifikanın verilmiş tarihi ile il müdürünün imza tarihi arasında en fazla on beş gün olacaktır (Anonim 6, 2018).

Sığır tüberkülozu hastalığından arılık için; hiçbir hayvanda sığır tüberkülozunun klinik belirtileri görülmemeli, İŞLETMEDE bulunan altı haftalıktan büyük tüm hayvanlara yapılan ilk tüberkulin testinde enfeksiyon tespit edilmemişse, altı ay sonra (180 gün değil) altı haftalıktan büyük tüm hayvanlara yapılan ikinci testte de negatif sonuç alındığında, Sürü yalnızca resmi olarak tüberkülozdan ari sürülere ait hayvanlardan toplanmış ise altı haftalıktan büyük tüm hayvanlara işletmeye geldikten sonraki altmış gün ile altı ay arasında tüberkulin testi yapılması ve negatif sonuç alınması durumunda, sığır tüberkülozundan arılık statüsü verilecektir. İşletmede yapılan ilk tüberkulin testinde pozitif hayvanlar tespit edildiğinde “Sığır Tüberkülozu Yönetmeliği” çerçevesinde hastalık çıkışı yapılacak, pozitif hayvanlar sürüden uzaklaştırılacak ve tazminat yönetmeliği hükümlerine göre işlem yapılmak üzere olarak kesime gönderilecektir. Negatif ve şüpheli çıkan hayvanlar en az altmış gün ara ile teste tabii tutulacak, son iki testte de negatif sonuç alındığında hastalık sonuğu yapılacaktır. Daha sonra arılık çalışmalarına devam edilecektir. Bunun için pozitif hayvanların uzaklaştırıldığı tarihten en az altı ay sonra ilk test yapılacak enfeksiyon tespit edilmemişse, ilk testten en az altı ay sonra yapılan ikinci testte de tüm sürü negatif reaksiyon verdiğinde arılık statüsü verilecektir (Anonim 6, 2018).

Sığır brusella hastalığından arilik için; sürüde altı aydır brusella hastalığının klinik belirtileri görülmemeli, on iki ayın üzerindeki tüm hayvanların brusella yönünden üç aydan fazla ve on iki aydan kısa aralıklarla yapılacak iki serolojik testte negatif yanıt vermesi durumunda, brusellozdan ari bir sürüden gelen on iki ayın üzerindeki hayvanlar, sürüye katılmadan önceki otuz gün ya da işletmeye geldikten itibaren otuz günlük süre içinde yapılan serolojik testte negatif sonuç vermesi durumunda, brusellozdan arilik statüsü verilecektir. Brusellozdan ari sürülerden işletmeye gelen ari hayvanlara otuz günlük süre içerisinde brusella yönünden test yapılmaması durumunda, en az üç ay en fazla on iki ay ara ile iki test yapılacaktır. Her iki testte de tüm hayvanların negatif sonuç vermesi gerekmektedir. Yurt dışından gelen ve millileşme süreci içerisinde olan hayvanlara yetiştiricinin isteği üzerine ve tüm masrafları yetiştirici tarafından karşılanmak kaydıyla tüm hayvanları kapsayacak şekilde brusella testi yapılabilir. Sığır brusella hastalığının kontrolünde, aşılanmamış hayvanlarda yapılan komplement fikzasyon (CFT) testi negatif sonuç vermelidir. Hayvanlar aşıli ise ve aşılardan sonra bir yıl zaman geçmemişse CFT test sonucu 30 EEC den düşük, bir yıldan fazla zaman geçmişse 20 EEC den düşük olmalıdır. Bu değerlerin üzerinde sonuç veren hayvanların bulunduğu işletmelere sertifika tanzim edilmeyecek, devam niteliğinde yapılan testlerde ise sertifikalar iptal edilecektir. CFT test sonucu yukarıda belirtilen oranlardan yüksek olan hayvanlar işletmeden çıkarılacak, tazminat yönetmeliği hükümlerine göre işlem yapılması üzere kesime sevk edilecek ve hastalık çıkışı yapılacaktır (Anonim 6, 2018).

Ari işletmelerde, ariliğin devamı için; “Sığır Tüberkülozu Yönetmeliği” gereği işletmede doğmuş olan ve altı haftadan küçük buzağuların dışındaki hayvanlar yıllık aralıklarla rutin tüberkülin testine tabi tutulacaktır (Anonim 6, 2018).

“Bruselloz ile Mücadele Yönetmeliği” gereği on iki aydan büyük hayvanlarda yıl içerisinde; en az üçer aylık aralıklarla üç kez yapılan süt ring testi, Süt Ring Testinin yapılışı hakkında antijenin üreticisi olan Pendik Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü web sayfasından bilgi edinilebilir. Test uygulanırken 150 baştan az sağmal hayvan için 1 ml süt örneği, 150-450 baş sağmal hayvan için 2 ml süt örneği, 451-700 baş sağmal hayvan için 3 ml süt örneği alınarak test yapılmalıdır. En az üçer aylık aralıklarla üç kez yapılan süt ELISA testleri, en az üç ay ara ile yapılan iki süt ring testi ve bunu müteakip en az altı hafta sonra ilgili Yönetmelikte belirtilen resmi bir serolojik test, en az üç ay ara ile yapılan iki süt ELISA testi ve bunu müteakip en az altı hafta sonra ilgili Yönetmelikte belirtilen serolojik test, en az üç ay en çok on iki ay ara ile yapılan iki resmi serolojik test, yukarıda belirtilen test rejimlerinden biri uygulanacaktır (Anonim 6, 2018).

Ari işletmelerde arilik statüsünün askıya alınması, iptal edilmesi; sürüye ait bir veya daha fazla hayvanın tüberkülin testinde pozitif sonuç vermesi ya da post mortem muayenede tüberkülozdan şüphe edilmesi durumunda, arilik statüsü askıya alınır. Pozitif reaktör olduğu kabul edilen hayvan sürüden uzaklaştırılır ve kesime tabi tutulur. Pozitif reaktör ya da şüpheli hayvan karkasında post-mortem, laboratuvar ve epidemiyolojik muayeneler yapılır. Laboratuvar muayeneleri sonucunda tüberkülozun varlığı tespit edilmemiş ise sürüdeki altı haftalıktan büyük hayvanların tamamı, ilgili hayvanın sürüden uzaklaştırılmasından en az kırk iki gün sonra test edilerek, negatif sonuç alınması durumunda resmi olarak tüberkülozdan arilik statüsünün askı hali kaldırılır. Laboratuvar muayeneleri sonucunda hastalık tespit edilmiş ise arilik sertifikası iptal edilir ve hastalık çıkışı yapılır. Ari işletmede bulunan brusella aşıli hayvanlarda antikör tespit edildiğinde işletmenin arilik statüsü askıya alınacak, antikör tespit edilen aşıli hayvanlarda yapılan ikinci test sonucuna göre arilik statüsü değerlendirilecektir. Ari işletmede brusella antikör tespit edilen hayvanların test edilmeden kesilmesi durumunda askı halinin kaldırılabilmesi için, sürüde on iki aydan büyük bütün hayvanlarda iki serolojik test yapılması, testlerden ilkinin enfekte hayvanların uzaklaştırılmasından otuz gün sonra ikincisinin ise bundan altmış gün sonra yapılması gerekmektedir. Ari bir işletmede yapılan brusella test sonuçlarına göre işletmenin arilik statüsünün iptal edilmesi durumunda (hastalık pozitif), işletmeye yeniden arilik statüsü

verilebilmesi için, sürüde on iki aydan büyük bütün hayvanlarda iki serolojik test yapılması, testlerden ilkinin enfekte hayvanların uzaklaştırılmasından otuz gün sonra ikincisinin ise bundan altmış gün sonra yapılması gerekmektedir. Karantina ve gözetim altında tutulmadan veya bu süre içerisinde tarama sonucunu beklemeden hastalıktan ari işletmelere hayvan dahil edilmesi halinde işletmenin ari işletme sertifikası iptal edilecektir. Testlerin geçerlilik süresi hastalıktan ariliğin kesinleştiği tarihten itibaren, her bir hastalık için bir yıldır. Ariliğin devamı için yapılacak testlerin yılda bir kez tekrarlanması gerektiğinden, bu süre tamamlanmadan ilgili hastalığa ait testler yenilenmelidir. Sertifikanın yenilenme tarihi her iki hastalıktan ariliğin kesinleştiği tarih olacaktır. Ancak zaman zaman yetiştiricilerin müracaatta gecikmesi ve test sürelerinin uzaması dolayısı ile ariliğin devamı için yapılması gereken testler süresi içinde tamamlanamamaktadır. Bu nedenle de yetiştiriciler mağduriyet yaşamaktadır. Bu mağduriyetin önlenmesi için Hastalıktan Ari İşletme Sertifikası bulunan işletme sahiplerinin, ariliğin devamı için yapılması gereken testlerden en az bir ay önce müracaat etmelerinin sağlanması için il/ilçe müdürlüğü tarafından yazılı olarak bilgilendirilmesi gerekmektedir. İki sertifika dönemi arasında boşluk oluşmaması için tarama çalışmalarına başlama zamanına dikkat edilecektir. Bir yılı geçen süreyle test tekrarlandığında, testler işletmede ariliğin devamı olarak değerlendirilmeyecek ve ilk kez sertifika tanzimi için geçerli uygulama yani ikişer test yapılacaktır. Herhangi bir nedenle işletmede bulunan hayvanlarda Sığır Tüberkülozu ya da Brusella hastalıklarından şüphe edilmesi nedeniyle işletmenin arilik statüsü askıya alındığında veya iptal edildiğinde ivedilikle Genel Müdürlüğümüze, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğüne ve işletmeden süt temin eden süt işleme tesisine bilgi verilecektir (Anonim 6, 2018).

ARİ İŞLETMEYE VERİLEN DESTEK MİKTARI

“Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikası” tanzim edilen süt sığırı işletmelerinde bulunan her ari hayvana yılda bir kez olmak üzere, her yıl yayımlanan Hayvancılık Desteklemeleri Hakkındaki Bakanlar Kurulu Kararı ve ilgili Tebliğ hükümlerine göre destekleme ödemesi yapılır. Karantina ve gözetim altında tutulmadan veya bu süre içerisinde tarama sonucunu beklemeden hastalıktan ari işletmelere hayvan dahil edilmesi durumunda, işletme desteklemeden yararlandırılmaz. Desteklemeden yararlandırılmış ise, destekleme ödemesi iptal edilir. Tebliğin ilgili hükmü gereğince, ilgiliden ya da ilgililerden tahsil edilmek üzere işlem başlatılır ve ari işletme sertifikası geri alınır. Hastalıktan Ari İşletmelerde Bakanlık tarafından yılı içinde uygulanan programlı Şap aşuları yaptırılmış olmalıdır. Hastalıktan Ari İşletmeler il/ilçe müdürlüklerince yılda en az iki (2) kez denetlenecek ve yapılan denetim için bakanlık mevzuatında yer alan, “Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Denetim Formu”nda yer alan açıklamalar çerçevesinde tanzim edilecektir. “Hastalıktan Ari İşletme Sertifikası” almış tüm süt sığırı işletmeleri desteklemeden yararlanacaktır (Anonim 6, 2018).

SONUÇ

Türkiye’de görülen sığır tüberkülozu ve sığır brusella hastalıkları ile etkin mücadele edilmesi, sürdürülebilir hayvancılığın sağlanması ve halk sağlığının korunması amacıyla hastalıktan ari işletmelerin desteklenmesi projesi uygulanmaktadır. Ari işletme sayısının artması hayvancılıkta üretim kalitesinin ve hayvan sayısının artması beklenmektedir. Hayvancılık sektörü Avrupa Birliğine uyum sürecinde en kritik sektör özelliğini korumaktadır. AB’ye uyum sürecinde, hayvancılık sektöründe rekabet gücünü artıracak yapısal destek ve politikalara öncelik verilmelidir. Bu sektör insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ulusal gelirimizi arttırmak, kalkınmaya destek olarak kırsal alandaki işsizliğimizi azaltmayı amaçlamaktadır. İhracat yoluyla döviz gelirinde artış sağlayarak

ekonomik ve sosyal olarak önemli bir faaliyet alanıdır. AB ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de önemli oranda hayvancılık sektörü desteklenmelidir. Türkiye’de hijyen, sağlık ve hayvan refahı gibi konularda AB standartlarında üretimi amaçlayan hayvancılık projeleri teşvik edilmelidir. Desteklemeler her üretim yapana değil, standartlarını yakalama amacına yönelik üretim yapanları devlet tarafından öncelik verilmelidir.

KAYNAKLAR

Anonim (2014-2018). Kalkınma Bakanlığı Onucu Kalkınma Planı (2014-2018) Hayvancılık Özel ihtisas Komisyonu Raporu-DPT, ANKARA

Anonim 1 (2018). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tarım ürünleri piyasaları Kırmızı Et, Ocak 2018 Ürün No:21

Anonim 2 (2012). One Health. World Organisation for Animal Health (OIE): <http://www.oie.int/for-the-media/onehealth/> (Erişim Tarihi: 21.08.2012)

Anonim 3 (2012). One Health Initiative. One Health Initiative: <http://www.onehealthinitiative.com/about.php> (Erişim Tarihi: 21.08.2012)

Anonim 4 (2018). Avrupa Komisyonu (http://ec.europa.eu/food/fvo/what_en.htm. Erişim Tarihi: 16.12.2018)

Anonim 5 (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Hayvancılık Özel ihtisas Komisyonu Raporu- DPT, ANKARA

Anonim 6 (2018) Tarım ve Orman Bakanlığı, 5488 Sayılı Tarım Kanununun 19 Uncu Maddesine Göre, Bakanlar Kurulu’nca 21/02/2018 tarihinde 2018 Yılında Yapılacak Olan Tarımsal Desteklere İlişkin Karar (Erişim Tarihi:10.12.2018)

Anonim 7 (2018)) Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvan Bilgi Sistemi, İşletme destek ve varlıklar <http://hbsapp.tarbil.gov.tr/Modules/TURKVET/Pages/Integration/Integration2.aspx> (Erişim Tarihi:10.12.2018)

Anonim 8 (2018) Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği <https://www.asuder.org.tr/hastaliktan-ari-isletmeler-hakkinda-tum-merak-edilenler/> (Erişim Tarihi:07.12.2018)

Başak T (2008). Avrupa Birliği’nde Hayvan Hastalıkları Kontrolünde İzlenebilirliğin Veteriner Halk Sağlığı Açısından Önemi Ve Türkiye’deki Durum AB Uzmanlık Tezi Dış ilişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı ANKARA

Resmi Gazete (2006). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/03/20060308-7.htm> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)

Resmi Gazete (2007). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/04/20070413-9.htm> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)

Resmi Gazete (2008). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/04/20080415-6.htm> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)

Resmi Gazete (2009). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/05/20090515-15.htm> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)

Resmi Gazete (2010). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/03/20100302-4.htm> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)

- Resmi Gazete (2011). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/02/20110224-5-1.pdf>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2012). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/05/20120507-3.htm>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2013). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130408-5.htm>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2014). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/04/20140412-2.htm>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2015). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150408-13.htm>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2016). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/05/20160505-3.pdf> (Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2017). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/08/20170818M1-27.pdf>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)
- Resmi Gazete (2018). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180226-15.pdf>
(Erişim Tarihi: 18.12.2018)

BOZUK ORMAN ALANLARININ BAL ORMANI OLARAK DEĞERLENDİRİLME OLANAKLARI, ÇAPAKÇUR HAVZASI (BİNGÖL) ÖRNEĞİ

THE EVALUATION POSSIBILITIES OF DEGRADED FOREST AREAS AS THE
HONEY FOREST, A CASE STUDY OF ÇAPAKÇUR WATERSHED (BİNGÖL)

Dr. Öğr. Üyesi Yasin DEMİR*

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl

Dr. Öğr. Üyesi Azize DOĞAN DEMİR

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl

*Corresponding

ÖZET

Bingöl, sahip olduğu coğrafik özellikleri nedeniyle zengin bir floristik yapıya sahiptir. Yüksekliğin 900 ile 3500 m arasında olması, yıllık yağışın ortalama 900 mm dolayında olması bölgenin floristik çeşitliliği üzerine etkilidir. Bu özelliğinden dolayı Bingöl Arıcılık faaliyetleri için ideal bir yerdir. Ancak engebeli arazi yapısı, bilinçsiz tarım uygulamaları ve aşırı otlatma gibi faktörler bölgede erozyonun önemli bir sorun haline gelmesine neden olmuştur. Çapakçur havzası 10675 ha alana sahip olup Arıcılık için uygun bölgelerden biridir. 2018 yılı verilerine göre havza sınırları içinde 2000 kovan ile arıcılık yapılmaktadır. Ancak havzada erozyon ve buna bağlı olarak zayıf bitki örtüsü arı ürünleri üretimini sınırlandıran en önemli faktördür. Bu çalışmada, Bingöl ilinde 2018 yılı , Çapakçur havzasında eğimli bozuk orman arazilerinin bal ormanı olarak değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Çalışmada 2563.7 ha bozuk orman alanı belirlenmiş ve bu alanın topoğrafik, toprak ve iklim özelliklerine göre ne kadarının bal ormanı potansiyeli taşıdığı değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda Tarım ve Orman Bakanlığının belirlemiş olduğu bal ormanı kurulum kriterleri göz önünde bulundurularak çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda kısıtlayıcı faktörler göz önünde bulundurulduğunda bozuk orman alanlarının %42 lik kısmının bal ormanı potansiyeli taşıdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havza Bazlı Tarım, Toprak, Bal Ormanı

ABSTRACT

Bingöl has a rich floristic structure due to its geographical characteristics. The height of 900 to 3500 m, the average annual rainfall of about 900 mm is influenced on the region's floristic diversity. Because of this feature, Bingöl is an ideal place for beekeeping activities. However, factors such as rough terrain, unconscious agricultural practices and overgrazing have caused erosion to become an important problem in the region. The Çapakçur basin is one of the suitable areas for beekeeping has an area of 10675 ha. Within the basin boundaries is carried out beekeeping with 2000 hives of according to 2018 data. However, erosion and consequently the weak vegetation are the most important factors limiting the production of bee products in the basin. In this study, the possibility of evaluating the sloped forest areas as honey forest was investigated in the Çapakçur basin in 2018 in Bingöl province. In this study, it has been determined to 2563.7 ha of degraded forest area and it has been evaluated how much of this area has honey forest potential according to topographic, soil and climatic. In this respect, it was conducted the study taking into consideration the honey forest installation criteria determined by the Ministry of Agriculture and Forestry. As a result of the study, when the limiting factors were taken into consideration, it was determined that 42% of the degraded forest areas had the potential of honey forest.

Keywords: Watershed Based Agriculture, Soil, Honey Forest

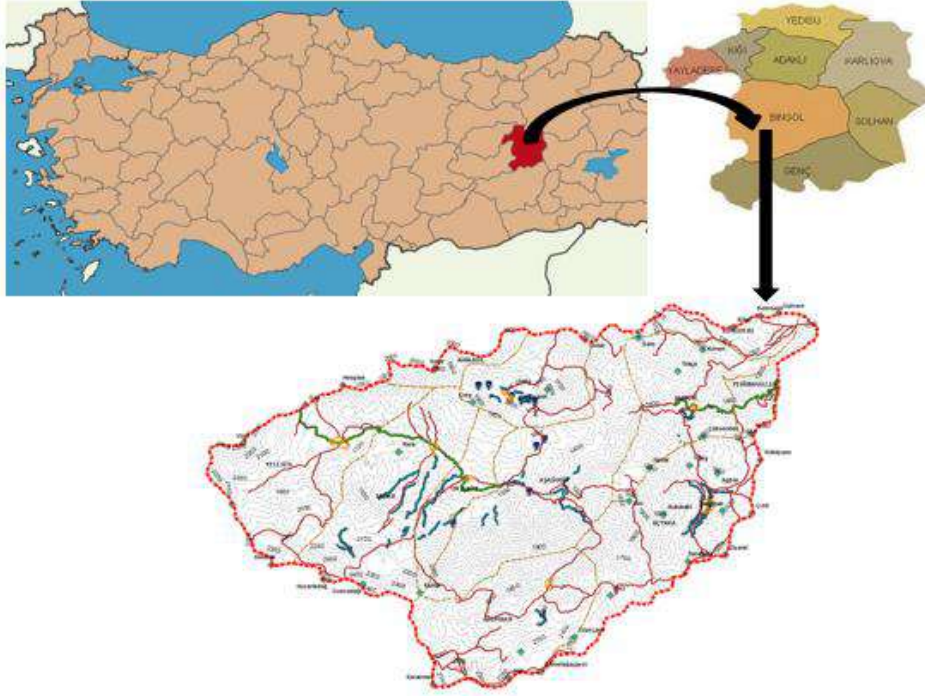
1. GİRİŞ

Dünyada nüfus artışının hızla artmasına karşın, sahip olduğumuz doğal kaynaklar nitelik ve nicelik olarak azalmaktadır. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için giderek artan gıda ihtiyacının bu kaynaklardan üretmesi zorunludur. Ancak iklim değişikliği, yanlış tarım uygulamaları ve amacı dışında kullanılan doğal kaynaklar gereksinim duyulan gıda ihtiyacını karşılayamaz noktaya getirmiştir. Günümüzde kalkınma adına yapılan çalışmaların ana hedefi, toplumların yaşam standartlarının artırılmasıdır. Bunun için sahip olunan doğal ve beşeri kaynakların bir bütünlük içerisinde yönetilmesi gerekmektedir Özçağlar ve ark., 2006).

Dünyada geçim sorunlarının artması, kaynaklar ve ihtiyaçlar arasındaki dengenin kurulmasını ve doğru planlamayı gerekli kılmaktadır. Bir taraftan kırsal kesimin geçimi planlanırken, diğer taraftan başta su, hava ve ormanlar olmak üzere doğal kaynakları korumak, biyolojik çeşitliliğin azalmasının önüne geçmek gerekmektedir. Yeryüzündeki doğal kaynakların en önemlilerinden birisi olan ormanlar, bir yandan topluma çeşitli ürün ve hizmetler sunarken, öte yandan da insan toplumlarındaki değişim ve gelişmelerden derin bir biçimde etkilenirler (Özdönmez, 1982). İnsan etkisiyle orman ekosistemlerinden herhangi bir işlevinin bozulmasıyla kapalılığın kırılması, ağaç ve dikili hacimlerinin azalması ve orman verimliliğinin düşmesiyle meydana gelen orman “bozuk orman” olarak tanımlanır (Thompson, 2013; Lund, 2014). Bu alanların rehabilitasyonu ve yeniden ağaçlandırılması hem ekositemin sürdürülebilirliği hemde bölgede yaşayan insanların sosyo-ekonomik durumlarına katkı sağlaması açısından önemlidir. Orman kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde korunma- kullanma ilkesi ve uluslararası sözleşmeler çerçevesinde çağdaş bir anlayışla insanların hizmetine sunulması için, verimsiz bozuk ormanlar rehabilite edilerek ekosisteme daha faydalı bir şekilde sunulmaktadır. Bu hizmetlerin biriside bu alanların bal ormanları olarak rehabilite edilmesidir. Buradaki öncelikli amaç bal üretimi ve bu sayede yöre halkına gelir oluşturma vede toprak koruma-erozyon kontrolü yeralmakyadır. Bu araştırmanın amacı Bingöl il merkezi sınırları iöerinde yeralana Çapakçur havzasındaki bozuk orman alanlarının tespit edilmesi ve bu alanların bal ormanı olma potansiyelini değerlendirmektir.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Bingöl Merkez ilçe sınırları içerisinde yeralan Çapakçur havzasında yürütülmüştür. Bingöl ili Merkezin güney batısında yer alan Çapakçur havzası, Merkez ilçesinin hemen çıkışında başlayıp, Yelesen, Şaban, Ortaköy, Eskiköy, Çiriş, Alıncık, Balpınar ve Üçyaka Köylerini kapsamaktadır (Şekil 1). Havzanın yükseltisi 1150 metreden 2500 metreye kadar değişmektedir. Ortalama yükseltisi 1650 m, yıllık ortalama yağışı 831 mm, karlı gün sayısı 117, karla kaplı gün sayısı ise 76'dır.



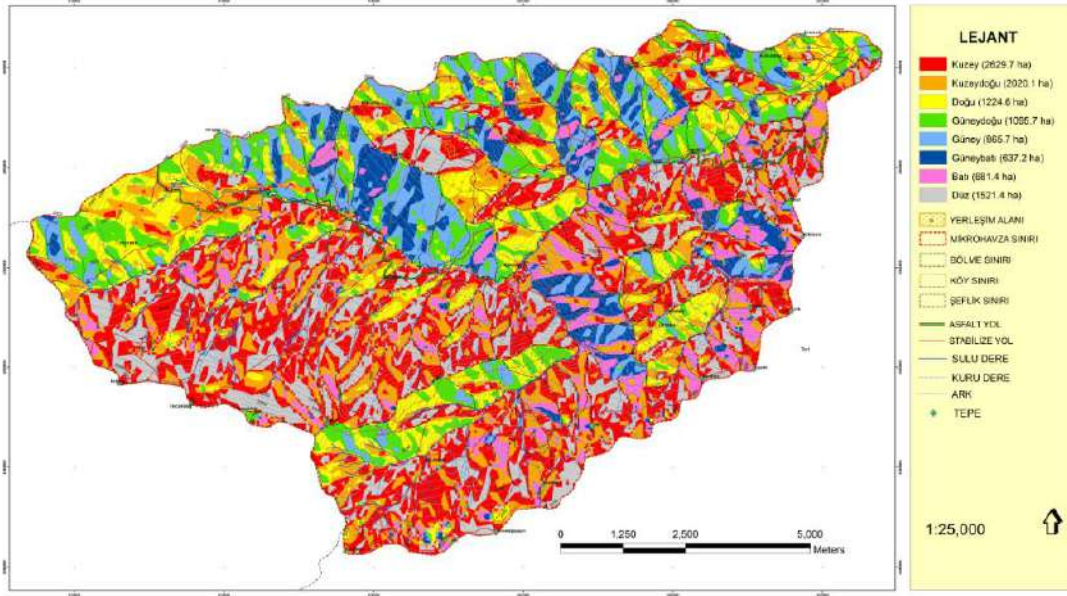
Şekil.1. Araştırma alanı lokasyon haritası

Çalışma alanına ait topoğrafik haritalar Coğrafi Bilgi sistemleri (CBS) ArcGIS haritalama paket programı kullanılarak sayısallaştırılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde havzaya ait topoğrafik özellikler ve güncel arazi kullanım durumu belirlenmiştir. Elde edilen bu verilerden yararlanılarak Çapakçur havzasına ait bozuk orman alanları tespit edilmiş ve bu alanların bal ormanı kriterlerine (Anonim, 2011) uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE SONUÇ

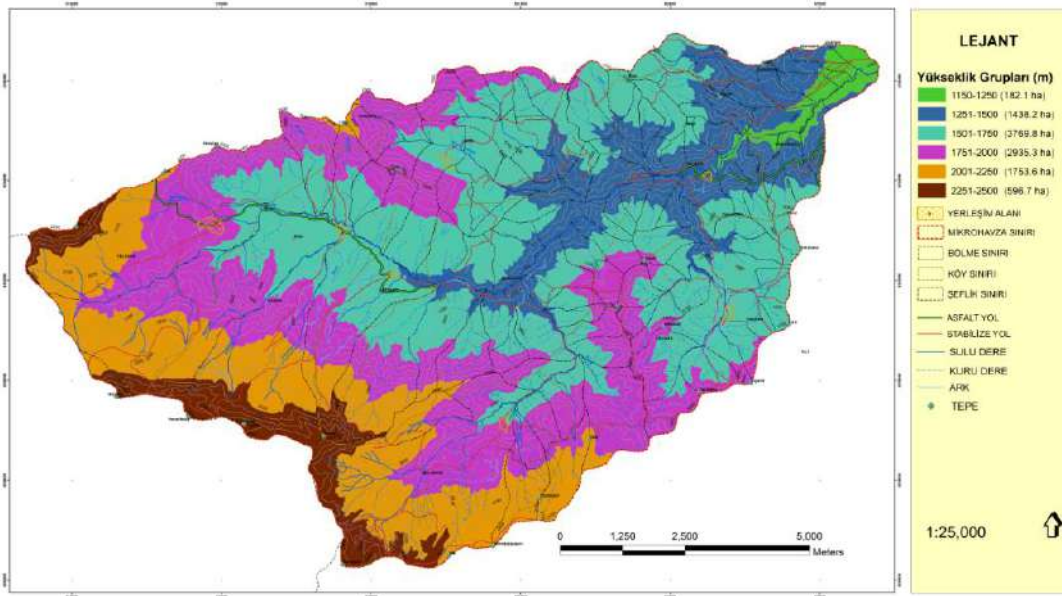
Çapakçur havzası topoğrafik olarak oldukça engebeli bir yapıya sahiptir. Havzaya ait topoğrafik haritaların CBS ortamında sayısallaştırılması sonucunda alanın bakı, eğim ve yükseklik haritaları üretilmiştir (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4).

Doğal kaynakların yönetiminde alana ait topoğrafik özellikler, toprak tipleri, iklim gibi parametrelerle sınıflandırılan arz yüzüne ait bilgiler, bütüncül çevre politikalarının oluşturulması ve başarıyla uygulanabilmeleri açısından önemlidir (Brabyn 1998, Bayramin ve ark. 2002). Yöney toprak oluş sürecini etkileyen bir topoğrafik faktördür. Güney yamaçlarda oluşum süreci kuzey yamaçlara göre daha hızlı meydana gelmektedir. Örneğin Dengiz ve ark., (2006), çalışmalarında güney kesimde bulunan toprakların kuzey kesimine göre profil gelişimi bakımından daha ileri seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Bu durum kuzey yamaçların güney yamaçlara göre az güneş ışığı alması ile açıklanmaktadır. Çapakçur havzasında Şekil 2'de görüleceği gibi en fazla alan kuzey yöneyinde belirlenmiştir (2 629,6 Ha - %24.63). Toprak oluşum sürecini etkileyen bir özellik olsada yöney Çapakçur havzasında bozuk orman alanlarının bal ormanı olarak değerlendirilmesinde kısıtlayıcı bir faktör olarak görülmemiştir. Çünkü ülkemizin bulunduğu coğrafya herhangi bir yöneyin toprak yada bitki gelişimini olumsuz etkileyecek bir lokasyonda değildir.



Şekil 2. Çapakçur havzasına ait baki haritası

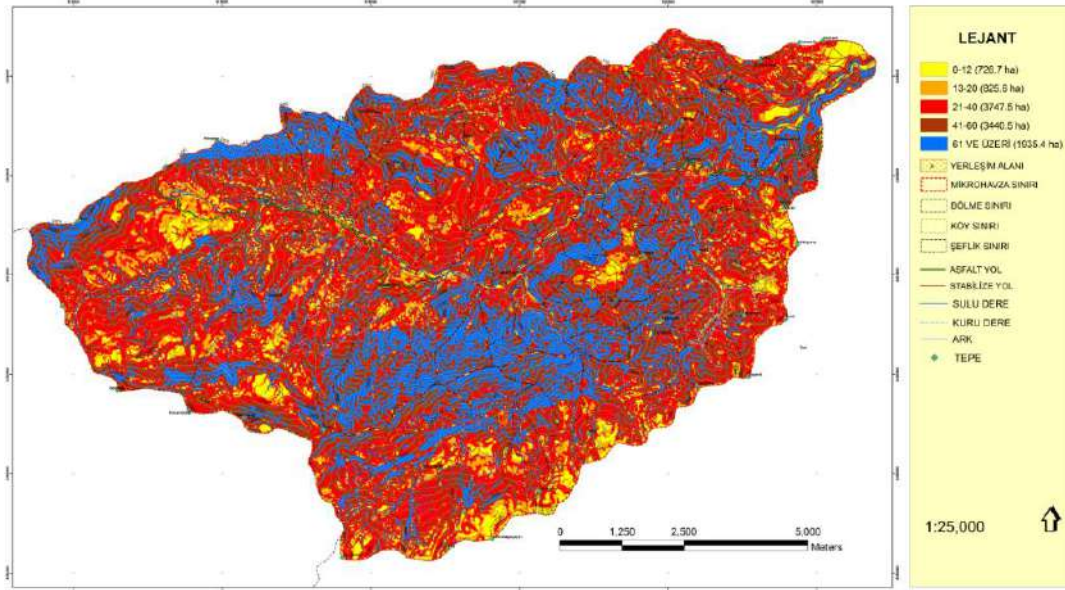
Çapakçur havzasına ait eğim grupları haritası Şekil 3'te verilmiştir. Burada en fazla alanın (3 769, 8 Ha) 1500 m – 1750 m aralığında olduğu görülmektedir. Bölgenin iklimi göz önünde bulundurulduğunda 1750 m den daha yüksek kesimlerde ballı bitkilerin adaptasyonu zor olacağından, yükseklik kısıtlayıcı bir faktör olarak öngörülmüştür. Örneğin havzada en fazla bulunan meşe ağaçları 1800 m den daha yüksek yerlerde görülmemektedir. Bu yükseklikten sonra bitki çeşitliliği azalmaktadır.



Şekil 3. Çapakçur havzasına ait yükseklik haritası

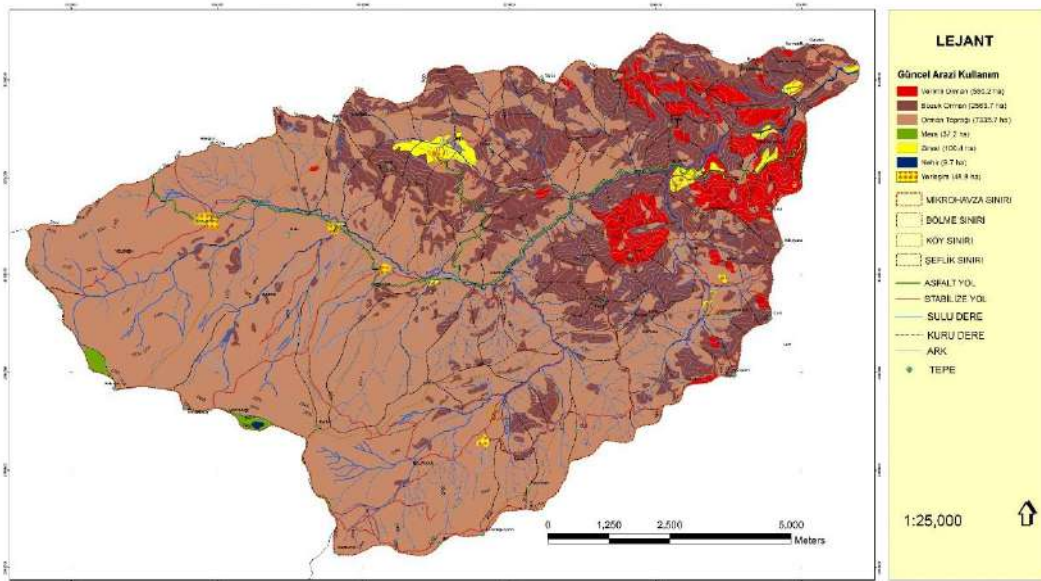
Eğimli alanlarda, devamlı olarak toprakların aşınması olgun bir toprak profilinin gelişmesini engellemektedir (Atalay ve ark., 1990). Aşınmadan dolayı toprakların en verimli üst katmanını taşıyarak yerini verimsiz bir tabaka bırakmaz. Bu da alandaki vejetasyon zenginliği ve çeşitliliğini sınırlandırmaktadır. Çapakçur havzasında en fazla eğim %35,1 lik bir oranla %20-40 eğime sahip alanlardır. Havzanın % 50 den fazlası %40 ve üzeri eğim grubu içinde

yeralemtadır. Eğimli alanlar, vejetasyon açısından yoksunsa, üstteki toprak tabakası kolayca aşağılara ineceğinden eğimli yerlerde toprak katmanı incedir hatta çıplak kayalık alanlar bile oluşacaktır. Dolayısıyla Çapakçur havzasında arazi eğiminin bal ormanı kurulumu için kısıtlayıcı bir faktör olduğu öngörülmüştür.



Şekil 4. Çapakçur havzasına ait eğim haritası

Çapakçur havzasının mevcut arazi kullanım durumu incelendiğinde Orman vasfındaki alanların çoğunlukta olduğu göze çarmaktadır (Şekil 5). Toplam 10675.7 ha alana sahip havzada orman vasfındaki alan 10479,6 ha, tarım alanı 100.4 ha, Mera alanı 37,2 ha olarak belirlenmiştir. Ancak orman vasfındaki alanın sadece %5.43 kadarı verimli orman alanıdır. Çalışmanın ana materyasli olan bozuk orman alanı ise %24 kadardır. Bu veriler ışığında kısıtlayıcı faktörler göz ardı edildiğinde bal ormanı potansiyeli taşıyan alanın 2563.7 ha olduğu öngörülmüştür.



Şekil 5. Çapakçur havzası arazi kullanım durumu

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çapakçur Havzasında Toplamda 10675.7 Ha olan alanın 2563.7 Ha kadarının Bozuk orman arazilerinden meydana geldiği belirlenmiştir. Bozuk orman arazilerinin Bal ormanı olarak değerlendirilmesinde ‘‘Bakı’’ nın herhangi bir kısıtlayıcı faktör olmadığı öngörülmüştür. Bozuk orman arazilerinin Bal ormanı olarak değerlendirilmesinde ‘‘Yükselti’’ nin 2000 m den yüksek olduğu bölgelerde bitki adaptasyonu bakımından kısıtlayıcı faktör olduğu öngörülmüştür. Bozuk orman arazilerinin Bal ormanı olarak değerlendirilmesinde ‘‘Toprak Özelliği’’ nin herhangi bir kısıtlayıcı faktör olmadığı öngörülmüştür. Bozuk orman arazilerinin Bal ormanı olarak değerlendirilmesinde ‘‘Eğim’’ in % 40 ve üzeri olduğu bölgelerde bitki yetiştirme ortamının zayıf olması nedeniyle kısıtlayıcı faktör olduğu öngörülmüştür. Tüm faktörler göz önünde bulundurulduğunda Çapakçur havzası bozuk orman alanlarının yaklaşık % 42’sinin Bal Ormanı kriteri taşıdığı tespit edilmiştir.

Ancak, Bölgede yetişebilecek yada uyum sağlayabilecek ballı bitki tür tespitinin devam etmesi, havzada arıcılık yapan üreticilerle ve Bingöl Orman İşletme Müdürlüğü ile, yer tespiti konusunda fikir alışverişlerinin devam etmesi nedeniyle Bal Ormanı alanı henüz netlik kazanmamıştır.

KAYNAKÇA

- Anonim,2011.<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Tebliğler/Bal%20Ormanlar%C4%B1%20%C4%B0%C5%9Fletilmesi%20ve%20Y%C3%B6netilmesi.pdf> (Erişim tarihi: 10.05.2019)
- Atalay, İ., Sezer, L. İ., Erhat, E., Şevket, Işık., Mutluer, M. (1990). Ege Bölümü'nde toprak oluşumunu etkileyen faktörler. Ege Coğrafya Dergisi, 5(1).
- Bayramin, İ., H.S. Öztürk, O. Dengiz ve O. Başkan. (2002). Remote sensing and geographic information system technologies in land resource studies- selected examples from Anatolia. In: Innovative Soil-Plant Systems for Sustainable Agricultural Practices, OECD/Agriculture Cooperative Research Programme (2000-2004), 3-7 June 2002, İzmir.
- Brabyn, L. (1998). GIS Analyses of Macro Landform. Presented at SIRC 98 – The 10th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago, Dunedin, New Zealand, 16-19 November 1998.
- Özçağlar, A., Somuncu, M., Bayar, R., Yılmaz, M., Yüceşahin, M. M., Yavan, N., Karadeniz, N. (2006). Çamlıhemşin İlçesinde Doğal Ve Beşeri Kaynak Tespitine Bağlı Olarak Geliştirilen Arazi Kullanım Kararları. Coğrafi Bilimler Dergisi, 4(1), 1-27
- Özdönmez, M., İstanbullu, T. (1982). Dünya'da ve Türkiye'de ormanlar ve ormancılık. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 32(1), 57-75.
- Lund, H. G. (2014). Orman nedir? Tanımlar farklı sonuçlar doğurur Türkiye örneği. Avrasya Terim Dergisi, 2(1), 9-16.
- Thompson, I. D., Guariguata, M. R., Okabe, K., Bahamondez, C., Nasi, R., Heymell, V., Sabogal, C. (2013). An operational framework for defining and monitoring forest degradation. Ecology & Society, 18(2).

CLASS A PAN'DAN OLAN BUHARLAŞMANIN GAP BÖLGESİ YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA KOHLER-NORDENSON-FOX (KNF) VE CRISTIANSSEN MODELLERİ İLE TAHMİNİ

ESTIMATION OF EVAPORATION FROM CLASS A PAN USING KOHLER-NORDENSON-FOX (KNF) AND CRISTIANSSEN MODELS IN SEMI-ARID CLIMATE CONDITIONS IN THE GAP REGION

Yusuf AYDIN*

*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Günlük buharlaşma ölçümünde kullanılan A sınıfı buharlaşma kapları, sulama planlaması ve su kaynaklarının rasyonel yönetimi ve işletimi için buharlaşma tahmininde yaygın olarak kullanılmakla birlikte uygulamada karşılaşılan, yanlış konumlandırma ve ölçüm personeli kaynaklı ölçüm hataları gibi pek çok sorunlar nedeniyle, kullanımında zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle, A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın tahmininde kullanılan ve sıcaklık, oransal nem, radyasyon, rüzgâr hızı gibi iklimsel parametrelerle işletilebilen eşitlikler geliştirilmiştir. Ancak, eşitlikler geliştirildikleri bölgeler için güvenilir sonuçlar vermeleri nedeniyle, bir başka bölgede kullanılmak istenildiğinde, bu eşitliklerin tutarlılığı ve güvenilirliğinin yeniden test edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, GAP bölgesi yarı kurak iklim koşullarında A sınıfı kap buharlaşmasında kullanılan Kohler-Nordenson-Fox (KNF) ve Christiansen modelleri, meteoroloji istasyonunda ölçülen 2 yıllık buharlaşma değerleri ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel karşılaştırmada, karekök ortalama hatası (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE), hata %'si (PE), ortalama oran (MR) ve determinasyon katsayısı (R^2) parametreleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, günlük buharlaşma tahmininde en yüksek R^2 değeri 2015 yılında 0.8805 ile 2016 yılında $E_{KNF}-E_{pan}$ eşitliğinden elde edilirken 2016 yılında 0.8176 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak karşılaştırma yapılan yıllarda, aylık olarak 2015 yılında her iki eşitlikten elde edilen R^2 değerleri, günlük tahminlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla beraber, RMSE değerleri bakımından E_{KNF} modeli E_{CRIS} 'e göre günlük ve aylık karşılaştırmalarda daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, günlük ve aylık düzeyde buharlaşma tahmininde E_{CRIS} modeli önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Class A Pan, Evaporasyon modelleri, KNF eşitliği, Christiansen Eşitliği

ABSTRACT

Class A evaporation pans used in daily evaporation measurement are widely used in irrigation planning and in the estimation of evaporation for the rational management and operation of water resources. However, due to problems related to incorrect positioning and measurement personnel, there are difficulties in use. Therefore, the equations used in the estimation of the evaporation of Class A pan evaporation have been developed which can be operated with climatic parameters such as temperature, proportional humidity, radiation, and wind speed. Therefore, the equations used in the estimation of the evaporation of Class A evaporation vessel have been developed which can be operated with climatic parameters such as temperature, relative humidity, solar radiation and wind speed. However, since the equations provide reliable results for the regions in which they are developed, it is necessary to re-test the consistency and reliability of these equations when it is desired to be used in another region. In this study, the Kohler-Nordenson-

Fox (KNF) and Christiansen models used in the evaporation of Class A pans in semi-arid climatic conditions of the GAP region were compared with the 2-year evaporation values measured at the meteorological station. In statistical comparison, root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE), error percentage (PE), mean ratio (MR) and determination coefficient (R^2) parameters were used. According to the results obtained from the study, the highest R^2 value in daily evaporation estimation was obtained from $E_{KNF}-E_{pan}$ equation with 0.8805 in 2015, whereas this value was calculated as 0.8176 in 2016. Generally, in the comparative years, the R^2 values obtained from both equilibrium in 2015 were lower than the daily estimates. However the RMSE values were found higher than E_{CRIS} model in both comparisons. According to these results, Christiansen model is recommended for daily and monthly evaporation estimation.

Keywords: Class A Pan, Evaporation models, KNF and Christiansen equations

1.GİRİŞ

Buharlaşma, atmosfer ile ıslak yüzey arasında, enerji akısı nedeniyle ıslak yüzey üzerindeki su moleküllerinin kinetik enerjilerinin artması sonucu, moleküllerin ıslak yüzey ve atmosfer arasındaki döngü sürecidir. Su moleküllerinin ıslak yüzeyden atmosfere doğu olan hareketinin fazla olması, o ortamda buharlaşmanın varlığını göstermektedir. Dolayısıyla buharlaşmanın gerçekleşmesi, su moleküllerinin olduğu ıslak yüzeye ve güneş radyasyonuna bağlıdır. Buharlaşma ortamlarından oluşabilecek buharlaşmanın miktarı, buharlaşma yüzeylerinin büyüklüğüne bağlı olduğu kadar, iklimsel parametrelerin de buharlaşma üzerinde önemli etkileri vardır. Islak yüzeylerden oluşan buharlaşmanın tahmini, yaşamın devamlılığı, hidrolojik döngü, doğal dengenin korunması ve sürdürülebilirliği, gıda üretiminde olan talep artışının karşılanması gibi birçok faktör üzerinde etkilidir. Terzi, (2011), buharlaşmanın, iklimsel veriler kullanılarak tahmin edilebileceğini belirtmektedir. Bu amaçla, radyasyon, sıcaklık, rüzgar hızı, oransal nem gibi iklim verilerine dayalı ampirik eşitlikler geliştirilmiş ve buharlaşma tahmininde kullanılmaktadır. Birçok araştırmacı, iklim parametreleri kullanılarak buharlaşmanın tahminine yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Morton (1979) tarafından modifiye edilen ve yıllık buharlaşmanın tahmin edilmesinde aylık sıcaklık, oransal nem ve güneşlenme süresini esas alan model, su bütçesi yöntemi ile göl yüzeyinden oluşan buharlaşma miktarı ile karşılaştırılmış sonuçların birbirine uyumlu olduğu görülmüştür. Singh ve Xu, (1997) 13 adet kütle transfer eşitliklerini kullanarak değerlendirme ve kıyaslama, Xu ve Singh, (2000), radyasyon temeline dayalı 8 buharlaşma yöntemini kıyaslama ve guruplandırma yaparak; Xu ve Singh, (2001) sıcaklığa dayalı 7 buharlaşma yöntemi değerlendirme ve kıyaslama yoluyla, Terzi, (2011) ve Yao (2009) göl yüzeyinden olan buharlaşmanın tahmini, Diouf ve ark. (2016) kısıntılı iklim verileri kullanarak buharlaşmanın tahmini, Cabrera ve ark., (2016) buharlaşma tahminlerinde kullanılan eşitliklerin standart tank metoduyla karşılaştırılması, Djaman ve ark. (2017) yarı kurak iklim koşullarında 11 buharlaşma tahmin modeli kullanarak, Sabziparvar ve ark. (2010), A sınıfı buharlaşma kabı katsayılarını veren K_p modellerini kullanarak kıyas bitki su tüketiminin belirlenmesinde, Lu ve ark, (2005) sıcaklık ve radyasyona dayalı 6 potansiyel evapotranspirasyon modelinin karşılaştırmasını, Shahidian ve ark. (2012) sıcaklık ve radyasyona dayalı 7 adet evapotranspirasyon tahmin modellerinin değerlendirilmesi, Trajkovic ve Stojnic (2008) günlük evapotranspirasyonun tahmin teknikleri, Tabari ve ark. (2013) nemli iklim koşullarında 31 adet kıyas bitki su tüketimi modelini karşılaştırma yoluyla, Aschonitis ve ark. (2012) Akdeniz bölgesi yarı kurak iklim koşullarında standart Penman Monteith metodunu kullanarak ve Fisher ve Pringle III (2013) kıyas bitki su tüketimin belirlenmesinde farklı alternatif metotların

kullanılmasına yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak, buharlaşma tahmininde kullanılan formüllerin uygulanabilirliğindeki belirsizlik, A sınıfı buharlaşma kabının kullanılarak dolaylı ölçülmesine olanak sağlamıştır. A sınıfı buharlaşma kabı, standartları Allen ve ark. (1998) tarafından belirtilen ve genellikle bir gün olarak kabul edilen zaman aralığında eksilen suyun ölçüldüğü araçlardır (Terzi, 2011). Günümüzde dünyanın her tarafında yaygın olarak kullanılan A sınıfı buharlaşma kapları genellikle, açık su yüzeyinden olan buharlaşmanın tahmin edilmesinde, su kaynaklarının korunması ve verimli bir şekilde işletilmesi ve doğru sulama programlarının yapılabilmesi için en temel veri olan bitki su tüketimi çalışmalarında kullanılabildiği gibi, doğal habitatın korunması, vahşi yaşamın korunması ve sürekliliği gibi temel amaçların sağlanmasında kullanılabilmektedir (Irmak ve Haman, 2003). Bu sayılan amaçlarla güvenilir ve tutarlı sonuçlar veren Ampirik modellerin belirlenmesi ve kullanılması hidrolojik döngü ve tarımsal sulama çalışmalarında çok büyük öneme sahiptir. A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmanın tahmini konusunda birçok araştırmacı tarafından, farklı coğrafik bölgelerde ve farklı iklim koşullarında araştırmalar yapılmıştır (Irmak ve Haman, 2003; Kaya ve ark, 2016; Sezer ve ark., 2017 ve 2018). Farklı amaçlarla geliştirilen ampirik eşitlikler, daha çok geliştirildikleri çevre koşullarında daha güvenilir ve tutarlı sonuçlar vermektedir. Ancak bu eşitlikler, farklı iklim koşullarında ve coğrafik bölgelerde kullanılması gerektiğinde, sonuçların tutarlılığı ve güvenilirliği test edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, öncelikli olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi yarı kurak iklim koşullarında buharlaşma tahmininde kullanılabilecek eşitliklerin performansları irdelenmiştir. Böylece, buharlaşma ölçümünün yapılamadığı ya da verilerin çeşitli nedenlerle toplanamadığı koşullarda, buharlaşmanın tahmin edilmesini olası hale getirecek, sonuçlarının tutarlı ve güvenilir olduğu, bölgeye uyumlu buharlaşma tahmin eşitliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışma alanı Coğrafik durumu ve iklim özellikleri

Bu çalışma, GAP bölgesi illeri arasında olan Siirt koşullarında yapılmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerimizden olan Siirt, 5473 km²'lik yüzölçümü ile 37° 55' kuzey enlemi ile 41° 57' doğu boylamı arasında bulunmaktadır. İlin kuzeyi ve doğusunda %22 oranında var olan ovalardan sonra yükselen %75 oranında dağlarla kaplı bir coğrafik alana sahiptir. Siirt ili, karasal iklime sahip olup, dört mevsim belirgin olarak yaşanmaktadır. İlin doğu ve kuzeyinde kışlar sert ve yağışlı, güney ve güneybatı kesimleri ılık geçmektedir. Yazları oldukça sıcak ve kurak geçen bir özelliğe sahiptir (Anonim, 2018). İl'e ait uzun yıllık meteorolojik veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Siirt İli uzun yıllık iklim parametreleri (1939-2017) (Anonim, 2018)

Parametre	Max. Sıc.°C	Min. Sıc.°C	Ort. Nisbi nem, %	Max. Nisbi nem ort., %	Min. Nisbi nem ort., %	Top. Yağış ort., mm	Max. Yağış, mm	Ort. Rüz. Hızı, m/sn	Ort. Buhar., mm	Ort. Güneş. Sür., saat
Rasat Süresi (Yıl)	79	79	78	78	78	78	79	79	79	57
Ocak	19.7	-19.3	71.9	95.8	34.6	34.6	53.4	1.1	12.0	3.6
Şubat	20.6	-16.5	67.1	95.6	29.4	29.4	53.2	1.3	---	4.4
Mart	28.5	-13.3	62.0	95.3	24.1	24.1	63.0	1.6	33.0	5.4
Nisan	32.9	-4.1	58.0	94.2	22.4	22.4	71.4	1.7	84.0	6.5
Mayıs	36.2	2.0	50.7	90.4	21.2	21.2	68.1	1.6	186.0	9.0
Haziran	40.2	8.2	34.6	73.0	15.5	15.5	16.7	1.8	284.8	11.7
Temmuz	44.4	13.1	27.4	52.2	13.5	13.5	22.2	1.8	368.0	12.2
Ağustos	46.0	14.4	26.4	50.0	13.3	13.3	12.2	1.7	351.8	11.4
Eylül	39.9	8.5	31.2	69.1	14.4	14.4	37.5	1.7	254.3	9.9
Ekim	36.6	0.3	46.7	91.1	17.8	49.7	70.8	1.5	137.6	7.2
Kasım	25.8	-14.1	62.4	94.4	27.2	82.5	102.9	1.2	53.0	5.2
Aralık	24.3	-14.6	70.6	95.4	32.8	94.5	71.8	1.1	13.1	3.6
Yıllık	46	-19.3	50.8	83	22.2	719.8	102.9	1.5	1753.6	7.5

İl’de en yüksek sıcaklık değerleri Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleşmekte olup, 46°C’ye kadar ulaşabilmektedir. İl’de düşen yağış rejimindeki dengesizlik belirgin olarak görülmektedir. Düşen yağışın büyük bir kısmı, kış aylarında gerçekleşmekte olup, yaz aylarında bu miktar oldukça düşük düzeylerde. Bununla beraber, aynı dönemlerde yaz sıcaklıkları ise çok yüksek, ortalama güneşlenme süresi oldukça uzun (12.2 saat) olduğundan, bu dönemde buharlaşma (1753.6 mm) ve dolayısıyla bitki su tüketimi de artmaktadır.

Class A pan (E_{pan}) Tahmin Yöntemleri

Buharlaşmanın tahmininde ve ölçümünde kullanılan çok sayıda eşitlik geliştirilmiştir. Bunlar, girdi olarak kullandıkları veya ihtiyaç duydukları verilerin cinsine göre (iklim, radyasyon vs) 5 grupta sınıflandırılabilir. Bunlar, su bütçesi tekniği (ör: Guitjens, 1982), kütle-transfer (Harbeck, 1962), radyasyon (Priestley-Taylor, 1972; Makkink, 1957; Turc, 1961), sıcaklık (Thorntwaite, 1948; Blaney-Cridde, 1950; Hargreavas-Samani, 1985) ve kombine yöntemler (Penman 1948) olarak sıralanabilir (Xu ve Singh, 2001). Bu çalışmada, radyasyon eşitliği olarak buharlaşmanın kestiriminde kullanılan ve Penman 1948 eşitliğinden türetilen Kohler-Nordenson-Fox (KNF) ve yine aynı amaçla kullanılan Christiansen eşitlikleri kullanılmıştır.

Kohler-Nordenson-Fox eşitliği

Kohler ve ark. (1955) tarafından A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmanın tahmininde kullanılmak üzere geliştirilmiş olan eşitlik (Eşitlik 1), Penman (1948) eşitliğine psikrometrik sabit (γ_p) teriminin eklenmesiyle elde edilen ve sonuçlarının uygulanabilirliği bakımından evrensel olarak dünyada yaygın olarak kullanılan bir eşitliktir (Irmak ve Haman, 2003).

$$E_{pan} = \frac{\Delta R_n + \gamma_p E_a}{\Delta + \gamma_p} \quad (1)$$

$$\Delta = \frac{4098 \left[0.6108 \exp\left(\frac{17.27T}{T+237.3}\right) \right]}{(T+237.3)^2} \quad (2)$$

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (3)$$

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \quad (4)$$

$$R_s = \left(a_s + b_s \frac{n}{N} \right) R_a \quad (5)$$

$$R_{nl} = \sigma \left[\frac{T_{max,K^4} + T_{min,K^4}}{2} \right] (0.34 - 0.14 \sqrt{e_a}) \left(1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35 \right) \quad (6)$$

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s \quad (7)$$

$$\omega_s = \arccos[-\tan(\varphi) \tan(\delta)] \quad (8)$$

$$R_{so} = (a_s + b_s) R_a \quad (9)$$

$$R_a = \frac{24(60)}{\pi} G_{sc} d_r [\omega_s \sin(\varphi) \sin(\delta) + \cos(\varphi) \cos(\delta) \sin(\omega_s)] \quad (10)$$

$$\gamma_p = 0.001568P \quad (11)$$

$$E_a = 25.4 \left[0.296 (e_s - e_a)^{0.88} (0.37 + 0.00255U_p) \right] \quad (12)$$

$$U_p = U_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)} \quad (13)$$

$$U_2 = U_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)} \quad (14)$$

Eşitlikte E_{pan} : pan buharlaşması, (mm.gün⁻¹); Δ : havanın mevcut sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa °C); γ_p : psikrometrik sabit (kPa/°C) (11 nolu eşitlikle hesaplanır.); P : atmosferik basınç, (kPa); R_n : günlük net radyasyonun eşdeğer buharlaşması (mm gün⁻¹); R_{ns} : net kısa dalga boylu radyasyon miktarı, (MJm⁻²gün⁻¹); R_{nl} : atmosfer yüzeyinden yansıyan net uzun dalga boylu radyasyon miktarı (MJm⁻²gün⁻¹); U_2 : 2 m'deki ortalama rüzgâr hızı (m.s⁻¹), T : ortalama hava sıcaklığı (°C); E_a : aerodinamik fonksiyon, (mm gün⁻¹); U_p : A sınıfı buharlaşma kabı üst kenarının 15.2 cm üzerindeki rüzgar hızı, (km.gün⁻¹)

Çalışmada, radyasyona ilişkin hesaplamalar Allen ve ark. (1998) tarafından yukarıda verilen eşitlikler (Eşitlik 3-10) yoluyla yapılmıştır.

Cristiansen Eşitliği (1968)

A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmanın tahmini için çoklu korelasyon yöntemi kullanılarak geliştirilen bu eşitlik (Eşitlik 15), dünyanın farklı bölgelerindeki 80 iklim istasyonundan sağlanan 3928 aylık verilerle test edilmiştir. Bu çalışmada, Irmak ve Haman, (2003) tarafından önerilen 15 nolu eşitlik kullanılmıştır.

$$E_{\text{pan}} = 0.473 * R_a * C_T * C_W * C_H * C_S * C_E * C_M \quad (15)$$

$$C_T = 0.393 + 0.5592 \left(\frac{T_C}{20} \right) + 0.04756 \left(\frac{T_C}{20} \right)^2 \quad (16)$$

$$C_W = 0.708 + 0.3276 \left(\frac{W}{96.6} \right) - 0.036 \left(\frac{W}{96.6} \right)^2 \quad (17)$$

$$C_H = 1.25 - 0.212 \left(\frac{H_M}{57.4} \right) - 0.038 \left(\frac{H_M}{57.4} \right)^2 \quad (18)$$

$$C_S = 0.542 + 0.64 \left(\frac{S}{80} \right) - 0.4992 \left(\frac{S}{80} \right)^2 + 0.3174 \left(\frac{S}{80} \right)^3 \quad (19)$$

$$S = 1 - 0.016SC - 0.0084SC^2 \quad (20)$$

$$SC = \frac{(0.9691 - \frac{n}{N})}{0.0842} \quad (21)$$

$$C_E = 0.970 + 0.030 \left(\frac{E}{305} \right) \quad (22)$$

$$C_M = 1 \text{ olarak alınmıştır.} \quad (23)$$

Eşitliklerde; E_{pan} : buharlaşma kabından olan günlük buharlaşma miktarı, (mm gün^{-1}); R_a : extraterrestrial radyasyon, (mm gün^{-1}); C_T , C_W , C_H , C_S , C_E ve C_M terimleri sırasıyla sıcaklık, günlük ortalama rüzgâr hızı (km gün^{-1}), günlük ortalama oransal nem (%), güneşlenme %'si, denizden yükseklik (m) ve Cristiansen aylık katsayılarını ifade etmektedir. Güneşlenme %'si, eşitlik 20 ve 21 kullanılarak hesaplanmıştır. Cristiansen aylık katsayısı (C_M), Burman (1976) tarafından önerildiği şekliyle, 1 olarak alınmıştır (Sezer, 2015).

İstatistik Analizler

Meteoroloji istasyonundan sağlanan ve günlük olarak ölçülmüş olan buharlaşma değerleri (E_{pan}) ile bu çalışmada kullanılan KNF ve Cristiansen eşitlikleri yoluyla tahmin edilen E_{KNF} ve E_{CRIS} değerleri istatistikse olarak karşılaştırılmışlardır. Çalışmada kullanılan yöntemlerin güvenilirliğini ve doğruluğunu denetlemek için RMSE değerleri bir ölçüt olarak kullanılmıştır. Eşitlikler yoluyla tahmin edilen E_{pan} değerleri, ölçülen E_{pan} değerleri ile 2'li eşleştirme yoluyla kıyaslanarak aralarında ilişkinin varlığı ve düzeyinin belirlenmesi için doğrusal regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen eğrinin R^2 denklemi belirlenmiştir. Tahmin edilen ve ölçülen E_{pan} değerleri, sonuçların tutarlılığını ve güvenilirliğini ayrıntılı olarak istatistiksel anlamda denetlemek ve değerlendirmek için Djaman ve ark. (2015) tarafından önerilen ve Tablo 2'de verilen istatistiki kontrol yöntemleri ilişkin eşitlikler kullanılmıştır.

Tablo 2. İstatistiksel değerlendirme yöntemleri ve eşitlikler

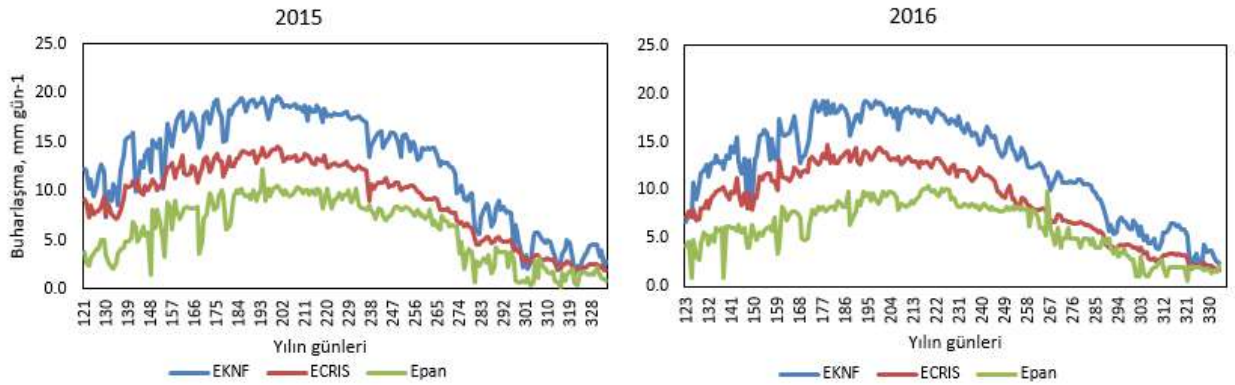
Kaynak	Eşitlikler
Karekök ortalama hatası (RMSE)	$RMSE = \sqrt{\sum_{k=0}^n \frac{(P_i - O_i)^2}{n}}$ (24)
Ortalama mutlak hata (MAE)	$MAE = n^{-1} \sum_1^n (P_i - O_i)$ (25)
Hata %'si (PE)	$PE = \left \frac{P_{ort} - O_{ort}}{O_{ort}} \right 100\%$ (26)
Ortalama oran (MR)	$MR = n^{-1} \sum_1^n \frac{P_i}{O_i}$ (27)
Regresyon katsayısı (R^2) (Todorovic et al, 2013)	$R^2 = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O}) \cdot (P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}} \right\}^2$ (28)

RMSE: karekök ortalama hatası; MAE: ortalama mutlak hata; PE: tahmindeki hata yüzdesi; MR: Ortalama oran; n: buharlaşma gün sayısı, P_i : eşitlikler yoluyla tahmin edilen buharlaşma miktarı, mm gün⁻¹; O_i : ölçülen buharlaşma miktarı, mm gün⁻¹; P_{ort} : tahmin edilen E_{pan} değerlerinin ortalaması, O_{ort} : ölçülen buharlaşma değerlerinin ortalaması.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

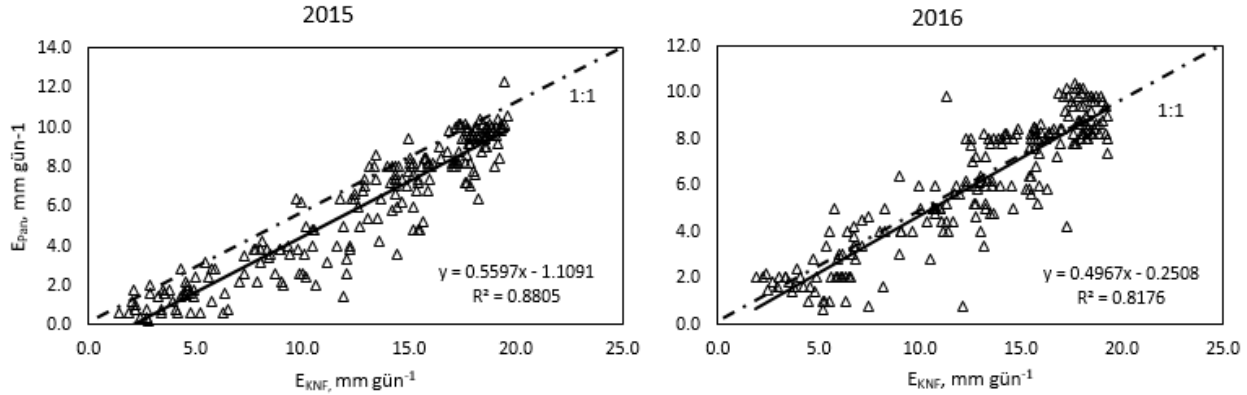
Çalışmada, Siirt iline ait 2014-2015 yıllarına ait sıcaklık, oransal nem, rüzgâr hızı ve buharlaşma değerleri, modeller yoluyla buharlaşmanın tahmin edilmesinde veri olarak kullanılmıştır. Anılan modellerle tahmin edilen E_{pan} buharlaşma değerleri, meteoroloji istasyonu tarafından ölçülen E_{pan} değerleri ile karşılaştırma yapılmıştır. Meteoroloji istasyonlarında buharlaşma ölçümleri yılın tamamında yapılmadığından ve alınan buharlaşma değerleri Mayıs-Kasım aylarına ait değerler olduğundan, karşılaştırmalarda modellerle tahmin edilen ayların da aynı dönemleri dikkate alınmıştır. Çalışma yıllarında tahmin edilen ve ölçülen E_{pan} değerleri, her yıl için ayrı olarak karşılaştırma yapılmış ve Şekil 1’de gösterilmiştir. Her yıl için yapılan karşılaştırmalarda Şekil 1’den izlenebileceği üzere, değerlendirmelere Mayıs ayından itibaren başlanılmış ve buharlaşma ölçümünün yapıldığı Kasım ayı sonuna kadar devam edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı ve iklimsel verilerin değerlendirildiği 2014 ve 2015 yıllarında, tahmin edilen E_{KNF} ve E_{CRIS} buharlaşma değerleri E_{pan} ölçülen değerlere göre yüksek oranda değerler vermiştir. Her iki model ile tahmin edilen buharlaşma değerleri, buharlaşma dönemi boyunca birbirlerine benzer değişimler göstermiş, artış ve azalış dönemlerinde birlikte benzer eğilim karakteri oluşturmuşlardır. Ancak, buharlaşma tahmininde kullanılan E_{KNF} ve E_{CRIS} değerleri ölçülen E_{pan} değerlerine göre farklı uzaklıklarda buharlaşma tahminleri vermişlerdir. Değerlendirme dönemi başı olan Mayıs ayında E_{KNF} ve E_{CRIS} buharlaşma değerleri, E_{pan} değerlerine daha yakın değerler verirken, Temmuz-Ağustos gibi sıcaklıkların ve dolayısıyla buharlaşmanın arttığı dönemlerde, tahmin değerleri ve ölçülen değerler arasındaki açıklık artmıştır. Doğal olarak, periyod sonuna doğru bu değişim aralığı tekrar daralmaya başlamıştır. Modellerin günlük değişimlerinin değerlendirildiği bu dönemde her iki yılda da, E_{pan} ölçülen buharlaşma değerlerine en yakın değerler E_{CRIS} modelinden elde edilmiş, diğer bir ifadeyle, E_{KNF} modeli, E_{CRIS} modeline göre daha düşük performans göstermiştir. Sezer ve ark. (2018) tarafından Karadeniz ikliminin nemli koşullarında yapılan model çalışmasında, Kohler-Nordenson-Fox (1955) modelinin Christiansen (1968)’e göre daha iyi performans gösterdiğini, nemli bölge koşullarında modellerle buharlaşma tahmini yapılması durumunda KNF modelinin önerilebileceğini belirtmektedirler. Benzer olarak Doğu Anadolu yarı kurak iklim koşullarında Kaya ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada, Iğdır ovası koşullarında KNF modelinin ve ikinci olarak Christiansen modelinin, ölçülen pan buharlaşma değerlerinin olmadığı koşullarda sulama planlamasında kullanılabileceğini önermektedirler. Irmak ve ark. (2003), Florida’ nın nemli iklim koşullarında modellerle buharlaşmanın tahminine yönelik çalışmada, Penman (1948), Kohler-Nordenson-

Fox (KNF-1955), Christiansen (1968), Linacre (1977) ve Priestley and Taylor (PT-1972) modellerini kıyaslamalı olarak çalışmışlardır. Bu çalışma sonunda model önerilmesi gerektiğinde, sulama programlarının oluşturulması ve günlük pan buharlaşma değerlerinin olmadığı koşullarda bu değerlerin yerine kullanılabilmesi için, sayılan modeller arasında KNF-1955' in en iyi performans gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmadaki bulgularla, tartışılan bulgular arasında bir ayrışma görülmektedir. Nemli bölge koşullarında KNF eşitliği daha iyi performans gösterirken, yarı kurak iklim koşullarında da KNF modelinin araştırmacılar tarafından iyi performans gösterdiğinin belirtilmesi, aynı iklim koşullarında bulgularımızla uyumlu görülmemektedir. Ayrışmanın nedeni olarak, çalışmanın yürütüldüğü iklim koşullarında yaz sıcaklıkları bölgemizde 46°C, en düşük oransal nem %13.3 düzeylerinde iken bu değerler, Doğu Anadolu bölgesi koşullarında maksimum sıcaklık 35 °C'nin altında ve en düşük oransal nem %20'nin üzerinde gerçekleşmektedir. Benzer farklılıklar, güneşlenme ve radyasyon değerlerinde de görülmektedir. Bulgular arasındaki ayrımın, tamamen iklimsel nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



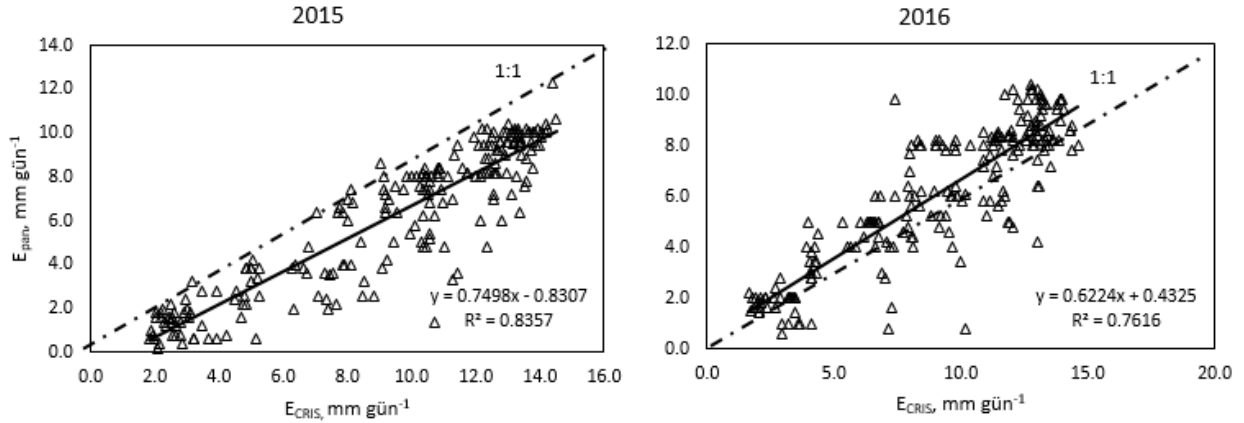
Şekil 1. Modellerle tahmin edilen E_{pan} değerlerinin, ölçülen E_{pan} ile karşılaştırılması

Modellerle günlük düzeyde tahmin edilen buharlaşma değerleri, ölçülen E_{pan} değerleri ile ikili olarak her yıl için ayrı ayrı karşılaştırılmış ve R^2 değerleri Şekil 2 ve 3'de verilmiştir. Şekil 2'nin incelenmesinden görüleceği üzere, KNF modeli ile E_{pan} buharlaşması değerlerinin %88'lik kısmında pozitif yönlü, doğrusal ve artan bir ilişkinin varlığı görülürken, bu değer 2016 yılında %82 olarak belirlenmiştir.



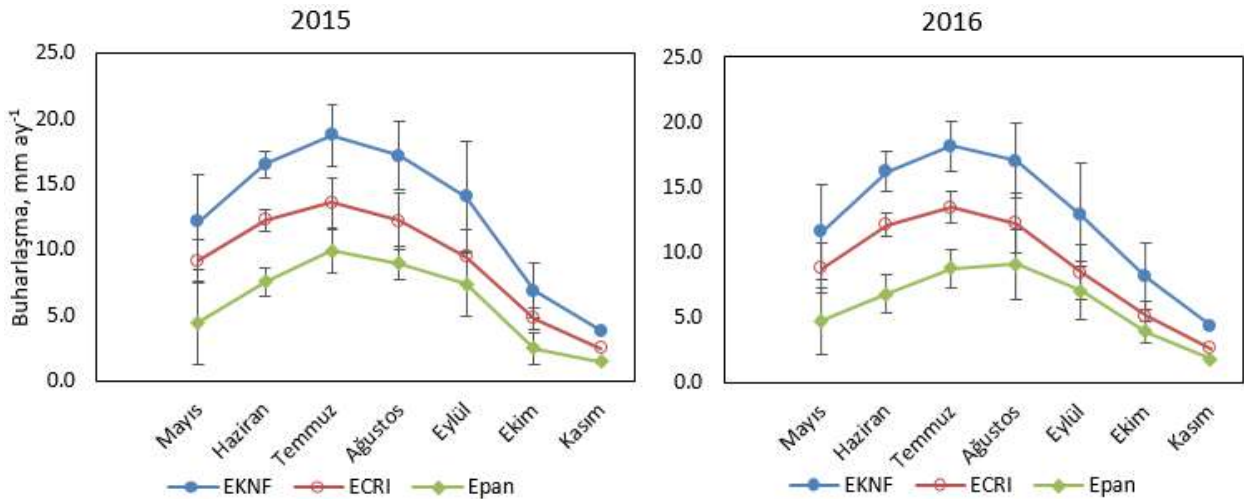
Şekil 2. E_{KNF} modeli buharlaşma değerleri ile ölçülen E_{pan} değerlerinin karşılaştırılması

Cristiansen (1955) modeli ile tahmin edilen E_{CRIS} değerleri ile ölçülen standart E_{pan} değerleri arasında her iki çalışma yılında yapılan R^2 analizi Şekil 3' de verilmiştir. Tahmin edilen ve ölçülen buharlaşma değerleri 2015 yılında, %84 oranında uyumlu görülürken (yüksek düzeyde-pozitif yönlü ilişki), bu değer 2016 yılında %76 olarak (yüksek düzeyde-pozitif yönlü ilişki) bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılıklar, tamamen iklim parametrelerinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. E_{CRIS} modeli ile tahmin edilen buharlaşma değerleri ile ölçülen E_{pan} değerlerinin karşılaştırılması

Meteorolojik verilerden yararlanılarak modellerle günlük olarak tahmin edilen E_{KNF} ve E_{CRIS} değerleri ile aynı dönemlere ait olan ve ölçülen E_{pan} değerlerinin aylık ortalamaları alınarak, aylık düzeydeki buharlaşma miktarları belirlenmiş ve Şekil 4'de her iki yıl için verilmiştir. Şekillerin incelenmesinden görüleceği üzere, günlük karşılaştırmadaki değişime benzer olarak, aylık ortalama karşılaştırmada eğrilerin değişimi, çalışma yapılan 2015 ve 2016 yıllarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Karşılaştırma döneminde Mayıs ayından Temmuz ayına kadar olan dönemde E_{KNF} değerleri oldukça yüksek olarak tahmin edilmiş ve durum Ağustos-Eylül aylarına kadar devam etmiştir. Günlük karşılaştırmalarda olduğu gibi, aylık ortalama karşılaştırmada da E_{pan} ölçülen değerlere en yakın değerler, E_{CRIS} ile tahmin edilmiş, E_{KNF} ise daha yüksek tahmin değerleri vermiştir. Aylık karşılaştırmalara ilişkin R^2 grafikleri burada verilmemiş olup, ancak Tablo 3'deki istatistiksel değerlendirmelerde açıklanmıştır.



Şekil 4. Modellerle tahmin edilen aylık E_{pan} değerlerinin ölçülen aylık E_{pan} değerleri ile karşılaştırılması.

E_{KNF} ve E_{CRIS} tahmin modelleri ile ölçülen (E_{pan}) değerlerinin günlük düzeyde karşılaştırılmasında istatistiksel olarak kantitatif yöntemler kullanılmıştır. Tablo 3’de verilen ve karşılaştırma parametresi olarak alınan, karşılaştırma yapılan değerlerin benzerlik varlığının ve düzeyinin belirlenmesinde kullanılan R^2 değerinin 1’e yakın, RMSE, MAE, MR ve PE değerlerinin sıfıra yakın değerler alması, karşılaştırma yapılan değerler arasında yüksek oranda uyumluluk ve iyi bir performans olduğunu göstermektedir. Hata parametrelerinin düşük olması aynı zamanda sonuçların daha güvenilir olması anlamına geldiğinden aranan ölçütlerdir. Tablo 3’de izlenebileceği üzere, günlük olarak ölçülen ve tahmin edilen buharlaşma değerleri günlük ve aylık olmak üzere 2 düzeyde karşılaştırılmıştır. Günlük karşılaştırmada R^2 değerleri 2015 yılında 0.8805 ve 0.8357 ile $E_{KNF}-E_{pan}$ ’da görülürken E_{CRIS} ’de bu değerler sırasıyla 0.8357 ve 0.7616 olarak daha düşük bulunmuştur. Benzer durum aylık karşılaştırmada da söz konusudur. R^2 değerlerinin E_{KNF} de E_{CRIS} ’e göre daha yüksek bulunması, buharlaşma değerlerinin de birbirine yakın olduğu anlamına gelmemektedir. Sadece, karşılaştırılan değerlerinin benzerlik düzeyini vermektedir. Buharlaşma tahmini bakımından, E_{CRIS} modeli, E_{KNF} ’ye göre daha iyi performans göstermektedir. Hata %’leri (PE) karşılaştırmasında da benzer durum geçerlidir. Günlük ve aylık değerlendirmelerde RMSE değerleri, $E_{KNF}-E_{pan}$ karşılaştırmasında her iki yılda da E_{CRIS} yönteminden daha yüksek bulunmuştur. Hata istatistiklerinin düşük olduğu karşılaştırmalar, performans bakımından daha iyi durumda olan model anlamına gelmektedir. Bu durumda, hata istatistikleri düşük olan E_{CRIS} modeli, buharlaşma tahmini bakımından E_{KNF} ’ye göre daha iyi performans gösterdiği görülmektedir.

Tablo 3. Modellerle günlük ve aylık olarak tahmin edilen ve ölçülen E_{pan} değerlerinin istatistiksel sonuçları.

Hata İstatistikleri	Günlük				Aylık			
	$E_{KNF}-E_{pan}$		$E_{CRIS}-E_{pan}$		$E_{KNF}-E_{pan}$		$E_{CRIS}-E_{pan}$	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
RMSE (mm)	5.53	5.48	2.70	2.72	0.98	0.97	0.47	0.47
MAE (mm)	3.94	3.88	1.83	1.76	0.13	0.13	0.06	0.06
PE (%)	111.49	109.72	51.72	49.14	111.46	109.77	51.67	49.13
MR	1.51	1.38	1.11	0.97	0.04	0.04	0.03	0.03
R^2	0.8805	0.8176	0.8357	0.7616	0.9527	0.9238	0.9148	0.8623

4. SONUÇ

Buharlaşma, Bitki su tüketimi ya da kıyas bitki su tüketimi çalışmalarında temel olarak kullanılan A sınıfı buharlaşma kap değerlerinin tam ve eksiksiz olarak sağlanamadığı ya da ölçülemediği koşullarda, buharlaşmanın ampirik modellerle tahmin edilmesi bir zorunluluktur. Bu maksatla geliştirilen, doğruluğu, tutarlılığı ve sonuçlarının güvenilirliği bakımından test edilen tahmin modelleri ile elde edilen buharlaşma değerleri, eksik verilerin yerine ikame edilebilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, buharlaşma tahmininde kullanılan Christiansen (1968) modeli, GAP bölgesi yarı kurak iklim koşullarında Kohler-Nordenson-Fox (1955) modeline göre daha yüksek performans göstermiş ve bölge için eksik olan buharlaşma değerlerinin yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop Evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements). FAO-56 Irrigation and Drainage Paper, No:56, Rome
- Anonim, (2018). DMİGM Web sayfası. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=SIIRT>, Erişim, 06.12.2018
- Aschonitis, V.G., Antonopoulos, V.Z., Papamichail, D.M., (2012). Evaluation of pan coefficient equations in a semi-arid Mediterranean environment using the ASCE standardized Penman-Monteith method. *Agr. Sci.* 3(1), 58-65.
- Cabrera, M.C.M., Anache, J.A.A., Youlton, C., Wedland, E., (2016). Performance of evaporation estimation methods compared with standard 20 m² tank. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, ISSN 1807-1929, v.20, n.10, p.874-879, 2016, Campina Grande, PB, UAEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br>
- Diouf, O. C., Weihermüller, L., Ba, K., Faye, S.C., Faye, S., Vereecken, H., (2016). Estimation of Turc Reference Evapotranspiration with Limited Data against the Penman-Monteith Formula in Senegal. *Journal of Agriculture and Environment for International Development-JAEID* 2016, 110 (1): 117 – 137 DOI: 10.12895/jaeid.20161.417
- Djaman, K., Balde, A.B., Sow, A., Muller, B., Irmak, S., N'Diaye, M.K., Manneh, B., Moukoumbi, Y.D., Futakuchic, K., Kazuki Saito, S., (2015). Evaluation of sixteen reference evapotranspiration methods under sahelian conditions in the Senegal River Valley. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 3 (2015) 139–159 *Journal of Hydrology: Regional Studies* journal homepage: www.elsevier.com/locate/ejrh
- Djaman, K., Koudahe, K., Oluwakunmi, A., Irmak, S., (2017). Evaluation of Eleven Reference Evapotranspiration Models in Semiarid Conditions. *Journal of Water Resource and Protection*, 2017, 9, 1469-1490, <http://www.scirp.org/journal/jwarp> ISSN Online: 1945-3108, ISSN Print: 1945-3094
- Fisher, D.K., Pringle III, H.C., (2013). Evaluation of Alternative Methods for estimating reference evapotranspiration. *Agricultural Science*. Vol.4, No.8A, 51-60 (2013). <http://dx.doi.org/10.4236/as.2013.48A008>
- Irmak, S. and D.Z. Haman., (2003). Evaluation of five methods for estimating class a pan evaporation in a humid climate. *Hort Technology*, 13(3): 500-508.
- Kaya, S., Evren, S., Daşcı, E., (2016). Yarı-kurak iklim koşullarında A sınıfı kap Buharlaşmasını Tahmin için Çeşitli Eşitliklerin Karşılaştırılması. *UÜ. Ziraat Fak. Dergisi*, 2016, Cilt 30, Sayı 2, 1-9. Bursa
- Lu, J., Sun, G., McNulty, S.G., and Amatya, D.M. (2005) A comparison of six potential evapotranspiration methods for regional use in the southeastern United States. *Journal of the American Water Resources Association*, 41, 621- 633
- Morton, F.I., (1979). Climatological estimates of lake evaporation. *Water Resources Research* , 1979, vol.15, pp.64-76
- Terzi, Ö., (2011) Modeling of Daily Pan Evaporation of Lake Eğirdir Using Data-Driven Techniques. DOI: [10.1109/INISTA.2011.5946109](https://doi.org/10.1109/INISTA.2011.5946109)
- Sabziparvar, A.A., Tabari, H., Aeni, A., Ghafouri, M., (2010). Evaluation of Class A Pan Coefficient Models for Estimation of Reference Crop Evapotranspiration in Cold Semi-Arid and Warm Arid Climates. *Water Resour Manage* (2010) 24:909–920. DOI 10.1007/s11269-009-9478-2
- Shahidian, S., Serralheiro, R., Serrano, J., Teixeira, J., Haie, N. and Santos, F. (2012). Hargreaves and other reduced-set methods for calculating evapotranspiration. In: Irmak, A., Ed.,

- Evapotranspiration—Remote Sensing and Modeling, InTech, Morn Hill, 59-80. [doi:10.5772/725](https://doi.org/10.5772/725)
- Sezer, Ç.Ö., (2015). A sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmanın modellerle tahmini. Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği ABD. Yüksek Lisans Tezi. 95 sahife. TOKAT
- , Öztekin, T., & Sezer, E. K., (2017). A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmanın Kohler-Nordenson-Fox ve Christiansen Modelleri ile Tahmini. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD) ISSN: 21468168, Cilt:6, Sayı: Özel sayı-BSM-2017, 184-196
- , Öztekin, T., & Sezer, E. K., (2018). A-sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma miktarının Penman ve Priestley-Taylor (PT) modelleri ile tahmini. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2018, 55 (4):379-388. DOI: 10.20289/zfdergi.414100
- Singh, V., Xu.C., (1997). Evaluation and generalization of 13 mass-transfer equations for determinin free water surface evaporation. *Hydrol. Process.*, 11, 311-323
- Tabari, H., Grismer, M.E. and Trajkovic, S. (2013) Comparative analysis of 31 reference evapotranspiration methods under humid conditions. *Irrigation Science*, 31, 107-117.
- Todorovic, M., Karic, B., Pereira, L.S., 2013. Reference evapotranspiration estimate with limited weather data across a range of Mediterranean Climates. *Journal of Hydrology* 481 (2013) 166-176
- Trajković, S., Stojnić, V., (2008). Simple Daily ET_0 Estimation Techniques. *Facta Universitatis Series: Architecture and Civil Engineering* Vol.6, No 2, 2008, pp. 187–192 DOI:10.2298/FUACE0802187T
- Yao, H., 2009. Long-term study of lake evaporation and evaluation of seven estimation methods: Results from Dickie Lake, southcentral Ontario, Canada. *J. Water Resour. Prote.*, 2, 59-77.
- Xu, C.Y. and Singh, V. P., 2000. Evaluation and generalization of radiation-based methods for calculating evaporation. *Hydrol. Process.* 14, pp. 339-349.
- Xu, C.Y. and Singh, V. P., 2001. Evaluation and generalization of temperature-based methods for calculating evaporation. *Hydrol. Process.* 15, pp. 305-319.

VAN İLİ EKOLOJİSİNDE YETİŞEN BAZI YERLİ ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ
DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPONENTS OF SOME NATIVE GRAPE
CULTIVARS GROWN IN VAN ECOLOGY

Doç.Dr. Nurhan KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Prof.Dr. Birhan KUNTER

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

Doç.Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Prof.Dr. Koray ÖZRENK

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Bitkisel kökenli biyoaktif bileşenler, doğrudan bitki için önemli olmalarının yanı sıra, yüzyıllardır insan beslenmesi ve sağlığı üzerine de olumlu etkiler sağlayan ikincil metabolitlerdir. Molekül yapılarının daha iyi anlaşılmasının sonucu olarak bu maddeler, günümüzde ilaç, kozmetik, tarımsal kimyasallar, gıda katkı maddeleri gibi birçok sektör için önemli hammadde oluşturmaktadır.

Biyoaktif bileşenler genel olarak terpen ve terpenoidler, alkaloidler ve fenolik bileşenler olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır. Asma ve meyvesi üzüm, fenolik bileşikler bakımından değerlidir. Fenolik bileşikler, renk, tat ve aromadan sorumlu olmaları ile üzüm çeşitleri için önemli kalite kriterleri olarak değerlendirilmelerinin yanı sıra antioksidan özellikleri ile sağlıklı beslenme üzerindeki etkileri dikkat çekicidir. Üzüm tanesinin içerdiği fenolik bileşiğin varlığı ve oranı öncelikle genetik olarak kontrol edilen tür ve çeşit özelliği olup içerikteki miktar ise yetiştirilme alanındaki iklim ve toprak etkisi, olgunluk aşaması ve kültürel uygulamalardan kaynaklanan stres unsurlarına bağlı olarak şekillenmektedir. Üzüm tanesini oluşturan kısımlara göre fenolik bileşenlerin dağılımının en yüksek oranda çekirdeklerde bulunduğu, bunu kabuk dokularının izlediği, tane etinde ise en düşük oranda bulunduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, siyah üzüm çeşitlerinin beyaz çeşitlere göre fenolik bileşenler bakımından daha zengin olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada, Güneydoğu tarım bölgesinin kuzey kesiminde bulunan, yüksek topografik yapısı ve sıcaklığın sınırlayıcı etkisi nedeniyle ancak sınırlı ölçüde bağcılık yapılabilen Van ilinde yetiştirilen sekiz yerli üzüm çeşidinin biyoaktif bileşenleri (protokateşuik asit, gallik asit, klorojenik asit, *q*-kumarik asit, vanillik asit, rutin, şirincik asit, ferulik asit ve *trans*-resveratrol) yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir. Çalışma materyalini oluşturan üzüm çeşitlerinden altı tanesi kırmızı-siyah (Al Üzüm, Bedar, Keçimemesi, Süleymani, Şemdinli, Tayifi) iki tanesi beyaz (Çekirdeksiz, Beyaz Üzüm) tane rengine sahip çeşitlerdir. Çalışma sonucunda biyoaktif bileşenler bakımından çeşitler arasında istatistik açıdan önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., sağlık, üzüm tüketimi, fitokimyasallar

ABSTRACT

Plant based bioactive components are secondary metabolites that are important for plant life as well as provide positive effect on human nutrition and health for centuries. As a result of better understanding of the molecular structures of these compounds, they gain importance for

many sectors such as pharmaceuticals, cosmetics, agrochemicals and food additives as raw materials.

These compounds are generally grouped into terpenoids, alkaloids and phenolic compounds. Grapevine and grapes are valuable in terms of phenolic compounds. Phenolic compounds are considered as important quality criteria for grape cultivars with their responsibility for color, taste and aroma and their effects on healthy nutrition with their antioxidant properties. The presence and proportion of the phenolic compound in grape berries are species and cultivars' characteristics that primarily controlled by genetic and the amount in the content is formed with depending on the climate and soil effects, maturity and cultural practices in the field of cultivation. It has been stated that the distribution of phenolic compounds according to the parts of berries is highest in seeds followed by skin tissues, and this is the lowest in berry flesh. Black grape cultivars are generally known to be richer in terms of phenolic compounds than the white cultivars.

In this study, bioactive components of the eight local grape cultivars grown in the province of Van, which can be made only in a limited extent in the northern part of the Southeastern region, due to the high topographical structure and the limiting effect of temperature (protocatechuic acid, gallic acid, chlorogenic acid, *q*-coumaric acid, vanillic acid, rutin, syringic acid, ferulic acid and *trans*-resveratrol) were determined by High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Six of the cultivars that consisting of the study material are red-black (Al Üzüm, Bedar, Keçimemesi, Süleymani, Şemdinli, Tayifi) while two of them is white (Çekirdeksiz, Beyaz Üzüm) grapes. As a result of the study, statistically significant differences were observed between cultivars in terms of bioactive components.

Keywords: *Vitis vinifera* L., health, grape consumption, phytochemicals

1. GİRİŞ

Biyoaktif bileşenler, bitkinin büyümesi ve gelişmesinde çeşitli fonksiyonlara sahip olan ikincil metabolitler olup, bitkiye özgü renk, tat ve koku özelliklerini kazandırmanın yanı sıra biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı da koruyucu özellik gösterirler. Bitkilerde genellikle esterleşmiş veya glikozidlere bağlı olarak bulunan biyoaktif bileşenlerin; yapılarında bir aromatik halka ile en az bir hidroksil (-OH) grubu bulunmakta ve aromatik halkalarının yapısal farklılıklarına, - OH gruplarının sayısına, çeşitli karbonhidrat ve organik asitlerle yapmış oldukları bağlarla birlikte 30 000'den fazla biyoaktif bileşenden söz edilmektedir (Barut Uyar ve Sürücüoğlu 2010).

Biyoaktif bileşenler geniş kimyasal yapı ve fonksiyona sahip bileşikler olup, genel olarak terpen ve terpenoidler, alkaloidler ve fenolik bileşenler olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır. Birçok meyve ve sebze fitokimyasallar olarak adlandırılan ve sağlığa çeşitli olumlu etkileri bulunan polifenol, karotenoid gibi biyoaktif bileşenler açısından zengindir. Üzüm ve üzüm ürünlerinin yararlı etkilerinin ise fenolik asitler, flavonoller, flavanonlar, flavonoidler, flavon-3-oller, antosiyaninler, prosiyanidinler, seskiterpenoidler, monoterpenoidler, ve C₁₃ norisoprenoidler olarak adlandırılan biyoaktif bileşenlerden kaynaklandığı kabul edilmektedir (Perestrelo ve ark., 2014).

Başta genotip olmak üzere, yetiştiricilik koşulları (toprak, su, güneş ışığı, vb.) ve olgunluk gibi birçok faktör üzümdeki biyoaktif bileşenlerin içeriği etkileyebilmektedir Garrido ve ark., 2016; He ve ark., 2016; Michalska ve ark., 2017).

Bu çalışmada, Van ili ekolojisinde yetiştirilen sekiz yerli üzüm çeşidinin biyoaktif bileşenleri yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1.MATERYAL

Araştırma materyalini, Güneydoğu tarım bölgesinin kuzey kesiminde bulunan, yüksek topografik yapısı ve sıcaklığın sınırlayıcı etkisi nedeniyle ancak sınırlı ölçüde bağcılık yapılabilen Van ilinde yetiştirilen Al Üzüm, Bedar, Keçimemesi, Süleymani, Şemdinli, Tayifi ile yerel adlandırmada Beyaz Üzüm ve Çekirdeksiz üzüm olarak ifade edilen sekiz üzüm çeşidi oluşturmaktadır. Bu çeşitlerden ilk altısı kırmızı-siyah son iki tanesi beyaz tane rengine sahiptir.

2.2. METOT

2.2.1. ÜZÜM ÖRNEKLERİNİN ALINMASI

Olgunlaşma, bağda kuru madde miktarının dijital refraktometre yardımıyla ölçülmesiyle belirlenmiştir. Kuru madde değeri %17-%18'e ulaştığında salkımlar kesilmiş ve taneler Amerine ve Cruess (1960) metodu ile (salkımların 1/3'lük her kısmından tanelerin alınması) tanelenerek analizler yapılmıyca kadar -20 C' de muhafaza edilmiştir.

2.2.2. BİYOAKTİF BİLEŞEN ANALİZİ

Çalışmada yer alan protokatesuik asit, gallik asit, klorojenik asit, *q*-kumarik asit, vanillik asit, rutin, şirincik asit, ferulik asit ve *trans*-resveratrol biyoaktif bileşenleri Rodriguez-Delgado ve ark., (2001)'e göre HPLC ile belirlenmiştir. Püre haline getirilen bütün üzüm tanesinden 5 g alınarak 1:1 oranında distile su ile sulandırılmış ve ardından 15 dk. 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan kısım 0.45µm millipor filtrelerden geçirilmiş ve HPLC'ye enjekte edilmiştir. Kromotografik ayırım, Agilent 1100 (Agilent, USA) HPLC sisteminde, DAD dedektörü (Agilent, USA) ve 250*4.6 mm, 4µm ODS kolon (HiChrom, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak çözücü A metanol-asetik asit-su (10:2:88), çözücü B metanol-asetik asit-su (90:2:8) kullanılmıştır. Ayırım 254 ve 280 nm'de gerçekleştirilmiş ve akış hızı 1mL/dk., enjeksiyon hacmi ise 20 µL olarak belirlenmiştir.

2.2.3. İSTATİSTİK ANALİZ

Biyoaktif bileşenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Çeşitler arası fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Hesaplamalarda, istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver: 13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Biyoaktif bileşenler bakımından çeşitlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelge 1' de görüldüğü üzere; biyoaktif bileşenler bakımından çeşitler arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çeşitlerin protokatesuik asit içeriği en yüksek Beyaz üzüm ($17.436 \text{ mg kg}^{-1}$) çeşidinde belirlenirken en düşük Çekirdeksiz (0.72 mg kg^{-1}) çeşidinde belirlenmiştir. Vanilik asit $16.494 \text{ mg kg}^{-1}$ (Tayifi) ile 0.366 mg kg^{-1} (Bedar) arasında ölçülürken; Süleymani, Çekirdeksiz ve Al Üzüm çeşitlerinde vanilik asit belirlenmemiştir. Rutin Bedar üzüm çeşidinde saptanmamıştır. Diğer çeşitlerin rutin içeriği ise $25.266 \text{ mg kg}^{-1}$ (Süleymani) ile $12.432 \text{ mg kg}^{-1}$ (Tayifi) arasında değişim göstermiştir. Gallik asit bakımından en yüksek içerik $24.012 \text{ mg kg}^{-1}$ ile Şemdinli üzüm çeşidinden elde edilirken, Al Üzüm çeşidi 0.534 mg kg^{-1} ile en düşük değeri vermiştir. $29.672 \text{ mg kg}^{-1}$ ile klorojenik asit bakımından öne çıkan çeşit Süleymani olmuştur.

Söz konusu biyoaktif bileşen bakımından en düşük değer ise 1.027 mg kg⁻¹ ile Çekirdeksiz çeşidinden elde edilmiştir. Şirincik asit içeriği bakımından Tayifi (38.118 mg kg⁻¹) çeşidi en yüksek değeri sergilerken 0.45 mg kg⁻¹ ile Bedar üzüm çeşidi en düşük değeri vermiştir. Şemdinli ve Beyaz Üzüm çeşitlerinde ferulik asit belirlenemezken bu biyoaktif bileşik bakımından en yüksek içerik değerini Süleymani (1.854 mg kg⁻¹), en düşük içerik değerini ise Al Üzüm (0.366 mg kg⁻¹) vermiştir. Tayifi çeşidi 2.466 mg kg⁻¹ ile *q*-kumarik asit bakımından en yüksek içeriğe sahip çeşit olarak kaydedilirken, Bedar çeşidi 0.096 mg kg⁻¹ ile en düşük içeriğe sahip çeşit olmuştur. Son yıllarda üzerinde çok durulan önemli bir biyoaktif bileşik olan *trans*-resveratrol bakımından çeşitlerin en yüksek içerikten en düşük içeriğe doğru sıralaması Süleymani (7.960 mg kg⁻¹) > Bedar (7.841 mg kg⁻¹) > Tayifi (6.821 mg kg⁻¹) > Keçimemesi (4.267 mg kg⁻¹) > Al Üzüm (2.755 mg kg⁻¹) > Beyaz Üzüm (0.816 mg kg⁻¹) > Şemdinli (0.505 mg kg⁻¹) > Çekirdeksiz (0.169 mg kg⁻¹) şeklinde olmuştur.

Biyoaktif bileşenler bakımından çeşitler arası görülen farklılığın başta genetik olarak kontrol edilen çeşit özelliği ile ilgili olduğu içerikteki miktarın ise yetiştirilme alanındaki iklim ve toprak etkisi, olgunluk aşaması ve kültürel uygulamalardan kaynaklanan stres unsurlarına bağlı olarak şekillendiği söylenebilir. Ayrıca çalışma sonucunda genel olarak siyah üzüm çeşitlerinin beyaz çeşitlere göre biyoaktif bileşen bakımından daha zengin bir içerik sergilemesi beklenen bir durumdur.

Çizelge 1. Biyoaktif bileşenler bakımından çeşitlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (mg kg⁻¹)

Biyoaktif Bileşen	Çeşit	Ortalama	Standart Hata
Protokateşuik asit	Tayifi	8.052 c	2.521
	Beyaz Üzüm	17.436 a	3.714
	Keçimemesi	8.124 c	0.812
	Süleymani	4.266 d	0.871
	Çekirdeksiz	0.72 f	0.089
	Şemdinli	1.788 f	0.791
	Bedar	11.67 b	2.167
	Al Üzüm	2.214 e	0.543
Vanilik asit	Tayifi	16.494 a	2.749
	Beyaz Üzüm	7.350 b	0.938
	Keçimemesi	4.578 c	0.758
	Süleymani	-	-
	Çekirdeksiz	-	-
	Şemdinli	3.846 d	0.850
	Bedar	0.366 e	0.037
	Al Üzüm	-	-
Rutin	Tayifi	12.432 d	2.432
	Beyaz Üzüm	15.628 c	3.631
	Keçimemesi	18.666 b	4.868
	Süleymani	25.266 a	4.528
	Çekirdeksiz	19.34 b	3.931
	Şemdinli	14.468 c	2.442
	Bedar	-	-
	Al Üzüm	13.848 d	1.385
Gallik asit	Tayifi	15.768 b	3.577
	Beyaz Üzüm	9.726 d	1.873
	Keçimemesi	8.334 d	1.937
	Süleymani	10.392 c	2.035

	Çekirdeksiz	15.540 b	3.454
	Şemdinli	24.012 a	4.403
	Bedar	10.146 c	2.011
	Al Üzüm	0.534 e	0.053
Klorojenik asit	Tayifi	6.464 c	1.646
	Beyaz Üzüm	2.558 d	2.256
	Keçimemesi	1.892 e	0.890
	Süleymani	29.672 a	4.967
	Çekirdeksiz	1.027 e	0.703
	Şemdinli	3.835 d	0.784
	Bedar	9.428 b	2.943
	Al Üzüm	5.454 c	1.545
Şirincik asit	Tayifi	38.118 a	4.812
	Beyaz Üzüm	17.166 c	2.717
	Keçimemesi	11.328 d	2.133
	Süleymani	25.02 b	3.502
	Çekirdeksiz	1.344 f	0.134
	Şemdinli	5.778 e	1.578
	Bedar	0.45 f	0.053
	Al Üzüm	1.368 f	0.336
Ferulik asit	Tayifi	0.75 b	0.751
	Beyaz Üzüm	-	-
	Keçimemesi	1.08 b	0.318
	Süleymani	1.854 a	0.981
	Çekirdeksiz	0.198 d	0.023
	Şemdinli	-	-
	Bedar	0.558 c	0.071
	Al Üzüm	0.366 c	0.131
q-kumarik asit	Tayifi	2.466 a	0.319
	Beyaz Üzüm	0.432 c	0.141
	Keçimemesi	0.618 b	0.062
	Süleymani	0.138 e	0.014
	Çekirdeksiz	0.264 d	0.026
	Şemdinli	0.186 e	0.019
	Bedar	0.096 f	0.011
	Al Üzüm	0.204 d	0.021
Trans-resveratrol	Tayifi	6.821 a	1.282
	Beyaz Üzüm	0.816 d	0.612
	Keçimemesi	4.267 b	1.121
	Süleymani	7.960 a	1.297
	Çekirdeksiz	0.169 e	0.011
	Şemdinli	0.505 d	0.104
	Bedar	7.841 a	2.781
	Al Üzüm	2.755 c	0.971

4. SONUÇ

Biyoaktif bileşenler, bitkiler için önemli oldukları kadar insan beslenmesi ve sağlığı bakımından da önemli kullanım olanakları sunan ikincil metabolitlerdir. Molekül yapılarının anlaşılmasından sonra bu bileşenler son yıllarda ilaç, kozmetik, tarımsal kimyasallar, gıda katkı maddeleri gibi birçok sektör için önemli hammadde haline gelmiştir. Bu çalışmada, Van ili ekolojisinde yetiştirilen sekiz yerli üzüm çeşidinin biyoaktif bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda protokateşuik asit bakımından Beyaz Üzüm; gallik asit bakımından Şemdinli; rutin ile klorojenik asit ve ferulik asit bakımından Süleymani; şirincik asit, vanilik asit ve *q*-kumarik asit bakımından Tayifi; *trans*-resveratrol bakımından ise Bedar, Süleymani ve Tayifi üzüm çeşitleri öne çıkan çeşitler olmuştur.

5. KAYNAKÇA

- Barut Uyar B, Sürücüoğlu MS. 2010. Besinlerdeki biyolojik aktif bileşenler. Beslenme ve Diyet Dergisi, 38: 69-76.
- Garrido, I., Uriarte, D., Hernandez, M., Llerena, J.L., Valdes, M.E., Espinosa, F. 2016. The evolution of total phenolic compounds and antioxidant activities during ripening of grapes (*Vitis vinifera* L., cv. Tempranillo) grown in semiarid region: Effects of cluster thinning and water deficit. Int. J. Mol. Sci., 17, 1923.
- He, J.Z., Xu, Y.Y., Chen, H.B., Sun, P.L. 2016. Extraction, structural characterization, and potential antioxidant activity of the polysaccharides from four seaweeds. Int. J. Mol. Sci., 17, 1988.
- Michalska, A., Wojdylo, A., Lysiak, G.P., Figiel, A. 2017. Chemical composition and antioxidant properties of powders obtained from different plum juice formulations. Int. J. Mol. Sci., 18, 176.
- Perestrelo, R., Silva, C., Pereira, J., Câmara, J. S. 2014. Healthy effects of bioactive metabolites from *Vitis vinifera* L. grapes: A review. In José S. Câmara (Ed.), Grapes: Production, phenolic composition and potential biomedical effects Nova Science Technology, 305-338.
- Rodriguez-Delgado, M.A, Malovana S, Perez J.P., Borges, T., Garcia-Montelongo, F.J. 2001. Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. J. Chromatogr. 912: 249-257.

**TRABZON HURMASINDA (*Diospyros kaki* L.) BAZI GENOTİPLERLE
POMOLOJİK ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SOME GENOTYPES AND
POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERSIMMON (*Diospyros kaki* L.)

Prof. Dr. Sıddık KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, Van

Prof. Dr. Koray ÖZRENK

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Dünya’da çoğunlukla subtropik iklim kuşaklarında yetiştirilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.), Cennet hurması veya Akdeniz hurması olarak da bilinmektedir. Türkiye’de yaygın olarak Karadeniz Bölgesi’nde yetiştirilmekle birlikte, değişik bölgelere de uyum sağlamış bir meyve türüdür. Bu bölgelerden birisi de Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Siirt ilidir.

Trabzon hurmasında genotiplerle pomolojik özellikler arasındaki ilişkilerin incelenmesinin, ileride yapılması planlanan ıslah çalışmaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde bazı pomolojik özellikler ile genotipler arası ilişkinin, Procrustes analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; çalışmaya 56 ER 01, 56 ER 02, 56 ER 03, 56 ER 04, 56 ER 05, 56 ER 06, 56 ER 07, 56 ER 08, 56 ER 09, 56 ER 10, 56 ER 11, 56 ER 12, 56 ER 13, 56 ER 14, 56 ER 15, 56 ER 16, 56 ER 17, 56 ER 18, 56 ER 19, 56 ŞV 01, 56 ŞV 02, 56 ŞV 03, 56 ŞV 04, 56 ŞV 05 ve 56 ŞV 06 genotipleri dahil edilmiştir. 2017 ve 2018 yılı hasat dönemlerinde, bu genotiplere ait meyvelerden; Meyve ağırlığı (g), Meyve boyu (mm), Meyve eni (mm), Meyve hacmi (cm³) ve Suda çözünebilir kuru madde (Brix) özellikleri ölçülmüştür. Bu ölçümler için Procrustes analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında göre; ele alınan genotiplerle pomolojik özellikler arası ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonunda, birinci boyut varyansın %98.7’sini açıklarken, ikinci boyut %1.15’ini açıklamıştır. İki boyutun birlikte varyans açıklama oranı %99.85 olarak bulunmuştur. Özelliklerden meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve hacmi arasında yüksek pozitif ilişki gözlenirken, Suda çözünebilir kuru madde bu özelliklerle negatif ilişkili olarak bulunmuştur. Genotipler, iki boyutlu uzayda dört kümede toplanmıştır. Sonuç olarak, Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde, ele alınan pomolojik özelliklerle genotipler arasındaki ilişki, % 99.85 varyans açıklama oranı ile iki boyutlu uzayda Procrustes analizi ile özetlenebilmiş ve genotiplerin 4 kümede yoğunlaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Konfigürasyon, varyans, procrustes, boyut, Cennet hurması

ABSTRACT

Persimmon (*Diospyros kaki* L.), which is grown in subtropical climatic regions in the world, is also known as the Asian persimmon or the Mediterranean persimmon. Persimmon is widely grown in Black Sea region in Turkey. Also, it has adapted well to grown in different regions of Turkey. One of these is Siirt province located in the Southeastern Anatolia Region. Investigation of the relationship between genotypes and pomological characteristics of Persimmon is considered to be important for the future breeding studies. Therefore, this study aims to investigate the relationship between genotypes and some pomological characteristics in 25 Persimmon genotypes grown in Siirt province by Procrustes analysis. Thus, 56 ER 01, 56 ER 02, 56 ER 03, 56 ER 04, 56 ER 05, 56 ER 06, 56 ER 07, 56 ER 08, 56 ER 09, 56 ER

10, 56 ER 11, 56 ER 12, 56 ER 13, 56 ER 14, 56 ER 15, 56 ER 16, 56 ER 17, 56 ER 18, 56 ER 19, 56 ŞV 01, 56 ŞV 02, 56 ŞV 03, 56 ŞV 04, 56 ŞV 05 genotypes were included in the study. Fruit weight (g) Fruit length (mm), Fruit width (mm), Fruit volume (cm³) and Soluble solid matter (Brix) were measured from fruits of these genotypes in the 2017 and 2018 harvest periods. Procrustes analysis was performed for these characteristics. According to the results of the analysis, for relationship between the genotypes and pomological characteristics in two-dimensional configuration, first and second dimension accounted for 98.7% and 1.15% of the variance, respectively. Two dimensions accounted for 99.85% of the total variance together. Although there was positive correlation between the characteristics of fruit weight, fruit length, fruit width and fruit volume, soluble solid matter was negatively correlated with these characteristics. In two-dimensional space, genotypes were grouped into four clusters. As a result, by Procrustes analysis, relationship between pomological characteristics and 25 Persimmon genotypes grown in Siirt province can be summarized in two-dimensional space with 99.85% explained variance as well as grouping of the genotypes into 4 clusters.

Keywords: Configuration, variance, procrustes, dimension, space, Asian persimmon

1. GİRİŞ

Dünya’da çoğunlukla subtropik iklim kuşaklarında yetiştirilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.), Cennet hurması veya Akdeniz hurması olarak da bilinmektedir. Trabzon hurmasının anavatanı Çin’dir (Tuzcu ve Yıldırım, 2000). Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) türünün, ülkemizde ilk yetiştiriciliği Karadeniz bölgesinde olduğundan “Trabzon hurması” adını almıştır (Yeşiloğlu ve ark., 2017). Trabzon hurması, Karadeniz Bölgesi ile birlikte, değişik bölgelere de uyum sağlamış bir meyve türüdür ve bu bölgelerden birisi de Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki Siirt ilidir.

Trabzon hurması, karbonhidrat, pektin, tanen, A, C ve E vitaminleri yönünden zengin olması nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir meyve türüdür. Ayrıca yaprağı da bazı ülkelerde yeşil çay olarak tüketilmektedir (Kang et al., 1997)

Türkiye’de toplam Trabzon hurması üretiminin yaklaşık 34.650 ton olduğu ve toplam üretimin yarısından fazlasının Akdeniz Bölgesi’nde yapıldığı bildirilmektedir (TÜİK, 2017). Trabzon hurması üretiminde, ürünün miktar ve kalitesini artırmak ve tüketici tercihi uygun ürünün yetiştirilmesini sağlamak için mevcut genotiplerin pomolojik özelliklerinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, genotiplerle pomolojik özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi de ileride yapılması planlanan ıslah çalışmalarına katkı sağlayabilir.

Procrustes analizi, çoğunlukla duyu analizlerde, değerlendiriciler (eksperler) nesnelere ve değişkenler arası ilişkileri inceleyerek bu ilişkileri iki boyutlu uzayda görsel olarak sunan çok değişkenli istatistik analiz yöntemlerinden birisidir. Bu analiz yöntemi, diğer birçok alanda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde; bazı pomolojik özellikler ile genotipler arası ilişkinin Procrustes analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmaya Siirt ilinde yetiştirilen; 56 ER 01, 56 ER 02, 56 ER 03, 56 ER 04, 56 ER 05, 56 ER 06, 56 ER 07, 56 ER 08, 56 ER 09, 56 ER 10, 56 ER 11, 56 ER 12, 56 ER 13, 56 ER 14, 56 ER 15, 56 ER 16, 56 ER 17, 56 ER 18, 56 ER 19, 56 ŞV 01, 56 ŞV 02, 56 ŞV 03, 56 ŞV 04, 56 ŞV 05 ve 56 ŞV 06 genotipleri dahil edilmiştir. Toplam 25 genotipe ait meyvelerden 2017 ve 2018 yılı hasat dönemlerinde; Meyve ağırlığı (g), Meyve boyu (mm), Meyve eni (mm), Meyve hacmi (cm³) ve Suda çözünebilir kuru madde (Brix) özellikleri ölçülmüştür.

Çalışmada, her özelliğe ilişkin 5 tekerrürlü yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak Procrustes analizi yapılmıştır.

İstatistik Analiz: Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından bazı pomolojik özellikler ile genotipler arası ilişkinin belirlenmesinde Procrustes analizi kullanılmıştır. Analizde orijinal değişkenlere ait veri matrisi; çevirme (translation), yansıtma (rotation/reflection) ve dik döndürme (orthogonal rotation / isotropic scalling) olmak üzere üç transformasyona (dönüşüme) tabii tutulmuştur (Dijksterhuis, 1996; Wieringa ve ark., 2009). Elde edilen sonuçlar iki boyutlu uzayda görsel olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

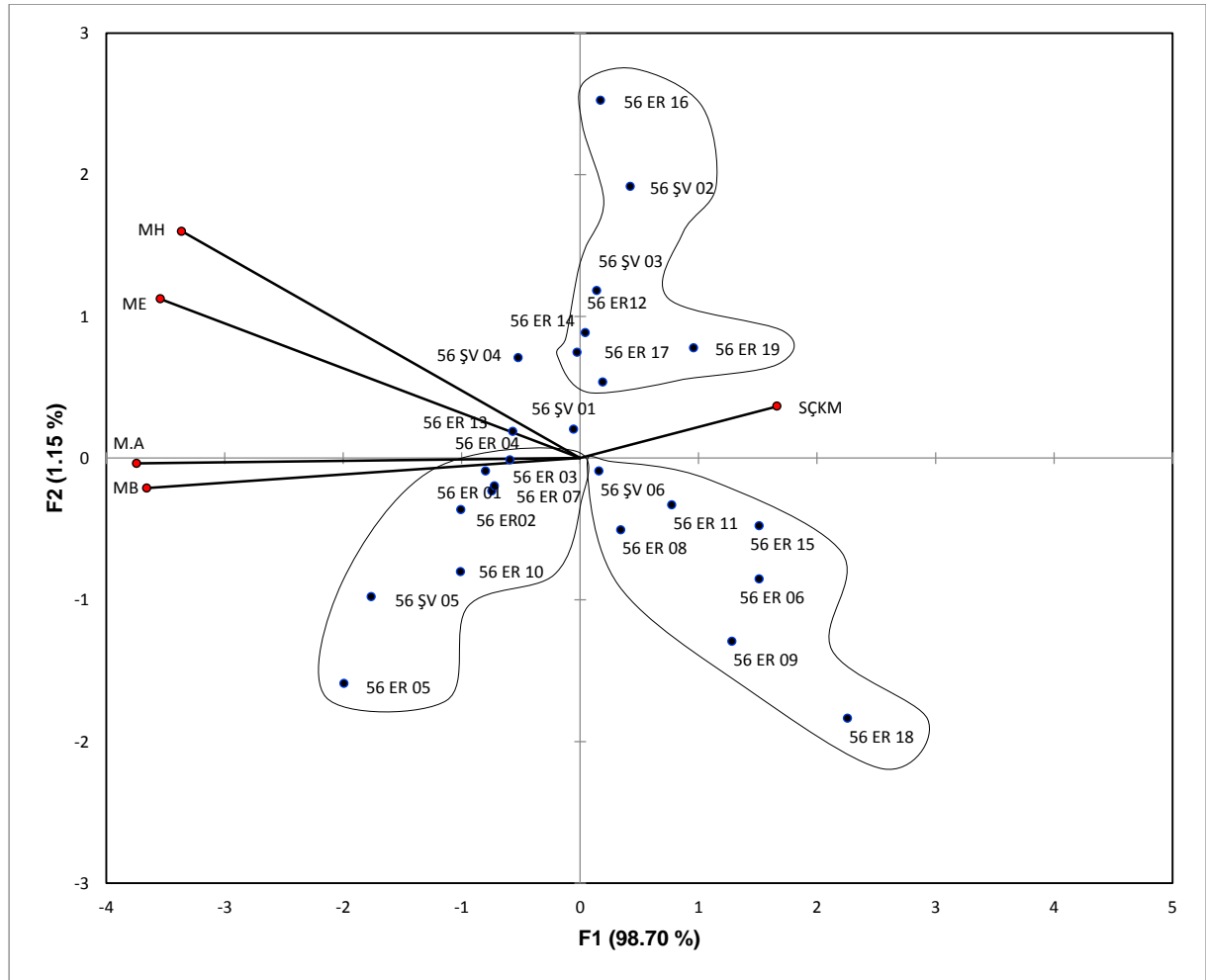
Üzerinde durulan özellikler için çalışmaya dahil edilen genotiplere göre tanımlayıcı istatistikler Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Özellikler için genotiplere göre tanımlayıcı istatistikler

	MA17	MB17	ME17	MH17	SÇKM17	MA18	MB18	ME18	MH18	SÇKM18
	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata
56 ER 01	177.88 ±16.88	65.38±2.44	59.55±1.67	166.50±9.80	20.00±0.71	135.95±4.22	61.66±1.41	56.28±1.28	115.00±5.82	20.70±1.22
56 ER 02	175.60±6.24	65.83±1.41	58.88±2.33	159.00±6.34	16.00±0.99	152.53±6.33	64.33±0.97	58.86±1.14	130.40±7.48	19.00±0.88
56 ER 03	167.72±3.28	65.08±0.21	59.81±0.66	152.40±3.25	24.00±1.28	146.59±4.77	63.56±0.68	57.66±0.84	117.40±6.38	20.00±0.71
56 ER 04	157.74±8.11	61.95±0.91	59.43±0.71	132.50±8.79	19.90±1.53	142.83±5.78	60.82±1.38	58.64±1.64	117.30±6.12	15.96±1.05
56 ER 05	193.23±6.34	67.80±0.95	63.15±1.49	184.00±9.84	20.20±0.68	196.56±3.18	67.05±1.16	62.47±1.65	187.80±6.09	19.00±0.79
56 ER 06	75.02±2.73	47.03±3.90	41.40±1.85	58.80±2.48	27.00±1.30	89.58±4.07	52.49±2.60	42.66±1.33	67.40±5.870	18.00±1.05
56 ER 07	177.22±3.73	66.33±0.69	60.56±0.45	141.60±4.66	18.00±1.00	135.28±3.80	60.23±1.35	55.71±1.21	114.40±4.545	18.00±0.84
56 ER 08	109.11±3.43	54.90±0.76	52.52±0.55	91.50±5.60	19.20±0.80	128.62±5.51	56.91±1.08	50.93±1.24	110.00±7.355	20.00±0.71
56 ER 09	74.07±4.13	48.15±0.95	45.92±1.31	52.00±1.10	24.00±1.28	104.77±4.54	46.39±2.11	43.85±1.47	95.50±5.857	19.40±0.43
56 ER 010	169.54±2.30	64.27±0.96	59.07±0.63	143.50±3.12	19.90±0.94	158.20±3.29	63.02±0.74	57.78±1.15	134.00±2.811	19.40±0.88
56 ER 011	96.34±1.28	53.12±1.00	51.30±1.00	84.40±2.56	18.90±1.00	114.50±4.16	50.62±1.57	50.14±0.63	99.00±2.86	16.00±0.36
56 ER 012	144.54±3.60	62.13±0.18	57.70±0.41	134.00±7.98	17.60±0.93	115.73±6.26	58.81±1.51	55.69±0.65	103.40±6.47	16.00±0.94
56 ER 013	169.93±2.15	64.80±0.89	62.75±0.61	146.00±3.30	18.00±0.84	131.50±5.97	60.81±0.87	55.22±0.63	100.00±10.31	18.00±0.73
56 ER 014	165.55±5.84	62.60±0.78	57.80±0.47	138.00±2.00	22.50±1.32	103.54±5.07	57.21±0.98	55.66±0.39	90.00±13.07	19.40±0.97
56 ER 015	73.03±3.83	47.60±1.02	45.42±0.56	47.00±4.75	25.20±1.17	91.27±6.48	46.52±1.86	45.91±1.10	55.00±4.46	19.20±0.53
56 ER 016	130.62±4.71	67.00±0.81	62.20±0.89	100.00±6.67	23.00±1.05	116.99±5.56	58.34±1.02	59.59±1.35	94.00±10.70	17.00±1.26
56 ER 017	136.97±9.26	58.45±1.72	57.33±1.70	110.40±5.38	21.80±1.14	113.88±12.51	56.82±2.03	54.63±1.89	79.40±5.12	15.00±0.57
56 ER 018	68.92±8.12	39.05±5.29	35.60±5.00	53.80±6.97	21.40±0.56	54.43±5.21	40.90±1.67	37.56±1.81	60.40±8.37	19.00±0.52
56 ER 019	107.08±4.81	53.75±0.38	51.70± 3.45	89.00±2.86	23.80±1.28	93.55±4.02	53.60±1.13	51.66±0.37	79.00±1.67	20.00±0.71
56 ŞV 01	130.17±2.39	59.16±0.57	57.32±0.58	120.20±2.87	18.50±1.00	133.56±6.13	58.58±1.75	55.68±1.82	122.40±14.08	21.00±0.90
56 ŞV 02	129.68±4.29	61.30±0.48	59.26±0.67	119.00±6.64	21.50±0.75	104.19±7.94	58.90±1.13	56.05±1.39	91.80±7.35	22.40±0.99

56 ŞV 03	142.61±5.19	62.230±0.48	60.83±1.45	138.00±3.16	20.50±0.70	111.33± 8.21	57.49±1.88	54.85±1.84	81.00±7.71	22.40±0.91
56 ŞV 04	153.510±10.11	67.030±0.77	63.80±0.98	151.60±8.70	19.90±0.91	141.14± 9.12	60.03±2.44	56.97±2.25	108.60±9.04	23.00±1.04
56 ŞV 05	195.170±7.56	67.800±0.82	63.15±0.78	184.00±7.21	16.10±0.26	181.00±8.27	67.57±1.49	62.14±0.82	159.00±10.53	19.00±0.65
56 ŞV 06	128.080±2.40	58.600±1.42	55.00±1.34	114.00±3.29	21.20±1.14	123.42±7.23	59.48±1.16	51.09±0.94	95.00±1.34	18.90±0.51

Yapılan analiz sonuçlarına göre; ele alınan genotiplerle pomolojik özellikler arası ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu Şekil 1’ de verilmiştir. Şekil 1’ de görüldüğü üzere; birinci boyut varansın %98.7’sini açıklarken, ikinci boyut %1.15’ini açıklamıştır. İki boyutun birlikte varyans açıklama oranı %99.85 olarak bulunmuştur. Özelliklerden meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve hacmi arasında yüksek pozitif ilişki gözlenirken, SÇKM bu özelliklerle negatif ilişkili olarak bulunmuştur.



Şekil . Genotiplerle pomolojik özellikler arası ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu

Genotipler, iki boyutlu uzayda dört kümede toplanmıştır. Birinci bölge olarak nitelendirilen sağ üst bölgede “56 ER 16”, “56 ŞV 02”, “56 ŞV 03”, “56 ER 12”, “56 ER 17” ve “56 ER 19” genotipleri yer almış ve bu genotipler SÇKM ile pozitif korelasyonlu bulunmuştur.

İkinci bölgede (sağ alt bölge) “56 ŞV 06”, “56 ER 11”, “56 ER 08”, “56 ER 15”, “56 ER 06”, “56 ER 09” ve “56 ER 18” genotipleri yer almış ve birinci bölgeye benzer şekilde, bu genotipler de SÇKM ile pozitif korelasyonlu bulunmuştur.

Sol alt bölgede (üçüncü bölgede), “56 ER 01”, “56 ER 02”, “56 ER 03”, “56 ER 07”, “56 ER 10”, “56 ŞV 05” ve “56 ER 05” genotipleri bir küme oluşturmuştur. Bu genotiplerin dışında kalan genotipler (“56 ER 14”, “56 ŞV 04”, “56 ŞV 01”, “56 ER 13”, “56 ER 04”) dördüncü bölge olarak nitelendirilen sol üst bölgede yer alarak bir küme oluşturmuştur. Pomolojik özelliklerden meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve meyve hacminin birbirleri ile pozitif yönde yüksek ilişkili olduğu görülmüştür. Bu özellikler aynı zamanda üçüncü ve dördüncü bölgede yer alan genotiplerle de pozitif ilişkili bulunmuştur.

Varyansın %98.70’ini açıklayan birinci boyuta göre SÇKM ile diğer özellikler yüksek düzeyde negatif ilişkili olarak bulunmuştur. Yine aynı boyuta göre; birinci ve ikinci bölgede yer alan genotipler ise üçüncü ve dördüncü bölgede yer alan genotiplerle negatif ilişkili bulunmuştur. İkinci boyut %1.15 gibi düşük oranda varyans açıklama oranına sahip olmakla birlikte, bu boyuta göre birinci ve dördüncü bölgede yer alan genotiplerin, ikinci ve üçüncü bölgede yer alan genotiplerle negatif ilişkili olduğu gözlenmiştir.

4. SONUÇ

Sonuç olarak, Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde, ele alınan pomolojik özelliklerle genotipler arasındaki ilişki, % 99.85 varyans açıklama oranı ile iki boyutlu uzayda procrustes analizi ile özetlenebilmiş ve genotiplerin 4 kümede yoğunlaştığı görülmüştür. Buna göre ele alınan pomolojik özellikler bakımından, ileride yapılacak çalışmalarda genotipler arası bu ilişkilerin veya benzerliklerin dikkate alınabileceği söylenebilir.

5. KAYNAKÇA

- Dijksterhuis, G. (1996). *Multivariate Analysis of Data in Sensory Science*. Ed. By T. Noes and E. Risvik, Elsevier Science B.V. Netherlands, 35 p.
- Kang, S., Ko, K. (1997). The Persimmon Industry and Research Activities in Republic of Korea. *Acta Horticulturae*, 436:33-39.
- TUİK. (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.turkstat.gov.tr/Start.do/>. (Erişim tarihi: 08.06.2019).
- Tuzcu, Ö. ve Yıldırım, B. (2000). Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L) ve Yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP Yayınları, Adana.
- Wieringa, J. Dijksterhuis, G. Gower, J and van Perlo, F. (2009). Generalised procrustes analysis with optimal scaling: exploring data from a power supplier. *Computational Statistics and Data Analysis*, 53(12), pp. 4546–4554.
- Yeşiloğlu, T., Kacar, YA., Yılmaz, B., İncesu, M., Çimen, B (2017). Bazı Yerli ve Yabancı Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(12): 1580-1589.

SİİRT İLİNDE YETİŞEN TRABZON HURMASI (*Diospyros kaki* L.) GENOTİPLERİ İÇİN BAZI POMOLOJİK ÖZELLİKLERLE KÜMELEME ANALİZİ

CLUSTER ANALYSIS WITH SOME POMOLOGICAL CHARACTERISTICS FOR
GENOTYPES OF PERSIMMON (*Diospyros kaki* L.) GROWN IN SIIRT

Prof. Dr. Koray ÖZRENK

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

Prof. Dr. Sıddık KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, Van

Edibe ÇELEBİ

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Cennet Hurması veya Akdeniz Hurması olarak da bilinen Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.), Dünya’da çoğunlukla subtropik iklim kuşaklarında yetiştirilmektedir. Ülkemizde farklı yörelerde yetiştirilmekte olan Trabzon hurmasının meyvesi turuncu renkli olup, meyve eti sert ve lezzetli bir aromaya sahiptir. Zengin askorbik asit (C vitamini) ile birlikte, B1 ve B3 vitaminlerini de içerir.

Trabzon hurması genotiplerinde pomolojik özellikler bakımından fenotipik ve/veya genotipik benzerliklerin belirlenmesi; mevcut gen kaynaklarının değerlendirilmesi, korunması ve ileride planlanacak ıslah çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde bazı pomolojik özellikler bakımından fenotipik benzerliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, 25 Trabzon hurması genotipinde 2017-2018 hasat döneminde elde edilen meyvelerden, Meyve ağırlığı (g) Meyve boyu (mm), Meyve eni (mm), Meyve hacmi (cm³) Suda çözünebilir kuru madde (Brix) özellikleri ölçülmüştür. Her özellik için çeşitlere göre yılların ortalaması alınarak Kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizinde bağlantı metodu olarak Tekli bağlantı (Single linkage) metodu uzaklık ölçüsü olarak da Öklid uzaklığı kullanılmıştır.

Yapılan analiz sonuçlarına göre genotipler arasındaki benzerlik oranı %98.73 ile %80.82 arasında değişim göstermiştir. En yüksek benzerlik oranı %98.73 değeri ile “56 ER 04” ve “56 ER 13” genotipleri arasında gözlenirken, bunu %98.05 benzerlik oranı ile “56 ER 01” ve “56 ER 07” genotipleri arasındaki benzerlik oranı izlemiştir. En düşük benzerlik oranı ise %80.82 ile “56 ER 05 ile “56 ŞV 05” genotiplerinin oluşturduğu küme ile diğer genotiplerden oluşan küme arasında gözlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde, ele alınan pomolojik özellikler için yaklaşık %20 oranında fenotipik farklılıkların (varyasyonun) görüldüğü ve bu farklılığın bundan sonraki yapılacak çalışmalarda dikkate alınabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Dendogram, Öklid uzaklığı, benzerlik, pomoloji, genotip

ABSTRACT

Asia persimmon also known as Mediterranean persimmon, Persimmon (*Diospyros kaki* L.), is grown in the subtropical climate region in the world. The fruit of the persimmon, which is grown in different regions of our country, is orange and the fruit flesh has a hard and delicious aroma. It contains vitamins B1 and B3, as well as rich ascorbic acid (vitamin C).

Determination of phenotypic and / or genotypic similarities in pomological genotypes has great importance in terms of evaluation, preservation and improvement of future gene resources. Therefore, this study aims to investigate the phenotypic similarities in some pomological characteristics of 25 persimmon genotypes grown in Siirt province.

For this purpose, Fruit weight (g), Fruit length (mm), Fruit width (mm), Fruit volume (cm³) and soluble solid matter (Brix) characteristics were measured from the 25 persimmon genotypes in the 2017-2018 harvest period. Cluster analysis was performed with the average values of the characteristics over the years. In the cluster analysis, the Euclidean distance was used as the distance measure and Single linkage method was used as a linkage method.

According to the results, the similarity values among the genotypes varied from 80.82% to 98.73%. The highest similarity value (98.73%) was observed between the genotypes “56 ER 04” and “56 ER 13” and 98.05% between “56 ER 01” and “56 ER 07” genotypes. The lowest similarity value (80.82%) was observed between the cluster of “56 ER 05 - 56 ŞV 05” and the cluster of other genotypes. As a result, it can be stated that about 20% phenotypic variation are observed for the pomological characteristics in the genotypes of 25 persimmon grown in Siirt province, and this variation can be taken into consideration in the future studies.

Keywords: Dendrogram, Euclidean distance, similarity, pomology, genotype

1. GİRİŞ

Diospyros (Ebenaceae) cinsi yaklaşık 400 türe sahiptir ve tropik bölgelerden Asya, Afrika ve Orta-Güney Amerika'nın ılıman bölgelerine yayılmıştır. Bunlardan kültürü yapılan en önemlisi Çin kaynaklı *Diospyros kaki* Thunb çeşididir (Yonemori ve ark., 2000).

Cennet Hurması veya Akdeniz Hurması olarak da bilinen Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.), Dünya'da çoğunlukla subtropik iklim kuşaklarında yetiştirilmektedir. Ülkemizde farklı yörelerde yetiştirilmekte olan Trabzon hurmasının meyvesi turuncu renkli olup, meyve eti sert ve lezzetli bir aromaya sahiptir. Trabzon hurması, sağlıklı beslenme için en iyi besin kaynaklarından birisidir, Zengin askorbik asit (C vitamini) ile birlikte, B1 ve B3 vitaminlerini içerir (Jing ve ark., 2013).

Trabzon hurması genotiplerinde pomolojik özellikler bakımından fenotipik ve/veya genotipik benzerliklerin belirlenmesi; mevcut gen kaynaklarının değerlendirilmesi, korunması ve ileride planlanacak ıslah çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde bazı pomolojik özellikler bakımından fenotipik benzerliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmaya Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipi dahil edilmiştir. Bu genotipler; 56 ER 01, 56 ER 02, 56 ER 03, 56 ER 04, 56 ER 05, 56 ER 06, 56 ER 07, 56 ER 08, 56 ER 09, 56 ER 10, 56 ER 11, 56 ER 12, 56 ER 13, 56 ER 14, 56 ER 15, 56 ER 16, 56 ER 17, 56 ER 18, 56 ER 19, 56 ŞV 01, 56 ŞV 02, 56 ŞV 03, 56 ŞV 04, 56 ŞV 05 ve 56 ŞV 06' dir. Adı geçen genotiplere ait meyvelerden 2017 ve 2018 yılı hasat dönemlerinde; Meyve ağırlığı (g) Meyve boyu (mm), Meyve eni (mm), Meyve hacmi (cm³) ve Suda çözünebilir kuru madde (Brix) özellikleri ölçülmüştür.

Bu özellikler için tanımlayıcı istatistikler; Ortalama ve Standart Hata olarak ifade edilmiştir. Genotipleri karşılaştırmada Tek yönlü Varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Ayrıca, her özellik için; genotiplere ve yıllara göre ortalamalar alınarak, Kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizinde bağlantı metodu olarak Tekli bağlantı (Single linkage) metodu uzaklık ölçüsü olarak da Öklid uzaklığı kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Üzerinde durulan özellikler için çalışmaya dahil edilen genotiplere ait tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Tablo 1 de verilmiştir. Tablo 1’ de görüldüğü üzere, tüm özellikler bakımından genotipler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Tablo 1. Özellikler için genotiplere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Genotip	M. Ağ.	M. Uz.	M. Çapı	M. Hacmi	SÇKM
	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata	Ort ± S Hata
56 ER 01	156.92 ± 7.19 bc	63.52 ± 0.69 bcd	57.92 ± 0.62 bcd	130.75 ± 8.37 bcde	20.35 ± 0.71 abcdef
56 ER 02	164.06 ± 3.60 b	65.08 ± 0.93 ab	58.87 ± 1.13 bcd	144.70 ± 5.68 b	17.50 ± 0.60 jk
56 ER 03	157.16 ± 2.73 bc	64.32 ± 0.25 abc	58.74 ± 0.58 bcd	134.90 ± 2.87 bcd	22.00 ± 0.68 abc
56 ER 04	150.29 ± 4.17 bc	61.39 ± 0.64 bcdef	59.04 ± 1.05 bcd	124.90 ± 5.45 cedef	17.93 ± 0.48 hijk
56 ER 05	194.90 ± 3.39 a	67.43 ± 0.96 a	62.81 ± 1.31 a	185.90 ± 7.48 a	19.60 ± 0.60 efghij
56 ER 06	82.30 ± 0.91 j	49.76 ± 2.53 jk	42.04 ± 1.54 h	63.10 ± 3.43 no	22.50 ± 1.00 a
56 ER 07	156.25 ± 1.05 bc	63.28 ± 0.88 bcd	58.14 ± 0.72 bcd	128.00 ± 1.52 cde	18.00 ± 0.82 ghijk
56 ER 08	118.87 ± 3.11 ef	55.91 ± 0.43 gh	51.73 ± 0.86 f	100.75 ± 4.55 ijk	19.60 ± 0.64 efghijk
56 ER 09	89.42 ± 3.05 ij	47.27 ± 1.35 k	44.89 ± 1.33 gh	73.75 ± 2.62 mn	21.70 ± 0.58 abcde
56 ER 010	163.87 ± 1.62 b	63.65 ± 0.79 bcd	58.43 ± 0.74 bcd	138.75 ± 2.44 bc	19.65 ± 0.73 defghij
56 ER 011	105.42 ± 2.37 gh	51.87 ± 1.25 ij	50.72 ± 0.79 f	91.70 ± 1.77 kl	17.45 ± 0.56 jk
56 ER 012	130.14 ± 2.52 def	60.47 ± 0.70 cdef	56.70 ± 0.26 cd	118.70 ± 5.26 defgh	16.80 ± 0.78 k
56 ER 013	150.72 ± 3.81 bc	62.81 ± 0.78 bcde	58.99 ± 0.43 bcd	123.00 ± 4.66 cdef	18.00 ± 0.32 ghijk
56 ER 014	134.55 ± 1.70 de	59.91 ± 0.40 def	56.73 ± 0.25 cd	114.00 ± 5.95 fghi	20.95 ± 1.07 abcde
56 ER 015	82.15 ± 4.45 j	47.06 ± 1.24 k	45.67 ± 0.71 g	51.00 ± 3.81 o	22.20 ± 0.62 ab
56 ER 016	123.81 ± 2.47 def	62.67 ± 0.59 bcdef	60.90 ± 1.06 ab	97.00 ± 8.12 jkl	20.00 ± 0.52 bcdefgh
56 ER 017	125.43 ± 9.23 def	57.64 ± 1.58 fg	55.98 ± 1.59 de	94.90 ± 4.65 jkl	18.40 ± 0.74 fghijk
56 ER 018	61.68 ± 4.98 k	39.98 ± 3.21 l	36.58 ± 3.21 i	57.10 ± 6.96 o	20.20 ± 0.38 bcdefgh
56 ER 019	100.32 ± 1.32 hi	53.68 ± 0.74 hi	51.68 ± 0.48 f	84.00 ± 1.27 lm	21.90 ± 0.63 abcd
56 ŞV 01	131.87 ± 7.78 de	58.87 ± 1.15 efg	56.50 ± 1.17 cd	121.30 ± 6.42 defg	19.75 ± 0.77 cdefgh
56 ŞV 02	116.94 ± 5.05 fg	60.10 ± 0.79 def	57.66 ± 0.91 bcd	105.40 ± 6.47 ghijk	21.95 ± 0.69 abc
56 ŞV 03	126.97 ± 6.41 def	59.86 ± 0.72 def	57.84 ± 0.81 bcd	109.50 ± 3.89 fghij	21.45 ± 0.60 abcde
56 ŞV 04	147.33 ± 5.63 c	63.53 ± 1.44 bcd	60.39 ± 1.43 ab	130.10 ± 6.10 bcde	21.45 ± 0.84 abcde
56 ŞV 05	188.09 ± 6.00 a	67.69 ± 1.04 a	62.65 ± 1.04 a	171.50 ± 7.61 a	17.55 ± 0.32 ijk
56 ŞV 06	125.75 ± 3.73	59.04 ± 1.04 efg	53.05 ± 1.16 ef	104.50 ± 1.99 hijk	20.05 ± 0.67 bcdefgh
p değerleri	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Tablo 1’ e göre meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer 194.9 ile 56 ER 05 genotipinde gözlenirken, en düşük değer 61.68 ile 56 ER 18 de gözlenmiştir. Benzer şekilde meyve uzunluğu bakımından en yüksek değer 67.69 ile 56 ŞV 05 genotipinde gözlenirken, en düşük değer 39.98 ile 56 ER 18 de gözlenmiştir.

Yapılan kümeleme analizi özet sonuçları Tablo 2’ de, dendogram grafiği ise Şekil 1’de, verilmiştir. Tablo 1 ve Şekil 1 birlikte incelendiğinde; genotipler arasındaki benzerlik oranının %98.73 ile %80.82 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. En yüksek benzerlik oranı %98.73 değeri ile “56 ER 04” ve “56 ER 13” genotipleri arasında gözlenirken, bunu %98.05 benzerlik oranı ile “56 ER 01” ve “56 ER 07” genotipleri arasındaki benzerlik oranı

izlemiştir. En düşük benzerlik oranı ise %80.82 ile “56 ER 05 ile “56 ŞV 05” genotiplerinin oluşturduğu küme ile diğer genotiplerden oluşan küme arasında gözlenmiştir.

Tablo 2. Kümeleme analizi özet sonuçları

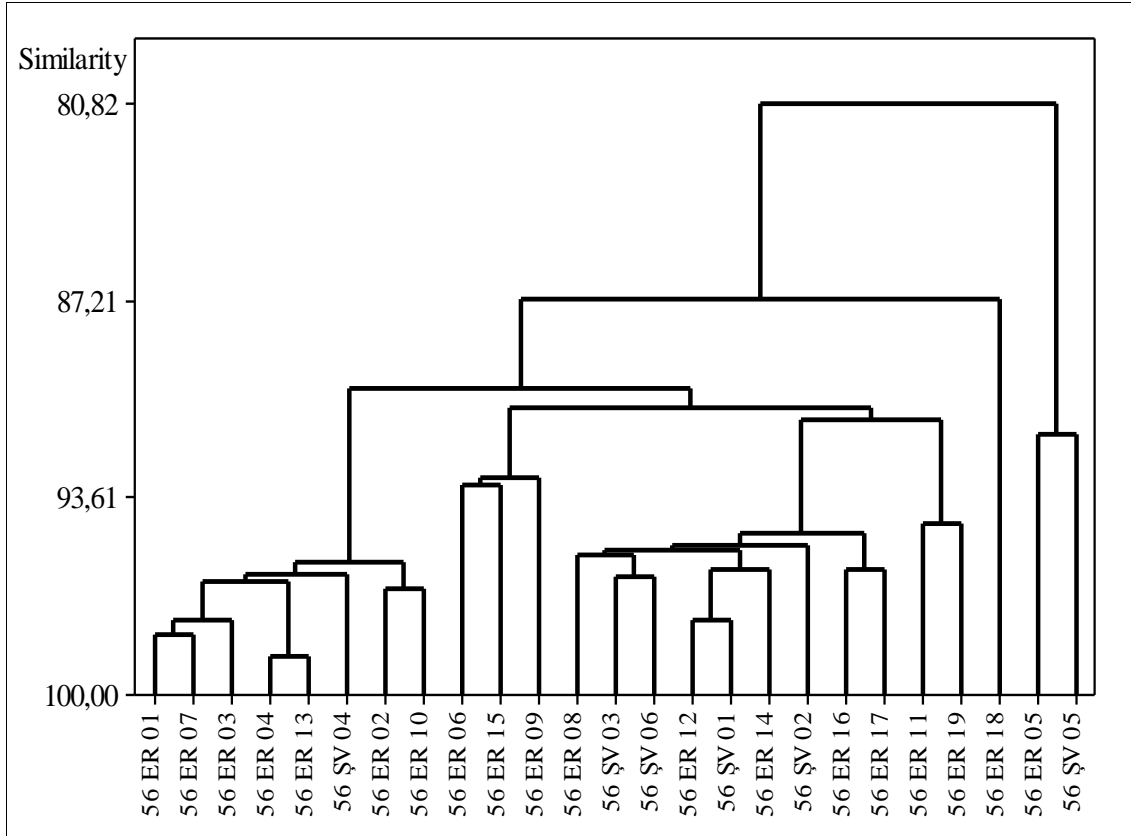
Adım	Küme Sayısı	Benzerlik (%)	Birleştirilen kümeler		Yeni küme	Yeni kümedeki çeşit sayısı
1	24	98.73	4	13	4	2
2	23	98.05	1	7	1	2
3	22	97.57	12	20	12	2
4	21	97.56	1	3	1	3
5	20	96.56	2	10	2	2
6	19	96.28	1	4	1	5
7	18	96.18	22	25	22	2
8	17	96.09	1	23	1	6
9	16	95.94	12	14	12	3
10	15	95.94	16	17	16	2
11	14	95.71	1	2	1	8
12	13	95.48	8	22	8	3
13	12	95.30	8	12	8	6
14	11	95.17	8	21	8	7
15	10	94.72	8	16	8	9
16	9	94.47	11	19	11	2
17	8	93.17	6	15	6	2
18	7	92.93	6	9	6	3
19	6	91.51	5	24	5	2
20	5	91.08	8	11	8	11
21	4	90.68	6	8	6	14
22	3	90.02	1	6	1	22
23	2	87.14	1	18	1	23
24	1	80.82	1	5	1	25

1: 56 ER 01, 2: 56 ER 02, 3: 56 ER 03, 4: 56 ER 04, 5: 56 ER 05, 6: 56 ER 06, 7: 56 ER 07, 8: 56 ER 08, 9: 56 ER 09, 10: 56 ER 10, 11: 56 ER 11, 12: 56 ER 12, 13: 56 ER 13, 14: 56 ER 14, 15: 56 ER 15, 16: 56 ER 16, 17: 56 ER 17, 18: 56 ER 18, 19: 56 ER 19, 20: 56 ŞV 01, 21: 56 ŞV 02, 22: 56 ŞV 03, 23: 56 ŞV 04, 24: 56 ŞV 05, 25: 56 ŞV 06,

Yonemori ve ark. (2008), 17 İtalyan, 11 İspanyol, 13 Japon, 6 Kore, 5 Çin, 1 İsrail ve 8 bilinmeyen kökenli olmak üzere, toplam 61 hurma (*Diospyros kaki* Thunb.) çeşidi arasındaki genetik farklılıkları AFLP analiziyle değerlendirmişler ve çeşitler arası benzerliğin %60 dan az olduğunu belirtmişlerdir. Diğer yandan Jing ve ark. (2013), yabancı Çin hurma çeşitleri arasında yüksek düzeyde genetik çeşitliliğin olduğunu ve bu çeşitliliğin, biyoçeşitliliğin korunmasına ve gelecekteki ıslah programlarına teorik temel oluşturduğu bildirmişlerdir.

4. SONUÇ

Sonuç olarak; Siirt ilinde yetiştirilen 25 Trabzon hurması genotipinde, ele alınan pomolojik özellikler için yaklaşık %20 oranında fenotipik farklılıkların (varyasyonun) görüldüğü ve bu farklılığın bundan sonraki yapılacak çalışmalarda dikkate alınabileceği söylenebilir.



Şekil 1. Genotipler arası benzerlik için dendrogram

5. KAYNAKÇA

- Jing, Z., X. Ruan, R. Wang, Y Yang (2013). Genetic diversity and relationships between and within persimmon (*Diospyros L.*) wild species and cultivated varieties by SRAP markers. *Plant Syst Evol* 299:1485–1492
- Yonemori, K., A. Sugiura, M. Yamada (2000). Persimmon genetics and breeding, *Plant. Breed. Rev.* 19 191–225.
- Yonemori, K., C. Honsho, A. Kitajima, M. Aradhya, E. Giordani, E. Bellini, DE. Parfitt (2008). Relationship of European persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) cultivars to Asian cultivars, characterized using AFLPs. *Genet Resour Crop Evol* (2008) 55: 81–89.
- Yeşiloğlu, T., Kacar, YA., Yılmaz, B., İncesu, M., Çimen, B (2017). Bazı Yerli ve Yabancı Trabzon Hurması (*Diospyros kaki L.*) Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(12): 1580-1589

TOPRAK DÜZENLEYİCİLERİN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF SOIL REGULATORS ON THE AGRONOMIC CHARACTERISTICS
OF SOME MEDICINAL PLANTS

Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt
(Sorumlu Yazar)

Zir. Müh. Eyüp ÖZEN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu araştırma, Siirt koşullarında toprak düzenleyicilerin kişniş (*Coriandrum sativum* L.), çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkilerinin agronomik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018-2019 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada; bitkisel materyal olarak kişniş bitkisinde Mardin genotipi, çemende Konya popülasyonu ve çörekotunda Çameli çeşidi kullanılmıştır. Hayvan gübresi kompostu, leonardit ve zeolit toprak düzenleyici olarak kullanılmıştır. Araştırmada deneme, her bitki için ayrı olmak üzere tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada; bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, şemsiye sayısı (kişniş), kapsül sayısı (çörekotu), bakla sayısı (çemen), ana şemsiyede tohum sayısı (kişniş), ilk şemsiye yüksekliği (kişniş), ilk kapsül yüksekliği (çörekotu), ilk bakla yüksekliği (çemen) gibi agronomik özellikler incelenmiştir. Toprak düzenleyiciler arasında kişniş bitkisinde bitki boyu ve ilk şemsiye yüksekliği bakımından $p < 0.01$, dal sayısı, şemsiye sayısı ve ana şemsiyede tohum sayısı bakımından $p < 0.05$ önem düzeyinde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur. Kişniş bitkisinde sap kalınlığı üzerine toprak düzenleyicilerin istatistiki olarak önemli etkisi bulunmamıştır. Çemen bitkisinde toprak düzenleyiciler arasında bitki boyu, sap kalınlığı ve dal sayısı üzerine istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. Bakla sayısı ve ilk bakla yüksekliği yönünden ise toprak düzenleyiciler arasında $p < 0.05$ önem düzeyinde farklılık saptanmıştır. Çörekotunda ise bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısı üzerine toprak düzenleyicilerin etkisi $p < 0.01$ düzeyinde, ilk kapsül yüksekliğine ise $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sap kalınlığı bakımından ise diğer bitkilerde olduğu gibi istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir. Araştırma sonucuna göre kişnişte; bitki boyu 91.9-103.3 cm, sap kalınlığı 0.80-0.89 cm, dal sayısı 7.76-8.00 adet, şemsiye sayısı 19.52-26.80 adet/bitki, ana şemsiyede tohum sayısı 37.78-46.35 adet, ilk şemsiye yüksekliği 42.25-53.27 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Çemende; bitki boyu 66.5-78.9 cm, sap kalınlığı 0.41-0.44 cm, dal sayısı 4.18-5.35 adet, bakla sayısı 20.45-30.68 adet/bitki, ilk bakla yüksekliği 28.47-35.33 cm, çörekotu bitkisinde bitki boyu 45.8-55.5 cm, sap kalınlığı 0.37-0.45 cm, dal sayısı 6.73-8.20 adet, kapsül sayısı 10.73-14.80 adet/bitki, ilk kapsül yüksekliği 27.33-34.87 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kişniş, çemen, çörekotu, toprak düzenleyici

ABSTRACT

This study was carried out in 2018-2019 vegetation period in order to determine the effects of soil conditioners on the agronomic characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) and blackcumin (*Nigella sativa* L.) under Siirt conditions. In the study; Mardin genotype in coriander plant, Konya population in fenugreek and Çameli variety in black cumin were used as plant material. Animal manure compost, leonardite and zeolite were used as soil conditioners. The study was conducted with 4 replications according to the randomized block trial design for each plant. In research;

agronomic properties were examined such as plant height, stem diameter, number of branches, umbrella number (coriander), capsule number, pod number (fenugreek), number of seeds in the main umbrella (coriander), first umbrella height (coriander), first capsule height (blackcumin), first pod height (fenugreek). There were statistically significant difference found between the soil regulators and $p < 0.01$ in terms of plant height and first umbrella height, branche number, umbrella number and number of seeds in the main umbrella at the level of $p < 0.05$. There was no statistically significant effect of soil regulators on the stem diameter in coriander plant. There were no statistically significant differences in plant height, stem diameter and branche number among soil regulators in fenugreek. In terms of the number of pods and first pod height were different importance levels $p < 0.05$. The effect of soil regulators on the plant height, branche number and capsule number in blackcumin was found to be significant at $p < 0.01$ and the first capsule height at the level of $p < 0.05$. In terms of stem diameter was found no statistically significant difference as in other plants. According to the result in coriander plant; plant height, stem diameter, branch number, umbrella number, number of seeds in the main umbrella, first umbrella height were changed between 91.9-103.3 cm, 0.80-0.89 cm, 7.76-8.00 number, 19.52-26.80 number, 37.78-46.35 number, 6.31-9.52 number, 42.25-53.27 cm respectively. In fenugreek plant; plant height, stem diameter, branch number, umbrella number, number of seeds in the main umbrella, first umbrella height were changed between 66.5-78.9 cm, 0.41-0.44 cm, 4.18-5.35 number, 20.45-30.68 number, 28.47-35.33 cm respectively. In black cumin; plant height, stem diameter, branch number, umbrella number, number of seeds in the main umbrella, first umbrella height were changed between 45.8-55.5 cm, 0.37-0.45 cm, 6.73-8.20 number, 10.73-14.80 number, 27.33-34.87 cm respectively.

Keywords: Coriander, fenugreek, blackcumin, soil regulator

1. GİRİŞ

Bitkinin iyi gelişebilmesi için toprak ortamının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyi olması gereklidir. Uzun yıllardır tek taraflı kimyasal gübreleme uygulanması nedeni ile tarım yapılan toprakların bozulan fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesi için toprağa organik ve inorganik toprak düzenleyicilerin ilave edilerek toprağın verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Toprak düzenleyicisi olarak kullanılan ve aynı zamanda doğrudan ve dolaylı bir şekilde bitki gelişimini artıran toprak düzenleyicilerinin kullanılmasının gerekliliği her geçen gün daha iyi bir şekilde anlaşılmaktadır. Kompost, humik asit, leonardit vb. organik ve zeolit gibi inorganik toprak iyileştiriciler tarımda kullanılmaktadır. Bu maddelerden zeolit, Na, K, Ca, Mg gibi elementleri içeren kristal formda, üç boyutlu, kolay ve bol bulunan alüminyum silikat olarak tanımlanmaktadır (Alçiçek ve ark.,1998). Doğada pek çok çeşidi olan zeolitin tarımda yalnız klinoptilolit türü kullanılmaktadır. Klinoptilolitin katyon değişim kapasitesinin yüksek olması ve diğer özellikleri nedeniyle iyi bir toprak düzenleyici ve bitki yetiştirme ortamı olduğu bildirilmektedir (Işıldar, 1999). Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirebilecek nitelikte olan diğer toprak düzenleyici de leonardittir. Leonardit, yüksek oranda karbon ve humik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyaldir. Bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve humik asit içeriğinin yüksek olması tarımda kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

Yapılan araştırmalar organik ve inorganik toprak düzenleyicilerin toprakların özelliklerini ve bitki gelişimini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir (Laz, 2011). Mol Ercan (2008), tavuk gübresi kompostu ve zeolitin oğulotunun gelişimine etkilerini inceledikleri çalışmada, toprağın organik madde, makro ve mikro besin maddelerini arttırdığını göstermiştir. Vermikompost ve çiftlik gübresi, *Mentha piperita*'nın gelişimine olumlu etki yapmışlardır (Mahboobeh ve ark., 2014). Çörekotunda humik asit uygulaması, kapsül sayısını, kapsülde

tohum sayısını, tohum verimi ve biyolojik verimi arttırmaktadır (Safaei ve ark., 2014; Aiyafar ve ark., 2015). Yapılan başka bir çalışmada, çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve kompost uygulamalarının kişniş bitkisinde yaprak alanı, dal sayısını arttırdıklarını rapor etmişlerdir (Taufiq ve ark., 2017). Akşahin ve Gülser (2019), çay atığı ve atık mantar kompostunun çemen bitkisinin yetiştiriciliğinde olumlu etkiye sahip olduğunu ve çiftlik gübresi ile inorganik gübrelerin kullanım miktarının azalmasına olanak sağlayacağını bildirmişlerdir.

Bu araştırma, Siirt koşullarında organik (kompost ve leonardit) ve inorganik toprak düzenleyicilerin kişniş (*Coriandrum sativum* L.), çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkilerinin agronomik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2018-2019 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Deneme kurulmadan önce alınan toprak örneğinin analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Araştırma toprakları; killi-tın tekstürlü, tuzsuz, hafif alkalın karakterde olup, kireç, organik madde ve alınabilir fosfor (P) kapsamı orta, alınabilir potasyum (K) miktarı ise yeterli düzeydedir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Değeri
Kil, %	34.16
Kum, %	39.84
Silt, %	26.00
pH	7.53
Organik madde, %	2.22
Kireç (CaCO ₃), %	4.2
Elektriksel iletkenlik (EC), dS/m	0.150
Alınabilir P, kg P ₂ O ₅ /da	7.9
Alınabilir K, kg K ₂ O/da	117

*: Analizler; Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Araştırmada, denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemi (Ekim 2018-Mayıs 2019)’ne ait iklim özellikleri incelendiğinde; bu döneme ait araştırma yılı sıcaklık ortalaması 11.2 °C olarak kaydedilmiş olup, uzun yıllar sıcaklık ortalamasının (10.5 °C) biraz üzerinde olduğu saptanmıştır. Aynı dönemde; nispi nem ortalaması araştırma yılında % 65.2 iken, uzun yıllar ortalaması ise % 61.7 olarak ölçülmüştür. Araştırma dönemini kapsayan aylarda uzun yıllar ortalamasına göre toplam 1024.0 mm yağış düşmüş, araştırma yılında kaydedilen bu yağış miktarı aynı dönemin uzun yıllar verilerinin çok üzerinde olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Araştırmada; bitkisel materyal olarak kişniş bitkisinde Mardin genotipi, çemende Konya populasyonu ve çörekotunda Çameli çeşidi kullanılmıştır. Büyükbaş hayvan gübresi kompostu, leonardit ve zeolit toprak düzenleyici olarak kullanılmıştır. Büyükbaş hayvan gübresi kompostu 250 kg da⁻¹, leonardit ve zeolit 200 kg da⁻¹ hesabı ile ekimden 20 gün önce uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. Kontrol konusuna sadece kimyasal gübre uygulanmıştır. Tarla denemesi her bitki için ayrı ayrı tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, bitkiler 30 cm sıra aralığında her parselde 4 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Tablo 2. Araştırma yerinin araştırma yılları ve uzun yıllar (1981-2019) ait bazı iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Toplam yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019
Ekim	18.4	20.2	49.1	47.8	53.0	134.0
Kasım	10.3	11.0	64.0	76.2	85.1	93.6
Aralık	4.9	6.6	72.1	82.4	91.1	188.6
Ocak	3.0	4.0	72.0	72.2	82.2	94.0
Şubat	4.5	5.7	66.6	66.9	96.6	98.6
Mart	8.8	8.3	61.5	67.4	108.7	185.2
Nisan	14.3	11.9	57.6	66.5	96.3	167.0
Mayıs	19.5	21.9	50.8	41.8	64.3	63.0
Toplam/ Ortalama	10.5	11.2	61.7	65.2	677.3	1024.0

Parsel boyu 3 m, parsel ebatları 1.2 x 3= 3.6 m²'dir. Ekim işlemi markör yardımıyla açılan çizilere 09 Kasım 2019 tarihinde elle yapılmıştır. Azotlu gübre olarak üre gübresi (% 46 N), kişniş ve çörekotu bitkilerine dekara 6 kg, çemen bitkisine ise başlangıç azotu olarak dekara 3 kg saf azot hesabı ile uygulanmıştır. Fosforlu gübre kaynağı olarak, triple süper fosfat gübresinden (% 43-44 lük P₂O₅) dekara 6 kg saf fosfor hesabı ile verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ekimden önce, azotun yarısı ekimle birlikte diğer yarısı sapa kalkma döneminde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi el ile mekanik olarak yapılmıştır. Meyveler olgunlaşmadan önce her üç bitkide ortak özellik olarak bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, ayrıca kişnişte; şemsiye sayısı, ana şemsiyede tohum sayısı ve ilk şemsiye yüksekliği, çemende; bakla sayısı ve ilk bakla yüksekliği, çörek otunda; kapsül sayısı ve ilk kapsül yüksekliği belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş; F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. KİŞNİŞ

Toprak düzenleyici uygulamalarının kişniş bitkisinin bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Toprak düzenleyicilerin kişniş bitkisinin bazı agronomik özelliklerine etkisi

Toprak düzenleyiciler	Bitki boyu (cm)	Sap kalınlığı (cm)	Dal sayısı (adet)	Şemsiye sayısı (adet)	Ana şemsiyede tohum sayısı (adet)	İlk şemsiye yüksekliği (cm)
Kompost	102.7 a	0.89	7.95 a	26.8 a	43.6 ab	47.9 ab
Leonardit	98.5 a	0.80	7.70 ab	24.5 a	44.6 a	46.6 b
Zeolit	103.3 a	0.86	7.95 a	25.6 a	46.4 a	53.3 a
Kontrol	91.9 b	0.82	7.60 b	19.5 b	37.8 b	42.3 b
DK (%)	3.38	8.09	2.09	11.27	9.83	7.86
Önemlilik düzeyi	**	ö.d.	*	*	*	**

DK: Değişim katsayısı, *: p<0.05, **: p<0.01 düzeyinde önemlidir, ö.d.: Önemli değil

Yapılan istatistiki analiz sonucuna göre, toprak düzenleyicilerin kişniş bitkisinde; bitki boyu ve ilk şemsiye yüksekliğine etkileri $p<0.01$ seviyesinde, dal sayısı, şemsiye sayısı, ana şemsiyede tohum sayısına $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, sap kalınlığı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3).

Kişniş'te bitki boyu 91.9-102.7 cm arasında değişim göstermiş, kontrol konusu hariç diğer deneme konuları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. Sap kalınlığı 0.80-0.89 cm arasında değişim göstermiştir. Dal sayısı en düşük kontrol (7.60 adet) konusunda belirlenirken, en yüksek (7.95 adet) kompost ve zeolit parsellerinde belirlenmiştir. Bu deneme konuları ile leonardit konusu arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Kan (2007), organik gübre uygulamasının bitki boyu ve dal sayısını olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Şemsiye sayısı 19.5-26.8 adet arasında değişim göstermiş ve en düşük şemsiye sayısı kontrol konusunda belirlenmiştir. Toprak düzenleyici uygulaması ana şemsiyede tohum sayısını arttırmış, leonardit ve zeolit uygulanan parsellerde en yüksek ana şemsiyede tohum sayısı (sırasıyla 44.6 ve 46.4 adet) tespit edilmekle beraber, kompost parselleri (43.6 adet) ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. Mekanizasyon bakımından önemli bir kriter olan ilk şemsiye yüksekliği, zeolit uygulaması ile artış göstermiş, en düşük kontrol (42.3 cm) konusu ile leonardit (46.6 cm) uygulanan parsellerde belirlenmiştir.

3.2. ÇEMEN

Toprak düzenleyici uygulamalarının çemen bitkisinin bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi Tablo 4'te verilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucuna göre, toprak düzenleyicilerin çemen bitkisinde; bitki boyu, sap kalınlığı ve dal sayısı üzerine etkileri önemsiz bulunurken, bakla sayısı ve ilk bakla yüksekliğine etkileri $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Toprak düzenleyicilerin çemen bitkisinin bazı agronomik özelliklerine etkisi

Toprak Düzenleyiciler	Bitki boyu (cm)	Sap kalınlığı (cm)	Dal sayısı (adet)	Bakla sayısı (adet)	İlk bakla yüksekliği (cm)
Kompost	77.5	0.41	4.87	30.7 a	28.5 b
Leonardit	78.9	0.44	5.35	30.6 a	32.3 ab
Zeolit	78.8	0.44	4.75	26.6 ab	35.3 a
Kontrol	66.5	0.41	4.18	20.5 b	29.6 b
DK (%)	9.19	5.17	14.84	4.24	8.88
Önemlilik düzeyi	ö.d.	ö.d.	ö.d.	*	*

DK: Değişim katsayısı, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir, ö.d.: Önemli değil

Çemen bitkisinde; bitki boyu 66.5-78.9 cm, sap kalınlığı 0.41-0.44 cm arasında değişiklik göstermiştir. Toprak düzenleyici uygulamaları bitki boyu ve sap kalınlığını etkilememiştir. Dal sayısı üzerine toprak düzenleyicilerin etkileri istatistiki olarak önemli etki yapamamakla birlikte, leonardit parsellerinde diğer parsellerden farklı olarak dal sayısı artış göstermiştir. Bakla sayısı bakımından en yüksek bakla sayısı kompost ve leonardit uygulanan parsellerde (30.7 ve 30.6 adet) belirlenmiş olmakla beraber, bu konular ile zeolit uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. İlk bakla yüksekliğini kişniş bitkisinde olduğu gibi zeolit uygulaması arttırmıştır. Zeolit uygulaması ile leonardit parselleri arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4).

3.3. ÇÖREK OTU

Toprak düzenleyici uygulamalarının çemen bitkisinin bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi Tablo 5’te verilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucuna göre, toprak düzenleyicilerin çörek otu bitkisinde; bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısına etkileri $p<0.01$ seviyesinde, ilk kapsül yüksekliğine etkileri $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, sap kalınlığına etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Toprak düzenleyicilerin çörekotu bitkisinin bazı agronomik özelliklerine etkisi

Toprak Düzenleyiciler	Bitki boyu (cm)	Sap kalınlığı (cm)	Dal sayısı (adet)	Kapsül sayısı (adet)	İlk kapsül yüksekliği (cm)
Kompost	55.5 a	0.44	6.7 b	14.8 a	34.7 a
Leonardit	53.9 a	0.40	8.2 a	13.2 ab	31.5 ab
Zeolit	53.6 a	0.42	7.4 ab	13.0 b	34.9 a
Kontrol	45.8 b	0.37	6.7 b	10.7 c	27.3 b
DK (%)	5.69	11.17	8.23	8.22	9.62
Önemlilik düzeyi	**	ö.d.	**	**	*

DK: Değişim katsayısı, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir, ö.d.: Önemli değil

Bitki boyu bakımından, kontrol konusu dışındaki toprak düzenleyici uygulamaları arasında istatistiki olarak fark saptanmamıştır. Sap kalınlığı 0.37-0.44 cm arasında değişiklik göstermiştir. En düşük dal sayısı, kontrol ve kompost konularında belirlenmiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. En yüksek dal sayısı 8.2 adet ile leonardit uygulamasında belirlenmiştir. Kompost uygulaması kapsül sayısını arttırmış, en yüksek kapsül sayısı (14.8 adet) bu uygulamadan elde edilmiştir. Leonardit ve kompost konuları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. En düşük kapsül sayısı kontrol konusunda saptanmıştır. Yapılan çalışmalar organik materyal uygulamalarının çörekotu bitkisinde kapsül sayısını arttırdığını rapor etmişlerdir (Safei ve ark., 2014; Aiyafar ve ark., 2015). İlk kapsül yüksekliğini kompost ve zeolit uygulamaları arttırmış (sırasıyla 34.7 ve 34.9 cm) ve en yüksek değer bu uygulamaların yapıldığı parsellerde ölçülürken, en düşük ilk kapsül yüksekliği kontrol parselinde tespit edilmiştir (Tablo 5).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre toprak düzenleyicilerin ele alınan bitkilerin verim unsurları üzerine önemli etkileri bulunmuştur. Özellikle toprağın kimyasal ve fiziki özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla kimyasal gübrelemeye ek olarak toprak düzenleyici uygulanması önerilebilir. Ancak daha sağlıklı öneride bulunabilmek için çalışmanın birkaç yıl daha tekrarlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Açıkgöz, N., Açıkgöz, N., 2001. Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek Faktörlü Denemeler. Anadolu, 11(1): 135-147.
2. Aiyafar, S., Poudineh, H.M., Forouzandeh, M., 2015. Effect of humic acid on qualitative and quantitative characteristics and essential oil of black cumin (*Nigella sativa* L.) under water deficit stress. Dav international journal of science. 4 (2): 89-102.
3. Alçıçek, A., Bozkurt, M., Özkan, K., Altan, A., Çabuk, M., Akbaş, Y., Altan, Ö. 1998. Tavukçulukta doğal zeolit kullanımı: II. Zeolitin etlik piliç performansı, bazı kan serum ve tibia özellikleri üzerine etkileri. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 35: 17-24.
4. Akşahin, V., Gülser, F., Bazı organik materyallerin ve inorganik gübrelerin çemenin (*Trigonella foenum graecum*) besin elementi içeriğine etkileri. Mediterranean Agricultural Sciences. 32 (Özel Sayı): 47-53.
5. Anonim, 2019a. Siirt İli İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
6. Işıldar, A., 1999. Toprağa zeolit ilavesinin nitrifikasyon üzerine etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23:363-368.
7. Kan, Y., 2007. Konya Ekolojik koşullarında yetiştirilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.)’de uygulanan organik ve inorganik gübrelerin verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 21 (42): 36-42.
8. Laz, O., 2011. Toprak düzenleyici polimer (PVA, PAM, HJ) ve hümik asit (HA) uygulamalarının bazı toprak özellikleri ile bitki gelişimi üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Erzurum, 67 s.
9. Mahboobeh, Z., Seyed Morteza, A., Tatari, M., Seddighi, A.R., 2014. Effects of organic and chemical fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.). Intl J Agri Crop Sci. 7 (5): 237-244.
10. Mol Ercan, F., 2008. tavuk gübresi kompostu ve zeolit (klinoptilolit)’in toprak özellikleri ve oğulotu (*Melissa Officinalis* L.)’nun gelişmesi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Bursa, 169 s.
11. Safaei, Z., Azizi, M., Davarynejad, G., Aroiee, H., 2014. The effect of foliar application of humic acid and nanofertilizer (pharmks®) on yield and yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.) Journal of Medicinal Plants and By-products, 2: 133-140.
12. Taufiq, A., Syed Tanveer, S., Ullah, F., Ghafoor, F., Anwar, U., 2017. Effect of organic fertilizer on growth and yield of coriander. International Journal of Agricultural and Environmental Research. 3(1): 116-120.

**BİYOĞÜBRE UYGULAMALARININ PAMUKTA BAZI BİTKİ İZLEME
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**
**THE EFFECT OF BIOFERTILIZER APPLICATION ON COTTON PLANT
MONITORING PARAMETERS**

Veysi YILDIRIM

Yüksek Lisans Öğrencisi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim
Dalı

Çetin KARADEMİR

Prof. Dr. Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Emine KARADEMİR

Doç.Dr.Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışma biyogübre uygulamalarının pamukta bazı bitki izleme parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede Stoneville 468 pamuk çeşidi ile Cotonplus ve Megaflu biyogübreleri materyal olarak kullanılmıştır. Denemede kontrol dahil olmak üzere 9 farklı uygulama yöntemi yer almış ve bu yöntemlerin bitkideki verim oluşumuna etki eden odun ve meyve dalları ile bu dallar üzerinde oluşan koza konum ve dağılımına etkisi incelenmiştir. Çalışmada biyogübre uygulamaları ile bitkide oluşan odun dalları ve meyve dalları sayıları ile ağırlıkları ve bu dallar üzerinde oluşan kozaların sayıları ve ağırlıkları tartılarak bunların verimdeki % katkı payları incelenmiştir.

Araştırmada kütlü pamuk verimi uygulamalara bağlı olarak $484.68 \text{ kg da}^{-1}$ ile $553.53 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiş ve en yüksek verim $553.53 \text{ kg da}^{-1}$ ile Megaflu adlı biyogübrenin tohum + tarak + çiçek dönemindeki uygulamadan elde edilmiş ve bu uygulamayı $553.21 \text{ kg da}^{-1}$ ile Cotonplus adlı biyogübrenin tohum + tarak uygulaması izlemiştir. En düşük verim ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada öne çıkan iki biyogübre uygulamasının pamuk tarımında önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Biyogübre, CotonPlus, MegaFlu, Verim

ABSTRACT

This study was carried out in 2017 to determine the effect of biofertilizer applications on some plant monitoring parameters in cotton. The study was carried out in the experimental area of Field Crops Department of Agricultural Faculty of Siirt University with four replications according to the randomized block design. In the experiment, 9 different application methods, including control, were examined and the effect of these methods on the distribution of the monopodial and sympodial branches and the bolls on these branches were investigated. In this study, the numbers of the monopodial branches and sympodial branches formed in the plant and the numbers and weights of the bolls formed on these branches were weighed and their % contribution rates in the yield were examined.

In the study, the yield of cotton changed from $484.68 \text{ kg da}^{-1}$ to $553.53 \text{ kg da}^{-1}$ depending on the applications and the highest yield was obtained from Megaflu application at seed + square + flowering stage as $553.53 \text{ kg da}^{-1}$ followed by Cotonplus application at seed + square stage

as 553.21 kg da⁻¹. The lowest yield was obtained from the control application. It was concluded that the two biofertilizer applications that are prominent in the study can be suggested in cotton farming.

Key words: Cotton, biofertilizer, cottonplus, megaflu, yield

1.GİRİŞ

Pamuk ülkemizde ticarete konu olan en önemli ürünlerden bir tanesidir. Türkiye 518.634 ha'lık ekim alanı ve bu alanlardan elde edilen 976.600 tonluk lif üretimi ile başlıca pamuk üreten ülkelerden bir tanesidir. (TUİK, 2018). Ancak, ülke lif pamuk üretimi tekstil endüstrisinin talebini karşılamaya yeterli gelmediği için her yıl yaklaşık 800.000 ton lif ithal edilmektedir. Pamuk iklim bakımından seçici olduğu için ülkemizde Güneydoğu, Ege ve Akdeniz bölgelerinde üretilebilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülke pamuk üretiminin %50'sinden fazlasını karşılamaktadır. Son yıllarda dünya nüfusunun iki kat artması bitkisel beslenmenin önemli bir rol aldığı gıdaya olan talebi ve gıda teminini de artırmıştır.

Ticari yapay gübreler üretimde önemli artışlara yol açmıştır. Daha fazla bitki besin elementi sağlamak için bu kimyasal gübrelerin giderek artan bir şekilde kullanımı gezegenimizi olumsuz yönde etkilemektedir. Çevresel stresler ile baş edebilmek ve tarımsal alanlarda gübre kullanımını azaltmak için biyogübreler tarımsal alanların iyileştirilmesinde, idare edilmesinde ve sorunların çözümünde alternatif bir çözüm aracı olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda net verim artışı üzerine % 48 oranında genetik, % 28 oranında ürün yönetimi, % 24 oranında ise çeşit x ürün yönetimi interaksyonunun etkili olduğu bildirilmektedir (Liu ve ark, 2013).

Biyogübrelerin bitki gelişimine çeşitli yararları bulunmaktadır; toprak tekstürünü düzenler ve toprağı biyolojik olarak harekete geçirirler. Birçok biyogübrenin bitki patojenlerini baskıladığı ve bitkiyi toprak kaynaklı hastalıklara karşı koruduğı, birçok çevresel stres faktörüne olumlu etki yaptığı ve bu nedenle çevre dostu olarak bilindikleri bildirilmektedir. Biyogübrelerin ekolojik sisteme zarar vermedikleri ve zararlı madde içermedikleri, tarımsal sürdürülebilirlik yönüyle ticari kimyasal gübreler ile kıyaslandıklarında oransal olarak daha ucuz oldukları söylenebilir.

Biyogübreler bitki büyümesini teşvik eder ve fitohormon üretirler, böylece bitkide verim ve kalitenin artmasına neden olurlar. Yapılan son çalışmalarda biyogübrelerin ekosistemdeki böcek ve mikroorganizmalara zarar vermediğı de bildirilmektedir.

Dünyada, pamuk üretiminde verim tahmini için bitki izleme tekniklerinden yararlanılmakta ve erken dönemde bitki izleme parametrelerinden yararlanarak verim kaybına yol açacak faktörler önlenmektedir. Bitki izleme teknikleri üreticiye, erken dönemde, vegetatif gelişmeyi artıran veya azaltan uygulamaları (örneğin sulama veya azot rejiminin değiştirilmesi, bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı, v.b. gibi) gerçekleştirmede fikir verir. Bitki izleme tekniklerinin belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, bu çalışmalardan elde edilen veriler, yetiştirme bölgelerine ve pamuk çeşitlerine göre değişebilmektedir. Bu nedenle, ülkemiz koşullarında da her pamuk yetiştirme bölgesi için bu çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

ABD ve Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde pamuk tarımında bu uygulamalar pratiğe aktarılmış olup, bu amaçla; COTMAN, PMAP, Cottonpro, UA-CMS gibi birçok bilgisayar destekli veri tabanı hazırlanmış ve kullanıma aktarılmıştır.

Bitkide odun ve meyve dalları üzerinde oluşan kozaların ve pozisyonlarının durumlarına ve ağırlıklarına göre verime olan etkilerinin belirlenmesi de bitki izleme teknikleri arasında yer almaktadır. Biyogübre uygulamaları koşullarında bahsedilen bitki izleme tekniklerinden bu güne kadar ülkemizde yararlanılmamıştır.

Bu çalışmada amaç Siirt ili ekolojik koşullarında pamukta farklı biyogübre kullanımlarının ve uygulama yöntemlerinin bitki izleme parametrelerinden odun ve meyve dallarındaki 1. ve 2. konumdaki kozalara etkisini ve bu kozaların verime olan katkılarını kontrol ile kıyaslamak sureti ile belirlemektir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile CotonPlus (CP) ve MegaFlu (MF) adlı biyogübreler pamuk gelişiminin belirli dönemlerinde uygulanmıştır.

Bu uygulamalar;

Kontrol (Geleneksel Gübreleme),
CotonPlus (Tohum),
CotonPlus (Tohum + Taraklanma Başlangıcı),
CotonPlus (Tohum + Taraklanma Başlangıcı + Çiçeklenme Başlangıcı),
CotonPlus (Tohum + Taraklanma Başlangıcı + Çiçeklenme Başlangıcı + Koza Oluşturma Dönemi),
MegaFlu (Tohum),
MegaFlu (Tohum + Taraklanma Başlangıcı),
MegaFlu (Tohum + Taraklanma Başlangıcı + Çiçeklenme Başlangıcı),
MegaFlu (Tohum + Taraklanma Başlangıcı + Çiçeklenme Başlangıcı + Koza Oluşturma Dönemi)
olmak üzere 9 uygulamadan oluşmuştur.

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak sürülmüş, ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak işlenmiştir. Ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Tarla arazisi ekim için uygun hale getirildikten sonra parsellasyon yapılmış ve ekim öncesi deneme alanından alınan toprak örnekleri Siirt Üniversitesi Merkez laboratuvarına gönderilerek toprak analizleri yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları göz önünde bulundurularak ekim esnasında ihtiyaç duyulan azotun yarısı ile fosforun tamamı 20-20-0 kompoze gübre formunda, geriye kalan azotun ikinci yarısı ise ilk sulama öncesinde amonyum nitrat formunda (% 33) uygulanmıştır. Ekim işlemleri 11 Mayıs 2017 tarihinde yapılarak tamamlanmıştır. Ekimde her parsel 12 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Ekimde her parsel 33.6 m² den oluşmuştur. Her bir parsel genişliği 2.8 m, uzunluğu ise 12 m' olup, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmıştır, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde seyreltme yapılmış, deneme süresince 2 kez el çapası, 3 kez makina çapası yapılmıştır. Deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Sulamalara ekimden 40-45 gün sonra başlanmış ve % 10 koza açma döneminde son verilmiştir. Bitki gelişim dönemi boyunca yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü periyodik aralıklarla yapılmış, deneme alanına feromon tuzaklar kurularak zararlıların populasyon gelişimi takip edilmiştir. Hasat döneminde, hasat yapılmadan önce her parselden ortadaki 2 sıradan tesadüfi seçilen 3 bitki örneği alınmış, alınan bu örneklerin odun dalları ve meyve dalları üzerindeki kozalar pozisyonlarına göre hassas terazide ayrı ayrı tartılmış ve elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Ürünlerin genel hasadı elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır. İlk el hasat

kozaların % 60'ı açtığında yapılmış, geriye kalan ürün ikinci el hasatta toplanmıştır. 1. el Hasat 2 Ekim 2017, ikinci el hasat 25 Ekim 2017 tarihlerinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci elde toplanan ürünler ayrı ayrı tartılmış, daha sonra toplam verime dönüştürülmüştür.

3. BULGULAR

İncelenen özelliklerden odun ve meyve dallarında oluşan kozaların pozisyonlarına göre ortalama ağırlıkları Çizelge 1'de, verime olan katkı oranları Çizelge 2'de, odun ve meyve dallarındaki 1. Pozisyon ve 2. Pozisyon kozaların verim değerleri ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. Biyogübre uygulama yöntemlerinin pamukta odun ve meyve dallarında oluşan kozaların pozisyonlarına ve ağırlıklarına (g) etkisi

Uygulamalar	Odun Dalı		Meyve Dalı		Odun Dalı	Meyve Dalı	Odun Dalı + Meyve Dalı
	1. Pozisyon Koza Ağ. (g)	2. Pozisyon Koza Ağ. (g)	1. Pozisyon Koza Ağ. (g)	2. Pozisyon Koza Ağ. (g)	Toplam Koza Ağ. (g)	Toplam Koza Ağ. (g)	Toplam Koza Ağ. (g)
Kontrol	8,30	2,92	24,82	8,62	11,22	33,44	44,65
CP (Tohuma)	7,90	1,80	32,20	3,76	9,70	35,96	45,67
CP (Th+Trk)	8,31	5,32	32,80	7,12	13,63	39,93	53,56
CP(Th+Trk+Çiçek)	11,51	6,00	32,97	5,66	17,51	38,63	56,14
CP (Th+Trk+Ç+K)	9,56	2,98	27,32	3,17	12,54	30,49	43,04
MF (Tohuma)	9,66	3,79	26,50	6,81	13,45	33,31	46,76
MF (Th+Trk)	7,67	2,24	27,60	4,40	9,91	32,01	41,91
MF (Th+Trk+Çiç)	7,93	3,11	26,38	5,18	11,04	31,55	42,60
MF (T+Trk+Ç+K)	10,19	1,79	37,79	6,66	11,98	44,45	56,43
Ortalama	9,00	3,32	29,83	5,70	12,32	35,53	47,86

Odun Dalı 1. Pozisyon Koza Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dalındaki 1. pozisyon koza ağırlığı değerlerinin 7,67 g ile 11,51 g arasında değiştiği Çizelge 1'de görülmektedir. MF (Th + Trk) uygulaması 7,67 g ile en düşük değeri gösterirken, CP (T+Trk+Ç) uygulaması 11,51 g ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı 1. Pozisyon koza ağırlığı değerlerinin ortalaması 9,00 g olarak tespit edilmiştir.

Odun Dalı 2. Pozisyon Koza Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dalındaki 2. pozisyon koza ağırlığı değerlerinin 1,79 g ile 6,00 g arasında değiştiği Çizelge 1'de görülmektedir. MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 1,79 g ile en düşük değeri gösterirken, CP (T+Trk+Çiç) uygulaması 6,00 g ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı 2. Pozisyon koza ağırlığı değerlerinin ortalamasının 3,32 g olduğu aynı Çizelge'den izlenebilmektedir.

Meyve Dalı 1. Pozisyon Koza Ağırlığı (g)

Meyve dalındaki 1. Pozisyon koza ağırlığı değerlerinin 24,82 g ile 37,79 g arasında değiştiği Çizelge 1'den izlenebilmektedir. Kontrol uygulaması 24,81 g ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 37,79 g ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 1. Pozisyon koza ağırlığı ortalama değerinin 29,83 g olduğu belirlenmiştir.

Meyve Dalı 2. Pozisyon Koza Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak meyve dalındaki 2. Pozisyon koza ağırlığı değerlerinin 3,17 g ile 8,62 g arasında değiştiği Çizelge 1’de görülmektedir. Kontrol uygulaması 3,17 gram ile en düşük değeri gösterirken, CP (T+Trk+Ç+K) uygulaması 8,62 g ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 2. Pozisyon koza ağırlığı değerlerinin ortalaması 5,70 g olmuştur.

Odun Dalı Toplam Koza Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dallarında oluşan toplam koza ağırlığı değerlerinin 9,70 g ile 17,51 g arasında değiştiği Çizelge 1’de görülmektedir. CP (Th) uygulaması bu özellik bakımından en düşük değeri gösterirken (9,70 g), CP (Th+Trk+Çiç) uygulaması 17,51 gram ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalında oluşan toplam koza ağırlığı ortalama değerinin 12,33 g olduğu belirlenmiştir.

Meyve Dalı Toplam Koza Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalar incelendiğinde meyve dalında oluşan toplam koza ağırlığı değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 30,49 g ile 44,45 g arasında değiştiği Çizelge 1’de görülmektedir. CP (T+Trk+Ç+K) uygulaması 30,49 g ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 44,45 g ile en yüksek meyve dalı toplam koza ağırlığı değerini göstermiştir. Meyve dalında oluşan ortalama toplam koza ağırlığı değerinin 35,53 g olduğu tespit edilmiştir.

Odun Dalı ve Meyve Dalı Toplam Koza Ağırlığı (g)

Çizelge 1’den denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dalı ve meyve dalında oluşan toplam koza ağırlığı değerlerinin 41,91 g ile 56,43 g arasında değiştiği görülmektedir. MF (Th+Trk) uygulaması 41,98 g ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 56,43 g ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı ve meyve dalında oluşan ortalama toplam koza ağırlığı değerinin 47,86 g olduğu aynı Çizelge’den izlenebilmektedir.

Çizelge 2. Biyogübre uygulama yöntemlerinin pamukta odun ve meyve dallarındaki 1.

Pozisyon ve 2. Pozisyon kozaların verime olan katkı oranları (%)

Uygulamalar	Odun Dalı		Meyve Dalı		Odun Dalı	Meyve Dalı	Odun Dalı + Meyve Dalı
	1. Pozisyon Koza (%)	2. Pozisyon Koza (%)	1. Pozisyon Koza (%)	2. Pozisyon Koza (%)	Toplam Koza (%)	Toplam Koza (%)	Toplam Koza (%)
Kontrol	15,03	3,79	65,46	15,71	18,83	81,17	100,00
CP (Tohuma)	16,31	2,56	76,21	4,92	18,87	81,13	100,00
CP (Th+Trk)	17,91	6,36	67,46	8,27	24,27	75,73	100,00
CP(Th+Trk+Çiçek)	18,52	9,91	61,94	9,63	28,43	71,57	100,00
CP (T+Trk+Ç+K)	27,74	5,87	58,52	7,87	33,61	66,39	100,00
MF (Tohuma)	15,81	9,03	61,19	13,97	24,84	75,16	100,00
MF (Th+Trk)	20,67	6,75	61,61	10,96	27,42	72,58	100,00
MF (Th+Trk+Çiç)	16,09	10,65	56,96	16,30	26,74	73,26	100,00
MF (T+Trk+Ç+K)	18,93	4,32	62,07	14,68	23,25	76,75	100,00
Ortalama	18,56	6,58	63,49	11,37	25,14	74,86	100,00

Odun Dalı 1. Pozisyon Kozaların Verime Katkıları (%)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte odun dalındaki 1. Pozisyon kozaların verime olan katkılarının % 15,03 ile % 27,74 arasında değiştiği Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Kontrol uygulaması bu özellik bakımından en düşük değeri gösterirken (% 15,03), CP (T+Trk+Ç+K) uygulaması % 27,74 ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalındaki 1. Pozisyon kozaların verime olan katkılarının ortalama değeri % 18,56 olarak tespit edilmiştir.

Odun Dalı 2. Pozisyon Kozaların Verime Katkıları (%)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak, odun dalındaki 2. Pozisyon kozaların verime olan katkılarının % 2,56 ile % 10,65 arasında değiştiği Çizelge 2'de görülmektedir. Tohuma CP uygulaması % 2,56 ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç) uygulaması % 10,65 ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalındaki 2. Pozisyon kozaların verime olan ortalama katkı oranlarının % 6,58 olduğu tespit edilmiştir.

Meyve Dalı 1. Pozisyon Kozaların Verime Katkıları (%)

Çizelge 2'den denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak meyve dalında 1. Pozisyon kozaların verime olan katkı oranlarının % 56,96 ile % 76,21 arasında değiştiği görülmektedir. MF (Th+Trk+Çiç) uygulaması % 56,96 ile en düşük değeri gösterirken, CP (tohuma) uygulaması % 76,21 ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 1. Pozisyon kozaların verime olan ortalama katkı oranları % 63,49 olarak tespit edilmiştir.

Meyve Dalı 2. Pozisyon Kozaların Verime Katkıları (%)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak meyve dalı 2. Pozisyon kozaların verime olan katkılarının % 4,92 ile % 16,30 arasında değiştiği Çizelge 2'de görülmektedir. CP (Tohuma) uygulaması % 4,92 ile en düşük değeri gösterirken, MF (Th+Trk+Çiç) uygulaması % 16,30 ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 2. Pozisyon kozaların verime olan ortalama katkı oranlarının % 11,37 olduğu tespit edilmiştir.

Odun Dalı Toplam Kozaların Verime Katkıları (%)

Denemede yer alan biyogübre uygulamaları dikkate alındığında, 1. pozisyon ve 2. pozisyon odun dallarındaki toplam kozaların verime olan katkılarının % 18,83 ile % 33,61 arasında değiştiği Çizelge 2'de görülmektedir. Kontrol uygulaması % 18,83 ile en düşük değeri gösterirken, CP (Th+Trk+Çiçek) uygulaması % 33,61 ile en yüksek değeri göstermiştir. 1. pozisyon ve 2. pozisyon odun dallarındaki toplam kozaların verime olan katkılarının ortalama değeri % 25,14 olarak tespit edilmiştir.

Meyve Dalı Toplam Kozaların Verime Katkıları (%)

Denemede yer alan uygulamalara göre değişmekle birlikte, 1. pozisyon ve 2. pozisyon meyve dallarındaki toplam kozaların verime olan katkı oranlarının % 66,39 ile % 81,17 arasında değiştiği Çizelge 2'de görülmektedir. CP (Th+Trk+Çiçek+Koza) uygulaması % 66,39 ile en düşük katkı değerini gösterirken, kontrol uygulaması % 81,17 ile en yüksek değeri göstermiştir. 1. pozisyon ve 2. pozisyon meyve dallarındaki toplam kozaların verime olan katkılarının ortalaması % 74,86 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Biyogübre uygulama yöntemlerinin odun ve meyve dallarındaki 1. Pozisyon ve 2. Pozisyon kozaların verim değerleri (kg/da)

Uygulamalar	Odun Dalı		Meyve Dalı		Odun Dalı	Meyve Dalı	Odun Dalı + Meyve Dalı
	1. Pozisyon Koza Verimi (kg/da)	2. Pozisyon Koza Verimi (kg/da)	1. Pozisyon Koza Verimi (kg/da)	2. Pozisyon Koza Verimi (kg/da)	Toplam Koza Verimi (kg/da)	Toplam Koza Verimi (kg/da)	Toplam Koza Verimi (kg/da)
Kontrol	88,82	31,16	271,78	92,92	119,98	364,70	484,68
CP (Tohuma)	83,62	17,59	343,32	45,12	101,21	388,43	489,64
CP (Th+Trk)	82,53	51,33	347,69	71,66	133,86	419,35	553,21
CP(Th+Trk+Çiçek)	103,28	51,44	299,84	51,75	154,73	351,58	506,31
CP (T+Trk+Ç+K)	116,53	37,07	348,61	39,81	153,60	388,42	542,02
MF (Tohuma)	102,17	29,02	257,55	62,49	131,19	320,04	451,23
MF (Th+Trk)	77,70	22,03	343,52	58,17	99,73	401,68	501,41
MF (Th+Trk+Çiç)	100,89	35,70	346,61	70,33	136,59	416,94	553,53
MF (T+Trk+Ç+K)	98,37	18,38	362,11	66,38	116,75	428,49	545,24
Ortalama:	94,87	32,63	324,55	62,06	127,51	386,62	514,14

Odun Dalı 1. Pozisyon Kozaların Verimi (kg/da)

Denemede yer alan uygulamalar incelendiğinde, odun dalındaki 1. Pozisyon kozaların verim değerlerinin 77,70 kg/da ile 116,53 kg/da arasında değiştiği Çizelge 3’de görülmektedir. MF (Th+Trk) uygulaması 77,70 kg/da ile en düşük verim değerini gösterirken, CP (T+Trk+Ç+K) uygulaması 116,53 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı 1. Pozisyon koza verimi ortalama değerlerinin 94,87 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Odun Dalı 2. Pozisyon Kozaların Verimi (kg/da)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dalındaki 2. Pozisyon kozaların verim değerlerinin 17,59 kg/da ile 51,44 kg/da arasında değiştiği Çizelge 3’de görülmektedir. CP (Tohuma) uygulaması 17,59 kg/da ile en düşük verim değerini gösterirken, CP (Th+Trk+Çiçek) uygulaması 51,44 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı 2. Pozisyon koza verim değerlerinin ortalaması 32,63 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Meyve Dalı 1. Pozisyon Kozaların Verimi (kg/da)

Çizelge 3’den denemede yer alan biyogübre uygulamalarına bağlı olarak meyve dalındaki 1. Pozisyon kozaların verim değerlerinin 257,55 kg/da ile 362,11 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. MF (Tohuma) uygulaması 257,55 kg/da ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 362,11 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 1. Pozisyon kozaların ortalama verim değerinin 324,55 kg/da olduğu aynı Çizelge’den izlenebilmektedir.

Meyve Dalı 2. Pozisyon Kozaların Verimi (kg/da)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak meyve dalındaki 2. Pozisyon kozaların verim değerlerinin 39,81 kg/da ile 92,92 kg/da arasında değiştiği Çizelge 3’de görülmektedir. CP (T+Trk+Ç+K) uygulaması 39,81 kg/da ile en düşük verim değerini gösterirken, kontrol uygulaması 92,92 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. Meyve dalı 2. Pozisyon kozaların verim değerlerinin ortalaması 62,06 kg/da olarak elde edilmiştir.

Odun Dalı Toplam Koza Verimi (kg/da)

Denemede yer alan uygulamalara göre değişmekle birlikte, 1. pozisyon ve 2. pozisyon odun dallarındaki toplam kozaların verim değerlerinin 99,73 kg/da ile 154,73 kg/da arasında

değiştirdiği Çizelge 3’de görülmektedir. MF (Th+Trk) uygulaması 99,73 kg/da ile en düşük verim değerini gösterirken, CP (Th+Trk+Çiçek) uygulaması 154,73 kg/da ile en yüksek verim değerini göstermiştir. 1. pozisyon ve 2. pozisyon odun dallarındaki toplam kozaların verim değerleri ortalamasının 127,51 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Meyve Dalı Toplam Koza Verimi (kg/da)

Denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak 1. pozisyon ve 2. pozisyon meyve dallarındaki toplam kozaların verim değerlerinin 320,04 kg/da ile 428,49 kg/da arasında değiştiği Çizelge 3’de görülmektedir. MF (Tohuma) uygulaması 320,04 kg/da ile en düşük değeri gösterirken, MF (T+Trk+Ç+K) uygulaması 428,49 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. 1. pozisyon ve 2. pozisyon meyve dallarındaki toplam kozaların verim değerleri ortalamasının 386,62 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Odun Dalı ve Meyve Dalındaki Toplam Kozaların Verimi (kg/da)

Çizelge 3’den denemede yer alan uygulamalara bağlı olarak odun dalı ve meyve dalındaki toplam kozalarının verim değerlerinin 451,23 kg/da ile 553,53 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. MegaFlu (Tohum) uygulaması 451,23 kg/da ile en düşük değeri gösterirken, MF (Th+Trk+Çiç) uygulaması 553,53 kg/da ile en yüksek değeri göstermiştir. Odun dalı ve meyve dalındaki toplam kozalarının verim değerlerinin ortalamasının 514,14 kg/da olduğu görülmektedir.

Yürütülmüş olan çalışmalardan elde edilen sonuçların bazıları bu çalışmanın sonuçları ile paralellik gösteriyorken bir bölümünden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılıklar kullanılan materyal ve denemelerin yürütüldükleri çevreden kaynaklanmış olabilir.

Ma ve ark. (2014), yürüttükleri çalışmada bir meyve dalındaki pamuk koza pozisyonlarının verim ve lif kalitesine katkıları bakımından değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Asimilatlar için pamuk kozaları arasındaki rekabet, kozaların tutulmasını ve boyutunu etkileyebilir, bu da verimliliği etkileyen önemli bir faktördür (Boquet ve Moser, 2003). Wu ve ark., (2004), yılında yürüttükleri çalışmada birinci pozisyonun lif verimi ve koza sayısına önemli derecede katkı sağladığını, ancak çalışmada kullanılan 11 genotip arasında 1.pozisyon bakımından genetik farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Pamuk bitki büyüme düzenleyici uygulamaları, bitki sıklığı ve çeşit gibi bir çok faktöre bağlı olarak farklı meyve gelişimi ve dağılımı gösterebilmektedir (Bednarz ve ark.,2000; Dumka, 2002; Dumka ve ark., 2004). Richie ve ark., (2004), ilk pozisyonda oluşan kozaların daha ağır olduğunu ve diğer pozisyondaki kozalara göre daha yüksek miktarda ürün verdiklerini, bitkinin toplam verimine 1. pozisyon kozaların katkısının % 66-75 oranında olduğunu, 2. pozisyon kozaların katkısının ise % 18-21 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Jenkins ve ark., (1990a), yürüttükleri çalışmada 1. pozisyon kozaların 2. pozisyon kozalardan %14, 3. pozisyon kozalardan ise % 21 daha ağır olduklarını bildirmişlerdir. Karademir ve ark.,(2019), 10 pamuk çeşidi ile yürüttükleri çalışmada verim oluşumuna en büyük katkıyı % 70-88.34 ile meyve dallarının yaptığını, odun dallarının katkısının ise % 11.66 ile 30.00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Anjum ve ark, 2002, yürüttükleri çalışmada 1. pozisyon kozaların verime katkısının 2.pozisyondakilere oranla oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

4.SONUÇ

Pamukta CotonPlus ve MegaFlu adlı biyogübrelerin farklı uygulama yöntemlerinin denendiği çalışmada bazı bitki izleme parametreleri incelenmiş ve bu parametrelerden yararlanarak edilen verilerin istatistiki analizi sonucunda yapılan değerlendirmede kozaların odun ve

meyve dalları üzerindeki pozisyonlara göre dağılımında incelenen özellikler bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık elde edilememiştir.

Diğer yandan odun dalındaki toplam kozaların verime olan katkısı %25,14 iken meyve dalı üzerindeki toplam kozaların verime olan katkısı %74,86 olmuştur.

Uygulamalardan Tohuma MegaFlu uygulaması dışındaki tüm uygulamalar kontrolden daha yüksek verim vermiştir.

Yürütülen bu çalışma bir yıllık sonuçları yansıtmaktadır. Çalışmanın en az bir yıl daha yürütülmesi ve uygulamalardan elde edilen verim artışının ekonomik olup olmadığının tespit edilmesi daha tatmin edici yorumların yapılabilmesi bakımından önem arz etmektedir.

5.KAYNAKLAR

Anjum, R., Soomro, A. R., Bano, S., Chang, M. A., Leghari, A. M., 2002. Fruiting Position Impact on Seedcotton Yield in American Cotton. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1: 153-155.

Bednarz, C.W., D.C. Bridges, and S.M. Brown. 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. *Agron. J.* 92:128–135.

Boquet, D. J., and E. B. Moser. 2003. Boll Retention and Boll Size among Intrasymphodial Fruiting Sites in Cotton Manuscript no. 01-76-0618.. *Crop Sci.* 43:195-201. doi:10.2135/cropsci2003.1950

Dumka, D. 2002. Efficacy of delayed fruiting in improving drought tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum*. L.) in Georgia, University of Georgia.

Dumka, D., C.W. Bednarz, and B.W. Maw. 2004. Delayed initiation of fruiting as a mechanism of improved drought avoidance in cotton. *Crop Sci.* 44:528–534.

Karademir, E., Karademir, Ç., ve Kireç A.H. 2019. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. S:304-311, 8-10 Mart, Şanlıurfa.

Liu, S. M., Constable, G A., Reid, P. E., Stiller, W. N., Cullis, B. R., 2013. The interaction between breeding and crop management in improved cotton yield. *Field Crops Research*, 148, 48-60.

Ma, Y., Wang, Y., Liu, J., Lv, F., Chen, J., & Zhou, Z. (2014). The effects of fruiting positions on cellulose synthesis and sucrose metabolism during cotton (*Gossypium hirsutum* L.) fiber development. *PloS one*, 9(2), e89476. doi:10.1371/journal.pone.0089476

Richie, G. L., Bednarz, C. W., Jost, P. H., Brown, S. M., 2004. Cotton Growth and Development. <http://www.ugacotton.com/vault/file/UGA-Ext.-Pub.-Cotton-Growth-Development-2004.pdf>

TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, 2018 Yılı Bitkisel Üretim İstatistikleri.

Wu, J., Jenkins, J. N., McCarty, Jr, J. C., 2004. Distribution of Boll Number and Lint Yield by Time and Position in Upland Cotton Cultivars. Conference on Applied Statistics in Agriculture. <https://doi.org/10.4148/2475-7772.1168>.

**EFFECT OF UV-C AND HOT WATER TREATMENTS ON INDIVIDUAL
PHENOLICS DURING STORAGE OF REGINA SWEET CHERRY CULTIVAR**

REGİNA KİRAZ ÇEŞİDİNDE UV-C VE SICAK SU UYGULAMALARININ DEPOLAMA
BOYUNCA BİREYSEL FENOLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU

Van YüzüncüYıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Araş. Gör. Onur TEKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Doç. Dr. Nurhan KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Prof. Dr. Koray ÖZRENK

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Günümüzde Türkiye'nin hemen her ilinde kiraz üretimi yapılmakta olup, modern tarım yöntemlerinin uygulanmasıyla birlikte üretilen kiraz çeşidi sayısını artırmıştır. Türkiye, Dünya'da kiraz (*Prunus avium* L.) üretimi ve kiraz ihracatı bakımından yıllara göre en önemli ülkelerden biri konumundadır. Kiraz, klimakterik özellik göstermeyen bir meyve türüdür ve hasattan sonra çabuk bozulabilir olması sebebiyle kısa depolama ömrüne sahiptir. Genel olarak sanayide işleme özelliği olmayıp, yalnız taze tüketilen bir meyve olması kirazda hasat sonrası muhafaza uygulamalarının önemini artırmaktadır. Son yıllarda, hasat sonrası hastalıklar ile savaşımında depolamadan önce yapılan ultraviyole (UV) ve sıcaklık uygulamalarının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada hasat öncesi UV-C, Sıcak Su ve UV-C+Sıcak Su uygulamalarının Mersin, Toroslar koşullarında yetiştirilen 'Regina' kiraz çeşidinin soğukta muhafazası süresince bireysel fenolik bileşik değişimleri incelenmiştir. Bu amaçla depolama öncesi kiraz meyvelerine herhangi bir fümigasyon işlemi yapılmaksızın steril kabin içerisinde 100 cm mesafeden 4 dakika süreyle Vilber Lourmat UV-C lamba ile 254 nm dalga boyunda UV (0.25 kJ/m²) ve 1 dakika 50°C sıcak su uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrası bütün meyveler modifiye atmosfer paketlenme (MAP) olarak adlandırılan streç film içerisinde 0±1°C sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Çalışmada yer alan bireysel fenolikler, (protokateşik asit, gallik asit, klorojenik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, vanilik asit, şirincik asit ve floridzin) Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 0°C'de 20 gün depolaması yapılan 'Regina' kiraz çeşidinde fenolik bileşiklerde meydana gelen değişimler incelendiğinde; protokateşik asit, rutin, *p*-kumarik asit ve ferulik asitte artışların olduğu, şirincik asit ve floridzin'de dalgalanmalarla beraber genel anlamda artışların ve valinik asit, gallik asit ve klorojenik asitte ise genel anlamda azalmaların olduğu dikkati çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Prunus avium* L., çevre dostu uygulamalar, modifiye atmosfer paketlenme (MAP), biyoaktif bileşenler

ABSTRACT

Nowadays cherry farming almost in every city are being applied, using modern growing techniques caused the numbers of cherry types. Turkey has been the top producer and the most important exporter of sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit in the World. Sweet cherry is a non-climacteric fruit and postharvest storage duration is quite short due to the easily perishable texture after harvest. Generally there isn't any industrial production method and cherry is just fresh consumption fruit, because of this postharvest practices maintain consumption is important. Recently, prestorage ultraviyole (UV) and heat treatments have proven to be a succesful control method of postharvest diseases. In this study, the aim is to

determine the storage condition of Regina sweet cherry cultivar in province of Mersin, Turkey and to find out the effectiveness of treating the UV-C, Hot water and the combination of both in protecting the individual phenolic compounds during storage in MAP (modified atmosphere packaging). For this aim, clusters of control group were not subjected to any application in the postharvest period, while clusters of treatment group were performed with Vilber Lourmat UV-C lamp glimmered 254 nm wavelength (0.25 kJ/m²) from 100 cm distance for 4 minutes in the sterile cabinet without any fumigation. Hot water application was also performed by maintaining of clusters in the water bath at 50°C for 1 min. After treatment, by covering of all berries (in the control and treatment groups) with stretch film with packing containers called modified atmosphere packaging (MAP), all berries were stored for 20 days at 0±1°C and 90±5% relative humidity conditions in the cold storage room. In this study, protocatechuic acid, gallic acid, chlorogenic acid, *p*-coumaric acid, ferrulic acid, vanillic acid, rutin, syringic acid, and phloridzin phenolics compounds were analyzed by HPLC.

As a result, in regina cherry cultivar stored at 0°C for 20 days, the amounts of protocatechuic acid, **rutin**, *p*-cumaric acid and ferrulic acid as well as with fluctuations in syringic acid and phloridzin increased while that of vanillic acid, gallic acid and chlorogenic acid decreased.

Keywords: *Prunus avium* L., eco-friendly applications, modified atmosphere packaging (MAP), bioactive components

1.GİRİŞ

Kiraz (*Prunus avium* L.) *Rosaceae* familyasından bir meyve olup, anavatanı Hazar Denizi ile Karadeniz arasındaki Türkiye'nin de içinde olduğu bölgedir. Türkiye'de Kuzey Anadolu Dağları ve Doğu Toroslar'da yabani tipleri bol miktarda bulunmakta ve bu bölgelerde çok kaliteli kiraz yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özbek, 1978; Sağlam, 2007).

Kiraz klimakterik özellik göstermeyen (non-klimakterik) ve hasattan sonra çok çabuk bozulabilen, kısa depolama ve raf ömrüne sahip bir meyve türüdür. Özellikle hasattan sonra meyvelerin hızlı solunum yapmasıyla tüketiciler tarafından tercih edilen en önemli kalite kriterlerinde olumsuz değişiklikler meydana gelmektedir. Kirazların kabuk renginde matlaşma, sap kısmında sararma, kuruma, meyvelerde yumuşama ve patojenler nedeniyle çürümeler meydana gelmesi nedeniyle muhafaza süresi azalmaktadır (Bernalte ve ark., 2003; Alique ve ark., 2005; Bal, 2012; Chockchaisawasdee ve ark., 2016; Giménez ve ark., 2016; Sabır ve ark., 2016).

Taze tüketilen bir meyve olan kirazda hasat sonrası muhafaza uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalar dikkat çekicidir. '0900 Ziraat' kiraz çeşidinin farklı özellikteki MAP ambalajlarıyla paketlenmesi muhafaza süresini uzatmış ve kaliteyi korumada oldukça etkili olmuştur (Hüyüküklü 2014; Çavuşoğlu ve ark., 2018). 'Napolyon' kiraz çeşidi 3 farklı MAP içerisinde 0°C'de 56 gün boyunca muhafaza edilebilmiştir (Üstünel ve ark. 2008). Wang ve ark., (2015) 'Lapins' ve 'Skeena' kiraz çeşitlerini üç farklı MAP içerisinde 0 °C'de 6 hafta depolamış, çalışma sonucunda meyve kalitesi üzerine MAP ambalajların farklı oranlarda olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. MAP teknolojisinin depolama ve pazarlama sürecinde meyve renginin ve parlaklığının korunması, sapların yeşil kalması, ağırlık kayıplarının ve bozulmaların azalmasını sağladığı belirtilmektedir (Singh ve ark., 2012; Wani ve ark., 2014).

Meyve ve sebzelere hasat sonrası değişik oran ve sürede ultraviyole (UV) uygulamasının fungusitlere alternatif olarak kimyasal maddelerin nüfus edemeyeceği yerlere kadar girerek çürümelere karşı çok etkili olduğu ve raf ömrünü uzatarak olgunlaşmayı geciktirdiğini gösteren çalışmaların sayısı artmaktadır (Tiryaki ve Maden, 1991; Rodov ve ark. 1992; Mercier ve ark. 1993; Maharaj ve ark, 1999, Barka ve ark. 2000, Erkan ve ark. 2001, Marquenie ve ark. 2003; Allende ve Artes, 2003; Allende ve ark. 2006; Darvishi ve ark., 2012).

Son yıllarda meyve ve sebzelerin raf ömrünü artırmak, hastalık ve zararlıların mücadelesinde kimyasal maddelerin kullanımı azaltmak için sıcak su uygulaması önerilmektedir (Lurie, 1998). Meyve ve sebzelerde hasat sonrasında sıcak buhar, sıcak su ve sıcak hava olmak üzere üç farklı şekilde uygulama yapılabilmektedir. Sabır ve ark. (2016), '900 Ziraat' kiraz çeşidine 50°C'de 5 dakika süre ile sıcak su ve MAP uygulaması yaparak meyveleri 28 gün süre ile depolamışlardır.

Bu çalışmada hasat öncesi UV-C, Sıcak Su ve UV-C+Sıcak Su uygulamalarının Mersin Toroslar koşullarında yetiştirilen 'Regina' kiraz çeşidinin soğukta muhafazası süresince bireysel fenolik bileşik değişimleri incelenmiştir.

2. MATERYAL AND METOD

2.1. MATERYAL

Bu çalışmanın materyalini Mersin ili Toroslar ilçesinin Atlılar köyündeki bir üreticiye ait bahçeden ticari olum aşamasında hasat edilen 'Regina' kiraz çeşidi oluşturmaktadır. Kiraz meyvelerine hasattan hemen sonra öncelikle 1 gün süre ile 0 °C de soğuk su ile ön soğutma işlemi yapılmıştır. Daha sonra meyveler hızlı bir şekilde soğuk hava donanımlı araçla Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvara getirilmiştir. Aynı olgunluk, irilik ve renk özelliklerine sahip sağlam meyveler seçilerek, hasat sonrası uygulamalar için 4 ayrı gruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler hiçbir uygulama yapılmadan direk olarak 500 gr'lık kâselere tartılarak soğuk hava deposuna yerleştirilen kontrol grubu meyveleridir. İkinci grup meyvelere 20 cm mesafeden 5 dakika olacak şekilde her iki yüzeye UV-C uygulaması yapılmıştır. Üçüncü grup meyveler 50 °C sıcak su banyosunda 1dakika süre ile tutulmuştur. Dördüncü grup meyvelere ise hem UV-C hem de sıcak su uygulaması yapılmıştır. Daha sonra bütün uygulamaların meyveleri taşıyıcı kap olan plastik kâselerle birlikte Xtend® MAP ambalajlar içerisine yerleştirilerek hava almayacak şekilde kapatılmıştır.

2.2. METOD

Uygulamalar sonrası meyveler 0°C ve %90-95 oransal nem içeren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 20 gün süreyle muhafaza edilmiş ve depolama başlangıcı ile beraber muhafaza süresince her 4. günde bir analizler 3 tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. BİREYSEL FENOLİK BİLEŞİKLERİN BELİRLENMESİ

Araştırmada protokateşuik asit, gallik asit, klorojenik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, vanilik asit, rutin, şirincik asit ve floridzin bileşikleri belirlenmiştir (Şekil 1). Fenolik bileşiklerin HPLC ile ayrılmasında Rodriguez-Delgado ve ark., (2001) tarafından belirlenen yöntem kullanılmıştır. Bu yönteme göre elde edilen kiraz pulpları 1:1 oranında distile su ile sulandırılmış ve 15 dk. 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan kısım 0.45µm millipor filtrelerle filtre edilmiş ve HPLC'ye enjekte edilmiştir. Kromatografik ayırım, Agilent 1100 (Agilent, USA) HPLC sisteminde, DAD dedektörü (Agilent, USA) ve 250*4.6 mm, 4µm ODS kolon (HiChrom, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak çözücü A Metanol-asetik asit-su (10:2:88), Çözücü B Metanol-asetik asit-su (90:2:8) kullanılmıştır. Ayırım 254 ve 280 nm'de gerçekleştirilip ve akış hızı 1mL/dk. enjeksiyon hacmi 20 µL olarak belirlenmiştir.

2.2.2. İSTATİSTİK ANALİZ

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Muhafaza süresince analizler, 3 tekerrürlü her tekerrürde 250 gr'lık kâseler olacak şekilde yapılmıştır. Denemeden elde

edilen veriler SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, her depolama ve raf ömrü dönemi için ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Fenolik bileşiklerin miktarı meyvenin çeşidine ve iklim koşullarına göre değişim göstermektedir. Bitkilerde çok fazla çeşitlilikte ve oranlarda bulunan fenolik bileşikler görünüş, tat, aroma ve lezzet oluşumunda önemli bileşiklerdir. Ayrıca ürünlerde acılık ve burukluğa da neden olurlar. Fenolik bileşikler doğal antioksidan madde özelliği de gösterdiklerinden kanser, kalp ve akciğer hastalıkları gibi pek çok hastalıkların oluşumunu engellemektedirler. Bundan dolayı da kırmızı meyveler grubunda olan kiraz bu fenolik bileşikler bakımından zengin olduğu için gün geçtikçe tüketimi artmaktadır (Naczka ve Shahidi, 2004; Boyer ve Liu 2004; Serrano ve ark., 2005; Papp ve ark., 2010; Nizamlioğlu ve Sebahattin, 2010; Prvulovic ve ark., 2011; Chockchaisawasdee ve ark., 2016; Göksel ve Aksoy 2017).

Muhafaza süresince meyvelerde fenolik bileşik miktarındaki değişimler Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Hasat sonrası uygulamaların bireysel fenolik bileşikler üzerine etkisi istatistik olarak ($p \leq 0.05$) önemli bulunmuştur.

Kontrol grubu hariç bütün uygulamalarda protokatesuik asit miktarı muhafazanın 8. gününe kadar düşmüş daha sonra ise artış göstermiştir. En fazla artış kontrol uygulamasında olmuştur. Başlangıçta 3.418 mg/kg olan oran, muhafazanın 20. gününde 6.166 mg/kg'a çıkmıştır. Diğer uygulamaların tümünde muhafazanın 20. günündeki değişim önemli olarak bulunmuş ve muhafazanın 16. gününe göre azalma olmuştur.

Vanillik asit miktarı muhafaza sonunda kadar düzensiz bir değişim göstermiştir. Kontrol grubu depolama başlangıca yakın bir değer sergilerken diğer uygulamalar depolama sonunda düşüşler sergilemiştir.

Gallik asit miktarı depolama boyunca dalgalanmalar göstermiştir. Kontrol grubu depolamanın 16. gününe kadar düşmüş, depolamanın sonu olan 20. günde ise bir yükseliş olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin depolama sonunda kontrol grubunda gözlemlenen ağırlık kaybından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra diğer uygulamalar arasında en az düşüşün UV-C uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Klorojenik asit miktarındaki değişime uygulamaların etkisi, muhafaza süresince düzensiz olmuştur. UV-C + Sıcak Su uygulamasında başlangıçta 13.168 mg/kg olan değer 12. günde en yüksek değer olan 16.361 mg/kg'a ulaşmış, muhafaza sonunda ise 8.425 mg/kg olarak ölçülmüştür. 20 gün soğukta muhafaza sonunda klorojenik asit miktarındaki en düşük değer 4.586 mg/kg ile kontrol grubundan elde edilmiştir.

Şirincik asit miktarı kontrol hariç diğer bütün uygulamalarda 20 gün muhafaza süresince önemli oranda azalmıştır. Muhafaza süresinin sonunda en düşük şirincik asit miktarı 0.912 mg/kg ile UV-C + Sıcak Su uygulamasında, en yüksek değer ise 2.715 mg/kg ile UV-C meyvelerinde saptanmıştır.

P- kumarik asit miktarı kontrol grubu hariç bütün uygulamalarda 20 gün muhafaza süresince artmıştır. En yüksek değer 0.201 mg/kg ile UV-C+Sıcak Su meyvelerinde, en düşük değer ise 0.15 mg/kg ile UV-C uygulaması yapılan meyvelerde ölçülmüştür.

Ferulik asit miktarında bütün uygulamalarda 20 gün muhafaza süresince artış görülmüştür. Başlangıçta 1.955 mg/kg olan ferulik asit miktarı Sıcak Su uygulaması ile 20. günün sonunda 3.120 mg/kg'a yükselmiştir.

Floridzin miktarı bütün uygulamalarda önemli oranda artmış, 20 gün soğukta muhafaza sonunda en yüksek değer 711.987 mg/kg ile kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Fenolik bileşikler bakımından tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, Siirt

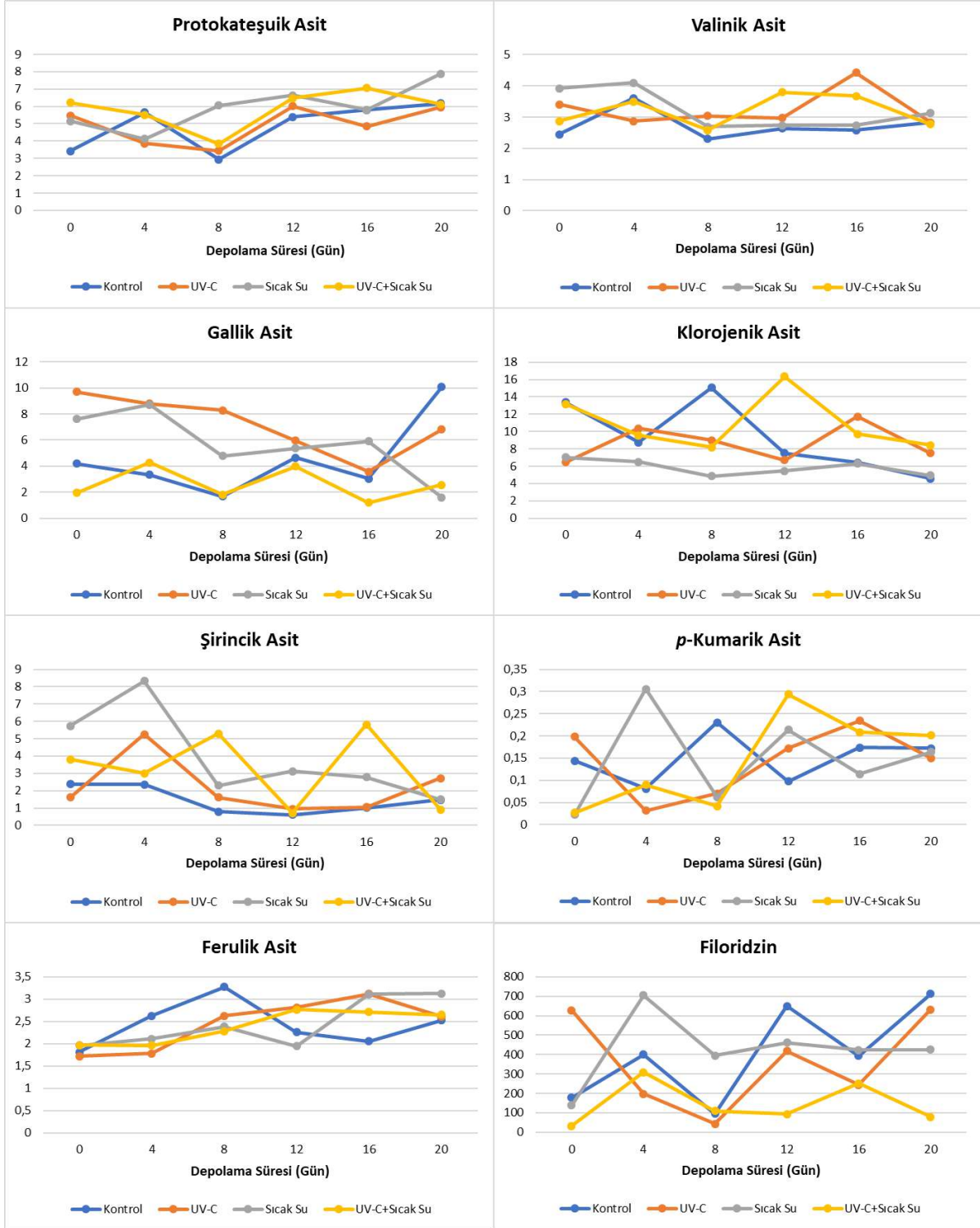
Fenolik Bileşik	Süre	Kontrol	UV-C	Sıcak Su	UV-C+Sıcak Su
Protokatesüik Asit	0	3.418 ± 2.018	5.476 ± 0	5.141 ± 0.263	6.212 ± 0.608
	4	5.645 ± 0.961	3.864 ± 1.718	4.134 ± 2.286	5.52 ± 0.712
	8	2.947 ± 1.157	3.433 ± 1.493	6.063 ± 0.627	3.839 ± 1.261
	12	5.387 ± 1.275	6.011 ± 0.203	6.638 ± 0.112	6.471 ± 0.827
	16	5.794 ± 0.76	4.848 ± 0	5.788 ± 0.458	7.065 ± 0.229
	20	6.166 ± 0.576	5.945 ± 0.125	7.888 ± 1.184	6.11 ± 0.104
Valinik Asit	0	2.444 ± 0.14	3.404 ± 0	3.917 ± 0.499	2.866 ± 0
	4	3.608 ± 0.282	2.875 ± 0.095	4.095 ± 0.025	3.496 ± 0.516
	8	2.298 ± 0.186	3.037 ± 0.981	2.689 ± 1.039	2.575 ± 0.107
	12	2.642 ± 0.766	2.969 ± 0.293	2.736 ± 0.306	3.803 ± 0.775
	16	2.575 ± 0.345	4.427 ± 0.505	2.733 ± 0.423	3.672 ± 0.144
	20	2.822 ± 0.4	2.831 ± 0.461	3.123 ± 0.347	2.773 ± 0.295
Gallik Asit	0	4.186 ± 1.494	9.712 ± 2.000	7.624 ± 1.784 ab	1.935 ± 0.951
	4	3.342 ± 0.992	8.802 ± 7.658	8.721 ± 0.949 a	4.28 ± 1.808
	8	1.672 ± 0.422	8.274 ± 4.296	4.788 ± 0.93 b	1.799 ± 0.511
	12	4.64 ± 2.782	5.959 ± 1.147	5.372 ± 0.04 b	3.968 ± 2.518
	16	3.051 ± 2.441	3.575 ± 2.675	5.896 ± 0.142 ab	1.196 ± 0.454
	20	10.078 ± 0 A	6.819 ± 2.645 AB	1.593 ± 0.257 B c	2.569 ± 1.507 B
Klorojenik Asit	0	13.375 ± 6.261	6.468 ± 0.2	7.006 ± 0.578	13.168 ± 0.884
	4	8.751 ± 2.319	10.379 ± 4.585	6.494 ± 0.756	9.548 ± 2.238
	8	15.048 ± 3.022	8.986 ± 2.574	4.844 ± 0.642	8.203 ± 3.057
	12	7.501 ± 1.035	6.697 ± 0.729	5.44 ± 1.766	16.361 ± 5.385
	16	6.434 ± 3.038	11.743 ± 4.549	6.295 ± 0.087	9.711 ± 2.727
	20	4.586 ± 0	7.509 ± 3.649	4.917 ± 0.895	8.425 ± 0.511
Şirincik Asit	0	2.38 ± 1.464	1.616 ± 0	5.731 ± 1.489	3.812 ± 0
	4	2.361 ± 1.897	5.25 ± 2.422	8.328 ± 2.176	2.993 ± 0.549
	8	0.784 ± 0.138 B	1.618 ± 0.622 B	2.290 ± 0.158 B	5.296 ± 0.968A
	12	0.605 ± 0.515	0.951 ± 0.147	3.118 ± 1.66	0.704 ± 0.176
	16	1.012 ± 0.18	1.045 ± 0.049	2.777 ± 0.363	5.807 ± 5.255
	20	1.484 ± 1.086	2.715 ± 0.415	1.5 ± 0	0.912 ± 0.51
p-Kumarik Asit	0	0.144 ± 0 B	0.198 ± 0 A ab	0.022 ± 0.006 C	0.027 ± 0.007 C
	4	0.081 ± 0.027 B	0.032 ± 0.011 B c	0.306 ± 0.018 A	0.090 ± 0.004B
	8	0.23 ± 0.132	0.070 ± 0.036 bc	0.062 ± 0.032	0.042 ± 0.022
	12	0.098 ± 0.033	0.172 ± 0.04 ab	0.214 ± 0.202	0.294 ± 0
	16	0.174 ± 0	0.234 ± 0.068 a	0.114 ± 0.036	0.208 ± 0.112
	20	0.172 ± 0.114	0.150 ± 0.022 abc	0.164 ± 0.046	0.201 ± 0.189
Ferulik Asit	0	1.809 ± 0.299	1.72 ± 0	1.955 ± 0.235 b	1.965 ± 0.643
	4	2.625 ± 0.467	1.781 ± 0.425	2.110 ± 0.278 b	1.955 ± 0.147
	8	3.275 ± 0.617	2.625 ± 0.631	2.383 ± 0.205 ab	2.28 ± 0.126
	12	2.259 ± 0.021	2.807 ± 0.151	1.940 ± 0 b	2.763 ± 1.045
	16	2.052 ± 0.11	3.114 ± 0.362	3.109 ± 0.313 a	2.71 ± 0.79
	20	2.519 ± 0.395	2.611 ± 0.139	3.120 ± 0.098 a	2.643 ± 0.657
Floridzin	0	177.731 ± 43.417 B	628.844 ± 0 A a	138.222 ± 72.082 B	32.899 ± 20.423 B
	4	401.03 ± 236.688	196.960 ± 90.986 bc	704.55 ± 240.204	308.16 ± 0
	8	95.127 ± 10.533	43.060 ± 15.032 c	394.852 ± 198.518	109.257 ± 26.487
	12	650.228 ± 0 A	417.563 ± 130.821 A ab	460.638 ± 81.434 A	93.516 ± 38.554 B
	16	392.957 ± 91.353	243.684 ± 46.326 bc	424.17 ± 74.978	251.661 ± 138.795
	20	711.987 ± 310.809	631.580 ± 0 a	425.442 ± 20.534	79.262 ± 30.562

A, B, C: → Aynı satırda farklı **büyük harfi** alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05).

a, b, c: ↓ Aynı sütunda farklı **küçük harfi** alan depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05).

Koçak ve Bal (2017) '0900 Ziraat' kiraz meyvelerine UV-C, MAP ve yenilebilir kaplama uygulamaları yaparak, 4 hafta soğuk hava deposunda depolamışlardır. Sonuçta UV-C uygulamaları çürümeleri önlemiş ve fenolik madde miktarını arttırmıştır. Şen ve Kuzucu (2016) 'Regina' kiraz çeşidine farklı sürelerde 254 nm dalga boyu 300 Mw/cm³ yoğunlukta UV-C ışınlanması yaparak meyveleri 45 gün süre ile MAP ambalajları içerisinde soğuk hava deposunda depolamışlardır. 2.5 ve 5 dakika süre ile yapılan uygulamalar 30 güne kadar muhafaza süresince fungal hastalıkları %100 oranında önlemiştir. Daha uzun süreli ve yüksek

dozda uygulama meyve yüzey ve iç kalitesinde sıkıntılara neden olmuştur. Çavuşoğlu ve ark. (2018), '0900 Ziraat' kiraz meyvelerine hasat sonrası kimyasal içermeyen ve alternatif bir uygulama olan UV-C uygulamasının, depolama süresince meyve kalitesini daha iyi koruduğunu, aynı zamanda fenolik maddelerden protokateşuik, klorojenik asit ve *q*-kumarik asit miktarında azalmayı sınırlandırdığını tespit etmişlerdir.



Şekil 1. Farklı depolama uygulamaları sonucunda Regina kiraz çeşidinde depolama boyunca fenolik bileşiklerde(mg kg⁻¹) meydana gelen değişimler

4. SONUÇ

İçerdiği fenolik maddelerin insan sağlığına yararları ve ilk çıktığı dönemde pazar koşullarında fazla taze meyvenin olmayışı kiraz meyvesinin önemini ve piyasa değerini arttırmaktadır. Bu nedenle kiraz muhafazası önemlidir. Gelişen teknolojiyle beraber soğukta muhafazada özellikle doğa dostu uygulamalar önem kazanmıştır. Bu çalışmada da kiraz muhafazasında kimyasal içermeyen MAP, UV-C ve Sıcak Su uygulamaları kullanılmıştır. MAP ambalaj içerisinde 0 °C ve %90-95 oransal neme sahip soğuk hava deposunda 20 gün süre ile depolanan 'Regina' kiraz çeşidinin UV-C + Sıcak Su uygulaması ile kalite değerlerini diğer uygulamalara göre daha iyi korunduğu görülmüş ve ticari olarak tavsiye edilebilir nitelikte olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda fenolik bileşiklerde meydana gelen değişimler incelendiğinde; protokateşik asit, rutin, *p*-kumarik asit ve ferulik asit'te artışların olduğu, şirincik asit ve floridzinde dalgalanmalarla beraber genel anlamda artışların ve valinik asit, gallik asit ve klorojenik asitte ise genel anlamda azalmaların olduğu belirlenmiştir.

5. KAYNAKÇA

- Alique, R., Zamorano, J.P., Martinez, M.A., Alonso, J., 2005. Effect of heat and cold treatments on respiratory metabolism and shelf-life of sweet cherry, type picota cv. Ambrune's. *Postharvest Biol. Technol.* 35, 153–165.
- Allende, A. and Artés, F., 2003. Combined ultraviolet–C and modified atmosphere packaging treatments for reducing microbial growth of fresh processed lettuce. *Lebensmittel Wissenschaft Technology*, 36(8), 779-786.
- Allende, A., McEvoy, J., Luo, Y., Artés, F., and Wang, C., 2006. Effectiveness of two-sided UV–C treatments in inhibiting natural microflora and extending the shelflife of minimally processed 'Red Oak Leaf' lettuce. *Food Microbiology*, 23(3), 241-249.
- Bal, E., 2012. Effects of essential oil treatments combined with hot water treatment on improving postharvest life of sweet cherry. *Fruits* 67, 285–291.
- Barka E A, Kalantari S, Makhlouf J, Arul J., 2000. Impact of UV-C irradiation on the cell-wall degrading enzymes during ripening of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruit. *J. Agric. Food Chem.* 48:667-671
- Barkai-Golan, R and Philips, D.J., 1991. Postharvest heat treatment of fresh fruits and vegetables for decay control. *Plant Dis.* 75: 1085-1089.
- Bernalte, M.J., Sabio, E., Hern´andez, M.T., Gervasini, C., 2003. Influence of storage delay on quality of 'Van' sweet cherry. *Postharvest Biol. Technol.* 28, 303–312.
- Boyer, J., Liu, R.H., 2004. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutr. J.* 3, 5.
- Chockchaisawasdee, S., Golding, J. B., Vuong, Q. V., Papoutsis, K. ve Stathopoulos, C. E., 2016, Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use, *Trends in Food Science & Technology*, 55, 72-83.
- Çavuşoğlu Ş., Tekin O. , Bahar A., Ercişli, S., Koray Ö., Durmaz N., 2018. Effects of Post-Harvest UV-C and Hot Water Treatments on Quality Attributes of '0900 Ziraat' Cherries throughout the Cold Storage in Modified Atmosphere Packages. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5: 634-642.
- Çölgeçen, İ. ve Aday, M.S., 2015. The efficacy of the combined use of chlorine dioxide and passive modified atmosphere packaging on sweet cherry quality, *Postharvest Biology and Technology* 109 (2015) 10-19
- Darvishi, S., Fatemi, A., Davari, K., 2012. Keeping quality of use of fresh 'Kurdistan' strawberry by UV-C radiation. *World Applied Sciences Journal* , 17(7), 826-831

- Erkan, M., Wang, C. and Krizek, D.T., 2001. UV–C radiation reduces microbial populations and deterioration in Cucurbita pepo fruit tissue. *Environmental and Experimental Botany*, 45(1), 1-9.
- Fallik, E., Aharoni, Y., Yekutieli, O., Wiseblum, A., Regev, R., Beres, H., Bar-Lev, E. A., 1996. Method for simultaneously cleaning and disinfecting agricultural produce. Israel Patent. 1996, 116965.
- Giménez, M. J., Valverde, J. M., Valero, D., Zapata, P. J., Castillo, S. ve Serrano, M., 2016, Postharvest methyl salicylate treatments delay ripening and maintain quality attributes and antioxidant compounds of ‘Early Lory’ sweet cherry, *Postharvest Biology and Technology*, 117, 102-109.
- Göksel, Z. ve Aksoy, U., 2017. Bazı Kiraz Çeşitlerinde Uygulanan Ön İşlemlerin Depolama Süresince Epikateşin ve Klorojenik Asit Miktarına Etkileri, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 6*, 207-214.
- Hüyüklü, Ç., 2014, Modifiye Atmosfer Ambalajlarının Kiraz Muhafazası Süresine K. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilimdalı, Kahramanmaraş, 39.
- Jakobek, L., Šeruga, M., Voca, S., Šindrak, Z., Dobrićević, N., 2009. Flavonol and phenolic acid composition of sweet cherries (cv. Lapins) produced on six different vegetative rootstocks”, *Scientia Horticultural* 123, 23–28.
- Karadeniz, F. ve Ekşi, A., 2001. Elma suyunda esmerleşme düzeyi ile doğal etkenler arasındaki ilişki, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(4):102-105.
- Koçak, H. ve Bal, E., 2017. Hasat Sonrası UV-C ve Yenilebilir Yüzey Kaplama Uygulamalarının Kiraz Meyve Kalitesi ile Muhafaza Süresi Üzerine Etkileri, *Turk J Agric Res*, 4(1): 79-88.
- Lurie, S., 1998 Postharvest heat treatments of horticultural crops. *Hortic. Rev.* 22, 91–121.
- Magazin, N., Keserovic, Z., Milic, B. And Doric, Z., 2016. Modified atmosphere packaging and 1-methylcyclopropene usage in sweet cherry 'Sweetheart' storage, *Acta Horticulturae: Volume: 1139:629-632*.
- Maharaj, R., Arul, J. and Nadeau, P., 1999. Effect of photochemical treatment in the preservation of fresh tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Capello) by delaying senescence, *postharvest Biology and Technology*, 15 (1):13-23.
- Marquenie, D., Michiels, C.W., Van Impe, J.F., Schrevels, E., Nicolai, B.N., 2003. Pulsed white light in combination with uv-c and heat to reduce storage rot of strawberry. *Postharvest Biology Technology*, 28(3): 455-461.
- Mercier, J.; Arul, J.; Julien, C., Effect of UV-C on phytoalexin accumulation and resistance to Botrytis cinerea in stored carrots. *Phytopathology* 1993, 139(1), 17-25.
- Naczka, M., Shahidi, F., 2004. Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography*, 1054(1): 95-111.
- Nizamlioğlu N.M., Sebahattin N., 2010. Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri”, *Electronic Journal of Food Technologies* 5 (1), 20-35.
- Özbek, S., 1978. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 111, 386s, Adana.
- Palma, V., Agulheiro Santos, A. C., Machado, G., Rato, A., Cabrita, M. J., Lozano, M. ve Gonzalez, D., 2012, Effect Of Different Storage Conditions On Nutritional And Quality Parameters Of'sweetheart'cherry, *Acta Hort* (934), 1027-1032.
- Papp, N., Szilvássy, B., Abrankó, L., 2010. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties”, *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 395–402.
- Prvulović D., Malenčić D., Popović M., Ljubojević M., ve Ognjanov V., 2011. Antioxidant Properties of Sweet Cherries (*Prunus avium* L.) - Role of Phenolic Compounds, *World Academy of Science, Engineering and Technology* 5,11-25.

- Rodov, V.; Ben-Yehoshua, S.; Kim, J.J.; Shapiro, B.; Ittah, Y., 1992. Ultraviolet illumination induces scoparone production in kumquat and orange fruit and improves decay resistance. *Journal of American Society for Horticultural Sciences*, 117(5), 788-792.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borges, T., FJ Garcia Montelongo, F.J.G., 2001. Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection, *Journal of Chromatography A* 912 (2), 249-257.
- Sabır, F. K., Arıkan, Ş. ve İpek, M., 2016. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı Uygulamaların Muhafaza Süresi ve Kaliteye Etkileri, VI. Bahçe Bitkileri Kongresi, 1106-1111.
- Sağlam, F., 2007. Antosiyanince zengin dut, kiraz ve gilaburu meyvelerindeki fenolikler ve antioksidan kapasitesi üzerine reçel yapım işleminin etkisi. , Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 3, 53
- Serrano, M., Martinez-Romero, D., Castillo, S., Guillen, F., Valero, D., 2005. The use of natural antifungal compounds improves the beneficial effect of MAP in sweet cherry storage. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 6(1): 115-123.
- Singh P, Wani AA, Goyal GK, 2012. Shelf life extension of fresh ready-to-bake pizza by the application of modified atmosphere packaging. *Food Bioprocess Technology* 5(3):1028–1037.
- Şen, S. ve Kuzucu, F.C, 2016. “Regina” Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı UV-C Dozlarının Muhafaza Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri, ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 4 (2): 109–116.
- Tiryaki, O., Maden, S., 1991. *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* ve *Rhizopus nigricans* ile enfekteli Ankara armutlarında gamma radyasyonunu ile standart depolama koşullarında çürümenin engellenmesi. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7- 11 Ekim, İzmir, s. 229-233.
- Üstünel, M.A., Eştürk, O. ve Ayhan, Z., 2008. Modifiye Atmosferde Paketlemenin Kirazın Fiziksel Özelliklerine (Renk ve Tekstür) Etkisi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, Bildiri kitabı, 241-244.
- Wang, Y., Bai, J. ve Long, L. E., 2015, Quality and physiological responses of two late season sweet cherry cultivars ‘Lapins’ and ‘Skeena’ to modified atmosphere packaging (MAP) during simulated long distance ocean shipping, *Postharvest biology and technology*, 110, 1-8.
- Wani, A.A., Singh, P., Gul, K., Wani, M.H., Langowski, H.C., 2014. Sweet cherry (*Prunus avium*): critical factors affecting the composition and shelf life. *Food Pack. Shelf Life* 1, 86–99

**COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ ANALİZİ İLE HAKKÂRİ İLİ MERALARININ
ARAZİ VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**
**INVESTIGATION OF LAND AND SOIL PROPERTIES OF HAKKÂRİ PROVINCE'
PASTURE USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM**

Prof. Dr. Orhan DENGİZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif ÖZYAZICI

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt
(Sorumlu Yazar)

Araş. Gör. Semih AÇIKBAŞ

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirttr

Prof. Dr. Oğuz BAŞKAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt

Dr. Öğr. Üyesi Mesut BUDAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt

Dr. Öğr. Üyesi Nizamettin TURAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Hakkâri ili arazi kullanım ve arazi örtüsü, bazı temel coğrafi özellikleri ve toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak belirlenmesi ve veritabanının oluşturulmasıdır. Çalışma alanı 7056 km² ha olup, deniz seviyesinden 559 m ile 4128 m arasında yer almaktadır. Araştırmada öncelikle Hakkâri iline ait topoğrafya haritası kullanılarak arazinin sayısal yükselti modeli oluşturulmuş ve eğim, bakı, yükselti ve kabartı haritaları üretilmiştir. Ayrıca çalışmada, CORINE-2012 arazi kullanım ve arazi örtüsü sınıflaması, (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan verilerin yanı sıra, Hakkâri iline ait iklim verilerinden de yararlanılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bilgilere göre; Hakkâri ilinin doğu kesimi daha düz ve düze yakın ovalık arazilerden oluşurken, kuzeyi ve kuzey batısında rakım yükselmektedir. Bu yüzden eğim değerleri kuzey ve batı bölgelerinde % 45'in üzerine çıkmakta, doğuda ise düşük değerler göstermektedir. Hakkâri iline ait toplam alanın yaklaşık yarısını mera alanları oluştururken, yaklaşık % 26'lık kısmını tarım alanları oluşturmaktadır. İlin toprak çeşidi içerisinde en yaygın olanı kireçsiz kahverengi topraklar yer alırken, en az dağılım ise aluviyal topraklara aittir. Fakat arazi yetenek sınıflamasına göre ilin işlemeli tarıma uygun alanı ancak % 8.5'i uygun olarak belirlenmiştir.

Türkiye erozyon haritasına göre, alanın yarısından fazlasında erozyon çok az ve az düzeyde olarak belirlenmiştir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi toprakların yer almadığı dağlık, kayalık alanların yaygın olmasının yanı sıra mera alanı ile kaplı olmasıdır. Toprak derinlik haritası incelendiğinde ise yaklaşık % 76 oranıyla sahanın büyük kısmının çok sığ ve sığ topraklardan oluştuğu görülmektedir. Derin ve çok derin toprakların ise doğuda ovalık arazilerde ve vadilerde küçük alanlarda yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arazi-toprak kaynakları, coğrafi bilgi sistemi, mera, Hakkâri

ABSTRACT

The aim of this study was to create land data base and to determine Land use-land cover (LULC), some basic geographical properties and soil characteristics using Geographic Information System (GIS). The study area is about 7056 km² and located between 559 m and 4128 m from sea level. In this study firstly, DEM was generated using topographic map thus, hillside, slope, aspect and elevation maps were created. In addition, LULC of the Hakkâri province was determined according to CORINE-2012. Moreover, some data produced General Directory of Rural Services and climate data were used in this study.

According to study results, north and north west part of the Hakkâri province has almost hilly and mountain whereas, flat area locate in east part of it. Therefore, slope degree increases (more than 45%) in north parts whereas slope degree is decreasing from north to east way. The most common soil type is non calcareous brow soil (> %35) while alluvial soil covers the lowest land. More than half of the total area of Hakkâri is pasture land while about 26% of it has been used under cultivation. On the other hand, it was determined that only 8.5% of the study area is suitable for cultivation activity.

According to soil erosion map, more than half of the study area has very low and low erosion due to common mountain lands in where there is no soil. When looking at soil depth map, more than 76% of the total area has very shallow and shallow soil depth whereas deep soil located on generally flat area.

Keywords: Land-soil resources, Geographic Information System, pasture, Hakkâri

1. GİRİŞ

Türkiye, bugün için dünyada kendi kendini besleyebilen ülkelerden biri olmasına rağmen, nüfus artışına bağlı olarak tarım ürünlerine olan ihtiyaç da giderek artış göstermektedir. Diğer taraftan, tarım ürünlerinin yetiştirildiği ortam olan ve gıda güvenliği açısından da korunması gereken yenilenemez bir varlık olan toprak ve araziler ise, uygulanan yanlış tarım teknikleri ve amaç dışı kullanım sonucu azalmaktadır. Tarım topraklarının sürdürülebilirliğini sağlamak ve mevcut arazileri kabiliyetlerine uygun olarak, bilimsel esaslara göre kullanmak bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun için de öncelikle, toprak ve arazi varlığının ve özelliklerinin çok iyi bilinmesi, problemlerinin ortaya konması gerekmektedir.

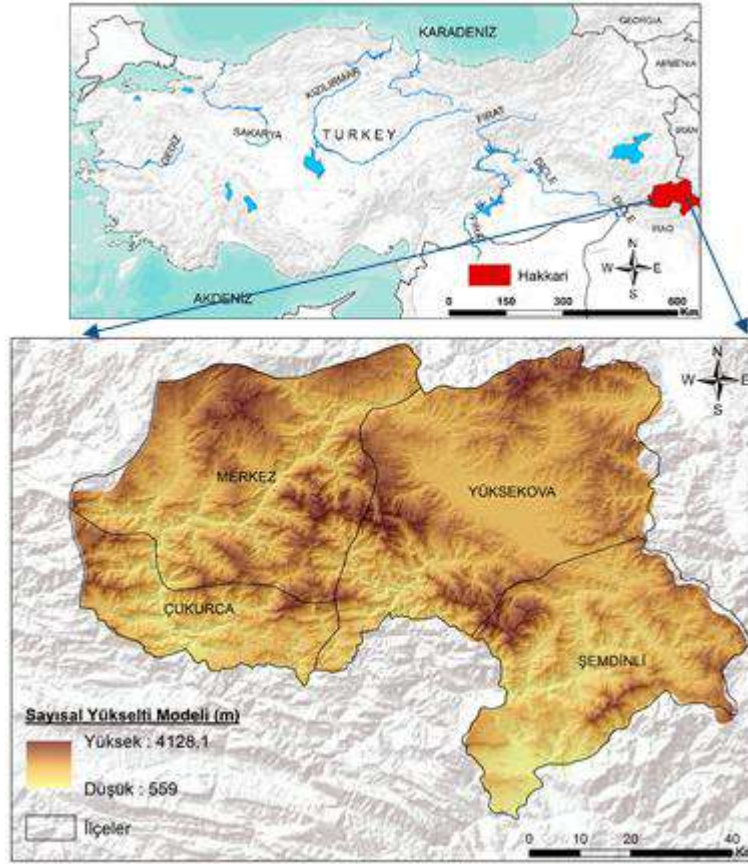
Toprak ve arazi kaynakları hakkında hızlı, doğru ve yeterli verilerin elde edilmesinde, günümüz teknolojilerinden yararlanılması ve değerlendirmelerin yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla; sayısal verileri analiz eden, sorgulayan ve görselleştiren Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) (Dengiz ve Demirağ Turan, 2014) son yıllarda sıkça kullanılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemlerinin hayata geçirilmesiyle, toprak ve arazi gibi birçok alanda daha akılcı ve sürdürülebilir stratejiler geliştirilmeye başlanmış; Harmon ve Anderson (2003)'un da ifade ettiği üzere, toprak özelliklerinin haritalar halinde sayısal ortamda depolanıp analizlerini kapsayan Toprak Bilgi Sistemleri gibi uygulamalar oluşturulmuştur.

Bu çalışma, Toprak Bilgi Sistemleri'ne örnek olması amacıyla, (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından Hakkâri ili için hazırlanan 1/25000 ölçekli toprak haritalarında yer alan bazı parametreler ile Hakkâri iline ait sayısal topoğrafik haritadan üretilen bazı parametrelerin (sayısal yükselti modeli, bakı, eğim, yükseklik) analizlerini kapsamaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneydoğu ucunda yer alan Hakkâri ili; 42°, 10' ve 44°, 50' doğu boylamları ile 36°, 57' ve 37°, 48' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). İlin güneydoğusunda Irak, doğusunda İran, kuzeyinde Van ve güney batısında Şırnak illeri bulunmaktadır. Bölge topoğrafyasına dağlar hâkim olup, il sınırları dâhilinde

4000 m yükseklik seviyesinde birçok dağ ile geniş bir alanı kaplayan rakımı 2000 metreye yakın ovalar mevcuttur. İlin en büyük düzlüğü Yüksekova'nın kuzey ve doğusundaki dağların yamaçlarından doğan Nehil Çayı'nın oluşturduğu Yüksekova'dır (Anonim, 2019a).



Şekil 1. Hakkâri ili yer buldur haritası

Hakkâri ili yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle genel olarak karasal iklimin etkisi altındadır. Ancak güneyden gelen hava hareketlerinin etkisine giren kesimlerde, sıcaklık ortalaması biraz yükselmekte ve güney kesimler kuzeye nazaran daha ılıman geçmektedir. Uzun yıllar (1961-2018) verilerine göre yıllık; sıcaklık ortalaması 10.4 °C, en yüksek sıcaklık ortalaması 15.5 °C, en düşük sıcaklık ortalaması 5.4 °C, toplam yağış miktarı ortalaması 782.9 mm olarak gerçekleşen ilin, tespit edilen en yüksek hava sıcaklığı 38.8 °C, en düşük hava sıcaklığı ise -23.4 °C'dir (Anonim, 2019b).

Hakkâri ilinin temel bazı coğrafi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla materyal olarak kullanılan, il sınırları dâhilinde yer alan 1:25.000 ölçekli sayısal yükseklik paftaları, Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilmiştir. İle ait bu sayısal topoğrafik paftalardan temel bazı coğrafi haritaların elde edilmesinde de CBS programları olan TNT Mips 6.4v ve ArcGIS 9.3v kullanılmıştır.

İl sınırları dâhilinde yer alan 1:25.000 ölçekli sayısal yükseklik paftaları CBS ortamında oluşturulan sayısal yükselti modeli yardımıyla alanın üç boyutlu halini gösteren kabartı haritası, eğim, baki, yükselti gibi haritalar üretilmiştir.

Ayrıca (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Hakkâri il arazi varlığına ait paftalar sayısallaştırılarak, CBS ortamına aktarılmış ve haritalarda yer alan tüm özellikle öz nitelik tablosu olarak CBS ortamında veritabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan öz nitelik tablosundan yararlanılarak alana ait bazı tematik haritalar örneğin erozyon, toprak

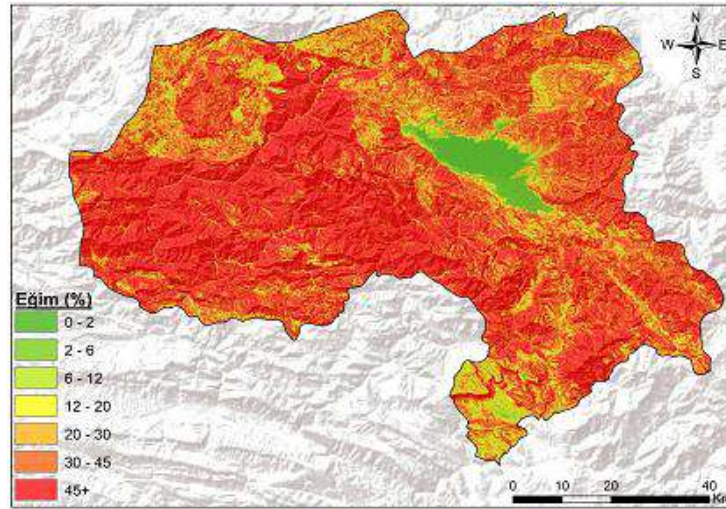
derinliği, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, arazi kullanım haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan haritalara ait her bir sınıfların, yine CBS ortamında alansal ve oransal dağılımları hesaplanmıştır. Son olarak kabartı haritası ile üretilen tematik haritalar bindirme analizi yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eğim; arazi örtüsü ve arazi kullanım çeşitliliği üzerinde ve aynı zamanda toprak oluşumu, toprak çeşitliliği ve toprak erozyon oluşumunda önemli bir faktördür (Dengiz ve ark., 2013). Hakkâri ili eğim haritası incelendiğinde, toplam alanın sadece % 3.9'unun % 6'dan düşük eğim değerlerine sahip olduğu görülmektedir. İlin % 21.5'i % 6-30 arasında eğim değerlerine sahip iken, % 30'un üzerinde eğimli sahalar ilin % 74.6'sını oluşturmaktadır (Tablo 1). Eğim değerlerinin nispeten düşük olduğu sahalar ilin kuzey ve doğusunda bulunan yüksek sahalarda görülmekte; düze yakın alanlar, ilin orta bölümündeki Yüksekova'da yer almaktadır (Şekil 2).

Tablo 1. Hakkâri ili eğim sınıfları

Eğim (%)	Alan (ha)	Oran (%)
0-2	16319.64	2.3
2-6	11386.65	1.6
6-12	24378.31	3.5
12-20	47674.07	6.8
20-30	79133.74	11.2
30-45	145352.20	20.6
45+	381304.30	54.0
Toplam	705548.9	100.0

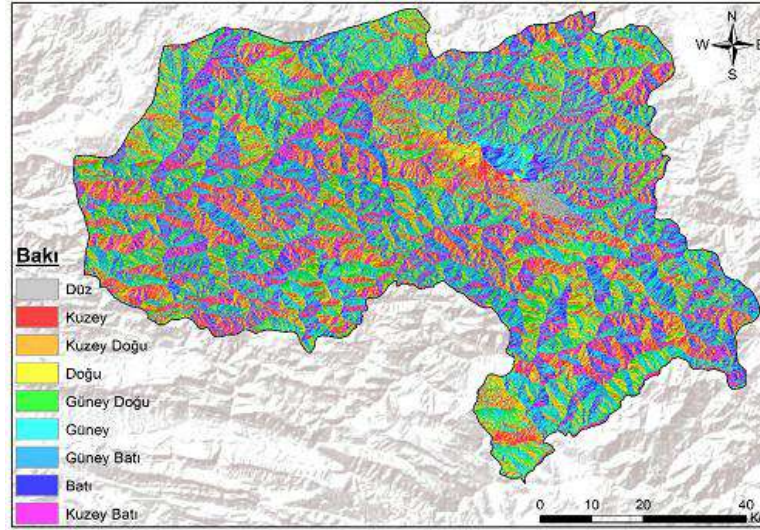


Şekil 2. Hakkâri ili eğim haritası

Sayısal arazi modelinde bakı, her raster hücresi için; ilgili hücreden teğet olarak geçen yüzey normalinin, kuzey doğrultusu ile yaptığı açı olarak hesaplanır. Bu açı 0 (sıfır)'dan başlanarak saat akrebi yönünde 360 derecelik tam bir daire oluşacak şekilde hesaplanarak sınıflandırılır. Bu aralıklarda olan ve her hücre için hesaplanan bakı değeri, o hücrenin eğim yüzeyinin hangi yöne baktığını gösterir (Özyazıcı ve ark., 2014). Araştırma sahası bakı haritası incelendiğinde, Hakkâri ilinin orta bölümünde % 0.4 oranında düzlük alanların olduğu, güney doğu bakısına sahip alanların oransal olarak daha fazla bulunduğu görülmektedir (Şekil 3).

Ana materyal, iklim, topoğrafya gibi farklılıklara bağlı olarak Hakkâri ilinde farklı büyük toprak grupları oluşmuştur. Hakkâri ilinde % 32.4 oranıyla en yaygın olarak görülen toprak tipi kireçsiz kahverengi topraklardır. Bu topraklar il genelinde toplamda 228491.7 ha alan kaplamaktadır. Bu toprakları % 19.1 oranıyla kestane renkli topraklar ve % 18.0 ile

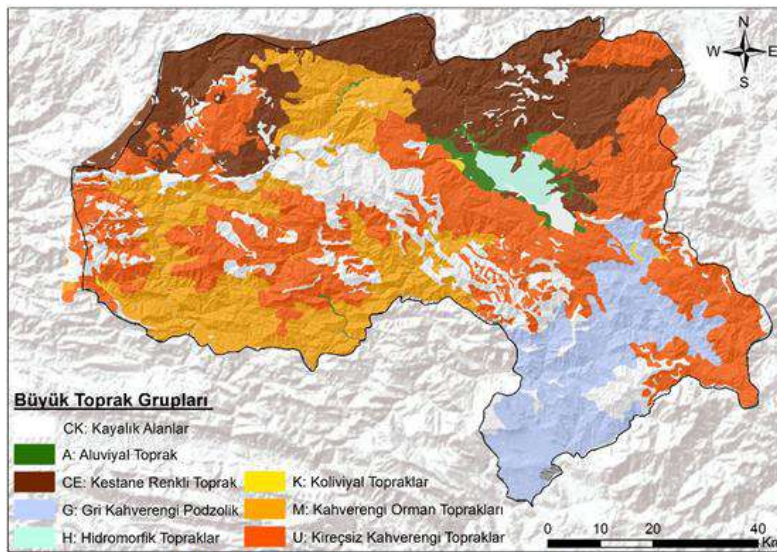
kahverengi orman toprakları izlemektedir. Ayrıca verimli arazileri oluşturan alüviyal topraklar 8983.5 hektar alanda dağılış göstermektedir. Bu alanlar çoğunlukla Yüksekova içerisindeki sahalardır. (Tablo 2, Şekil 4).



Şekil 3. Hakkâri ili baki haritası

Tablo 2. Hakkâri ili büyük toprak grupları sınıfları

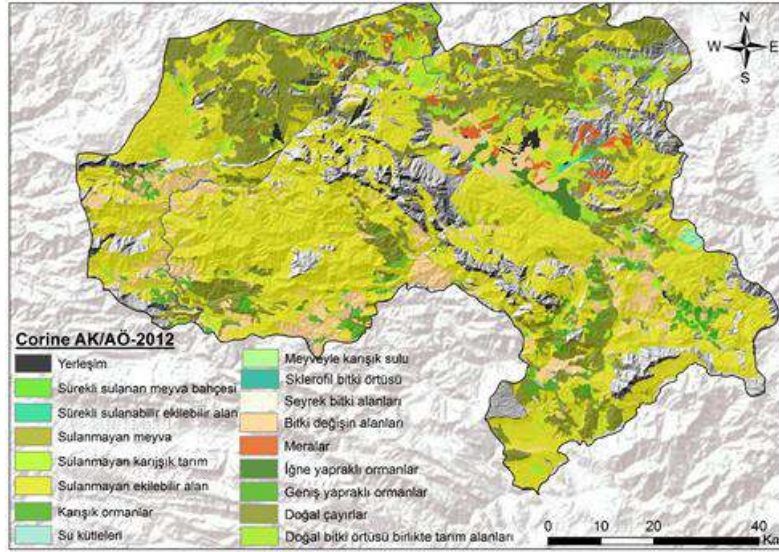
Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Oran (%)
A: Alüviyal toprak	8983.5	1.3
CE: Kestane renkli toprak	134618.7	19.1
G: Gri kahverengi podzolik	86113.9	12.2
H: Hidromorfik topraklar	8648.1	1.2
K: Kolüviyal toprak	1140.6	0.2
M: Kahverengi orman toprakları	126677.6	18.0
U: Kireçsiz kahverengi topraklar	228491.7	32.4
Diğer (Yerleşim, kayalık, su kütlesi)	110874.8	15.7
Toplam	705548.9	100.0



Şekil 4. Hakkâri ili büyük toprak grupları haritası

Arazi kullanımı haritasına bakıldığında; Hakkâri arazi varlığı içerisinde en yüksek payı yaklaşık % 52'lik oranla çayır mera alanlarının aldığı, bunu orman ve fundalık alanlarının (%)

25) izlediği; tarıma elverişli arazinin, toplam alan içerisindeki payının sadece % 9 olduğu görülmektedir. Hakkâri ilinde çayır mera alanlarının fazlalığı hayvancılık için bir potansiyel olmakta, orman ve fundalık alanlar yağış için önemli bir yer teşkil etmektedir (Şekil 5).

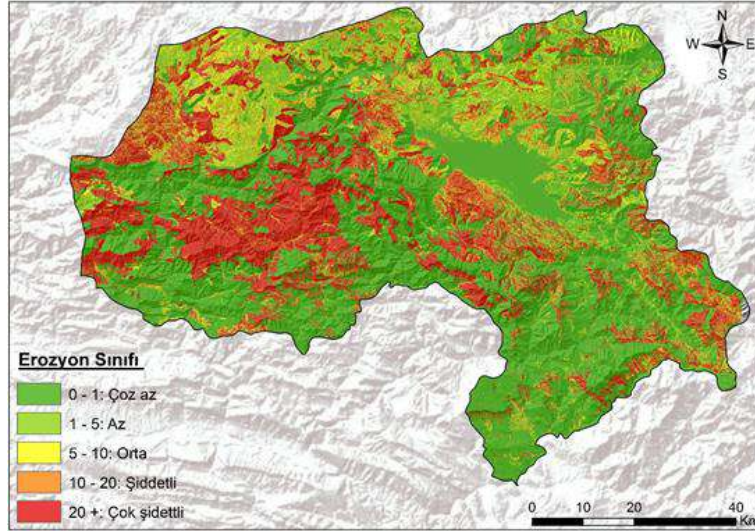


Şekil 5. Hakkâri ili arazi kullanımı haritası

Hakkâri iline ait erozyon haritası incelendiğinde; il arazilerinin % 20.6'sında çok şiddetli, % 7.2'sinde şiddetli erozyon gerçekleşmektedir. Orta şiddetli erozyon alanları ise ilin % 6.8'ini kaplamaktadır. Araştırma sahasının büyük çoğunluğunda (% 56.1) çok az erozyon görülmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi toprakların yer almadığı dağlık, kayalık alanların yaygın olmasının yanı sıra mera alanı ile kaplı olmasıdır (Tablo 3, Şekil 6).

Tablo 3. Hakkâri ili erozyon sınıfları

Erozyon sınıfı	Alan (ha)	Oran (%)
0-1 Çok az	395501.0	56.1
1-5 Az	65576.8	9.3
5-10 Orta	48264.5	6.8
10-20 Şiddetli	50895.1	7.2
20+ Çok şiddetli	145311.4	20.6
Toplam	705548.9	100.0

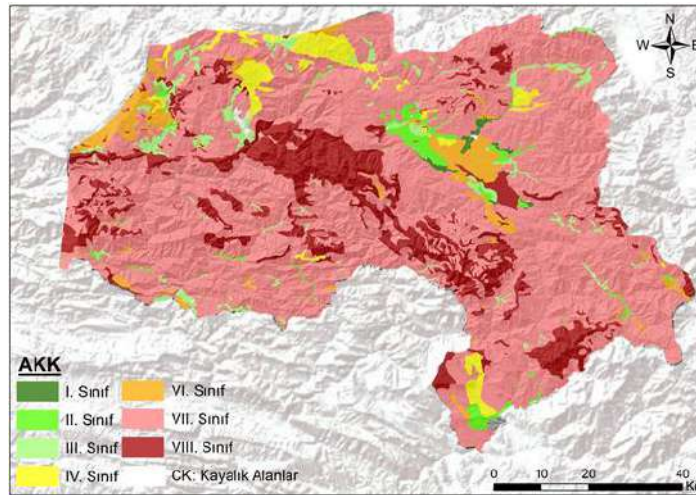


Şekil 6. Hakkâri ili erozyon haritası

Araştırma sahası arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritasına bakıldığında, % 72.2 oranla VII. sınıf arazilerin büyük alan kapladığı görülmektedir. Bu arazilerin toplam alanı 509597.7 hektardır. VIII. sınıf araziler ise ilin % 15.4'ünde görülmektedir. İşlemeli tarımda kullanılabilir potansiyeli olan % 0-12 eğim grubunda yer alan araziler il arazi varlığının çok az bir kısmını oluşturmuştur. Sürdürülebilir tarım için oldukça sınırlı oranda olan bu alanların toprak bozulma süreçlerine karşı korunması gerekmektedir. Verimli arazilerden oluşan I., II., ve III. sınıf araziler ise toplamda % 5.5'lik alanda görülmektedir (Tablo 4, Şekil 7).

Tablo 4. Hakkâri ili arazi kullanım kabiliyet (AKK) sınıfları

AKK	Alan (ha)	Oran (%)
I	2576.4	0.4
II	13534.1	1.9
III	22307.8	3.2
IV	21869.7	3.1
VI	24788.5	3.5
VII	509597.7	72.2
VIII	108968.2	15.4
Diğer	1906.5	0.3
Toplam	705548.9	100.0

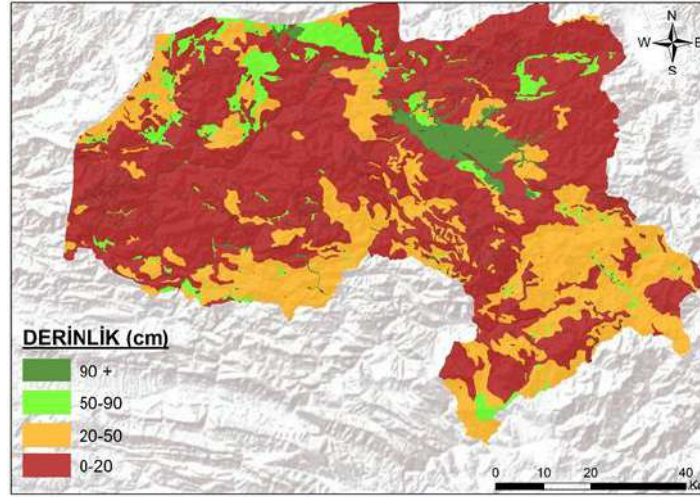


Şekil 7. Hakkâri ili arazi kullanım kabiliyet haritası

Toprakların su ve besin maddelerinin tutulumunun yanı sıra, iyi bir kök gelişimi açısından da önemli bir özellik olan toprak derinliği yönünden incelendiğinde, çalışma alanının oldukça az bir alanı derin ve orta derin alanlara sahiptir. Toprak derinlik haritası incelendiğinde, sahanın % 48.1 oranıyla çok sığ topraklardan oluştuğu görülmektedir. Ayrıca % 28.2'si de sığ topraklarla kaplıdır (Tablo 5). Derin ve çok derin toprakların ise ilin orta bölümündeki Yüksekova'da ve kuzeydeki nispeten ovalık arazilerde ve vadilerde yer aldığı, fakat bu derinlik sınıflarındaki toplam alanın çok düşük olduğu görülmektedir (Şekil 8).

Tablo 5. Hakkâri ili toprak derinlik sınıfları

Derinlik (cm)	Alan (ha)	Oran (%)
90+ (derin)	5906.9	0.8
50-90 (orta derin)	42072.3	6.0
20-50 (sığ)	198696	28.2
0-20 (çok sığ)	339350.7	48.1
Diğer (Çıplak kayalık, yerleşim vb.)	119523	16.9
Toplam	705548.9	100.0



Şekil 8. Hakkâri ili toprak derinlik haritası

4. SONUÇLAR

Hakkâri ili topraklarının topoğrafik koşulları nedeniyle işlemeli tarıma uygun alanları oldukça azdır. Yüksek bir eğime sahip bölgede toprak yüzeyinin çoğunlukla kayalık ve bitki (çayır ve mera bitkileri) örtüsüyle kaplı olması nedeniyle Türkiye erozyon haritasında alanın yarısından fazlası erozyon bakımından çok az ve az düzeyde olarak sınıflandırılrsa da bölgede su erozyon potansiyelinin oldukça yüksek olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle özellikle tarla tarımına uygun olan hafif eğimli arazilerde azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin tercih edilmesi, eğim derecesinin arttığı ve meyveciliğe uygun arazilerde gerekli önlemlerin alınarak meyve alanlarının artırılması su erozyonu riskini azaltacaktır. Ayrıca arazisinin büyük bir kısmını mera alanlarının oluşturduğu ilde, arazi ve toprak kaynaklarına ait özelliklerin belirlenmesi ve haritalanması, bu alanlarda uygulanacak özellikle havza bazında mera yönetim planlama çalışmalarına büyük katkı sağlayacaktır. Arazi ve toprak kaynaklarımızın incelenmesi, izlenmesi ve buna göre çözüm önerilerinin geliştirilmesi için coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak bölgenin arazileri hakkında sayısal ve görsel verilerin ortaya konulması bölgede yürütülecek çalışmalar için önemli bir altlık oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019a. 2013. Tarımsal Faaliyet Raporu. T.C. Hakkâri, Valiliği Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü (<https://hakkari.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SolMenu/Tar%C4%B1msal%20Faaliyet%20Raporu/Tar%C4%B1msal%20Faaliyet%20Raporu.pdf>), (Erişim tarihi: 06.05.2019).
2. Anonim, 2019b. Resmi İstatistikler, İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri (Hakkâri). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=HAKKARI>), (Erişim tarihi: 05.05.2019).
3. Harmon, J.E., Anderson, S.J., 2003. The Design and Implementation of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons. Inc.. Hoboken, New Jersey, Published.
4. Dengiz, O., Demirağ Turan, İ., 2014. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistem teknikleri kullanılarak arazi örtüsü / arazi kullanımı zamansal değişimin belirlenmesi: Samsun Merkez ilçesi örneği (1984-2011). Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(1): 78-90.
5. Dengiz, O., Sağlam, M., Özaytekin, H.H., Baskan, O., 2013. Weathering rates and some physico-chemical characteristics of soils developed on a calcic toposequences. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, 8(2): 13-24.
6. Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., İmamoğlu, A., 2014. Siirt ili bazı arazi ve toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(2): 128-137.

YEM BEZELYESİ (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir)'NDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ OT VERİMİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE OT KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ
EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES ON THE HERBAGE YIELD AND QUALITY WITH SOME OTHER YIELD CHARACTERISTICS OF FORAGE PEA (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir)

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif ÖZYAZICI

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt
(Sorumlu Yazar)

Araş. Gör. Semih AÇIKBAŞ

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Zir. Müh. Mızgin GÖLER

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışma; 2018-2019 yetiştirme sezonunda, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde, farklı ekim zamanlarının (15 Ekim, 29 Ekim, 12 Kasım) yem bezelyesi (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir)'nde ot verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Taşkent yem bezelyesi çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada; doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein (HP) oranı, HP verimi, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı ile bazı makro element (P, K, Ca, Mg) içerikleri incelenmiştir. Tek yıllık araştırma sonucuna göre; ekim zamanları arasında doğal bitki boyu, yeşil ot verimi, NDF oranı, P ve Ca yönünden önemli ($p<0.05$), ana sap uzunluğu, kuru ot verimi, HP ve ADF oranı ile K yönünden çok önemli ($p<0.01$) farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek ot ve HP verimleri Ekim ayının sonunda yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, ekim zamanı, ham protein oranı, fosfor, potasyum

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different sowing dates (October 15, 29 and November 12) on the herbage yield and some other agronomic characteristics of forage pea (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir) in experimental fields of Faculty of Agriculture of Siirt University during 2018-2019 growing season. Taşkent forage pea cultivar was used as plant material in the study. Experimental design was set up according to randomized complete block design with three replications. Agricultural properties such as natural plant height, main stem length, main stem diameter, forage yield, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, ADF and NDF ratios, and some macro nutrient (P, K, Ca, Mg) properties were investigated in the study. According to the results of one year study, there were there were statistically significant ($p<0.05$) differences between different sowing dates for natural plant height, forage yield, NDF ratio, P and Ca contents. Meanwhile main stem length, hay yield, HP, ADF ratios and K were significant at $p<0.01$ between different sowing dates. The highest forage and HP yields were obtained from the plants sown at the end of October.

Keywords: Forage pea, sowing time, crude protein ratio, phosphorus, potassium

1. GİRİŞ

Meraların büyük bir bölümü kurak ve yarı-kurak alanlarda bulunan Türkiye’de, hayvancılık daha çok mera hayvancılığına dayalı olarak yürütülmekte; mera alanlarının ürettiği yem miktarları, yanlış amenajman uygulamaları ve kuraklık etkisiyle düşük düzeyde bulunmaktadır. Meralar üzerindeki bu baskının azaltılması için tarla tarımı içerisinde oldukça düşük oranda bulunan yem bitkileri tarımının artırılması kaçınılmaz bir yoldur. Yem bitkileri tarımında, aynı bölgede yetiştirilen yem bitkilerinin tür bazında az olması, farklı cins yem bitkilerinin yetiştirilmesini de gerekli kılmaktadır. Yem bitkileri yetiştiriciliğinde cins ve/veya tür çeşitliliğini arttırmaya yönelik olarak yetiştirilebilecek bitkilerin başında yem bezelyesi (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir) gelmektedir. Tek yıllık serin iklim bitkisi olan yem bezelyesi; özellikle tahıllar için iyi bir ön bitki, yazlık ana ürünlerin araziye terk ettiği kış aylarında değerlendirilebilecek bir ara bitkisi, iyi bir yeşil gübre bitkisi ve % 20-30 arasında ham protein ve yüksek oranda lysine içeren taneleri yoğun yem olarak kullanılan bir yem bitkisidir (Açıkgöz, 2001; Manga ve ark., 2003).

Kaba yem kaynakları içerisinde önemli bir yere sahip olan yem bitkilerinin ekilişi ve üretiminin artırılmasında; kışlık ara ürün tarımının yaygınlaştırılması, ot verimi ve kalitesi yüksek yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesi, üreticilerin yem bitkileri yetiştiriciliğine yönelik teknik bilgi eksikliğinin giderilmesinin yanı sıra, yem bitkisi tarımındaki bir takım kültürel uygulamaların doğru ve zamanında yapılması da büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda, kültürel uygulamalar içerisinde yer alan ekim zamanı, ot verimi ve elde edilen otun kalitesini etkileyen en önemli faktördür. Yem bitkileri ile yapılan birçok çalışmada, geç ekimlere kıyasla erken ekimlerde daha yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin elde edildiği (Ergin, 1989; Soya ve ark., 1989, 1999; Hakyemez, 2006; Geren ve Alan, 2012; Çaçan ve Kökten, 2017) belirlenmiştir.

Bu çalışma, Türkiye’nin yarı kurak iklim kuşağında yer alan Siirt ilinde yem bezelyesi (*P. sativum ssp. arvense* L. Poir)’nin kışlık ekimlerinde en uygun ekim zamanının belirlenmesi ve bunun ot verimi ve kalitesi ile diğer bazı tarımsal özellikler üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma; 2018-2019 yetiştirme sezonunda, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce alınan toprak örneğinin analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, araştırma toprakları; killi-tın tekstürlü, tuzsuz, hafif alkalin karakterde olup, kireç, organik madde ve alınabilir fosfor (P) kapsamı orta, alınabilir potasyum (K) miktarı ise yeterli düzeydedir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Değeri
Kil, %	34.16
Kum, %	39.84
Silt, %	26.00
pH	7.53
Organik madde, %	2.22
Kireç (CaCO ₃), %	4.2
Elektriksel iletkenlik (EC), dS/m	0.150
Alınabilir P, kg P ₂ O ₅ /da	7.9
Alınabilir K, kg K ₂ O/da	117

*: Analizler; Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Araştırmada, denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemi (Ekim 2018-Mayıs 2019)'ne ait iklim özellikleri incelendiğinde; adı geçen dönemde araştırma yılı sıcaklık ortalaması 11.2 °C olarak kaydedilmiş olup, uzun yıllar sıcaklık ortalamasının (10.5 °C) biraz üzerinde olduğu saptanmıştır. Aynı dönemde; nispi nem ortalaması araştırma yılında % 65.2 iken, uzun yıllar ortalaması ise % 61.7 olarak kaydedilmiştir. Yem bezelyesi ekim-hasat dönemini kapsayan aylarda toplam 1024.0 mm yağış düşmüş, araştırma yılında kaydedilen bu yağış miktarı aynı dönemin uzun yıllar verilerinin çok üzerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırma yerinin uzun yıllar (1981-2019) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2019a)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Toplam yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019
Ekim	18.4	20.2	49.1	47.8	53.0	134.0
Kasım	10.3	11.0	64.0	76.2	85.1	93.6
Aralık	4.9	6.6	72.1	82.4	91.1	188.6
Ocak	3.0	4.0	72.0	72.2	82.2	94.0
Şubat	4.5	5.7	66.6	66.9	96.6	98.6
Mart	8.8	8.3	61.5	67.4	108.7	185.2
Nisan	14.3	11.9	57.6	66.5	96.3	167.0
Mayıs	19.5	21.9	50.8	41.8	64.3	63.0
Toplam/ Ortalama	10.5	11.2	61.7	65.2	677.3	1024.0

Bitkisel materyal olarak, “Taşkent” yem bezelyesi (*P. sativum ssp. arvense* L. Poir) çeşidi kullanılmış ve 6 farklı ekim zamanındaki (15 Ekim, 29 Ekim, 12 Kasım, 26 Kasım, 10 Aralık ve 24 Aralık) performansı incelenmiştir. Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitkilerin, her parselde 20 cm sıra aralığında ve 6 sıra halinde ekimi planlanmış; parsel boyu 3 m tutulan çalışmada, parsel aralarında 50 cm, blok aralarında ise 2 m mesafe bırakılmıştır.

Çalışmada, Anonim (2019b)'e göre; doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi gibi bazı tarımsal özellikler belirlenmiştir. Kurutularak öğütülen ve analize hazır hale getirilen yem bezelyesi ot örneklerinde, kuru maddede; ham protein (HP) oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı ile P, K, kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı makro element içerikleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda, NIRS (Near Infrared Reflektance Spectroscopy-Yakın Kızıl Ötesi Yansıması Spektroskopisi) cihazı ile #IC-0904FE kalibrasyon seti (Anonymous, 2019) kullanılarak tespit edilmiştir (Brognia ve ark., 2009). Belirlenen HP oranı değerlerinin dekara kuru ot verimleri ile çarpılması sonucu, dekara HP verimleri bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş; F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada 6 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 29 Ekim, 12 Kasım, 26 Kasım, 10 Aralık ve 24 Aralık) planlanmış; ancak 26 Kasım ve 10 Aralık tarihlerinde planlandığı şekilde ekimler yapılmış, fakat havaların yağışlı (Tablo 2) gitmesi nedeniyle bitkilerde çıkışlar sağlanamamış, 24 Aralık tarihli ekim zamanında ise yine havaların oldukça yağışlı (Tablo 2) gitmesi nedeniyle araziye girilememiş ve ekim işlemi gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle, çalışmada

ilk üç ekim zamanına ait veriler değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre farklı tarihlerde ekilen yem bezelyesinin bazı tarımsal özelliklerine ait sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Farklı ekim zamanlarının yem bezelyesinde bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi¹

Tarımsal özellikler	Ekim zamanı			Ortalama	Önemlilik düzeyi
	15 Ekim	29 Ekim	12 Kasım		
Doğal bitki boyu, cm	89.00 ab	103.93 a	82.80 b	91.91	0.092*
Ana sap uzunluğu, cm	116.33 a	126.27 a	90.87 b	111.16	0.003**
Ana sap kalınlığı, mm	5.78	6.18	5.65	5.87	0.203
Yeşil ot verimi, kg/da	3652.7 ab	4874.0 a	3127.3 b	3884.6	0.045*
Kuru ot verimi, kg/da	852.7 ab	982.6 a	632.3 b	822.5	0.028**
HP oranı, %	15.95 b	15.86 b	18.47 a	16.76	0.017**
HP verimi, kg/da	136.1	155.9	117.0	136.3	0.184
ADF, %	35.99 b	39.06 a	37.04 b	37.36	0.018**
NDF, %	49.00 b	53.08 a	49.94 b	50.67	0.035*
P, %	0.29 b	0.32 ab	0.35 a	0.32	0.073*
K, %	2.55 b	2.91 a	3.19 a	2.88	0.013**
Ca, %	1.04 b	1.07 b	1.17 a	1.09	0.046*
Mg, %	0.23	0.21	0.21	0.22	0.097

¹: Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir, *: p<0.05 düzeyinde önemli, **: p<0.01 düzeyinde önemli

Tablo 3'ten de görüldüğü gibi, yem bezelyesinde ekim zamanlarının doğal bitki boyunu istatistiki olarak önemli (p<0.05) düzeyde etkilediği, en yüksek doğal bitki boyu değerinin 103.93 cm ile ikinci ekim zamanı (29 Ekim 2018)'nden elde edildiği, bununla birlikte doğal bitki boyu yönünden ilk iki ekim zamanları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Yem bezelyesinde daha önce yapılan çalışmalarda bitki boyu; Konya ekolojik koşullarında 109.44-121.11 cm (Acar, 1995), Ankara koşullarında 66-97 cm (Timurağaoğlu ve ark., 2004), Erzurum şartlarında 68.8-102 cm (Tan ve ark., 2013) ve 71.8-103.9 cm (Aslan, 2017), Bingöl ekolojik koşullarında 38.21-94.93 cm (Bozkurt, 2018) arasında değiştiği saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda bitki boyunu, Tekeli ve Ateş (2003) 107.46-124.37 cm ve Uzun ve ark. (2003) 134.3-158.6 cm arasında bulmuşlardır. Bitki boyu yönünden elde edilen bulgularımız, kimi araştırmacıların değerleri ile uyumlu bulunurken, bazı araştırma verilerinden düşük bulunmuştur. Bu farklılıklar, araştırma alanının ekolojik özelliklerinden ve materyal olarak kullanılan yem bezelyesi genotiplerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yem bezelyesinde ekim zamanlarının ana sap uzunluğunu istatistiki olarak çok önemli (p<0.01) düzeyde etkilediği, en yüksek ana sap uzunluğu ilk iki ekim zamanından (sırasıyla 116.33 cm ve 126.27 cm) elde edilmiştir. Ana sap uzunluğu yönünden en düşük değer 90.87 cm ile 12 Kasım tarihinde yapılan ekimlerde saptanmıştır (Tablo 3). Daha önce yapılan çalışmalarda yem bezelyesinde ana sap uzunluğunun, Erzurum ekolojik koşullarında 50-114 cm (Tan ve ark., 2011), Sivas ekolojik koşullarında 41-129 cm (Yörük, 2016), Çanakkale ekolojik koşullarında 50-145 cm (Kılınç, 2017), Bingöl ekolojik koşullarında 47.3-96.7 cm (Karaköse, 2018) arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmamız bulgularında elde edilen değerlerin literatürlerdeki bulgularla uyumlu olduğu söylenebilir.

Yem bezelyesi bitkisinde ana sap kalınlığı yönünden, araştırmada incelenen ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuş; ana sap çapı değerleri 5.65-6.18 mm arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Doğan (2013) yem bezelyesi ve buğday ile yapılan karışımlarda yem bezelyesinde sap çapı değerlerinin 4.78-4.85 mm; Karaköse (2018), Bingöl ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi genotiplerinin kışlık ekimlerinde ana sap kalınlığının 1.8-2.7 mm arasında değişim gösterdiğini rapor etmiştir. Yem bezelyesinde ana sap kalınlığı; Diyarbakır ekolojik koşullarında 1.87-3.18 mm (Sayar ve ark., 2009), Erzurum

ekolojik koşullarında 1.87-3.76 mm (Gündüz, 2013) ve Isparta ekolojik koşullarında 2.64-3.04 mm (Ömeroğlu, 2016) olarak elde edilmiştir. Literatürdeki bu değerlerin, araştırmamız bulgularından düşük olduğu görülmüştür. Bu farklılığın nedeni olarak, kullanılan genotip ve genotiplerin çevre koşullarına tepkilerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ekim zamanlarının yem bezelyesinde yeşil ($p<0.05$) ve kuru ot ($p<0.01$) verimini önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiş olup, en yüksek yeşil ve kuru ot verimi sırasıyla 4874.0 kg/da ve 982.6 kg/da ile ikinci ekim zamanından elde edilmiştir. Araştırmada, 15 Ekim ve 29 Ekim tarihlerinde yapılan ekimlerde, yeşil ve kuru ot verimi yönünden elde edilen değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Bornova (Soya ve ark., 1989), Ankara (Kaya ve ark., 2003), Tokat (Düzdemir ve ark., 2004) ve Ödemiş (Geren ve Alan, 2012) ekolojik koşullarında yürütülen araştırmalarda, ekim zamanlarının bezelyenin ot verimi üzerinde önemli etkilerinin olduğu rapor edilmiştir.

Yem bezelyesinde, daha önce yapılan çalışmalarda yeşil ve kuru ot verimlerinin sırasıyla; Timurağaoğlu ve ark. (2004) tarafından 1167-1745 kg/da ve 316-469 kg/da, Bozkurt (2018) tarafından 723.2-1273.6 kg/da ve 107.8-184.9 kg/da, Karaköse (2018) tarafından 853.6-2442.0 kg/da ve 264.0-580.8 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Yeşil ve kuru ot verimlerine ait elde ettiğimiz bulguların literatürdeki bu değerlerden farklı olması, araştırmaların yürütüldüğü alanların ekolojik koşullarının farklı olması ile açıklanabilir. Farklı yem bitkileri ile yapılan araştırmalarda (Kabakov, 1960; Ergin, 1989; Hakyemez, 2006; Alan ve Geren, 2012) ekim tarihindeki gecikmelerin verimde düşümlere neden olduğu, erken ekimlerde en yüksek verimlerin elde edildiği rapor edilmiştir. Geren ve Alan (2012) Ege koşullarında yürüttükleri araştırmada; ekim zamanları ilerledikçe ot verimlerinin yükseldiğini, fakat 22 Kasım'dan sonra yapılan ekimlerde ise verimlerin azaldığını belirtmişlerdir.

Yem bezelyesi kuru otunun içerdiği HP oranı, ekim zamanlarından istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) derece etkilenmiş olup; en yüksek HP oranı % 18.47 ile 12 Kasım 2018 tarihinde yapılan ekimlerde saptanmış, ilk iki ekim zamanlarında elde edilen HP oranları ise istatistiki açıdan düşük grubu oluşturmuştur (Tablo 3). Yem bezelyesinde HP oranı; Ankara koşullarında % 17-21 (Timurağaoğlu ve ark., 2004), Çanakkale ekolojik koşullarında % 19.86-28.12 (Kılınç, 2017), Bingöl koşullarında % 7.64-13.81 (Bozkurt, 2018) ve % 10.3-20.1 (Karaköse, 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bulgularımız, araştırmacıların elde ettikleri bulgularla kısmen benzerlik göstermekte olup; bazı sonuçlarla farklılık göstermesinin nedeni olarak, farklı çevre koşulları ile kullanılan hat ve çeşitlerin genetik yapılarının farklı olması düşünülmektedir.

Yem bezelyesi bitkisinde HP verimi yönünden, araştırmada incelenen ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuş, HP verimleri 117.0-155.9 kg/da arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Uzun ve ark. (2012) farklı gelişme dönemlerine göre yem bezelyesi çeşitlerinin HP veriminin 84.5-104.8 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Ekim zamanlarının, yem bezelyesi kuru otunun ADF ($p<0.01$) ve NDF ($p<0.05$) oranını önemli düzeyde etkilediği, en düşük ADF ve NDF oranlarının 15 Ekim (% 35.99 ve % 49.00) ve 12 Kasım (% 37.04 ve % 49.94) tarihlerinde yapılan ekimlerden elde edildiği belirlenmiştir. Yemin sindirim derecesinin yüksek olması, o yemin hücre duvarı bileşenlerinin düşük olmasına da bağlıdır. Bu nedenle, kaba yemlerin kalitesi bakımından ADF ve NDF oranının düşük olması istenir (Van Soest, 1994; Kaya, 2008). Yem bezelyesinde ADF ve NDF oranı, Bingöl koşullarında yapılan çalışmalarda sırasıyla; % 27.75-35.04 ve % 37.18-46.03 (Bozkurt, 2018), % 21.7-36.4 ve % 33.2-43.4 (Karaköse, 2018) arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmamız kapsamında yem bezelyesinde belirlenen ADF ve NDF değerlerinin literatürde verilen bu değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar, yetiştirilen ekolojik koşulların ve kullanılan çeşitlerin farklı olması ile açıklanabilir.

Yem bezelyesi kuru otunun içerdiği P, K ve Ca miktarları ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak artmış göstermiş ve en yüksek değerler 12 Kasım 2018 tarihinde yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Bununla birlikte, yapılan istatistiki analizler sonucunda, P ve K bakımından 29 Ekim ve 12 Kasım tarihinde yapılan ekimler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Çalışmada, Mg bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Tablo 3).

Muller (2009), hayvanların yem rasyonlarında olması gereken P, K ve Ca oranlarının sırasıyla % 0.40, % 1.0 ve % 0.90 olarak bildirmekte; Tajeda ve ark. (1985) kuru otun Mg içeriğininin % 0.20, Anonymous (1996) ise % 0.10 olması gerektiğini bildirmektedirler. Bu sınır değerlere göre yem bezelyesi kuru otunun içerdiği P oranının bildirilen sınır değerinin altında olduğu görülmüştür. Bu durum araştırma topraklarının alınabilir P bakımından düşük düzeyde olması ve bu nedenle bitkilerin P yönünden beslenme sorunu yaşaması ile açıklanabilir. Çalışmada K, Ca ve Mg değerlerinin yeterli düzeyde olduğu ve bu makro elementler yönünden yem bezelyesi otu ile beslenen hayvanların sorun yaşamayacağı söylenebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yem bezelyesinin kışlık ekimlerinde en uygun ekim zamanı aralığını bulmaya yönelik olarak yürütülen bu çalışma, iklim elemanlarının yıl içindeki seyrinden oldukça etkilenmiş; ekimlerin, özellikle yağışa bağlı olduğu görülmüştür. Tek yıllık sonuçlara göre, Siirt koşullarında yeşil ve kuru ot üretimi amacıyla yem bezelyesinin kışlık ara ürün olarak Ekim ayının sonuna kadar ekilmesi gerekmektedir. Bu tarihten sonra yapılacak ekimler verim düşüklüğüne sebep olabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Acar, R., 1995. Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirme imkanları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
2. Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş AŞ Yayın No: 58 (3. Baskı), s. 584.
3. Açıkgöz, N., Açıkgöz, N., 2001. Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek Faktörlü Denemeler. Anadolu, 11(1): 135-147.
4. Alan, Ö., Geren, H., 2012. Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(2): 127-134.
5. Anonim, 2019a. Siirt İli İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
6. Anonim, 2019b. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, nohut (*Cicer arietinum* L.) mercimek (*Lens culinaris* Medik.), kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), bakla (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum sativum* L.), börülce (*Vigna sinensis* (L.)-2001. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, <https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Yemeklik%20Tane%20Baklagiller/yemeklik%20tane%20baklagiller.pdf> (Erişim tarihi: 07.04.2019).
7. Anonymous, 1996. National Research Council: Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Edn., National Academy of Science, Washington, D.C.
8. Anonymous, 2019. WinISI 4 Calibration Software: Ground, expandable equation packages (http://www.winisi.com/product_calibrations.htm), (Erişim tarihi: 20.04.2019).
9. Aslan, B., 2017. Erzurum şartlarında kışlık yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) geliştirme çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

10. Bozkurt, A., 2018. Bingöl ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) genotiplerinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
11. Brogna, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., 2009. The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8(Suppl. 2): 271-273.
12. Çaçan, E., Kökten, K., 2017. Bingöl koşullarında yaygın fiğ ve koca fiğ çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(1): 19-23.
13. Doğan, B.İ., 2013. Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
14. Düzdemir, O., Ece, A., Akdağ, C., Uysal, F., 2004. Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) kışlık ve yazlık yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi, V. Sebze Tarımı Sempozyumu, Çanakkale, s: 201-206.
15. Ergin, İ.Z., 1989. Adi fiğ, tüylü fiğ ve macar fiğinde farklı ekim zamanlarının ot ve kök verimi ile verim komponentlerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 171-185.
16. Geren, H., Alan, Ö., 2012. Farklı ekim zamanlarının iki bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ot verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *ANADOLU*, 22(2): 37-47.
17. Gündüz, H., 2013. Kuzeydoğu Anadolu bölgesi popülasyonundan seçilen yem bezelyesi hatlarının bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
18. Hakyemez, B.H., 2006. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ekim zamanlarının ot ve tane verimi üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 47-55.
19. Kabakov, I., 1960. Biology and agronomic practices of spring vetch (*Vicia sativa*) production in the Sverdlovsk Province. *Agric. Siberia*, 5(7):18-21.
20. Karaköse, N., 2018. Bingöl ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) genotiplerinin kışlık ekimde verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
21. Kaya, Ş., 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1): 59-64.
22. Kaya, M., Çiftçi, C.Y., Atak, M., Kaya, M.D., 2003. Winner bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde farklı aşılama yöntemleri azotlu gübre dozları ile ekim zamanlarının verim ve bazı özellikler üzerine etkileri. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 2: 313-318, Diyarbakır.
23. Kılınç, H.V., 2017. Giresun ilinde yetişen yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) tiplerinin morfolojik karakterizasyonunun belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
24. Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 2003. Baklagil Yembitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 7 (Genişletilmiş II. Baskı), Samsun.
25. Muller, L.D., 2009. Dietary Minerals For Dairy Cows on Pasture. (www.das.psu.edu/research-extension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf), (Erişim tarihi: 25.05.2018).
26. Ömeroğlu, E., 2016. Isparta koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinin ot ve tohum verimleri ile bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
27. Sayar, M.S., Anlarsal, A.E., Açıkgöz, E., Başbağ, M., Gül, İ., 2009. Diyarbakır koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) hatlarının verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Hatay, s. 646-650.

28. Soya, H., Çelen, A.E., Tosun, M., 1989. Sıra arası mesafesi ve ekim zamanının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nde saman verimi ve verim özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(3): 11-21.
29. Soya, H., Tamer, G., Ütsek, A., Zorer, A., 1999. Farklı ekim ve hasat zamanlarının adi fiğ (*Vicia sativa*) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa*)'de ot verimi ve verim özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, s: 223-227.
30. Tajeda, R., McDowell, L.R., Martin, F.G., Conrad, J.H., 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. Nutr. Rep. Int., 32: 313-324.
31. Tan, M., Koç, A., Çomaklı, B., Elkoca, E., 2011. Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan yem bezelyesi popülasyonlarının bazı özellikleri. I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı s. 161-167.
32. Tan, M., Koç, A., Dumlu Gül, Z., Elkoca, E., Gül, I., 2013. Determination of dry matter yield and yield component of local forage pea (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) ecotypes. Tarım Bilimleri Dergisi, 19: 289-296.
33. Tekeli, A.S., Ateş, E., 2003. Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. Journal of Central European Agriculture, 4(4): 312-318.
34. Timurağaoğlu, K.A., Genç, A., Altınok, S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 457-461.
35. Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., Filya, İ., Açıkgöz, E., 2003. Farklı yaprak tiplerindeki yemlik bezelye hatlarının verim ve bazı kalite özellikleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt I Tarla Bitkileri Islahı, 13-17 Ekim, s. 519-522, Diyarbakır.
36. Van Soest, P.J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. (2nd Ed.), Ithaca, N.Y., Cornell University Press.
37. Yörük, V., 2016. Sivas ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi genotiplerinin agro morfolojik özellikleri ve külleme hastalığına (*Erysiphe polygoni*) karşı reaksiyonları. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

NARIN (*Punica granatum* L.) TIBBİ ÖNEMİ

MEDICAL IMPORTANCE OF THE POMEGRANATE (*Punica granatum* L.)

Zülfiye EMER

Yüksek Lisans Öğrencisi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD

Mine PAKYÜREK

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

ÖZET

Nar, tropik ve subtropik iklim kuşaklarında yetişen bir meyve olup, anavatanı olan Ortadoğu ve Kafkasya'da çok eski yıllardan beri kültürü yapılmaktadır. Narın çiçeğinde, yaprağında, meyvesinde, çekirdeğinde ve kabuğunda yüksek miktarda antioksidan ve fenolik bileşenler ile C vitamini bulunmaktadır. Narın içeriğindeki bu maddelerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin ortaya konulması ve fonksiyonel gıdalar grubuna alınmasından sonra önemi giderek artmıştır. Çoğunlukla taze tüketimi tercih edilen bu sağlık dostu meyvenin; ekşisi, konsantresi, gazozu, şurubu, reçeli ve jölesi de tüketilebilmektedir. Bu çalışma, nar bitkisinin farklı organ ve dokularının içermiş olduğu fitokimyasal bileşenlerin çeşitli hastalıkların tedavisinde iyileştirici etkiye sahip olduğunu gösteren makalelerin bir derlemesidir. Yine nar meyvesinin farklı kısımlarının, çağımızda yaygın olarak görülen kalp damar hastalıkları, diş eti hastalıkları, diyabet, hiper tansiyon, alzheimer hastalığı ve obezite üzerine olan terapötik etkisine yönelik yapılan bilimsel çalışmalar ve araştırmalardan elde edilen bilgilere yer verilmiştir. Narın; damar üzerindeki hasarı engelleme, kireçlemeyi önleme, ishali durdurma, otooksidasyon zararlarına karşı hücreleri koruma, normal oranda kan şekeri seviyesini koruma, hücrelerin birbirleriyle iletişimini sağlayan ve bağışıklığı düzenleyen proteinler olan sitokinlerin oluşumunu destekleme, kemik eklemi iltihabını önleme özelliklerinin yanında, HIV virüsüne ve iltihaplanmaya karşı da etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca şimdiye kadar yapılan *in vitro* ve *in vivo* hayvan deney çalışmaları da narın kanser tedavisinde etkili olabileceği görüşünü desteklemektedir. Nar ve birleşenlerinin tıbbi ilaçların yapımında da son derece önemli olduğu konu ile ilgili literatürlerde vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: nar, *Punica granatum* L., fitokimyasal özellikler, insan sağlığı, terapötik etki.

ABSTRACT

Pomegranate is a fruit that grows in tropical and subtropical climatic zones and its culture has been made in the Middle East and Caucasus since ancient times. As a tropical and subtropical fruit pomegranate contains antioxidant, phenolic compounds and vitamin C in its flower, leaf, fruit, seed, and shell. The effect pomegranate on human health has gained importance after its classification as a functional food. Pomegranate is mostly preferred for fresh form; however, it can also be consumed as dib roman sauce in salads, fruit juice concentrate, soda, syrup, jam and jelly. This research is a compilation study that aims to gather differential therapeutic effects of pomegranate. Phytochemical components from different organ and tissues of the pomegranate plant propose various therapeutic effects. Regarding this diverse scientific studies reveal that different parts of pomegranate fruit have a therapeutic effect on cardiovascular diseases, gingival diseases, diabetes, hyper tension, Alzheimer's disease, and obesity. Pomegranate has been reported to be effective in preventing damage to the vessel, hampering calcification, halt diarrhea, protecting the cells against oxidative stress, sustaining

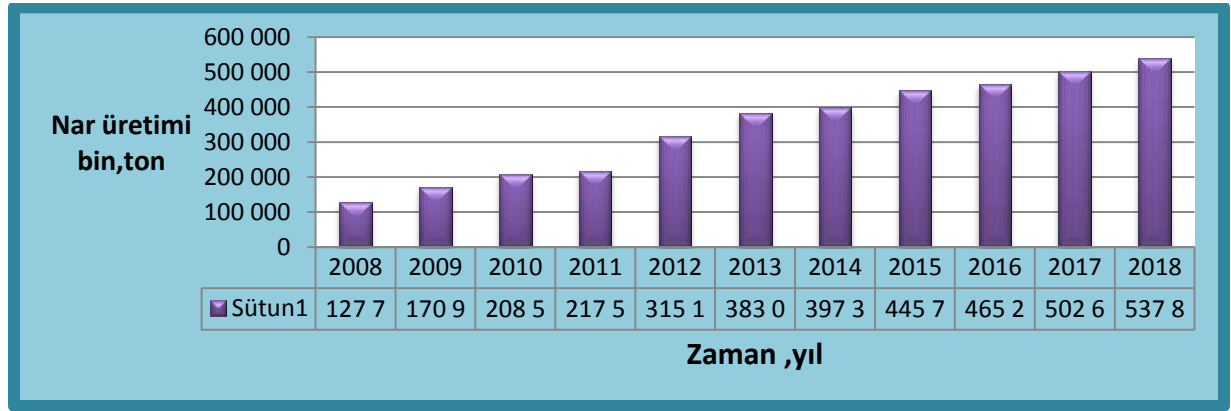
the blood glucose level in the normal rate, having role in cell-cell communication and immune regulation through cytokine production, reducing inflammation of the bone joint. It has been also found to be effective against HIV virus and inflammation. Moreover, according to current literature *in vitro* and *in vivo* animal experiments support that pomegranate can be effective in the treatment of cancer. Of note, pomegranate and its components are crucial to design new medical drugs.

Keywords: Pomegranate, *Punica granatum* L., phytochemical properties, human health, therapeutic effect.

1.GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.) *Punicaceae* familyasından genellikle tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen çok yıllık bir bitkidir (Alper, 2001). Kaynaklarda insanoğlunun narı 6500 yıl öncesinden beri tanıdığı bilgisi yer almaktadır. Adına ilk rastlanılan yazılı kaynak ise M.Ö. 1550 yıllarında yazıldığı düşünülen Mısır'da keşfedilmiş Ebers Tıp Papirüsüdür (URL 5).

İran, Hindistan ve Pakistan narın anavatanı olarak bilinmektedir. Hindistan, İran, Türkiye, Azerbaycan, Pakistan ve İspanya önemli üretici ülkelerdir. Türkiye'de ise Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri nar üretiminde öne çıkan bölgelerdir. En fazla nar üretiminin yapıldığı ilimiz ise Antalya'dır (URL 4; Şimşek ve Gülsoy, 2017). Nar üretimimizde 2008-2018 yılları arasında sürekli bir artış gözlenmiştir (Şekil 1.1.). Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle nar ve diğer meyve türlerinin insan sağlığı için faydaları tespit edilmiş ve üretimi artmıştır (Şimşek ve Gülsoy, 2016).



Şekil 1.1. Türkiye'de yıllara göre nar üretimi (URL1).

Ülkemizde nar üretim miktarı bakımından önemli potansiyele sahip olan 21 ilin istatistiksel verileri aşağıda Çizelge 1.1.'de verilmiştir. Akdeniz ve Ege Bölgeleri ağırlıklı olmak üzere Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde ve mikro klima alanlarda olmak üzere toplam 56 ilimizde nar yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu iller arasında 123.880 ton ile Antalya birinci, 83.150 ton ile Mersin ikinci sırada yer almakta ve bu şehirleri sırasıyla Adana, Denizli ve Hatay illeri takip etmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi nar çeşitleri de ülkemiz üretiminde önemli bir yere sahiptir. Bu bölgede Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Siirt, Kilis, Mardin ve Diyarbakır nar üretimi ile göze çarpan şehirlerimizdir.

Çizelge 1.1. İllere göre 2018 yılı nar ağacı sayıları ve üretim miktarları (URL2).

İl Adı	Toplu meyvelerin alanı(dekar)	Üretim(ton)	Ağaç başına ortalama verim	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı
ADANA	18769	67688	71	952043	47985
ADİYAMAN	13362	10295	19	532320	424235
ANTALYA	55172	123880	46	2715451	367725
AYDIN	11225	15122	32	470275	136807
BALIKESİR	1084	1380	21	65587	17074
BURDUR	965	1398	43	32725	9773
DENİZLİ	24511	44129	32	1364880	246397
DİYARBAKIR	975	1224	23	53184	9350
ESKİŞEHİR	1053	1688	29	58450	12000
GAZİANTEP	17249	19376	32	603583	61006
HATAY	13340	22012	30	732554	153130
KARAMAN	1815	2366	51	46620	42560
KİLİS	8400	5950	20	303323	35622
MANİSA	4078	4864	23	207496	37482
MARDİN	2295	3478	56	61625	39975
MERSİN	40725	83159	54	1551146	394376
OSMANİYE	2391	4610	42	108796	53280
SIİRT	5737	6788	42	160530	29797
ÇANAKKALE	911	1177	32	36635	28650
İZMİR	6993	14886	33	454713	91539
ŞANLIURFA	17250	10016	11	884909	191977

Günümüzde tüm dünyada tanınır hale gelmeye başlayan bazı yerli çeşitlerimiz ise nar yetiştiriciliğinde ayrı bir öneme sahiptir. Hicaz narı, Fellahyemez, Ekşilik, Ernar, Katırbaşı, Lefan, Erdemli Aşınar ve Silifke Aşısı, Katırbaşı, Dicle narı, Bori, Şekerek, Mayhoş, Barut, Urfa narı, Karaköprü narı, Seyfi narı, Katina narı, Derik narı, Zivzik narı ve Oğuzeli narı önemli yerel veya standart çeşitlerimizdendir (Şimşek ve Yücel, 2015).

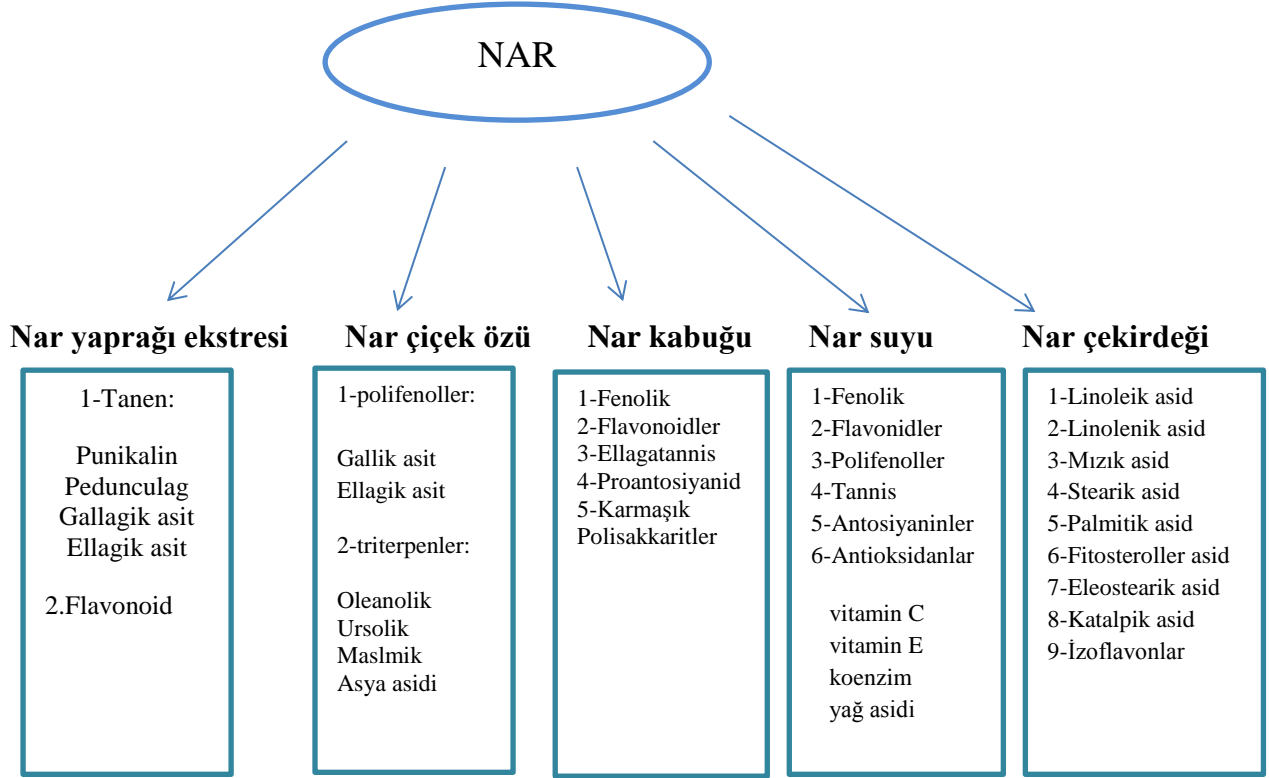
Günümüzde nar üretimindeki artış ve bununla beraber nar tüketim şeklinde de bir çeşitlenme olmuştur. Nar suyu ve nar ekşisi en bilinen tüketim şekilleri olmakla beraber diğer kullanım şekilleri arasında şarap, sirke, likör, konsantre, gazoz, şurup, reçel ve jöle yer almaktadır. Besin maddesi olarak kullanımının dışında kimya, kozmetik, ilaç ve boya sanayinde, sitrik asit, mürekkep ve kolonya imalatında kullanılmaktadır (Şahin, 2006).

Fenolik maddeler, flavanoidler ve antioksidanlarca oldukça zengin bir meyve olan nar, insan sağlığı açısından çok önemlidir. Bu meyve türünün başta kanser olmak üzere pek çok hastalığa karşı koruyucu etkisi olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu derleme çalışması, nar tüketiminin insan sağlığına olan faydalarının altını çizmek ve dolayısıyla daha sağlıklı bir topluma sahip olabilmek için nar tüketiminin önemini vurgulamak amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL & METOD

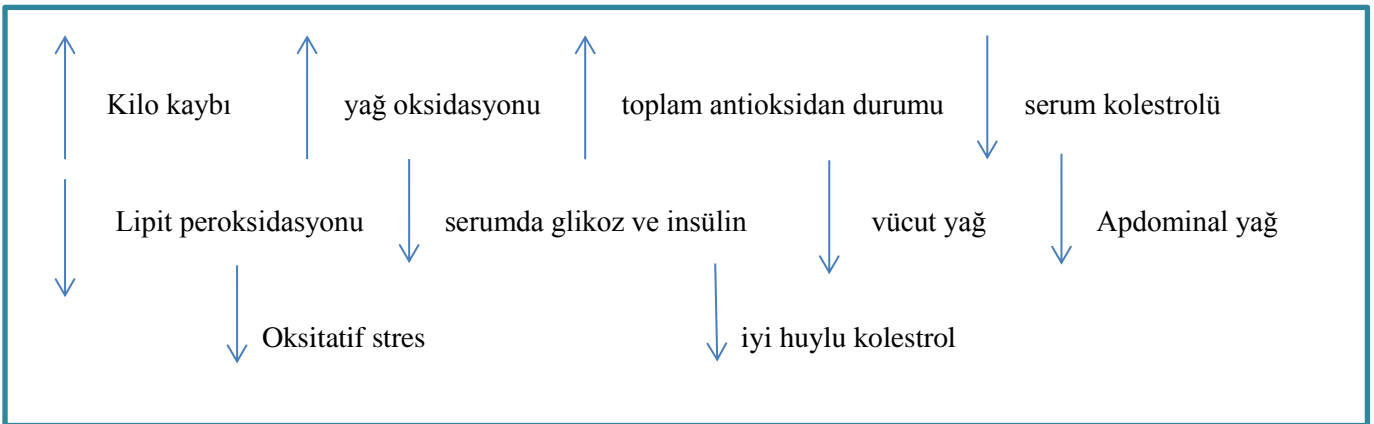
2.1. Narın Fitokimyasal İçeriği

Bitkinin meyvesi geniş bir etnomedikal geçmişe sahiptir. Narın çekirdeği, suyu, kabuğu, yaprağı ve çiçeği ayrı bir farmakolojik aktiviteye sahiptir. Şekil 2.1.'de narın farklı doku ve organlarında bulunan fitokimyasal bileşenler verilmiştir.



Şekil 2.1. Narın farklı doku ve organlarında bulunan fitokimyasal maddeler.

Narın insan sağlığına olan etkileri aşağıda Şekil 2.2.'de verilmiştir. Şekilde yer alan ifadelerin yanına konulmuş aşağı yöndeki oklar; narın, ilgili parametre için insan vücudundaki potansiyelinin azaldığına, yukarı yöndeki oklar ise arttığına işaret etmektedir.



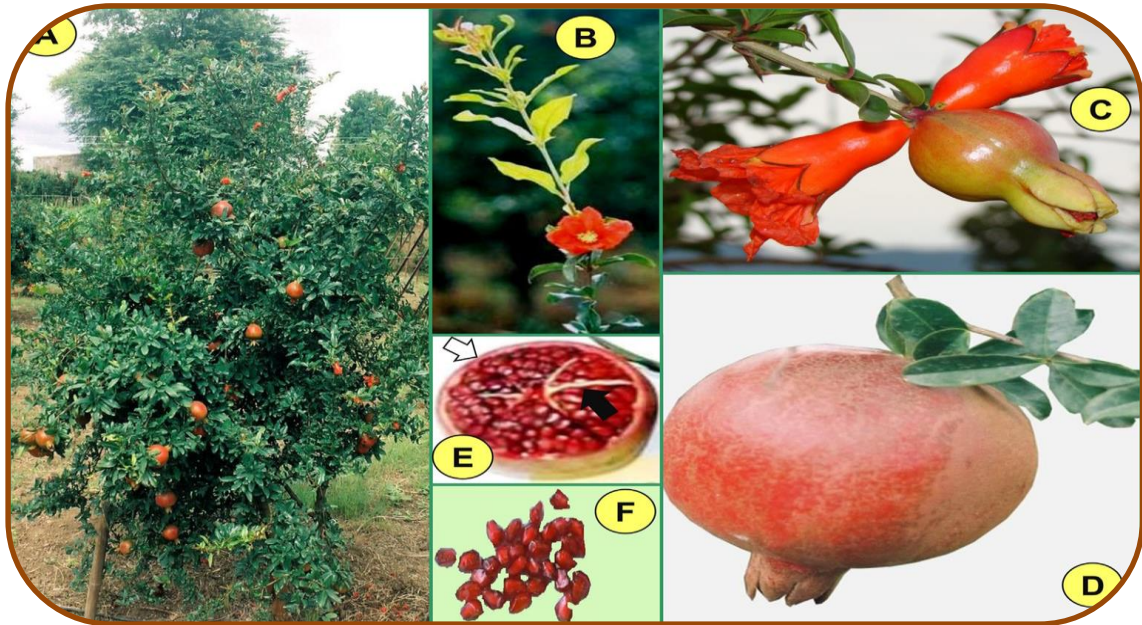
Şekil 2.2. Narın insan sağlığına etkileri (Aviram et al., 2008; Lei et al., 2007).

2.2. Narın Bileşimi

Nar meyvesinin bileşimi; çeşide, yetiştirme koşullarına, olgunluk durumuna ve depolanmasına bağlı olarak değişmektedir. Narın yenerek tüketilen kısmı ise asit, şeker, vitamin, polisakaritler, polifenoller ve mineraller içermektedir (Cemeroğlu ve ark., 1988; Cemeroğlu ve ark., 1992; Ünal ve ark., 1995; Melgarejo et al., 2000). Nar özlerinin (meyve suyu, tohum yağı ve çiçek özleri) muazzam bir antidiyabetik, antiinflamatuvar, antioksidan etkisi bulunmaktadır (Aviram et al., 2008). Lei ve ark., (2007) farklı nar özlerinden meyvenin kabuğu, kökü, suyunu içeren ve özellikle kurutulmuş kabuklarından üretilen ilaçların birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir.

2.2.1. Nar meyvesi

Nar meyvesi; kabuk, tane ve çekirdek olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Kabuğu meyvenin yaklaşık % 50'sini oluştururken, tane ve çekirdek sırasıyla % 40 ve %10'luk kısmını oluşturmaktadır. Nar kabuğu ise fenolik bileşikler, flavonoidler, ellagitanninler, proantosiyanidin bileşikler ve kompleks polisakaritler ile potasyum, azot, kalsiyum, sodyum, fosfor gibi birçok mineral açısından zengindir (Viuda-Martos et al., 2010). Nar taneleri linoleik asit (LA), linolenik asit, punik asit, stearik asit ve palmitik asit gibi diğer lipitleri fitosterollerce zengin bir kaynaktır. Fitosteroller tohumda yüksek konsantrasyonda bulunur. Lipitler dışında, uygun miktarlarda protein, lif, vitamin ve mineraller de içermektedir. Tüm bu bileşenlerin insan sağlığı üzerine olumlu etkisi olduğuna dair literatürler dikkat çekmektedir (Vroegrijk et al., 2010). Nar meyvesinin suyu fruktoz ve glukoz içermektedir. Ayrıca pektin, sitrik asit, malik asit, fenolikler ve flavonoidler gibi biyoaktif bileşikler yer almaktadır. Meyve suyunun zengin bir antioksidan kaynağı olduğu bilinmektedir. C vitamini, E vitamini, koenzim Q10 içermektedir (Viuda-Martos et al., 2010).



Şekil 2.3. Narın kısımları (Rana et al., 2010).

2.2.2. Nar yaprağı ekstresi

Nar yaprakları polifenolik bileşikler bakımından zengindir. Tanenleri (punikalın, gallagik asit, ellagik asit ve glikoz esterleri) içerir ve flavonoidlerce zengindir. Nar içeriğinde bulunan tanenler arasında ellagik asit ve punikalın insan sağlığına yararlı etkileriyle dikkat çekmektedir. Polifenolik açıdan zengin besinler kanser önleyici özellikleri nedeniyle dünyada dikkat çekmektedir (Lan et al., 2009; Bialonska et al., 2010).

2.2.3. Nar çiçek özü

Nar çiçekleri farklı bileşikler içerir ve en bol olan polifenoller (gallik asit ve ellagik asit) ve triterpenler (oleanolik, ursolik, maslmik ve asya asitleri) dir. Hindistan'da Unani tıbbında uygulanan Ayurvedik tıp tekniklerinde nar çiçeğinin özellikle diyabet tedavisi için kullanıldığı bildirilmektedir (Li et al., 2005; Zhang and Zhang, 2011).

2.2.4. Nar çekirdeği

Nar çekirdeğinin polifenollerini biyoaktif bileşenler için iyi bir kaynaktır (Tekgül ve Kök, 2011). Nar çekirdeği önemli düzeyde linoleik, linolenik, oleik, stearik ve palmitik asit gibi yağ asitlerini içermektedir. Farmasötik ve nutrasötik etkisinin olduğu belirtilmiştir (El-Nemr et al., 1990). Nar çekirdeği ile ilgili yapılan deneysel çalışmalarda, konjuge, linoleik asit bakımından zengin olan nar çekirdeklerinin deneklerde (farelerde) kolon kanseri ve damar sertliği riskini azalttığı ve bağışıklık sistemine olumlu etkileri olduğu saptanmıştır (URL 3).

2.2.5. Nar kabuğu

Nar kabuğu flavanoidleri (antosiyenin, kateşin ve diğer kompleks flavanoidler) ve tanenleri (punikalın, punikalagin, gallik asit ve ellagik asit) olmak üzere fenolik bileşenlerce zengindir (İsmail ve ark., 2012). Ellagik asidin kanser tedavisi için kemoterapik etkisi olduğu belirtilmiştir (Kelloff et al.,1994). Diğer bilinen etnofarmakolojik özelliklerinin yanında ellagik asidin vücutta biriken tortuları ve trigliseritleri (yüksek yağlar) azalttığı belirtilmiştir (Lei et al., 2007). Foss ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada meyve kabuğundan elde edilen hidroalkolik ekstraktın, başta Trichophyton rubrum olmak üzere Trichophyton mentagrophytes, Microsporum canis ve Microsporum gypseum gibi cilt, saç ve tırnaklar üzerinde gelişen ve enfeksiyona sebep olan mantarlara karşı etkili olduğu saptanmıştır. Araştırmada mantarlar üzerinde etkili olan maddenin punikalagin olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda narın deri enfeksiyonlarında antifungal olarak kullanımının terapötik etkisinin olabileceği saptanmıştır. Geleneksel olarak, nar kabuğu 10-40 dakika kaynatılır. Elde edilen nar özü, ishal tedavisinde kullanılmaktadır. Dizanteri ve dış plağı tedavisinde kullanılmıştır (Lansky et al., 2004). Benzer şekilde Hindistan da kurutulmuş bitki kabuğu çiçek infüzyonları ishal, bağırsak solucanları, burun kanaması ve ülser tedavisinde kullanılmıştır. Nar kabuğu tozunun uygulanmasıyla, periodontili hastalarda diş eti kanamasının iyileşmesinde yardımcı olabileceğine dair literatürler dikkat çekmektedir (Amrutesh, 2011).

2.2.6. Nar suyu

Fenolik bileşenler, tanenler ve antosiyeninler yanında vitamin C, vitamin E, koenzim Q10 ve lipoik asit deposu olan nar (Şekil 2.1.), suyu çok yüksek oranda antioksidan içeren meyvedir. Bu antioksidan bileşenleri antosiyeninler ve ellagik asit türevleridir. Yapılan bilimsel çalışmalar diyabet, obezite ve kalp damar hastalıklarının önlenmesinde

antosiyeninlerin önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Çizelge 2.1.'de nar suyunun kimyasal bileşimi verilmiştir (Ekşi ve Özhamamcı, 2009).

Toplam Suda Çözünabilir Madde Miktarı	11,37-22,03
Titre Edilebilir Asitlik (Sitrik Asit Cinsinden) (g 100 g⁻¹)	0,33-3,36
Toplam Şeker (g 100 g⁻¹)	13,23-21,72
İndirgen Şeker (g 100 mL⁻¹)	13,89-29,83
Askorbik asit (mg 100 g⁻¹)	9,68-20,92
Pektin (g 100 g⁻¹)	1,4
Potasyum (mg L⁻¹)	2,093-2,517
Fosfor (mg L⁻¹)	93-151
Kalsiyum (mg L⁻¹)	11-149
Magnezyum (mg L⁻¹)	21-104
Sodyum (mg L⁻¹)	20-128
Toplam 100 g⁻¹ Antosiyenin (mg)	5,56-30,11
Toplam Fenolik (mg 100 g⁻¹)	295,79-985,37

Çizelge 2.1. Nar suyunun kimyasal bileşimi.

Bu meyve, içeriğindeki flavanoid ve antosiyenin miktarına bağlı olarak yeşil çayın 3 katı oranında antioksidana sahiptir. Yine yabanmersini ve portakaldan daha yüksek oranda antioksidan içermektedir (Mori-Okamoto et al., 2004; URL 3). Narın içeriğinde bulunan ellagitanenler, punikalagin ve ellajik asit gibi polifenoller nedeniyle damar sertliğini önlediği bilinmektedir. Antioksidan kapasite açısından en önemli fenolik maddenin "punikalagin" olduğu ifade edilmiştir (Seeram et al., 2005). Nar suyunda bulunan bileşenlerin biyokimyasal açıdan faydası, yapılan *in vitro* ve *in vivo* araştırmalarda incelenmiştir (Perez-Vicente, 2004). Nar suyu tüketiminin okside olmuş LDL alımını azalttığı ve serum paraoksanaz (lipid peroksidasyonuna karşı koruyucu olan HDL ile ilişkili bir estera) aktivitesini arttırdığı ortaya konulmuştur (Marti et al., 2001). Yapılan araştırmalarda nar suyunun makrofaj köpük hücre oluşumu ve atherosklerotik lezyon gelişimini engellediği, okside-LDL degradasyonunu ve makrofajlardaki kolesterol biyosentezini baskılayarak kolesterol birikiminin ve damarlarda plak oluşturu köpük hücre oluşumunun azalmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Fuhrman et al., 2005). Nar suyunun damar sertliğini önlediği şeklindeki görüşler güçlenmektedir (De Nigris et al., 2005). Aviram ve ark. (2004) tarafından yapılan bir araştırmada 65-75 yaş arası ve koroner damarlarında ileri düzeyde plak oluşmuş 19 hastadan on tanesi bir yıl süreyle günde 8 onz (226,8 g) nar suyu tüketmiş ve nar suyu tüketmeyen 9 hasta ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Denemenin sonunda kontrol grubunda yer alan hastaların damarlarındaki plak kalınlığı %9 seviyelerinde kalırken, nar suyu verilen hastaların plak kalınlığı %30 seviyelerine ulaşmıştır. Buna ek olarak, uygulama grubunun sistolik kan basınçları %21 oranında azalmış, kanlarındaki toplam antioksidan seviyesi %130 artmış, LDL oksidasyonu %90 azalmış, serum paraoksanaz-1 seviyesi %83 oranında artmıştır. LDL ve HDL kolesterol değerlerinde bir farklılık meydana gelmemiştir.

3. BULGULAR

3.1. Antioksidan Etkisi

Antioksidanlar, hücrelerdeki bozulması ve diğer moleküllerin oksidasyonunu önleyen moleküllerdir. Nar süperoksit radikallerini içermektedir. Lipoperoksitler, hidrojen peroksit ve hidroksil serbest radikalleridir. Kemoterapi gören hastalarda oksidatif hasarı hafifletmek için kullanılmaktadır. Bitkisel besin ve nutrasötik olarak kullanıldığında antioksidan ve antiproliferatif tedavi edici maddeler olarak bazı kanser türlerinin önlenmesi için yeni yollar oluşturulmasını sağlayabilir. Bu nedenle, meyve ve sebzelerin içindeki antioksidanların farmakolojik potansiyelleri araştırılmalıdır (Lu and Yuan, 2008; Viuda-Martos et al., 2012). Müller ve ark. (2010), çeşitli meyve formülasyonlarının antioksidan kapasitesini ve bunlara ilişkin parametreleri incelemişlerdir. Aralarında narın da bulunduğu bazı meyve püreleri, meyve konsantreleri ve meyve sularını analiz etmişlerdir. Bu örneklerde total fenolik madde, C vitamini ve antioksidan kapasite tayinleri yapılmış ve örneklerdeki toplam fenolik madde içeriği ile antioksidan kapasitesi arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda, analize aldıkları pek çok meyvenin insan vücudundaki C vitaminini ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir. Demir indirgeyici antioksidan gücü (FRAP) analizi tarafından, meyvelerin kabuk özütleri en zengin antioksidan kaynağı olarak bulunmuştur. Benzer şekilde nar çekirdeğinin yaprak özleriyle karşılaştırıldığında 2.8 kat daha yüksek oranda antioksidan aktivite göstermiştir (Guo et al., 2003; Okonogi et al., 2007; Negi et al., 2003; Tehranifar et al., 2011). Araştırmacılarca nar suyunun damar yapısını iyileştirerek damar sertliğini engellediği, zengin antioksidan içeriği ile bu hastalığın ilerlemesini durdurabildiği bildirilmiştir. Yine denek hayvanları üzerinde yürütülen bir çalışmada nar suyunun yüksek kolesterol nedeniyle görülen damar sertliği oluşumunu azalttığı belirlenmiştir. Nar suyunun bir kimyasal olan nitrik oksit üretimini uyarmasından dolayı damarlardaki tıkanıklık engellenmekte ve sağlıklı kan akışı sağlanmaktadır (URL 3).

3.2. Antiinflamatuvar ve Antialerjik Özellikler

Nar kabuklarının iltihap ve alerjileri inhibe ettiğine dair veriler bulunmaktadır (Panichayupakaranant et al., 2010b). Narın çok sayıda hastalık üzerinde tedavi edici etkisi araştırılmaktadır. Bu hastalıklar şöyle sıralanabilir: amfizem, akut solunum sıkıntısı sendromu, ateroskleroz, reperfüzyon hasarı, malignite ve romatoid (iltihaplı romatizma) (Babior, 2000). Lee et al. (2010), narın antiinflamatuvar etkisini *in vivo* ve *in vitro* koşullarda araştırmışlardır. Narın içerdiği polifenoller sebebiyle, ağrı kesici ve ateş düşürücü olarak kullanılan ve nar ile yaptıkları denemeler sonucu, nitrik oksit inhibisyonu sayesinde antiinflamatuvar (iltihap önleyici) olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

3.3. Terapötik Etkileri

3.3.1. Ateroskleroz (damar sertliği)

Ateroskleroz insan ölümlerinin önde gelen nedenlerinden biridir. Büyük oranda gelişmiş atero oranının daha yüksek olması nedeniyle sklerotik ölümler gözlenir. Düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL) kan damarlarının iç katmanlarında birikir ve sonra zararlı türler üreten bir süreç olan oksidasyona uğrar. Nar antioksidan aktivitesi nedeniyle aterosklerozun ilerleyişini LDL oksidasyonunu inhibe etme potansiyeline sahiptir. Nar polifenolleri punicalagin, gallik asit ve daha az oranda ellagik asidi hepatodoza bağımlı ve bir cyte paraoksonaz 1 ekspresyonu ve salgılanmasıyla ateroskleroz gelişme riskini azaltır (Khateeb et al., 2010; Rosenblat and Aviram, 2009). Aviram ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 4 aylık aterosklerotik farelere 3 ay boyunca nar ekstresi verilmiştir. Farelerin otal

makrofaj peroksid düzeyi %27, hücrel lipid peroksid düzeyi %42, okside LDL'nin periton makrofaj alımı %19 azalmıştır. 3 aylık aterosklerozlu fare modellerinde ateroskleroz lezyonlarında azalma saptanmıştır.

3.3.2. Antikanser özellikleri

Kansere bağlı yaşam kayıpları günümüzde tüm ülkelerde artmaktadır. Ellagik asit ve punikaligininin, tutuklama apoptozu endükleyerek kanser hücrelerinin büyümesi engellediği ayrıca çok aşamalı kanser hücrelerinin ölümüne neden olabileceği bildirilmektedir. Sentetik veya bitkisel kaynaklardan gelen antioksidanların kansere karşı önleyici bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir (Chevion, 1988; Sies, 1997). Lansky ve Newman (2007), narın kanser ve inflamasyonu engelleme ve tedavideki etkisi amacıyla yapılan çalışmada, nar ağacının ve meyvesinin farmakolojik açıdan pek çok kez çalışıldığını belirtmişlerdir. Nar suyunun, kabuğunun ve çekirdeğinin kullanıldığı çalışmalarda antikanser aktivitesi tespit edilmiştir. Bu bilgiden yola çıkılarak tüm nar bileşenlerinin (nar suyu, kabuğu, yaprağı, çiçeği, kökleri vs.) fitokimyasal ve farmakolojik açıdan kanseri önleyici ve tedavi edici etkisinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

3.3.3. Prostat ve kolon kanseri

Nar meyvesinin ellagitanin asidin antikarsinojenik etkileri ve hidrolize ürünleri, özellikle ellagik asit ile ilişkili kolon kanseri hücrelerinde (HT-29, HCT116) ve prostat kanseri hücrelerinin 100 mg / ml konsantrasyonda apoptozu indüklediği rapor edilmiştir (Larrosa et al., 2006; Malik et al., 2005; Seeram et al., 2004,2005). Hong ve ark. (2008), nar polifenollerinin androjen sentezinden sorumlu genler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Testosteron döngüsünün eksikliğinde ortaya çıkan serbest androjen sebebiyle oluşan tümör vakalarının genellikle metastaz ve ölümle sonuçlandığını belirtmişlerdir. Bu durumun engellenmesi için androjen reseptörleri ve nar polifenollerini genetik temelde araştırmışlar ve nar polifenollerinin gen ekspresyonunu inhibe ederek, prostat kanseri hücrelerinin oluşumunu engellemede fayda sağlayabileceğini savunmuşlardır. Lansky ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada prostat kanserli yüksek PSA'lı erkeklere PSA'lı hormon terapisi görmemiş metastazı olmayan gruba toplam 8 ons nar suyu (570 mg total polifenol gallik asit eşdeğeri) verilmiştir. Hastaların % 35'inde PSA düzeyi düşmüş, hastaların serum oksidatif stresleri ortalama %40 azalmış, aylar sonra nitrik oksit düzeyi %23 artış, hastaların % 84 prostat kanseri hücrelerinin çoğalmasında %12 oranında azalma görülmüştür. Hastaların %75 'inde apoptoz ortalama % 17.5 oranında artmıştır.

3.3.4. Melanogenez / cilt kanseri

İnsan cildinin uzun süre güneş ışığına maruz kalması ciltte yıpranma, güneş yanıkları ve ileri durumlarda deri kanseri gibi hastalıklara sebep olabilmektedir. Narın, ultraviyole A (UVA) ve ultraviyole B (UVB) radyasyonuna karşı önemli koruyucu etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda UVA ve UVB radyasyonuna maruz kalan insan cildinde serbest radikal oluşumunu engellemek için ellagitaninler (500-10.000 mg / L) uygulanmış ve böylece cilt yanmaları ve depigmentasyonda koruma görülmüştür (Kasai et al., 2006; Manasathien et al., 2011; Pacheco-Palencia et al., 2008). Hora ve ark. (2003) nar çekirdek yağının deney hayvanlarında (farelerde) deri kanseri üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmada %5 nar çekirdek yağını 20 hafta süreyle düzenli olarak deney hayvanlarına uygulamış ve çalışma sonucunda tümör sayısının kontrol grubunda 20.8/fare, uygulama grubu farelerde ise 16.3/fare olarak bulunmuştur.

3.3.5. Meme kanseri

Nar birleşenlerinin meme kanseri hücre kültürlerinde damar oluşumunu, tümör büyümesini, hücre çoğalmasını ve invazyon yeteneğini etkin bir şekilde baskıladığı, apoptozu indüklediği bildirilmiştir (Toi et al., 2003). Yapılan bir çalışmada nar çekirdek yağının, östrojen bağımlı MCF-7 hücrelerin, çoğalmasını engellediği ve 50 µ/mL'de östrojen reseptör-negatif metastatik hücrelerin de %54 oranında apoptosisini (programlı hücre ölümünü) sağladığı ifade edilmiştir. Yapılan bir başka çalışma da narın meme kanserine karşı tedavi edici rolünün olduğunu göstermektedir (Megan, 2010).

3.3.6. Grip ve sıtmaya karşı etkisi

Narın, hidroliz olabilen tanenleri olan punicalin, punicalagin, gallik asit ve ellagik asit, solunum yolu enfeksiyonları ve influenza (grip) gibi hastlıklarda antiviral ilaç özelliği göstermektedir (Gil et al., 2000; Nonaka et al., 1990). Son zamanlarda yapılan bir başka çalışma nar polifenollerinin antiviral potansiyelini açıklamıştır. Çalışma kuş ve insan gribi virüslerinin (H1N1, H3N2 ve H5N1) karesine 800 mg / ml nar polifenollerine 5 dak. maruz kalması 3-log viral titrenin azalması ile sonuçlanmıştır (Sundararajan et al., 2010). Hindistan'da Ayurvedik tıpta, kurutulmuş nar kabuğu tozlarının Plasmodium falciparum ve Plasmodium vivaxendemik ruralarea bakterilerine karşı sıtma tedavisinde kullanılan temel bir nutrasötik olduğu belirtilmiştir. Hindistan'ın doğudaki Orissa eyaletinde, metanolik nar ekstralarının klor Plasmodium falciparum'un bakterisinin toksik etkisine karşı duyarlı olduğunu rapor etmişlerdir (Dell'Agli et al., 2010).

3.3.7. Yara iyileştirme potansiyeli

Epitelleşme, yaralı dokularda geçerli olan iyileşme sürecidir. Antioksidanların biyokimyasal özellikleri yaranın iyileşmesinde etki olmaktadır. Nar meyvesi ölü dokular, insizyonlu ve eksizyonel yara modelleri, kesilmiş yaraların kuvvetinin daralması gibi yaraların iyileşme sürecini hızlandırır. Yapılan çalışmalarda, Wistar sıçanlarına 100 mg/kg nar özünün hidrofilik jel ile yaralara uygulanmasıyla yaralarda belirgin iyileşme görülmüştür (Adiga et al., 2010; Murthy et al., 2004).

3.3.8 Obezite

Obezite, çağımızın en yaygın ve önemli hastalıklardan biridir. De-Nigris ve ark. (2007), nar meyvesinden elde ettikleri ekstraktların ve doğal nar suyunun obez sıçanların dolaşım sistemi üzerindeki etkilerine bakmıştır. Elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda, meyve ekstraktları ve nar suyunun vasküler inflamasyon işaretçilerini belirgin şekilde indirgediğini belirlemişlerdir. Ortaya çıkan bu sonuçlar doğrultusunda nar ekstraktlarının metabolik sendromda klinik uygulamalara ışık tutabileceği yorumunu yapmışlardır. Şişman hiperlipidik farelere 5 hafta boyunca nar çiçeği ekstresi (400 veya 800 mg/kg/gün) verilmiş vücut ağırlığı, yağ dokusu ağırlık yüzdesi, serum kolestrol, trigliserit, glikoz ve toplam kolestrol/ HDL düzeylerinde azalma görülmüştür (URL 6). Lei ve ark. (2007) farelerle yaptıkları bir çalışmada, normal diyet (kontrol grubu) ve yüksek yağlı diyet (ağırlıkları normal diyet grubundan %20 fazla) olan gruba 400 veya 800 mg/kg/gün nar yaprağı ekstratı (%10.6 ellagik asit içerir) verilmiştir. Normal diyet grubu farelerin diyeti, % 4 yağ, % 65 karbonhidrat, % 24 protein içerirken; yüksek yağlı diyet grubu farelerin diyeti %15 doymuş yağ, %20 zeytinyağı, %35 protein, %15 karbonhidrat, %0.5 vitamin, % 5 kolestrol, % 3 mineral içeriğine sahip olmuştur. Nar yaprağı ile tedavi edilen yüksek yağlı diyet grubunda vücut ağırlığı ve enerji alımında önemli düzeyde azalma olduğu görülmüştür. Serum

trigliseritlerini azaltmış ve intestinal yağ emilimini inhibe etmiştir. Ayrıca nar yaprağı ekstraktının, yüksek yağlı diyetle beslenen obez farelerin iştahını azalttığı görülmüştür.

3.3.9. Diyabet

Diyabet, artan oksidatif stres ve ateroskleroz oluşumu ile ilgilidir. Diyabetik bireylerde kan şekerinin uzun süre yüksek kalması ateroskleroz oluşumuna neden olmaktadır. Nar meyvesinin diyabet etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada 35-71 yaş arası 10 adet Tip II diyabet hastası ve 10 adet sağlıklı kişi kontrol grubu olarak seçilmiştir. Nar suyunun, diyabetik hastalarda kanda diyabetik parametrelerine ve diyabetin oksidatif komplikasyonlarına olan etkisi araştırılmıştır. 10 adet Tip II diyabetik hastaya 3 ay boyunca 50 ml nar suyu verilmiştir. Hastaların nar suyu tüketimiyle serum glukoz, kolesterol ve trigliserit seviyeleri etkilenmemiştir. Serum lipid peroksit seviyelerinde önemli azalma görülmüştür. Nar suyu tüketimi, monosit türevi makrofajlarda hücresel peroksitleri azaltmış ve oksidatif strese karşı önemli hücresel antioksidan olan glutatyon seviyesini artırmıştır (Rosenblat et al., 2006).

3.3.10. Diğer Etkileri

Nar ekstraktının (su ve çekirdek ekstraktı) menapozal sendrom dönemindeki farelere 2 hafta uygulanması ile uterus ağırlığı kaybı önlemiş, ovaryektominin neden olduğu kemik yapısındaki mineral azalmasını normale çevirmiştir. Böylece narın klinik olarak menapozal sendromdaki kadınlarda kemik kaybında etkili olduğu anlaşılmıştır (Mori-Okamoto et al., 2004). Son zamanlarda nar suyunun hayvan deneylerinde sinirleri koruyucu etkide bulunduğu belirtilmiştir. Nar polifenollerin sinir sistemini koruyucu özelliklerini saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada, nar suyu ile tedavi edilen farelerde daha hızlı öğrenme yeteneği olduğu saptanmıştır. Nar suyu ile tedavi edilen farelerin hipokampuslarında çözünür A β 42 ve amiloid birikiminde yaklaşık %50 azalma bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalar nar suyunun Alzheimer's hastalığının önlenmesinde etkisinin olabileceği, kesin olarak belirlenebilmesi için çalışmaların devam etmesi gerektiği bildirilmiştir (Toi et al., 2003). Yine bir çalışma, nar meyve kabuğunun %70 metanolik ekstraktının (250 mg/kg ve 500 mg/kg) uygulanmasıyla aspirin ve etanolün neden olduğu gastrik ülserasyonun önlediği rapor edilmiştir (Ajaikumar et al., 2005). Nar meyvesinde bulunan polifenolik flavonoidler, nar ekstraktlarının potansiyel birer anti-plak etmeni olarak kullanılmalarına imkan vermektedir. DiSilvestro ve ark. (2009) ağızın 1 dk boyunca nar ekstraktı ile gargara edilmesinin diş plaklarındaki mikrobiyal yükü azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmalarda nar suyu tüketiminin erkek sıçanlardaki sperm kalitesi, spermatojenik hücre yoğunluğu, antioksidan aktivite ve testosteron seviyesi üzerine etkisine bakılmıştır. Sperm konsantrasyonunda, sperm hareketliliğinde, spermatojenik hücre yoğunluğunda artış, anormal sperm oranında ise düşüş tespit edilmiştir (Türk et al., 2008). Nar ve bileşenlerinin herhangi bir yan etkisi olmadan yüzyıllardır kullanılmakta olduğu ve günümüzde de bu konuda yapılan hayvan deneylerinde nar ve içeriğinin oldukça güvenli olduğu ve herhangi bir toksik etki oluşturmadığı rapor edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Nar, dünyanın özellikle Akdeniz iklimi görülen birçok ülkesinde yetiştirilen ve ekonomik değeri son yıllarda giderek artan bir meyvedir. Bu meyve sadece lezzetinden dolayı değil, aynı zamanda insan sağlığına yararlı birçok antioksidan madde ve fenolik bileşeni içermesi nedeniyle de beslenme açısından büyük önem kazanmıştır. İçeriğinde bulunan antioksidan maddelerin antitümör etki göstermesi nedeniyle insan sağlığı üzerindeki olumlu

etkileri dikkat çekmektedir. Nar yeşil çay ile eşit derecede antioksidan içeren bir meyvedir. Antikanserojen ve antiinflamatuvar özellikleri dışında değişik kanserlerin ve kalp-damar hastalıklarının tedavisine yardımcı olarak kullanılabilceği bildirilmektedir. Nar ekstralarının Alzheimer hastalığı, osteoartrit ve obezitede kullanımı mümkün olabilmektedir. Şimdiye kadar nar ve bileşenlerinin terapötik etkileriyle ilişkili birçok klinik çalışma yürütülmüş olup, halen de bu konuda yapılan çalışmalar devam etmektedir.

Ülkemiz, dünyanın önde gelen üretici ülkelerinden biridir. Bu sebeple halkımız nar meyvesine bol ve ucuz bir şekilde ulaşabilme şansına sahiptir. Bu şansı faydaya dönüştürmek adına toplumda nar tüketme alışkanlığının yaygın hale getirilmesi için halkımızın bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından bu amaçla narın sağlık için faydalarını anlatan toplumu bilgilendirici kamu spotları yayınlanmalıdır.

Ülkemizin üretim potansiyeline karşılık tüketim potansiyeli oldukça düşük seviyelerdedir. Toplum olarak taze meyve suyu tüketiminin artırılabilmesi, kontrollü atmosferli depo sayısının artırılması ile mümkün olabilecektir. Ayrıca ürünün doğru ve sağlıklı bir biçimde işlenmesi ve değerlendirilmesi, bunun için gereken tesis sayısının artırılmasına ve mevcut tesislerin durumunun iyileştirilmesine bağlıdır. Gıda sektöründe yer alan kuruluşların nardan katma değeri yüksek ürünler üretmesi gerekmektedir. Bu ürünlerin iç ve dış pazarda doğru pazarlama politikaları ile değerlendirilmesi ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Adiga, S., Tomar, P., Rajput, R.R., 2010. Effect of *Punica granatum* L. peel aqueous extract on normal and dexamethasone suppressed wound healing in wistar rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 5, 134–140.
2. Ajaikumar KB, Asheef M, Babu BH, Padikkala J 2005. The inhibition of gastric mucosal injury by *Punica granatum* L. (pomegranate) methanolic extract. *Journal of Ethnopharmacology*. 96, 171-176.
3. Alper, N., 2001. *Nar suyu üretimi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 172s.
4. Amrutesh, S., 2011. Dentistry & ayurveda V—an evidence based approach. *International Journal of Clinical Dental Science*. 2 (1), 3–9.
5. Aviram M., Volkova N., Coleman R., Dreher M., Reddy M.K., Ferreira D.,2008. Pomegranate phenolics from the peels, arils, and flowers are anti- atherogenic: studies in vivo in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient [E 0] mice and in vitro in cultured macrophages and lipoproteins. *J Agric Food Chem*. 56 (11): 48–57.
6. Aviram. M.. Rosenblat. M.. Gaitini. D.. Nitecki. S.. Hoffman. A.. Dornfeld. L.. Volkova. N.. Presser. D.. Atti- As. J . Liker. H . Hayek. T.. 2004. Pomegranate Juice Consumption for 3 Years by Patients with Carotid Artery Stenosis Reduces Common Carotid Intima-Media Thickness, Blood Pressure and LDL Oxidation. *Clinical Nutrition*, 23: 423-433.

7. Babior, B.M., 2000. Phagocytes and oxidative stress. *The American Journal of Medicine*. 109, 33–44.
8. Bialonska D, Ramnani P, Kasimsetty SG, Muntha KR, Gibson GR, Ferreira D, 2010. The influence of pomegranate by-product and punicalagins on selected groups of human intestinal microbiota. *Int J Food Microbiol*. 140:175–82.
9. Cemeroğlu. B.. Artık. N.. Erbaş. S., 1992. Gewinnung von Granatapfelsaft und Seine Zusammensetzung. *Flüssiges Obst*. 59, 335-340.
10. Cemeroğlu, B., Artık, N., Yüncüler, O., 1988. Nar Suyu Üzerinde Araştırmalar. *Doğa*. 12(3): 322-334.
11. Chevion, M., 1988. A site-specific mechanism for free radical induced biological damage: the essential role of redox-active transition metals. *Free Radical Biology and Medicine*. 5 (1), 27–37.
12. Dell’Agli, M., Galli, G.V., Bulgari, M., Basilico, N., Romeo, S., Bhattacharya, D., Taramelli, D., Bosisio, E., 2010. Ellagitannins of the fruit rind of pomegranate (*Punica granatum* L.) antagonize *in vitro* the host inflammatory response mechanisms involved in the onset of malaria. *Malaria Journal*. 9, 208.
13. De Nigris, F., Balestrieri, M.L., Williams – Ignarro, S., D’Armiento, F.P., Fiorito, C., Ignarro, L.J. and Napoli, C., 2007. The influence of pomegranate fruit extract in comparison to regular pomegranate juice and seed oil on nitric oxide and arterial function in obese Zucker rats. *Nitric Oxide*, 17, 50–54.
14. De Nigris. F.. Villiams-Ignarro. S., Lerman, L.O.. Crimi, E., Botti, C., Mansueto, G.. D’armiento. F.P.. De Rosa. G., Sica. V.. Ignarro. L.J.. Napoli, C.. 2005. Beneficial Effects of Pomegranate Juice on Oxidation-Sensitive Genes and eNos Activity at Sites of Perturbed Shear-Stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (13): 4896-4901.
15. Di Silvestro, R.A., DiSilvestro, D.J. ve DiSilvestro, D.J. (2009). Pomegranate extract mouth rinsing effects on saliva measures relevant to gingivitis risk. *Phytotherapy Research*. 23, 1123-1127.
16. Ekşi, A. ve İ. Özhamamcı. 2009. Chemical composition and guide values of pomegranate juice. *Gıda*, 34 (5): 265-270.
17. El-Nemr, S.E., I.A. Ismail and M. Ragab. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Food / Nahrung*, 34 (7): 601-606.
18. Foss, S. R., Nakamura, C. V., Ueda-Nakamura, Tania, Cortez, D. AG., Endo, E. H. and Filho, B. P. D. “Antifungal Activity of Pomegranate Peel Extract and Isolated Compound Punicalagin Against Dermatophytes”, *Annals of Clinical Microbiological and Antimicrobials*, 13, 32, (2014).

19. Gil, M.I., Tomas-Barberan, F.A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D.M., Kader, A.A., 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48, 4581–4589.
20. Guo, C., Yang, J., Wei, J., Li, Y., Xu, J., Jiang, Y., 2003. Antioxidant activities of peel, pulp, and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. *Nutrition Research* 23, 1719–1726.
21. Hora, J.J., Maydew, E.R., Lansky, E.P. ve Dwivedi, C. (2003). Chemopreventive effects of pomegranate seed oil on skin tumor development in cd1 mice. *Journal of Medicinal Food*. 6(3), 157-161.
22. Hong, M., Seeram, N.P. and Heber, D., 2008. Pomegranate polyphenols down regulate expression of androgen – synthesizing genes in human prostate cancer cells overexpressing the androgen receptor. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 19, 848–855.
23. İsmail, T., Sestili, P. and Akhtar, S., “Pomegranate Peel and Fruit Extracts: A Review of Potential Anti-Inflammatory and Anti-Infective Effects”, 2012. *Journal of Ethnopharmacology*, 143, 397-405.
24. Kasai, K., Yoshimura, M., Koga, T., Arii, M., Kawasaki, S., 2006. Effects of oral administration of ellagic acid-rich pomegranate extract on ultraviolet-induced pigmentation in the human skin. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. 52 (5), 383–388.
25. Kelloff, G.J., Boone, C.W., Crowell, J.A., Steele, V.E., Lubet, R., Sigman, C.C., 1994. Chemopreventive drug development: perspectives and progress. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research* (cosponsored by the American Society of Preventive Oncology) 3, 85–98.
26. Khateeb, J., Gantman, A., Kreitenberg, A.J., Aviram, M., Fuhrman, B., 2010. Paraoxonase 1 (PON1) expression in hepatocytes is upregulated by pomegranate polyphenols: a role for PPAR-gamma pathway. *Atherosclerosis*. 208 (1), 119–125.
27. Lan J, Lei F, Hua L, Wang Y, Xing D, Du L., 2009. Transport behavior of ellagic acid of pomegranate leaf tannins and its correlation with total cholesterol alteration in HepG2 cells. *Biomed Chromatogr*. 23:531–6.
28. Lansky, E., Shubert, S., Neeman, I., 2004. Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate. *CIHEAM–Options Mediterraneennes* xx, 231–235.
29. Lansky, E.P. and Newman, R.A., 2007. Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *Journal of Ethnopharmacology*. 109, 177–206.

30. Larrosa, M., Gonzalez-Sarrias, A., Garcia-Conesa, M.T., Tomas-Barberan, F.A., Espin, J.C., 2006. Urolithins, ellagic acid-derived metabolites produced by human colonic microflora, exhibit estrogenic and antiestrogenic activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54, 1611–1620.
31. Lee, C.J., Chen, L.G., Liang, W.L Wang., and C.C., 2010. Anti – inflammatory effects of Punica granatum Linne *in vitro* and *in vivo*. *Food Chemistry*. 118, 315–322.
32. Lei, F., Zhang, X.N., Wang, W., Xing, D.M., Xie, W.D., Su, H., Du, L.J., 2007. Evidence of anti-obesity effects of the pomegranate leaf extract in high-fat diet induced obese mice. *International Journal of Obesity*. 31, 1023–1029.
33. Li Y, Wen S, Kota BP, Peng G, Li GQ, Yamahara J, et al. Punica granatum flower extract, a potent alpha-glucosidase inhibitor, improves post-prandial hyperglycemia in Zucker diabetic fatty rats. *J Ethnopharmacol*. 2005;99:239–44.
34. Lihua Zhang QF. Yuanhu Zhang, 2011. Composition of anthocyanins in pomegranate flowers and their antioxidant activity. *Food Chem*. 127:1444–9.
35. Lu, J., Yuan, Q., 2008. A new method for ellagic acid production from pomegranate husk. *Journal of Food Process Engineering*. 31, 443–454.
36. Malik, A., Afaq, F., Sarfaraz, S., Adhami, V.M., Syed, D.N., Mukhtar, H., 2005. Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102, 14813–14818.
37. Manasathien, J., Kupittayanant, S., Indrapichate, K., 2011. Protective efficacy of pomegranate (*Punica granatum* Linn., Punicaceae) peel ethanolic extracts on UVB-irradiated rat skin. *American–Eurasian Journal of Toxicological Sciences*. 3 (4), 250–258.
38. Marti, N., Perez-Vicente, A., Garcia-Viguera, C., 2001. Influence of Storage Temperature and Ascorbic Acid Addition on Pomegranate Juice. *J. Sci. Food. Agric*. 82:217-22.
39. Megan R 2010. Effects of pomegranate consumption on cardiovascular disease ConcordiaCollege,Moorhead,Minnesota.<http://www4.cord.edu/fns/portfolios/mjruid/home.htm>.
40. Melgarejo, P., Salazar, D.M., Artes, F., 2000. Organic Acids and Sugars Composition of Harvested Pomegranate Fruits. *Eur. Food Res. Technol*. 211(3), 185-190.
41. Mori-Okamoto J., Otawara-Hamamoto Y., Yamato H., Yoshimura H., 2004. Pomegranate Extract Improves a Depressive Menopausal Syndrome Model Ovariectomized Mice. *J. Ethnopharmacology*. 92. 93-101.

42. Murthy, K.N., Reddy, V.K., Veigas, J.M., Murthy, U.D., 2004. Study on wound healing activity of *Punica granatum* peel. *Journal of Medicinal Food* 7, 256–259.
43. Müller, L., Gnoyke, S., Popken, A.M. and Böhm, V., 2010. Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulations. *LWT-Food Science and Technology*, 43, 992 – 99.
44. Negi, P.S., Jayaprakasha, G.K., 2003. Antioxidant and antibacterial activities of *Punica granatum* peel extracts. *Food Microbiology and Safety*. 68, 1473–1477.
45. Okonogi, S., Duangrat, C., Anuchpreeda, S., Tachakittirungrod, S., Chowwanapoonpohn, S., 2007. Comparison of antioxidant capacities and cytotoxicities of certain fruit peels. *Food Chemistry*. 103, 839–846.
46. Pacheco-Palencia, L.A., Noratto, G., Hingorani, L., Talcott, S.T., Mertens-Talcott, S.U., 2008. Protective effect of standardized pomegranate (*Punica granatum* L.) polyphenolic extract in ultraviolet irradiated human skin fibroblasts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. (56):8434–8441.
47. Panichayupakaranant, P., Tewtrakul, S., Yuenyongsawad, S., 2010. Antibacterial, antiinflammatory and antiallergic activities of standardized pomegranate rind extract. *Food Chemistry*. (123):400–403.
48. Perez-Vicente. A., Serrano P., Abellan, P., Garcia-Viguera, C., 2004. Influence of Packaging Material on Pomegranate Juice Colour and Bioactive Compounds, During Storage. *J. Sci. Food Agric*. (84):639-644.
49. Rana, T.S., Narzary, D., Ranade, S.A., 2010. Systematics and taxonomic disposition of the genus *Punica* L. IChandra, R. (Ed.), *Pomegranate. Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol.*, vol. 4, Special Issue 2, pp. 19–25.
50. Rosenblat M, Hayek T, Aviram M 2006. Anti-oxidative effects of pomegranate juice (PJ) consumption by diabetic patients on serum and on macrophages. *Atherosclerosis*, (187):363-371.
51. Seeram, N.P., Lee, R., Heber, D., 2004. Bioavailability of ellagic acid in human plasma after consumption of ellagitannins from pomegranate (*Punica granatum* L.) juice. *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*. (348):63–68.
52. Seeram, N.P., Adams, L.S., Henning, S.M., Niu, Y., Zhang, Y., Nair, M.G., Heber, D., 2005. In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 16, 360–367.
53. Seeram NP, Aviram M, Volkova N., 2004. Dietary polyphenols derived from pomegranates are potent antioxidants: evaluation in various *in vitro* models of antioxidation. *228th National Meeting of the American Chemical Society*. 67: 49-56.

54. Sies, H., 1997. Physiological society symposium: impaired endothelial and smooth muscle cell function in oxidative stress oxidative stress: oxidants and antioxidants. *Experimental Physiology*. 82, 291–295.
55. Sundararajan, A., Ganapathy, R., Huan, L., Dunlap, J.R., Webby, R.J., Kotwal, G.J., Sangster, M.Y., 2010. Influenza virus variation in susceptibility to inactivation by pomegranate polyphenols is determined by envelope glycoproteins. *Anti-viral Research*. 88, 1–9.
56. Şahin, A. (2006). *Nar Bahçesi Tesis*. BATEM Yayınları, Yayın No: 28, Antalya.
57. Şimşek, M., ve Gülsoy, E., 2016. Ceviz ve İçerdiği Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemi Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enstç Dergisi*. 6: 9-15.
58. Şimşek, M., ve Gülsoy, E., 2017. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Nar (*Punica granatum* L.) Potansiyeli Konusunda Bir Araştırma. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*. 7(2): 31-41.
59. Şimşek M., ve Yücel B., 2015. Çevre Dostu Meyve Üretim Tekniği Açısından Güneydoğu Anadolu Bölgesi. *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çevre Sempozyumu*, 24-25 Mart 2015, 227-234, Diyarbakır.
60. Tekgül, Y. ve F. Kök., 2011. Narın sağlık üzerine etkileri. *Hasad Gıda*. 318: 26-29.
61. Tehranifar, A., Selahvarzi, Y., Kharrazi, M., Bakhsh, V., 2011. High potential of agro-industrial by-products of pomegranate (*Punica granatum* L.) as the powerful antifungal and antioxidant substances. *Industrial Crops and Products*. 34, 1523–1527.
62. Türk, G., Sönmez, M., Aydın, M., Yüce, A., Gür, S., Yüksel, M., Aksu, E.H. and Aksoy, H., 2008. Effects of pomegranate juice consumption on sperm quality, spermatogenic cell density, antioxidant activity and testosterone level in male rats. *Clin Nutr*. 27(2):289-96.
63. Toi M, Bando H, Ramachandran C 2003. Preliminary studies on the anti-angiogenic potential of pomegranate fractions *in vitro* and *in vivo*. *Angiogenesis*. 6, 121-128.
64. Tehranifar, A., Selahvarzi, Y., Kharrazi, M., Bakhsh, V., 2011. High potential of agro-industrial by-products of pomegranate (*Punica granatum* L.) as the powerful antifungal and antioxidant substances. *Industrial Crops and Products*. 34, 1523–1527.
65. Ünal, Ç., Velioglu, S., Cemeroğlu, B., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Ögeleri. *Gıda*. 20(6):339-345.
66. Viuda-Martos M, Ferná'ndez-Lo'pez J, Pe'rez-A'lvarez JA. Pomegranate and its many functional components as related to human health: a review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 9:635-654.

67. Vroegrijk IO, Van Diepen JA, Van Den Berg S, Westbroek I, Keizer H, Gambelli L, 2010. Pomegranate seed oil, a rich source of punicic acid, prevents diet-induced obesity and insulin resistance in mice. *Food Chem Toxicol.*49:1426–30.
68. URL 1. [www.tuik.gov.tr / nar / üretim /yillar/2008-2018](http://www.tuik.gov.tr/nar/uretim/yillar/2008-2018)
69. URL 2. [www.tuik.gov.tr/ nar /ağaç / üretim/2018](http://www.tuik.gov.tr/nar/agac/uretim/2018)
70. URL 3. <http://www.fruitinstitute.org/pomegranate.html>.
71. URL 4. <http://www.meyed.org.tr/content/files/bulten/meyedsayi2nisanmayishazir.pdf>
72. URL 5. <http://turkish.advproperties.com/turkiye/side.html>.
73. URL 6. <http://www.tarimpusulasi.com/gundem/>

MAKİNALI HASAT İÇİN DEFOLİANTIN ÖNEMİ, SORUNLAR ve ÖNERİLER
THE IMPORTANCE OF DEFOLIANT FOR HARVESTING WITH MACHINE,
PROBLEMS AND SUGGESTIONS

Arş. Gör. Dr. F. Göksel PEKİTKAN

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Diyarbakır (Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. Abdullah SESSİZ

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Diyarbakır

Dr. Öğr. Üyesi Reşat ESGİCİ

Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Diyarbakır

ÖZET

Hasat periyodu, pamuk üretiminde kaliteyi ve elde edilen kazancı etkileyen en önemli aşamadır. Kârlılık açısından ürünün olabildiğince kısa sürede ve en az kayıpla toplanması gerekmektedir. Dolayısıyla pamuk tarımında üretim artışını sağlamak, lif kalitesini arttırmak ve üretim maliyetlerini azaltmak için makinalı hasada yönelik uygulamaların doğru ve eksiksiz olarak yapılması ve yürütülmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Hasat sürecini etkileyen de defoliant uygulamalarıdır. Başarılı bir makinalı hasat için de defoliant ve koza açıcı uygulamalarının doğru zamanda ve miktarda, doğru yöntemle yapılması oldukça önemlidir. Dolayısıyla pamuğun makinayla hasadının gerçekleşebilmesi yaprak dökücü, koza açıcı ve kurutucular gibi kimyasalların kullanımını gerektirmektedir. Kimyasallar yardımıyla yapraklar daha erken dökülmekte, kozalar daha çabuk açılmaktadır. Bu durum, hasadın daha erken yapılmasını sağlayarak daha yüksek verim ve lif kalitesinin elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Defoliantın uygulanmasından kaynaklanan olumsuzluklar hasat kayıplarını artırırken, ürün kalitesini de azaltmaktadır. Bu nedenle, ürünün olabildiğince en iyi defoliant uygulanmasıyla, kısa sürede ve en az kayıpla toplanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, hasat, defoliant

ABSTRACT

Harvest period is the most important step that affects the quality and the gain in cotton production. The product must be collected as soon as possible and with minimal degradation for profitability. Hence, to reduce production costs and to improve the fiber quality, completeness of the application must be executed correctly in machine harvesting of cotton. Defoliant and boll opener application time for machine harvest, application rate and method is very important. So, the defoliant application time and execution of application should be noted for a successful harvest.

The aim of this study is planned to be carried out in accordance with these requirements, to determine the defoliant application time and the defoliant amount that are the main factors for machine harvest and to increase the efficiency of the machines used in the cotton harvest depending on the current weather conditions. Thus, production will be more economical and competitive. Another object of the study is to determine the effect of residual pesticide of applied dose defoliant and boll openers on the leaf and fiber for the environment.

Keywords: Cotton, harvest, defoliant

1. GİRİŞ

Türkiye’de üretilen pamuğun yarısından fazlası Güneydoğu Anadolu Bölgesinden sağlanmaktadır. Mevcut durumda bölgedeki pamuk üretim alanı ve miktarı ülkemizin pamuk üretim alanlarının %58’ini oluşturmaktadır. Çırcır, lif, tekstil, yağ, kâğıt gibi farklı sektörlerde temel hammadde olması, farklı sektörlerde yaratmış olduğu istihdam ve katma değer

olanakları nedeniyle dünyada, ülkemizde ve bölgemizdeki önemi oldukça yüksektir. Bu yüzden birçok sektör için temel ürün olan ve halk arasında beyaz altın olarak da adlandırılan pamuğun, üretiminin ve veriminin artırılması bölgemiz ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu özelliğine rağmen, mevcut durumda üretilen pamuk Türkiye'nin ve bölgenin ihtiyacını karşılayamamaktadır. Çünkü, pamuk üretimi zor, yorucu ve zaman alıcı uzun bir süreçten geçilerek yapılmaktadır. Bu yüzden üretim girdileri oldukça yüksektir. Oysa, üretim alanlarını ve üretim miktarını artırmak için temel koşul ekonomik ve kârlı bir üretim sağlamaktır. Bu da üretimin tüm aşamalarında geleneksel yöntemler yerine mekanizasyon uygulamalarının artırılmasıyla gerçekleştirilebilir.

Pamuk üretiminin en kritik ve önemli aşamalardan birisi hasattır. Bölgede ağırlıklı olarak pamuk toplama işi, yani hasat, insan el emeğinde dayalı olarak yapılmaktadır. Gerek hasat döneminde işçi temininde yaşanan sıkıntılar ve gerek iklim koşullarının uygun olmaması, hasadın yağışlı dönemlere denk gelmesi gibi nedenlerden dolayı hasat periyodu uzamakta, üretim maliyeti ve ürün kayıpları artmakta, ürün kalitesi ise azalmaktadır. Son yıllarda Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illeri başta olmak üzere GAP bölgesi illerinde pamuk üretim alanlarının artışıyla makinalı hasat yaygınlaşmış, çok sayıda ve değişik markalarda pamuk hasat makineleri pamuk üreticileri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Üretim süreci içerisinde pamuğun hasat maliyeti, toplam üretim maliyeti içerisinde en önemli payı almaktadır. GAP bölgesindeki pamuk üreticilerinin ifadelerine göre hasat maliyeti toplam pamuk üretim maliyetinin yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Bu yüzden pamuk hasat periyodu lif kalitesini ve üreticinin kazancını etkileyen en önemli aşama olarak görülmektedir. Kârlılık açısından ürünün olabildiğince kısa sürede, zamanında, en az kayıpla ve kaliteyi koruyarak toplanması gerekmektedir (Öz ve Evcim., 2002). Ancak, pamuk kozalarının aynı zamanda açılmaması ve yaprakların dökülememesi gibi nedenlerden dolayı istenilen zamanda makine ile toplama işlemi gerçekleştirilememektedir. Makinalı hasat için gerekli koşul kozaların mümkün olduğunca aynı zamanda açılması ve yaprakların dökülmesini sağlamak için yaprak dökücü, kurutucu ve koza açıcı kimyasal ilaçlar uygulanmaktadır. Ancak, üreticilerin yanlış ve zamansız (erken veya geç) uygulamaları, uygun olmayan ilaçlama makinelerinin kullanımı, ilaçlama makinelerinin uygun ayarlar kullanılmaması, aşırı veya düşük uygulanan ilaç miktarları ve uygulamaları nedeniyle ürün kayıpları artmakta ve lif kalitesi düşük kalmaktadır. Başarılı bir hasat için gerekli olan defoliant uygulama sürecinde yaşanan bu olumsuzluklar üreticilerimizin pazardaki rekabet gücünü de azaltmaktadır. Türkiye'de pamuğun yarısından fazlasının bölgemizde üretildiği dikkate alındığında bölgede üretilen pamuğun diğer ülke pamuklarıyla rekabet etmesi ve pamuk üretiminin devam edebilmesi için verim ve kaliteyi azaltmadan ekonomik olarak üretilmesi, dolayısıyla da zamanda toplanması gerekmektedir.

2. MAKİNALI HASAT İÇİN DEFOLIANT UYGULAMANIN ÖNEMİ VE DEFOLIANT ETKİNLİĞİNİN MAKİNALI HASATTAKİ ROLÜ

Pamuk üretiminde kaliteyi ve kazancı etkileyen en önemli süreçlerden birisi hasattır. Hasat sürecini etkileyen uygulamalardan birisi defolianttır. Defoliant uygulama zamanı hassas bir süreçtir. Uygulama zamanı, kullanılan ilaçlama makinası, çevre koşulları ve uygulama oranı başarılı bir hasat için önemlidir. Bu yüzden başarılı bir hasat için defoliantın uygulama zamanına ve yürütülmesine dikkat edilmedir. Dolayısıyla pamuğun makineyle hasadının gerçekleştirilmesi için yaprak dökücü, koza açıcı ve kurutucular gibi kimyasalların kullanımını gerektirmektedir (Ball ve Grover., 1999). Yaprak dökücü, koza açıcı ve kurutucular mekanik hasat için pamuk tarımında kullanılan kimyasallardır. Bu kimyasallar yardımıyla yapraklar daha erken dökülmekte, kozalar daha çabuk açılmaktadır. Bu durum hasadın daha erken yapılmasını sağlayarak daha yüksek verim ve lif kalitesinin iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Larson ve ark., 2002).

Defoliant etkinliği; uygulama zamanı ve miktarına, çevre koşullarına, emilme durumuna, bitki tekdüzeliğine, aktif madde kullanımına ve ilaç deposunun karışım düzgünlüğüne bağlıdır (Christenbury, 1989; Burmester ve ark., 2009; Ball ve Grover, 1999). Defoliant uygulamalarının en önemli avantajı yeşil aksamı ve nem oranını azaltarak pamuk toplama makinasının etkinliğini arttırmaktır. Özellikle defoliantın fazla miktarda veya yetersiz kullanımı, hasadın yağışlara denk gelmesi gibi durumlarda pamuktaki lifin renk değiştirmesine ve başta verim olmak üzere lif kalitesinin düşmesine sebep olabilmektedir. Başarılı bir hasat için defoliant uygulamasının zamanında ve uygun şekilde yürütülmesine dikkat edilmelidir. Yetersiz ve erken defoliant uygulama lif kalitesini düşürmekte, geç uygulamalar ise yaprağı geç dökerek, hava koşullarına bağlı olarak koza çürüklüğü, lif hasarı ve ürün kayıplarının artmasına, ürün veriminin düşmesine sebep olmaktadır (Larson ve ark., 2002; Karademir ve ark., 2003; Siebert ve Stewart, 2006). Aşırı ıslaklık lif verimini ve kaliteyi düşürerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu yüzden hasat tarihinin lif ve verim üzerine etkisinin belirlenmesi önemlidir (Bednarz ve ark., 2002).

3. DEFOLIANT UYGULAMA ZAMANLARI VE ETKİLERİ

Defoliant uygulanması uygun zaman, uygulanan hasat yöntemine ve olgunluğa bağlıdır. Defoliant uygulanmasına karar verildiği zaman ürün koşulları, mevcut durum, beklenen iklim koşulları ve hasat programı dikkate alınmalıdır. Olgunluk öncesi defoliant uygulanması verimi düşürebilir (Fairclot ve ark., 2004a). Uygun olmayan nem koşullarında yapılan uygulama ve hasat, depolama koşullarını ve kaliteyi olumsuz anlamda etkiler. Hasat öncesi yağış, aşırı oranda kullanılan iç temizleme solüsyonu, aşırı nem, kötü defolianttan dolayı bitkide kalan yeşil yaprak, kısmen veya kötü koza açımı, olgunlaşmayan koza hem makina etkinliğini hem de verim ile lif kalitesini olumsuz etkiler. Bu yüzden başarılı bir hasat için defoliant uygulama zamanı son derece önemlidir. Hasat olgunluğuna gelmiş pamuk çok kısa sürede hasat edilmediği takdirde sonbahar yağışlarına denk gelmekte ve gerek elle gerekse de makinayla toplanması zorlaşmaktadır. Verimin yanı sıra pamuk lif kalitesinde de düşüş olmaktadır (Öz ve Evcim, 2002; Siebert ve Stewart., 2006; Sessiz ve ark., 2009; Sessiz ve ark., 2012). Dolayısıyla doğru makine seçiminde ve çalışma parametrelerinin belirlenmesinde defoliant seviyesi, sap çapı, bitki yüksekliği, alan genişliği, sap ve dal nem içeriği önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden pamuk üreticileri hasat döneminde ürünün olgunluğunu, ürünün fiziksel koşullarını, mevcut hava koşullarını dikkate alarak hasat takvimini belirlemelidir (Faircloth ve ark., 2004b).

Çok erken uygulamalar verim düşüşüne neden olurken, zayıf uygulamalarda kalite düşüşü meydana gelmektedir. Çok geç uygulanan defoliant, yaprakların geç dökülmesine, hava koşullarından dolayı koza çürüklüğü, lif kalitesinin düşmesine ve kayıpların artmasına neden olmaktadır.

Pamuk verimini artırmak ve kalite kayıplarından kaçınmak için en uygun dönem, hasadın tüm kozaların tam olarak açıldığında gerçekleşmesidir (Kerby ve ark., 1992; Supak, 1996). Ancak, defoliant ve koza açıcılar kullanılsa dahi çeşitlerin olgunlukları farklı olduklarından tüm kozaların açılması için uzun bir zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Koza açma oranında çevre koşulları, çeşit, bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı ve uygulama zamanı diğer önemli faktörlerdir. Dolayısıyla pamuğun makinayla hasadının gerçekleşebilmesi için kimyasal kullanımı kaçınılmazdır.

Hasat zamanı, olgunlaşma dönemi, hasat tarihi ve hasat makinasının ayarı pamuk lif verimi ve kalitesine doğrudan etkili faktörlerdir (Supak, 1996; Larson ve ark., 2002). Defoliantlar nem içeriğini azaltarak, koza çürümesini, pembe pamuk kurdunun popülasyonunu azaltarak hasat etkinliğini arttırabilmektedir. Bununla birlikte yanlış defoliant uygulamaları verim kaybına, lif kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Bazı durumlarda çok sayıda defoliant uygulamasının yapılması gerekmektedir. Defoliant uygulamalarının artışı da üretim maliyetlerini arttırmaktadır. Collins ve ark. (2006), Edmisten (2006), geciken defoliasyonun

koza çürüklüğünü veya tarladaki olumsuz koşullar nedeniyle lif kaybı ya da zararlanmasını arttırabildiğini; pamukta defoliasyona başlama kararının verilmesinde; bitki olgunlaşması, bitki koşulları, o anki ve beklenen hava koşulları ve hasat programlarının tümünün düşünülmesi gerektiğini; pamukta bir tarladaki bitkilerin çoğunluğunun (%60) açması durumunda yapılan defoliasyonun en güvenli olduğunu, buna karşın bitki gelişimindeki değişkenliğin bu öneriyi değiştirebileceğini vurgulamıştır. Özellikle defoliant uygulama zamanı ve dozajı yöreye göre düzenlenmelidir. Defoliant uygulama zamanları kozaların %40'ı açıldığından itibaren %100'ü açılana kadar yapılabilir (Balkcom ve ark., 2010). Çoğu üretici kural olarak kozaların %60'ının açıldığı durumlarda defoliantı uygulatırlar. Bu strateji çoğu zaman iklim ve yanlış uygulamalardan dolayı daha hızlı ve daha yavaş olabilmektedir. Bu yüzden bu kurallar çoğu zaman sağlıklı değildir. İklim, pamuk çeşidi, olgunluk dönemleri dikkate alınarak hasat gerçekleştirilmelidir. Eğer kozaların yeteri kadar olgunlaşmadan koza açıcılarla açılması sağlanırsa lif ve mukavemet olumsuz etkilenir. Nitekim, Collins ve ark. (2006), %50, %70 ve %90 koza açım dönemlerinde defoliant uygulamasını yapmışlar, uygulamaların çeşitlere göre değişiklikler gösterdiğini bildirmişlerdir.

4. DEFOLIANTIN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Aynı zamanda aşırı defoliant uygulamaları çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Aşırı defoliant uygulanması veya zamansız yapılan uygulamalarda kimyasal kalıntı ve sürüklenme problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu durumun, bir taraftan yaban hayvanların ölümüne diğer yandan insan ve hayvan sağlığı üzerinde ciddi olumsuzluklar yarattığı hayvan yetiştiricileri ve pamuk üreticileri tarafından ifade edilmektedir. Küçük ve büyük baş hayvanların hasat sonrası pamuk tarlalarında otlatılması sonucunda bitkiler üzerinde kalan defoliant kalıntılarında etkilenecek düşük yaptıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen, kalıntı konusunda herhangi bir bilimsel çalışma da yapılmamıştır. Ayrıca, bölge genelinde böyle ciddi eksiklikler ve sorunlar olmasına rağmen, pamuk üreticisi esas olarak problemin üretimin hangi aşamasında oluştuğunu, problemin ana kaynağının ne olduğunu ve defoliantın hangi zamanda ve hangi uygulama dozlarında yapılması gerektiği konusunda tam olarak bir bilgiye sahip değildirler. Örneğin, pamuk üretiminin çok yoğun olarak yapıldığı Diyarbakır'ın Bismil ve Çınar ilçelerinde makinalı hasat için ürün olgunluğu, ürün ve mevcut hava koşulları ile istenilen hasat takvimi gibi faktörlere bağlı kalmadan sadece katalog değerleri üzerinden yaprak dökücü, koza açıcı gibi kimyasalların uygulandığı görülmüştür. Bu uygulamalar hem pamuk verimini hem de lif kalitesini olumsuz etkilemekte, bunun yanında kimyasal ilaç maliyetini ve dolayısıyla üretim maliyetlerini de arttırmaktadır.

Diğer bir sorun ise son zamanlarda ilaçlama ve defoliant uygulamaları için büyük kapasiteli ilaçlama makineleri satın alan ve ücret karşılığında pamuk çiftçisine iş yapan makina sahiplerinin ekim zamanını, olgunluk dönemlerini, çeşit özelliklerini, kozaların açılma durumlarını dikkate almadan uygulama yapmalarıdır. Çünkü bölgede pamuk ekim zamanı üreticiden üreticiye, köyden köye bile değişiklik göstermektedir.

5. BÖLGEDEKİ GENEL UYGULAMALAR VE YAPILAN YANLIŞLIKLAR

Bölgede defoliant uygulamaları, özellikle geç yapılan ekim nedeniyle pamuk kozaları genel olarak tam olgunlaşmadan rastgele yapılmaktadır. Bu yüzden çoğu zaman hasada yetiştirme adına aşırı dozlarda yapılan uygulamaların yaprak ve kozaların aşırı kurummasına, düşük dozlarda yapılan uygulamalarda yaprakların yeşil kalmasına ve dökülmemesine neden olmaktadır. Ayrıca, defoliantlar kozalar olgunlaşmadan atıldığında yeterli etkiyi göstermemekte, olgunlaşmak üzere olan kozaların da gelişimlerini durdurmaktadır. Yüksek dozun da yaprak ve kozalarda aşırı kurutma yaptığı tespit edilmiştir. Uygulamalar genellikle tarla pülverizatörleri ile yapılmaktadır. Uygulama döneminde bu amaç için kullanılan kendi yürür büyük kapasiteli ilaçlama makinelerinin yanı sıra bazı çatısı yükseltilmiş ve özel tekerlek takılmış traktörlerle yapılmaktadır. En büyük sorun mevcut makineler üzerinde

yapılan küçük modifikasyonların yeterli kalibrasyona sahip olmadıkları görülmüştür. Uygulama, atılacak ilaç çeşidine göre değişmekle beraber genellikle hasattan 15-20 gün önce, yaprak dökücü ve koza açıcı dozları ayarlanarak birlikte uygulanmaktadır. Piyasada çeşitli firmaların çeşitli markalarda yaprak dökücü ve koza açıcı kimyasal defoliantları kullanılmaktadır. Her firma farklı dozlarda ve zamanlarda uygulamalar için öneriler yapmaktadır. Bu da üreticiler arasında kafa karışıklığına neden olmaktadır. Diğer bir sorun; çoğu zaman ekimde kullanılan ekim makinalarının sıra sayısı ile hasat makinalarının sıra sayılarının farklı olması nedeniyle meydana gelen kayıplardır. Örneğin 4 sıralı ekim makinasıyla yapılan ekimde çoğu zaman 5-6 sıralı hasat makinası kullanılmaktadır. Bu yüzden sıra arası mesafelerin çok düzgün olması gerekmektedir. Ekim işlemi kaç sıralı makine ile yapılıyorsa hasat makinası da aynı sıra sayısına sahip olmalıdır. Geç ekim çoğu zaman defoliant uygulamaları için sıkıntı olabilmektedir. Havalar soğumakta, yağışlı döneme denk gelmekte ve bu yüzden yeterli etkinlik sağlamamaktadır. Ayrıca, çeşitli sebeplere bağlı olarak tarla yüzeyinin kabuk bağlaması, tohumun çürümesi veya yeterli çıkışın olmaması sonucu tekrar ekimlerle geç kalınması nedeniyle makinalı hasada uygun olmayan gelişigüzel erkenci çeşitlerin ekilmesi gibi temel sorunlar ve aksaklıklar mevcuttur.

6. SORUNLAR VE ÖNERİLER

GAP bölgesinde aşırı veya yetersiz defoliant (kimyasal) uygulamalarının yaratmış olduğu olumsuzlukların yanı sıra uygulama yöntemi, zamanı ve uygulamadan sonra hasadın zamanında yapılmaması önemli sorunlardır. Doğal olarak, bu sorunlar bir yandan ürün kayıplarını arttırırken, diğer yandan lif kalitesini de önemli derecede olumsuz yönde etkilemektedir.

Üreticinin çoğu zaman makinalı hasat için ürün olgunluğu, ürün ve mevcut hava koşulları ile istenilen hasat takvimi gibi faktörlere bağlı kalmadan, sadece katalog değerleri üzerinden yaprak dökücü, koza açıcı gibi kimyasalları uyguladığı görülmüştür. Bu uygulamalar hem pamuk verimini hem de lif kalitesini olumsuz etkilemekte, kimyasal ilaç maliyetini ve dolayısıyla üretim maliyetlerini arttırmaktadır. Ayrıca son zamanlarda pamuk defoliant uygulamaları için büyük kapasiteli ilaçlama makinaları satın alan ve ücret karşılığında pamuk çiftçisine iş yapan makina sahipleri de ekim zamanını, olgunluk dönemlerini, çeşit özelliklerini, kozaların açılma durumlarını dikkate almadan uygulama yapmaktadır.

Bölgede yapılan gözlemlerde defoliant ve koza açıcı kimyasallar birlikte, herhangi bir tarla pülverizatörü ile üstten yapılmaktadır. Bitkilerin orta ve alt kısımlarda kalan yapraklarının önemli bir kısmı yeteri kadar ilaçlanamadığından kurumamakta veya kozalar zamanında açılmamaktadır. Kullanılan makina ve ekipmanların çoğunun eski ve bakımsız oldukları, makinaların çeşitli kısımlarında sızıntı ve damlamaların meydana geldiği, filtrelerin eksik olmasından veya uygun olmamasından dolayı oluşan tıkanmalar, püskürtme rampalarının yere paralel olmamasından ötürü iyi bir dağılım düzgünlüğü ve homojen püskürtme sağlayamadıkları, manometrelerin sağlıklı ölçüm yapamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bir önceki kimyasal uygulamasından sonra makina temizlenmediği için depoda ve makinanın dış yüzeylerinde ilaç kalıntılarının olduğu gözlemlenmiştir. Bütün bu olumsuz durumların yanında ilaçlama sırasındaki meteorolojik koşullara dikkat edilmediği, uygulama öncesi makinada herhangi bir kalibrasyon işlemi gerçekleştirilmediği, ilaç karışım oranlarının uygun yapılmadığı tespit edilmiştir.

İlaçlama etkinliğini arttırmak ve aşırı ilaç kullanımının yol açtığı çevresel ve ekonomik olumsuzlukların önüne geçmek için karşılaşılan bütün bu olumsuzlukların giderilmesi zorunludur. İlaçlama işine başlamadan önce püskürtme memelerinin, pompanın, hortumların, manometrenin ve filtrelerin kontrolü, bunların görevlerini uygun şekilde yerine getirip getirmediği tespit edilmelidir. Memelerde tıkanmalar varsa veya püskürtme işlemi düzgün şekilde gerçekleşmiyorsa bunların bakımı yapılmalı, gerekirse yenileriyle değiştirilmeli, pompa ve hortumlarda herhangi bir kimyasal sızıntısı var ise bu sızıntılar kesinlikle

giderilmelidir. Çalışma basıncının uygun değere ayarlanması için kullanılan manometrenin doğruluğu kontrol edilmeli, makinanın sağlıklı çalışması için gerekli olan filtrelerin bakımı yapılmalıdır. Ayrıca makinanın, yapılacak ilaçlama işi için kalibrasyon işleminden geçirilmesi de önemlidir. Hatta bundan sonraki süreçte teknolojinin de ucuzlamasıyla birlikte tekdüze ilaçlama yapan geleneksel ilaçlama makinalarının yerini hassas ilaçlama yaparak uygulama etkinliği daha yüksek olan ve değişken oranlı ilaçlama yapabilen makinalar almalıdır. Gelişen teknolojiyle birlikte son yıllarda daha fazla önem kazanmaya başlayan Hassas Tarım kavramı bütün tarımsal uygulamalarda olduğu gibi ilaçlama uygulamalarında da kendisine yer bulmuş ve aşırı ilaç kullanımının önüne geçerek bunların zararlarını minimize eden teknolojiler kullanılmaya başlanmıştır. Bu ilaçlama teknolojileri temelde “gereken yere gerektiği kadar ilaçlama” prensibini esas almakla beraber, ilacın hedef yüzeylerde tutunma oranının artırılması, hedef dışına sürüklenmenin azaltılması ve ilaç dağılım düzgünlüğünün iyileştirilmesini sağlamakta, bunu gerçekleştirmek için de farklı teknolojik imkânlardan faydalanmaktadır. Bu teknolojilerden en çok öne çıkan çeşitli sensörler (lazer, ultrasonik sensörler gibi) aracılığı ile bitkinin olup olmadığının tespiti, hatta algılanan bitkinin genişlik, yükseklik vb. fiziksel özelliklerinin belirlenerek püskürtülecek sıvı hacminin buna göre gerçekleşmesini sağlayan sistemlerdir. Özellikle ağaç formundaki bitkilerin ilaçlanması sırasında ağaçlar arasındaki boşluklar çok fazla olabilmekte, bu boşluklara püskürtülen kimyasallar da aşırı ilaç kullanımına yol açmaktadır. Bilhassa erken yetiştirme döneminde bitkilerin üzerindeki yapraklanma oranının az olması geleneksel yöntemlerle yapılan uygulamalarda boş yere atılan ilaç miktarının da daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Bitkilerin fiziksel yapılarının tespit edilmesi için radar sistemleri, dijital fotoğraflama teknikleri, radyasyon ölçen cihazlar, özel görüntüleme sistemleri, ultrasonik sensörler ve lazer sensörler gibi algılayıcılar kullanılmaktadır. Bu sensörlerin çözünürlükleri, hava koşullarından ne kadar etkilendikleri, maliyetleri, dış ortam koşullarına dayanıklılık durumları, ölçüm hassasiyetleri, kullanımlarının kolay olup olmaması, gerçek zamanlı olarak kullanılıp kullanılmadıkları gibi avantaj ve dezavantajları vardır. Yapılacak ilaçlama uygulamasının hassasiyetine göre farklı tekniklere göre çalışan bu sensörlerin biri veya birkaçı kullanılarak istenen hassasiyette ilaçlamanın yapılması sağlanabilmektedir.

SONUÇ

Bölgede pamuk hasat makinesi kullanımı arttıkça hasat döneminde yanlış ve eksik defoliant uygulamaları nedeniyle ciddi anlamda verim ve lif kalite kayıplarının yanı sıra çevre kirliliği söz konusudur. Sonuç olarak, makinalı hasatta başarının sağlanması için doğru ve etkin defoliant uygulanma yöntemlerinin, zamanının ve dozajının çeşide göre doğru belirlenmesi ve uygulamaların doğru-kalibrasyonu yapılmış ilaçlama makinalarıyla yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Balkcom, K.S., Bergtold, J.S., Monks, C.D., Price, A.J., Delaney, D.P. (2010), “Planting and defoliation timing impacts on cotton yield and quality”, Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, Louisiana, January 4-7.
2. Ball, S.T., Glover, C. (1999), “Defoliants, desiccants, and growth regulators used on New Mexico cotton”, New Mexico State University is an equal opportunity/affirmative action employer and educator. NMSU and the U.S. Department of Agriculture cooperating.
3. Bednarz, C.W., Shurley, W.D., Anthony, W.S. (2002), “Losses in yield, quality, and profitability of cotton from improper harvest timing”, American Society of Agronomy. Published in Agron. J.94:1004–1011. doi:10.2134/agronj2002.1004
4. Burmester, C., Monk, C.D., Patterson, M.G. (2009), “Cotton defoliation”, Alabama Cooperative Extension System, (Alabama A&M University and Auburn University) Web Only, Revised Sept 2009, ANR-0715

5. Christenbury, G., (1989), "Cotton picker management and harvesting efficiency", EC / Clemson University Cooperative Extension Service.
6. Collins, G.D., Edmisten, K.L., Jordan, D.L., Wells, R., Lanier, J.E., Hamm, G.S., (2006), "Defining optimal defoliation timing and harvest timing for compact, normal, and extended fruiting patterns of cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) achieved by cultivar maturity groups", World Cotton Research Conference-4, Lubbock, Texas, USA, 10-14 September 2007.
7. Edmisten, K.L. (2006), "Cotton defoliation", P. 159-178. In K.L. Edmisten (Ed.). North Carolina Cotton Information. Publ. Ag-417. North Carolina Cooperative Ext. Serv., Raleigh, Nc.
8. Faircloth, J.C., Edmisten, K.L., Wells, R., Stewart, A.M. (2004a), "The influence of defoliation timing on yields and quality of two cotton cultivars", *Crop Sci.* 44:165-172.
9. Faircloth, J.C., Edmisten, K.L., Wells, R., Stewart, A.M. (2004b), "Timing defoliation applications for maximum yields and optimum quality in cotton containing a fruiting", *Gap. Crop Sci.* 44:158-164.
10. Karademir, E., Karademir, C., Basbag, S. (2003), "Determination the effect of defoliation timing on cotton yield and quality", *Journal of Central European Agriculture* Vol 8 (3): 357-362.
11. Kerby, T.A., Supak, J., Banks, J.C., Snipes, C. (1992), "Timing defoliation using nodes above cracked boll", pp:155-156. In Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, Tn. 6 – 10 Jan. 1992. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.
12. Larson, J.A., Gwathmey, C.O., Hayes, R.M. (2002), "Cotton defoliation and harvest timing effects on yields, quality and net revenues", *The Journal of Cotton Science.* 6:13-27.
13. Öz, E, Evcim, H.Ü. (2002), "Makinalı hasadın pamuk lif teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi", *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2002, 39(2):119-126, ISSN 1018-8851
14. Sessiz, A., Esgici, R., Eliçin, A.K., Gürsoy, S. (2012), "Makinalı hasadın farklı pamuk çeşitlerinde pamuk lifinin teknolojik özelliklerine etkisi", 27. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, S:154-159, Samsun.
15. Sessiz, A., Turgut, M.M., Pekitkan, F.G. (2009), "Dicle vadisinde pamuk üretimi yapan işletmelerin mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma", *Tarımsal Mekanizasyon 25 Ulusal Kongresi*, S:65-69, 1-3 Ekim, Isparta.
16. Siebert, J.D, Stewart, A.M. (2006), "Correlation of defoliation timing methods to optimize cotton yield, quality, and revenue", *The Journal of Cotton Science* 10:146–154 (2006)
17. Supak, J.R. (1996), "Overview of U.S. regional cotton defoliation practices – southwest", p. 88- 91. In Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN 9-12 Jan. 1996. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.

**PAMUK HASAT MEKANİZASYONU ve BAŞARILI BİR MAKİNALI HASAT İÇİN
UYULMASI GEREKEN KURALLAR**

COTTON HARVEST MECHANIZATION AND THE RULES OF MACHINE FOR
SUCCEFULLY HARVESTING

Prof. Dr. Abdullah SESSİZ

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. A. Konuralp ELİÇİN

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Dr.Öğr.Üyesi Ferhat ÖZTÜRK

Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Pamuk bitkisi, ekonomisi tarıma dayalı olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kalkınması, insan kaynaklarının etkin kullanılması, istihdamın yaratılması ve kırsal kalkınmanın gelişimi için oldukça önemli bir bitkidir. Ülkemizde üretilen pamuğun yarısından fazlasının bu bölgede üretilmektedir. Bu durum dikkate alındığında, üretilen pamuğun diğer bölge ve ülke pamuklarıyla rekabet etmesi ve pamuk üretiminin devam edebilmesi için verim ve kaliteyi azaltmadan ekonomik olarak üretilmesi gerekmektedir. Bu yüzden bölgede pamuk üretimini ve verimini artırmak, kayıpları azaltmak, zamanında ekonomik bir hasatı gerçekleştirmek ve kaliteyi korumak önemlidir. Kârlılık açısından ürünün olabildiğince kısa sürede ve en az kayıpla toplanması ancak, makinalı hasat ile gerçekleşebilir. Her şeyden önce makinalı hasatta; hasat kayıplarını etkileyen en önemli faktörler makinanın ayar ve bakımının yanı sıra operatörün becerisidir. Becerikli ve sorumluluk sahibi olan bir operatör makinadan kaynaklanan kayıpları tarlanın ve bitki koşullarına göre uygun ayarlar yaparak en aza indirebilir. Bu çalışmada Diyarbakır ve yöresinde pamuk üretiminde hasat mekanizasyonu, sorunlar ve başarılı bir hasat için uyulması gereken kurallar açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: pamuk, makinalı hasat, hasat kuralları, pamuk hasat kayıpları

ABSTRACT

Cotton plant is a very important plant for the economy of which is based on agriculture, the efficient use of human resources, the creation of employment and the development of rural areas of the Southeastern Anatolia Region. Considering that more than half of the cotton produced in our country is produced in this region, the cotton produced must compete with other region and country cottons and in order to continue the cotton production, it should be produced economically without reducing the yield and quality. Therefore, it is important to increase cotton production and productivity in the region, to reduce losses, to perform economic harvest on time and to maintain quality. In terms of profitability, the harvesting of the product in the shortest possible time and with the least loss is only possible with machine harvesting. In machine harvest, the most important factors affecting the harvest losses are the operator's skill beside the adjustment and maintenance of the machine. A successful operator can minimize the losses caused by the machine by making appropriate adjustments to the field and plant conditions. In this study, harvest mechanization, problems and rules to be followed for successful harvesting in cotton production in Diyarbakır region are explained.

Keywords: cotton, harvest machine, harvest rules, cotton harvest losses

1. GİRİŞ

Pamuk bitkisinin, çırçır, lif, tekstil, yağ, kağıt gibi farklı sektörlerde kullanımının fazla olması nedeniyle yaratmış olduğu istihdam, tekstil ihracatının ülke ekonomisine kazandırdığı döviz miktarı ve katma değer olanakları nedeniyle ülkemizde ve bölgemizdeki popülaritesi oldukça yüksek olan bir tarımsal hammadde. Tekstil sanayisi için temel hammadde olma özelliğinden dolayı da üretiminin ve verim değerinin artırılması ülkemizin ve bölgemizin ekonomisi açısından hayati önem taşımaktadır. Türkiye, pamuk üretimi bakımından Çin, ABD, Hindistan, Pakistan, Özbekistan ve Brezilya'nın ardından dünyanın yedinci ülkesidir. Avrupa'nın en önemli tekstil imalatçısıdır ve tekstil sektörünün lideridir.

Türkiye'de pamuk tarımı ağırlıklı olarak Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır. 1990'li yılların başından itibaren GAP'ın sulama projesinin kademeli olarak uygulamaya geçmesiyle birlikte bölgede işsizler için çalışma imkanlarının ortaya çıkmasının sonucunda diğer bölgelere mevsimlik işçi olarak giden insan sayısında büyük oranda azalma meydana gelmiştir. Ege ve Çukurova bölgelerinde işçi temininde yaşanan sorunlar ve sorunların yanı sıra bu bölgelerde alternatif ürün çeşitliliğinin fazla olması, pamuk üretim maliyetlerindeki artış, yaşanan ekonomik krizler, pamuk satış fiyatlarının üretim maliyetinin altında kalması, toprakların yoğun girdi kullanımından dolayı yorulması ve bozulan toprak nedeniyle azalan pamuk verimi ve insan el emeğine dayalı yapılan hasat gibi nedenlerden dolayı bu bölgelerde pamuk üreticileri üretimi bırakmak yada azaltmak zorunda kalmıştır. Ulusal Pamuk konseyinin "2018 Pamuk sektör Raporuna göre Türkiye'de pamuk üretim alanları artarken verimde düşüş meydana gelmiştir. Bunun en önemli nedenleri olarak iklim değişikliğine bağlı olarak artan hastalık ve zararlı arışı gösterilmektedir. Pamukta iklim değişikliği, yüksek maliyet, düşük fiyat ve yetersiz destekler en önemli sorunlar olarak ön plana çıkmaktadır (m.dünya.com). Bu tür olumsuzluklar nedeniyle ve GAP projesiyle bölge topraklarının sulamaya açılmasıyla Türkiye'deki pamuk üretiminin Ege ve Çukurova Bölgelerinden Güneydoğu Anadolu Bölgesine kaymasına neden olmuştur. Bu bölgede artan pamuk üretiminden dolayı işçi bulmada sorunlar yaşanmış ve elle hasadın ekonomik avantajları azalmıştır. Dolayısıyla Ege ve Çukurova bölgelerinde olduğu gibi GAP bölgesinde zorunlu olarak makinalı hasat dönemini başlatmıştır. GAP kapsamında yer alan Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin ve Batman gibi tarımsal alanı fazla olan illerde GAP'ın sağladığı sulama olanaklarının yanı sıra yöredeki üreticilerinin kendi olanaklarıyla açmış oldukları sondaj kuyuları vasıtasıyla, sulu tarım alanları büyük oranda artmıştır. Sulamayla birlikte, artan pamuk üretim alanları başta mekanizasyon uygulamalarının artışına ve çırçır sanayisi başta olmak üzere pamuğa dayalı sanayi sektörünün gelişmesini sağlamıştır. Ancak, faaliyetteki işletmelerin tekrar ihtiyaçlar doğrultusunda rehabilite edilmelidir.

Devlet tarafından üreticilere sağlanan desteklerin yetersizliği, dünya pamuk fiyatlarındaki düşüş ve olumsuz tarımsal politikalar nedenleriyle zaman zaman üretim alanlarında azalma olsa dahi bölge halen pamuk üretim alanı bakımından birinciliğini korumaktadır. Örneğin 2010 yılında Türkiye'de 420. 000 ha alanda 638 bin ton lif pamuk üretimi yapılmış olup, ortalama lif verimi 1.520 kg /ha olarak gerçekleşmiştir. Bölgede ise 236 bin ha'lık alanda 349 bin ton üretim yapılmıştır. Bu rakam Türkiye pamuk üretim payının % 56'sını oluşturmaktadır (TÜİK, 2011). 2015 yılında ise Türkiye'de 430.000 ha'lık üretim alanında 1.639.055 ton kütlü pamuk elde edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise yaklaşık 264.000 ha'lık alandan 1.187.465 ton kütlü pamuk elde edilmiştir. Bu rakamlar bölgedeki pamuk üretim alanı ve miktarı ülkemizin pamuk üretim alanlarının % 61'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2015). 2017 yılı TÜİK verilerine göre toplam 501.000 hektar alanda pamuk tarımı yapılmıştır. Ekim alanlarının genişliği bakımından ilk sırayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi almaktadır. 2017 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm ekim alanları içerisindeki payı % 58 olurken, Ege Bölgesinin payı % 21, Çukurova yöresinin payı % 17, olmuştur (Anonymous, 2018). 2018 yılında üretim alanı % 5'lik artışla 525.000 hektara çıkmıştır. Mevcut durum böyle olmasına rağmen Bölgenin pamuk üretim miktarı pamuğa dayalı sanayi sektörünün ihtiyacını

karşılayamamaktadır. Bölgede başta Diyarbakır il ve ilçeleri olmak üzere faaliyet gösteren Tekstil işletmelerinin tümü % 50’i kapasiteyle çalışmaktadır. Ancak bölgenin üretim miktarı ve potansiyeli dikkate alındığında son 30 yıldan beri bölge üretim alanı, miktarı ve verim bakımından birinciliği korumaktadır. Tarıma yapılan Devlet ve çiftçi yatırımları dikkate alındığında bu miktarın sürekli artacağı görülmektedir. Özellikle Silvan sulama barajının tamamlanmasıyla birlikte Diyarbakır ilinde sulamaya açılacak toplam alan 417.743 ha’ ulaşacaktır. Bu alanın önemli bir kısmında pamuk üretimin gerçekleştirileceği öngörülmektedir.

Bu yüzden pamuk bitkisi, bölgedeki ve ülkedeki tekstil sanayisine hammadde temini bakımından sürdürülebilirliği; bölgenin kalkınması, insan kaynaklarının etkin kullanımı, istihdam yaratılması ve kırsal kalkınma için oldukça önemli bir bitkidir. Ülkemizde üretilen pamuğun yarısından fazlasının bölgemizde üretildiği dikkate alındığında bölgede üretilen pamuğun diğer ülke pamuklarıyla rekabet etmesi ve pamuk üretiminin devam edebilmesi için verim ve kaliteyi azaltmadan ekonomik olarak üretilmesi gerekmektedir. Bu yüzden bölgede pamuk üretimini ve verimini artırmak, kayıpları azaltmak, zamanında ekonomik bir hasatı gerçekleştirmek ve kaliteyi korumak ayrıca önemlidir. Bölgede pamuk hasadı en önemli ve en kritik aşamadır. Zamanında yapılamayan hasattan dolayı % 25-30’lara varan bir ürün kaybının oluşumuna neden olunabilmektedir. Ayrıca, geç toplanan ürünün kalitesi de düşmektedir. Dolayısıyla tüm bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması makinalı hasat ile olanaklıdır.

2. PAMUK’UN DİYARBAKIR İLİNDEKİ MEVCUT SORUNLARI ve MEKANİK HASATIN ÖNEMİ

Türkiye’de 1990’li yılların ortalarından itibaren kademeli olarak GAP bölgesinden Ege ve Çukurova bölgelerine iş gücündeki akışının azalması nedeniyle bu bölgelerdeki pamuk üretiminde işgücü temini önemli bir problem olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, bu bölgelerde çoğu üretici pamuk üretimini ya bırakmak ya da üretim alanlarını azaltmak zorunda kalmışlardır. Bu zorunluluk karşısında da elle hasada alternatif olarak makinalı hasada geçmişlerdir. Ancak, 2000’li yılların ortalarından itibaren Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki kırsal alanlarda yaşayan insanların kentlere göç etmesiyle GAP bölgesinde iş gücü temininde sorunlar başlamıştır. Hatta Bismil ve Çınar ovasında çiftçinin pamuğunu toplayamadığı dönemler olmuştur. Nitekim 2018 yılında işçi ve makine teminlerinde yaşanan sorunlar nedeniyle geciken hasat ve hasat döneminde başlayan yağışlar nedeniyle önemli oranda pamuk tarlada toplanamadı. Toplanan pamukta da önemli kalite kayıpları meydana gelmiştir. Ayrıca, bir dönem Ege ve Çukurova’da olduğu gibi bölgede artan pamuk üretim alanlarına karşılık işgücüne olan talebin karşılanamaması ve işçi teminindeki zorluklar gibi nedenlerden dolayı, hasat maliyeti artmış buna karşın, elle hasadın ekonomik avantajı bölgede de azalmıştır. İşçiye olan talebin karşılanamaması ve hasat maliyetinin artışı, üreticiyi zorunlu hızlı bir şekilde olarak pamuk toplama makinasını satın almaya ve kullanmaya itmiştir. Dolayısıyla, Türkiye’nin diğer pamuk üretim bölgelerinde olduğu gibi bölgede de işgücü maliyetinin artması pamukta hasat makinalarının kullanımının önünü açmıştır. Özellikle, Diyarbakır ilinde sulu tarımın ve pamuk üretiminin yoğun olarak yapıldığı Bismil ve Çınar ilçelerinde pamuk hasat makinalarının sayısı, çeşitliliği ve kullanımı her geçen yıl artmasına rağmen makine satın alma bedelinin yüksek olması nedeniyle makina temininde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorun belki devlet tarafından KDV oranının kaldırılmasıyla önlenebilir.

Buna bağlı olarak GAP bölgesinde başta Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin illeri olmak üzere pamuk sanayisine dayalı çok sayıda çırçır ve yağ işletmeleri kurulmuştur. Bu kurulu işletmelere hammadde temin etmek ve işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için gerek devletin çiftçiye sağlamış oldukları çeşitli hibe destekleri ve gerek çiftçilerimiz kendi olanaklarıyla pamuk tarımı için mekanizasyon araçlarına ve sulama ekipmanlarına büyük

yatırımlar yapmışlardır. Özellikle de satın alma maliyetleri oldukça yüksek olan pamuk hasat makinalarına ciddi yatırımlar yapılmıştır. Bölgede pamuk üretiminin veya veriminin azalması tüm bu üretim döngüsünün yok olmasına ve hatta yüksek maliyetli mekanizasyon araçlarının atıl duruma gelmesine neden olacaktır. Üretim süreci içerisinde pamuğun toplama maliyeti, toplam üretim maliyeti içerisinde en önemli payı almaktadır. Örneğin Diyarbakır ilinde pamuk üretimi yapan üreticilerle yapmış olduğumuz bir anket çalışmasında pamuk toplama maliyetinin toplam maliyetinin yaklaşık % 25'ini oluşturduğu çiftçiler tarafından ifade edilmiştir. Bu yüksek bir orandır. Pamuk tarımının karlılığının korunması için, üretim maliyetinin mutlaka azaltılması gerekmektedir. Ayrıca, hasat periyodu kaliteyi ve elde edilen kazancı etkileyen en önemli aşamadır. Kârlılık açısından ürünün olabildiğince kısa sürede ve en az kayıpla toplanması gerekmektedir (Öz ve Evcim., 2002; Kılıçkan.,2008; Sessiz ve ark., 2009; Sessiz ve ark., 2012; Sessiz ve ark., 2016; Yılmaz ve Gül., 2016).Tüm bunların sağlanması ancak, makinalı hasat ile gerçekleştirilebilir. Ancak, makinalı hasadın yaygınlaşması önemli uygulama sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların başında pamuk hasadı sırasında operatörün dikkatsizliği ve sorumsuzluğu gelmektedir. Özellikle operatör tarafından makine ayarlarının bitki özelliğine göre yapılamaması ve makinalı hasat için gerekli olan defoliant ve koza açıcı kimyasal ilaçların yanlış zaman, miktar ve uygulamalar nedeniyle oluşan ürün kayıplarının yanı sıra lif kalitesindeki düşüşler ile aşırı dozlarda yapılan uygulamaların yaratmış oldukları çevre sorunları gelmektedir.

3. MAKİNALI HASAT

Pamuğun mekanik hasadı, bitkinin faydalı bölümü olan kütlü pamuğun (lif+çekirdek) bir hasat makinası (pamuk toplama makinası) ile bitki üzerinden alınmasıdır. Pamuğun mekanik hasadı için bugüne kadar birçok yöntem, ekipman ve makina denenmiştir. Günümüz koşullarında etkin uygulama alanı bulan mekanik pamuk hasat makineleri, genellikle kütlü pamuğu toplayıcı tip ve kozaları kopararak toplayan makinalardır (Şekil 1). Ancak Türkiye’de ve özellikle GAP yöresinde açılan kozalardaki kütlünün toplanması sağlayan ve kütlü toplayıcılar (pickers) adlandırılan pamuk toplama (Hasat) makinası yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu makinalar kendi yürür en az dört sıralı makinanalar olabildiği gibi küçük işletmeler için traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan 2 sıralı tipleri de mevcuttur.



Şekil 1. Kendi yürür tip bir pamuk hasat makinası.

Bu toplama makinaları esas olarak üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar:

- Pamuğu açık kozadan alan toplama ünitesi (tamburlar ve sap kaldıracı)
- Toplanan pamuğu depoya ileten ünite (nakil) ve
- Depo (sepet)

Kütlü toplayıcı (picker) tip pamuk toplama makinaları, bitki üzerindeki açılmış kozalardaki kütlü pamuğu toplayarak koza kabuklarını ve yapraklar ile açmamış kozaları olgunlaşması için bitki üzerinde bırakan makinalardır. Kozaların açılma durumlarına ve uygulanan defolianta göre iki veya üç toplama yapılabilmektedir. Uygun koşullar sağlandığı takdirde en az kayıp ve elle toplama kadar temiz hasat yapılabilmektedir.

4. BAŞARILI BİR MAKİNALI HASAT İÇİN UYULMASI GEREKEN ÖNEMLİ KURALLAR

- Başarılı bir makinalı hasat için her şeyden önce makinalı hasada bölgenin ekolojik koşullarına uygun pamuk çeşidi seçilmelidir. Nitekim bölgemizde kullanılan çeşitlerin tümü makinalı hasada uygunluk açısından iyi çeşitlerdir.
- Ekim sırasında tarla yüzeyi, makinanın çalışmasına olanak sağlayacak şekilde düzeltilmeli ve mümkün ise sırta ekim işlemi yapılmalıdır.
- Ekimde sıra arası bitki mesafesi toplama ünitesinin sıra arası mesafesine uygun tutulmalı, özellikle 4 sıralı ekim makineleri için sıra arası mesafe 70 cm tutulduğundan hasat sırasında da 4 sıralı hasat makinesi tercih edilmelidir. Aksi takdirde çalışma sırasında ayar sorunları oluşmaktadır. Örneğin 5 veya 6 sıralı makineler kullanıldığı zaman toplama sorunları ve kayıplar meydana gelmektedir.
- Bitkinin bakım ve mücadele uygulamaları zamanında uygun makinayla yapılmalıdır.
- Hasat döneminde yaprak döktürücü ve koza açtırıcı kimyasallar iklim koşulları, koza açılma durumu ve zamana uygun olarak kullanılmalıdır.
- Ürün kalitesini korumak ve kayıpları azalmak için hasat ve hasat sonrası taşıma ve depolama işlemleri iyi organize edilmelidir.
- Çırcırlama işlemleri, bakımlı ve modern ünitelerle donatılmış tesislerde yapılmalıdır.

5. PAMUK HASAT MAKİNESİ KULLANIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN EMNİYET TEDBİRLERİ (SAFER-OMU.NET)

- Çalışma hızı 2.5-3 m/s geçmemelidir. Düzgün olmayan arazide giderken hız azaltılmalıdır. Aksi takdirde daha yüksek hızlarda üst kısım ağır olduğundan devrilebilir. Hasat makinesi; çukur, tümsek ve eğimli yerlerden uzak tutulmalıdır. Dik eğimler, kırıklar dönüşü zorlaştırır ve devrilmeye sebep olabilir.
- Boşaltma sırasında depoyu kaldırmadan önce yukarıda elektrik teli olup olmadığından emin olunmalıdır. Boşaltma işlemi bittikten sonra depo alçaltılmalıdır.
- Dönme veya frenleme öncesi hızı azaltılmalıdır. Yüksek yapılı pamuk hasat makinelerinde ani duruş, makinenin öne doğru çakılmasına neden olabilir. Hızlı dönüş de devrilmeye sonuçlanabilir.
- Toplayıcı tambur tıkanıldığında derhâl hareket kesilmelidir ve motor durdurulmalıdır (stop edilmelidir).
- Tüm parçalar duruncaya kadar beklenmelidir ve tıkanmaya neden olan şeyler, yolucu temizleyici mekanizma çevrilerek alınmalıdır.
- Tıkanıklık giderildikten sonra motor çalıştırılır ve güç aktarılır. Eğer kavrama kaydırırsa tüm sistem yeniden kontrol edilmelidir.
- Bakım sırasında daima emniyet destekleri, krika ve bloklar kullanarak makinenin operatör üzerine devrilmesi önlenir.
- Yolda giderken uyarı sinyalleri, ışıklar ve reflektörler kullanılmalıdır. Bu, makinenin kara yolunda görülmesini sağlar. Mümkünse gece yola çıkılmamalıdır.
- Makinenin çalışması sırasında diğer kişilerle anlaşmayı sağlayacak el hareketleri öğrenilmeli ve kullanılmalıdır. Yorgunluğu önlemek bakımından iş aralarında dinlenilmelidir.
- Yumuşak ve düzgün olmayan arazilerde yüksek hızda durma ve dönüşlerden sakınılmalıdır. Bu şekilde çalışmalar devrilmeye sonuçlanabilir.
- Makineyi çalıştırırken bütün emniyet muhafazalarının yerli yerinde olması sağlanmalıdır. Aksi takdirde hareketli parçalar insan elini veya elbisesini kapabilir.
- Boşaltma öncesinde tarım arabası yanından herkesin uzaklaşması sağlanmalıdır. Pamuğun ağırlığı yaralanmalara ve nefes tıkanmasına yol açabilir.

- Asla toplayıcı tambura kuvvet uygulayarak veya iğlere ayakla basarak çevrilmeye çalışılmamalıdır.
- Asla çalışma sırasında tıkanık gidermeye çalışılmamalıdır.

6. PAMUK HASADINDA ÜRÜN KAYBI VE NEDENLERİ

Pamuk hasadında ürün kayıpları denilince tarlada hasat edilemeyen, makine tarlaya girmeden önce iklim koşulları veya başka nedenlerle yere dökülmüş veya hasat sırasında dökülen, tarlada kalan pamuk miktarı anlaşılmaktadır. Esas olarak ürün kayıplarına makinadan kaynaklanmayan iklim koşulları, tarla koşulları ve bitki özelliklerinin yanı sıra makinanın çalışma parametreleri etkilidir.

Her şeyden önce makinalı hasatta; hasat kayıplarını etkileyen en önemli faktörler makinanın ayar ve bakımının yanı sıra operatörün becerisidir. Becerikli ve sorumluluk sahibi olan bir operatör makinadan kaynaklanan kayıpları tarlanın ve bitki koşullarına göre uygun ayarlar yaparak en aza indirebilirler. Nitekim, bölge üreticilerinin ifade ettiği hasat kayıplarının oranı % 25 civarındadır. Ancak, üretici koşullarında farklı yaşlardaki pamuk hasat makinalarıyla yürütmüş olduğumuz bir çalışmamızın sonucunda uygun ayar-bakımla ve bilinçli operatörle makine kayıplarının % 6 civarında tutulabileceği görülmüştür. Diğer bir faktör, hasat edilen bitkinin özelliği (boy, açılmış koza durumu, yaprak durumu gibi), pamuk toplayıcıların (cotton picker) çalışması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, makinanın tarladaki çalışma hızı hasat kayıpları açısından önemli bir parametredir. Hasat sırasında çalışma hızının 2.5-3.0 m/s arasında tutulması hasat kayıplarının azaltılması bakımından önemlidir. Ayrıca; Ürün kayıplarını;

- Hasat makinesinin özellikleri ve tipi(Koparıcı, toplayıcı gibi),
- Pamuk cinsi,
- Tarlada bitki dağılımı ve seyreltme durumu,
- Bitki üzerindeki yaprak durumu,
- Tarladaki yabancı ot miktarı,
- Tarla koşulları,
- Hasat zamanındaki kozaların açılma yüzdesi, hasattan önce defoliant uygulama miktarı ve zamanı,
- Toplama düzeninin hava akış hızı ile makine ilerleme hızı arasındaki oranın değişimi
- Hasat dönemindeki iklim koşulları gibi durumlar etkilemektedir.

Yukarıda ifade edilen koşullardan dolayı makinalı pamuk hasadında hangi tip makine kullanılırsa kullanılsın ürün kayıplarını ortadan kaldırmak olanaksızdır. Makinalı hasada daha az uygun olan koşullarda üretilen pamuk ürününün % 15-25 kadarı kayıp olmasına karşın; uygun tarla, iklim koşullarında ve makine ayarlamalarında bu kayıplar, üretilen pamuk miktarının % 10'u ile % 5'ine kadar indirilebilmektedir.

7. SONUÇ

Bölgede makinalı hasada yönelik yürütmüş olduğumuz çalışmalar sonucunda, çırçır randımanı, lif kalitesi ve hasat kayıpları bakımından makinalı pamuk hasadının elle hasada göre olumsuz bir etkisinin olmadığını aksine zaman, maliyet ve iş gücü bakımından büyük avantajlar sağladığını göstermiştir. Makinalı hasatta yabancı madde sayısı elle hasat yöntemine göre fazla olmuştur. Ancak, lif kalitesine olumsuz bir etkisi olmamıştır. Benzer durum Karademir ve ark. (2005) tarafından hasat yöntemleri arasında bir farklılığın olmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca, makinanın saatlik ortalama hasat kapasitesinin 15 da/h civarında olması zaman ve işgücü açısından da önemli avantajlar sağlamaktadır. Dolayısıyla, bölgemizde her geçen artan pamuk üretim alanlarının zamanında hasat edilmesi ve işgücü temindeki sıkıntılardan kurtulmak için makinalı hasadın tüm bölgede yaygınlaştırılması hem üretici hem de ülke ekonomisi bakımından önemli avantajlar sağlayacaktır. Pamuk üretiminde

yüksek maliyet sorunu vardır. Girdi fiyatlarının sürekli artışı üretimi azaltmakta, sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Son birkaç yıldan beri Tarım Bakanlığının yanlış destekleme politikaları yüzünden üreticilerin büyük çoğunluğu pamuk üretiminden vazgeçmiş, mısır üretimine yönelmişlerdir. Pamuk üretim alanlarının azalmasının bir sonucu olarak pamuğa dayalı sanayinin önemli kolu olan çırçır sanayisinin yaklaşık % 35 kapanmış, geriye kalanların çok düşük kapasitelerle çalışmaktadırlar. Bu durum aynı zamanda tarımsal mekanizasyon araçlarının yatırımlarını da olumsuz etkilemiştir. Özellikle de doğrudan pamuk tarımı için satın alınan pamuk toplama makinaları atıl duruma gelmiştir. Bu hem makina sahiplerini hem de çiftçileri olumsuz etkileyen faktörlerdir. Fakat, önümüzdeki yıl pamuk destekleme prim miktarının artırılması ve buna karşın mısır destekleme priminin azaltılması ve artık bölgede meydana gelen mısır zararlısındaki artışlar üreticilerin tekrar pamuk üretimine geri döneceği inancındayız. Dolayısıyla bu durum tekrar pamuk üretimini ve mekanizasyonun gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, (2008), “Kırsal Kalkınmada Çalışanlar İçin Daha Güvenli Tarım”, Bilgi Kartları, <http://Safer-Omu.Net>. Safer.
2. Anonymous, (2018), “Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Pamuk Raporu”, T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı.
3. Karademir, E., Karademir, Ç. ve Başbağ. S. (2005), “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Makinalı Hasadın Pamuğun Lif Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi”, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya,
4. Kılıçkan, A. (2008), “Pnömatik Bir Pamuk Hasat Makinası Tasarımı”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Doktora Tezi.
5. Öz, E., ve Evcim, H. Ü. (2002), “Ege Bölgesi Koşullarında Makinalı Pamuk Hasadında Kantitatif Performansların Belirlenmesi”, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi / ISSN 1018-8851, 39(2).
6. Sessiz, A. Turgut, M.M. ve Pekitkan, F.G. (2009), “Dicle Vadisinde Pamuk Üretimi Yapan İşletmelerin Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma”, Tarımsal Mekanizasyon 25 Ulusal Kongresi, s:65-69, 1-3 Ekim, Isparta.
7. Sessiz A., Esgici R., Eliçin A.K. ve Gürsoy S. (2012), “Makinalı Hasadın Farklı Pamuk Çeşitlerinde Pamuk Lifinin Teknolojik Özelliklerine Etkisi”, 27. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, S:154-159, Samsun.
8. Sessiz, A., Esgici, R. and Pekitkan. F.G. (2016), “The Relationship Between Mechanization and Cotton Ginning Industry”, International Scientific Journal. Mechanization In Agriculture. ISSN 0861-9638, Issue 1, Sofia, Bulgaria.
9. TÜİK, (2011), Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri.
10. TÜİK, (2015), Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri.
11. TÜİK, (2018), Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri.
12. Yılmaz, Ş.G. ve Gül, M. (2016), “Pamuk Üretim İşletmelerinde Makineli Hasat Yaptırma Durumunun Değerlendirilmesi, Antalya İli Örneği”, XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Isparta.

**TÜRKİYE’DE DÜZENLENEN YİYECEK/İÇECEK FESTİVALLERİNİN
GASTRONOMİ TURİZMİNE ETKİLERİ**

**FOOD AND BEVERAGE OF FESTIVALS IN TURKEY
EFFECTS OF GASTRONOMY TOURISM**

Fatma KOÇ

Öğretim Görevlisi, Siirt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu/ Siirt

Aybuke CEYHUN SEZGİN

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak
Sanatları Bölümü, Gölbaşı/Ankara

ÖZET

Günümüzde insanlar yeni bir yiyecek veya içecek deneyimini yaşamak için farklı ülke, bölge veya yörelere seyahat etmeyi istemektedir. Bu davranış gastronomi turizmine konu olmaktadır. Yiyecek ve içecek ürünlerini konu alan festivaller insanların bu isteklerine imkân sağlayan etkinlikler olarak bilinmektedir. Festivaller dünyada birçok ülkede organize edilen önemli kültürel etkinlikler arasında yer almaktadır. Belirli dönemlerde düzenlenen festivaller bir ürünü, yemeği, temayı, mevsimi ve kültürel bir varlığı vurgulamanın iyi bir yoludur. Ayrıca festivaller yüz yıllardır kutlanan ve düzenlendiği yörenin gelenek, kültür ve coğrafi özelliklerini yansıtan etkinlikler olarak, turizmin çeşitlendirilmesi ve ülke geneline yayılmasına katkı sağlamaktadır. Ülkemizde düzenlenen festivaller bölge ve yörelerin tanıtımı açısından ve özellikle ekonomik bakımdan faydalı görev üstlenen turistik bir araçtır. Türkiye’de düzenli olarak çok sayıda festival düzenlenmektedir. Yiyecek ve içecek türleri ile ilgili olarak düzenlenen festivaller, yörelerdeki yerel yönetimler tarafından organize edilmektedir. Bu çalışmada; festivallerin gastronomi turizmi açısından önemi belirtilerek, Türkiye genelinde düzenlenen yiyecek ve içecek festivallerinden örnekler sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Turizm, Gastronomi, Festivaller

ABSTRACT

Nowadays, people has wanted to travel to different countries or regions to experience a new food or beverage experience. This behavior is subject to gastronomy tourism. Festivals about food and beverage products are known as events that allow people to fulfill their wishes. Festivals are among the most important cultural events organized in many countries around the world. Festivals, which organized at specific times, are a good way to emphasize a product, food, theme, season and cultural presence. In addition, festivals have been celebrated for hundreds of years and reflect the traditions, culture and geographical characteristics of the region, and contribute to the diversification and spread of tourism through out the country. Festivals, which organized in our country, is a touristic vehicle which has a useful role in terms of promotion of regions and regions and especially in economic terms. Numerous festivals are held regularly in Turkey. Festivals, which related to food and beverage types, are organized by local authorities in the region. In this study; indicating the importance of tourism to gastronomy festivals samples has attempted to present from food and drink festivals held throughout Turkey

KeyWords: Tourism, Gastronomy, Festivals

1. GİRİŞ

İnsanların hayati faaliyetlerini sürdürmesinde en temel gerekliliklerinden biri olarak kabul edilen yiyecekler aynı zamanda kültürel bir bileşen oluşturmaktadır (Powell, 2007). Kültürel özellikleri sayesinde yiyecek/içecekler ülke tanıtımlarında ön plana çıkarak turizmin çeşitlenmesinde etkili rol üstlenmektedir. Yemek, yiyecek ve kültür kavramını birleştiren gastronomi, turizm pazarlamasında avantaj sağlayan yeni bir turizm alanının gelişmesine katkı sağlamıştır (Küçükkömürler vd., 2018).

İnsanlarda yeni veya farklı bir yiyecek/içecek deneyimini yaşamak için seyahat motivasyonu oluşturarak seyahat davranışlarının güdülenmesini sağlayan gastronomi turizmi gastronomik hareketliliği ifade etmektedir. Bölgeye özgü ürün ve yemeklerin sunulmasıyla o bölgeye ait kültürel kimliği ve mirası yansıtan gastronomi turizmi yerel destinasyonlar için etkili bir araç konumundadır (Çalışkan, 2012). Fabrika ziyaretleri, restoran, kafeterya, bar ve çay servis eden işletmelerde yemek-içmek ve köylü pazarlarını ziyaret etmek gastronomi turizmi aktiviteleri arasında yer almakta ayrıca şarap veya diğer içeceklerin tadımlarına katılmak ve bağ veya meyve bahçesi ziyaretlerinde bulunmak gibi yiyecek ve yeme-içme kültürü ile ilgili çok çeşitli aktiviteleri kapsamaktadır (Küçükkömürler vd., 2018).

Birçok ülkede tatil turizminin yaygın olması ve turizm sezonunun yedi ay sürmesi gibi etkenler deniz, güneş ve kum dışında kalan kültür, doğal ve arkeoloji gibi diğer turizm unsurları olarak bilinen değerlerin yeterince değerlendirilmemesini sağlamaktadır. Türkiye'nin uluslararası turizm piyasasından daha büyük pay alabilmesi için sahip olduğu turizm faaliyetlerini çeşitlendirmesi gerekmektedir (Alpar, 1998). Turizm faaliyetlerinin çeşitlendirilmesinde özellikle doğal turizm kaynaklarının olmadığı bölgelerde organize edilen festivaller yerel veya yabancı turistlerin bölgeye çekilmesinde önemli bir araçtır. Bu yolla özellikle konaklama işletmeleri için talep oluşturan festivaller (Litvin ve Fetter, 2006; Özgürel vd., 2015) yöreye para akışı sağlamaları, medyanın ilgisini çekmeleri ve festival ile ilgili diğer hizmet taleplerini artırmaları nedeniyle oldukça önemlidir (Chhabra, 2001).

Bir ürünün turistik özellik kazanabilmesi için yetiştigi yörenin üç özelliğe sahip olması gerekir. Bu özellikler; turizm işletmelerinin varlığı, ulaşılabilirlik ve çekiciliktir. Çekicilik unsuru, turistlerin bir yeri başka bir yere tercih etmesi olarak bilinmektedir. Ancak bu tercihin gerçekleşmesi için diğer yörelerden farklı turistik özelliklere veya en azından onun kadar etkili olan hususlara ihtiyaç vardır. Yöreye özgü kültürel etkinlikler, festivaller, fuarlar ve sergiler çekiciliği sağlayan etmenler arasında sayılmaktadır (Kızılırmak, 2006).

Genel anlamda düzenleme amacına göre tanımlanan festival kavramının birkaç farklı tanımı vardır. Bir tanıma göre festival; zamanı, yapıldığı yöre, katılım sayısı veya niteliği program ile belirtilen ve özel önemi olan sanat gösterileri olarak belirtilmektedir (Sezgin, 2001). Bir bölgenin en ünlü ürünü ya da bölgenin önemli bir değeri için yapılan gösteri veya şenlik olarak da tanımlanmaktadır. Anma Festivalleri, Yayla Şenlikleri ve Kiraz Festivali bu tanıma uygun örneklerdendir (TDK, 2019). Başka bir tanıma göre ise festivaller; bir ülkenin ya da bir ülkede yaşayan bir topluluğun tarihi, dünya görüşü, sosyal ve kültürel kimliğini sergileyen temalı kutlamalardır (Miller, 2004).

Çok sayıda katılımlı ve kısa dönemli turizm etkinlikleri olarak bilinen festivalleri diğer etkinliklerden ayıran özellikler arasında; kamuya açık olması, yılda bir defa gerçekleştirilmesi, belirli bir konunun kutlanması veya bir ürünün tanıtımının yapılması, açılış ve kapanış günlerinin kesin tarihlerle belirlenmiş olması yer almaktadır. Ayrıca etkinlik

programında değişik aktivitelere yer verilebilmesi ve en önemlisi de etkinliklerin organizasyonun yapıldığı yöre veya bölgede gerçekleştirilmesi de festivallerin ayırıcı özellikleri arasındadır (Chhabra,2001; Çakır, 2014).

Organize edilen festivaller bölgenin tanıtımına katkı sağlayarak özellikle yerel ekonominin kalkınması yönünden olumlu görev üstlenen turistik bir araç olarak kabul edilmektedir. Ayrıca festivallerin gerçekleşmesi sırasında insanların bir araya gelerek eğlenmesi, alışveriş yapması, gelenek ve göreneklerini unutmaması amaçlanmaktadır (Frisby ve Getz, 1990).

Türkiye’de yapılan festivaller sırasında toplu ziyafetlerin düzenlenmesi de söz konusudur. Toplu ziyafetler festival alanında piknik şeklinde gerçekleştiği gibi çeşitli yöresel yemeklerin ikramı örneğin pilav dağıtımı gibi faaliyetlere de sahne olmaktadır. Böylece bu tür birlikte yemek yeme ortamları özellikle paylaşım, bir araya gelme, toplumsal bağları güçlendirme ve yenilerini oluşturmaya katkı sağlayan ve grup kimliğini pekiştiren önemli etkinliklerdir (Stoeltje, 1992; Martin, 1999). Bireyler arasındaki dostluğun artmasına da katkı sağlayan festivaller; insanların yeni kültürlere ve yaşamlara duyulan merakını körükleyerek yeni veya farklı yerleri görmeye teşvik etmektedir (Swart ve Smith, 2005; Çulha, 2008). Türkiye’nin bulunduğu coğrafi konum, sahip olduğu zengin bitki örtüsü, iklim ve coğrafi çeşitliliği, farklı kültürleri bir arada buldurması ile insanların bu isteklerini karşılayabilecekleri bir ülkedir. Zengin yemek çeşitleri ve diğer ülke mutfaklarına göre tat ve koku değişikliklerine sahip olan Türk mutfağı ise dünyanın önemli mutfakları arasında yerini almıştır (Ceyhun-Sezgin ve Yönet, 2017).

Türkiye’de çeşitli ürünlere yönelik festivaller her yıl belirlenen gün ve haftalarda, yöre veya şehir bazında kutlanmaktadır. Yiyecek ve içecek türleri ile ilgili olarak düzenlenen etkinlikler arasında; kaymak, ayran, gözleme, peynir çeşitleri, tatlı, leblebi, pestil, şarap, kuşburnu, yoğurt, pilav, aşure, helva, keşkek, fasulye ve pekmez ile ilgili etkinlikler bulunmaktadır. Türkiye’de turizmin geliştirilerek il veya ilçenin tanıtımına katkı sağlaması amacıyla düzenlenen turizm şenlikleri başta turizm haftası kutlamaları olmak üzere özellikle turizm sektörünün geliştiği yörelerdeki yerel yönetimler tarafından düzenlenmektedir (Kızılırmak, 2006).

Ülkemizde gerçekleştirilen çok sayıda yiyecek festivalleri dünyada da önde gelen festival türleri arasında yer almaktadır. Organize edilen bu festivaller ile; kentsel festivallerden kırsalı ayırt etmek, yörenin kendine özgü ürünlerini sergilemek, tanıtmak ve geliştirmek, pazarlama imkânlarını arttırmak, kaliteli ürün üretimini teşvik etmek, ürünün kalitesini ve niteliğini ortaya koymak veyerel halkın kaynaklarını korumak başlıca hedeflerdir. Bu tür etkinlikler ayrıca yöreye prestij sağlayarak, yerel toplulukları tanıtmakta ve bir imaj geliştirici olarak mevcut ürünlere yeni değerler katmaktadır (Avraham, 2004; Visser, 2007; Lakicevic vd., 2012).

Yiyecek ve içecek ürünlerinin yeterince tanıtılabilmesi ve ekonomik değer olarak kullanılabilmesi için coğrafi işaret alma potansiyelleri de değerlendirilmektedir. Coğrafi işaret; belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretlerdir. Örnek olarak Aydın İnciri, Malatya Kayısısı, Taşköprü Sarımsağı verilebilir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2019).

Türkiye’de coğrafi işaret ile tescillenen ve tescillenmesi söz konusu olan birçok ürün bulunmaktadır. Festivaller ise bu ürünlerin tanıtılması için önemli katkılar sağlamaktadır. Türkiye’de düzenlenen festivallere ilişkin bilgilerden yararlanarak coğrafi işaret potansiyeline

sahip ürünleri temsil eden 385 festival tespit edilmiştir. Bu festivallerin büyük bölümü tarımsal ürün grubunda yer alan ürünlere aittir. Bu tür festivallere örnek olarak; Saimbeyli Kiraz Festivali (Adana), Kırıkhan Kavun Festivali (Hatay), Kadirli Turp Festivali (Osmaniye), Adilceviz Ceviz Şenliği (Bitlis), Mandalina Festivali (İzmir), Oğuzeli Nar Festivali (Gaziantep), Çayeli Çay Festivali (Rize), Taşova Bamya Şenliği (Amasya), Ayancık Ketan Şenliği (Sinop) ve Hayrabolu Ayçiçeği Festivali (Tekirdağ) verilebilir. Türkiye’de yapılan bu festivaller içinde özellikle üzüm ve kiraz gibi tarımsal ürünlerin festivalleri sayıca belirgin bir üstünlüğe sahiptir. Türkiye’de üzüm ile ilgili 48 festival, kiraz ile ilgili 39 festival düzenlenmektedir. Ayrıca coğrafi işaret potansiyeli olan hayvansal gıda ürünleri grubunda da belirlenmiştir. Bolvadin Kaymak Festivali (Afyonkarahisar), Kiğı Bal Şenliği (Bingöl), Cevizli Beldesi Ayran Festivali (Akseki/Antalya) ve Akkışla Yoğurt Şenliği (Kayseri) bunlar arasında yer almaktadır (Çalışkan, 2012).

Türkiye’de özellikle mahalli idareler tarafından ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirilen festivaller Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından da desteklenmektedir (Tuğsav, 2000).

2. TÜRKİYE’DE DÜZENLENEN YİYECEK/İÇECEK FESTİVALLERİNDEN ÖRNEKLER

Şarap Festivali: Elde edilen tarihi kalıntılar değerlendirildiğinde; tarih boyunca en eski içeceklerden birinin şarap olduğu ve geçmişinin insanlık tarihi kadar eski olduğu belirlenmiştir. Şarap mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) üzümün sırasında bulunan glikozu etil alkole dönüştürmesinden elde edilen ve katkı maddesi içermeyen bir içecektir (İçli, 2010). Şarapçılık sektöründe kaliteli şaraplar ve daha çok bira, diğer alkollü ve alkolsüz içecekler ile aynı özellikleri gösteren sofralık şaraplar olmak üzere iki temel sektör bulunmaktadır (Özay vd., 2005). Bu iki sektörün her birinde kullanılan pazarlama stratejileri farklıdır. Örneğin; sofralık şaraplarda tanıtım daha çok kitlesel medya araçları ile yapılırken, kaliteli şaraplarda tavsiye yoluyla olmaktadır (Swapton, 1990).

Şarap festivalleri şarap üretimi yapılan bölgenin tanınması ve şarap üreticilerinin ve markalarının ün kazanması açısından önemli katkıda bulunan etkinliklerdir. Festivaller sırasında şarapların tadımı yapılabildiği gibi şaraplar ile ilgili detaylı bilgi edinmek ve insanların birbirleriyle iletişimi ile ürün bilgilerinin artması sağlanmaktadır. Türkiye’de Şarköy Üzüm ve Şarap Festivali, Ürgüp Şarap Festivali, Selçuk Şirince Bağ Bozumu, Denizli Bekilli Kültür, Sanat, Şarap ve Üzüm Festivali gibi organizasyonlar bulunmakta fakat düzenli olarak yapılamamaktadır (Özay vd., 2005).



Resim 1. Ürgüp Üzüm Hasadı (erişim tarihi: 03.06.2019)

Leblebi Festivali: Türkiye’de leblebi üretiminde köklü geçmişe sahip yöreler Tavşanlı ve Çorum olarak bilinmektedir. Serinhisar ise yakın geçmişte leblebi üretimine başlayarak sektörde önemli gelişmeler kaydetmiştir. Leblebi üretimi yapan firma markalarının tanıtımı için imkânlar sağlayan festivaller arasında; Tavşanlı’da 2000 yılından itibaren “Leblebi ve Kömür Festivali”, Serinhisar’da ise 2001 yılından itibaren “Leblebi ve Kültür Festivali” düzenlenmektedir. Tavşanlı’da sonbaharda düzenlenen bu festivalin yanı sıra ilkbaharda düzenlenen “Şaban Dede Leblebi Şenliği” de önemli bir etkinliktir. Çorum’da ise yöre leblebilerinin tanıtımı “Hitit Festivali” ile gerçekleştirilmektedir (Çalışkan, 2011).



Resim 2. Çorum Leblebi Festivali (erişim tarihi: 21.06.2019)

Kayısı Festivali: Malatya ve Iğdır illeri kayısı festivallerinin gerçekleştiği illerdir. Malatya ili kırsal ve diğer turizm türleri açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Malatya’da her yıl düzenlenen önemli kültürel etkinlikler arasında Malatya Fuarı, Uluslararası Kültür Sanat ve Kayısı Festivali, Malatya Uluslararası Film Festivali, Yeşilyurt Kiraz-Kültür ve Spor Şenliği, Arguvan Türkü Festivali, Arapgir Bağbozumu Şenlikleri, Geleneksel Darendede Zengibar Karakucak Güreş ve Kültür Festivalleri de yer almaktadır (Gök ve Tuna, 2013). Malatya mutfak kültürü bakımından da ön plana çıkarmaktadır. Özellikle köfte çeşitleri bakımında zengindir. Yörede 70’den fazla köfte çeşidi olduğu bilinmektedir. Köfte çeşitlerinin yanı sıra kâğıt kebabı, Malatya tavası, tas kebabı, kömbe ve kayısı dolması yöreye özgü lezzetler arasında sayılabilmektedir (Gök ve Tuna, 2013).

Iğdır’da kayısı festivallerinin yapıldığı illerdendir. Yörenin kendine özgü kayısı ve kayısıdan elde edilen çeşitli ürünlerin tanıtımının yapıldığı bu festivaller ilk olarak 2000 yılının Temmuz ayının ilk haftasında düzenlenmiştir. Özellikle yörenin ticari hayatına canlılık kazandırılması, kültür ve turizm değerlerinin de tanıtılması amacıyla her yıl düzenlenen bu festival esnasında komşu ülkelerden çeşitli müzik ve folklorik gruplar da davet edilerek şenlik havasında geçmesi amaçlanmaktadır (Alim ve Şimşek, 2009).



Resim 3. Iğdır (Şalak) Kayısı (Erişim tarihi: 21.06.2019)

Kiraz Festivali: Ülkemizde kiraz; üretimi, pazarlanması ve ihracatı açısından ekonomik anlamda önemli bir potansiyele sahiptir (URL, 2019a). Isparta'nın Uluborlu ilçesinde özellikle kiraz üretimi meyvecilik alanında önemli yer tutmaktadır. Yaklaşık 30-35 yıl önce üretimine başlanan Uluborlu Kirazının önemli bir kısmı İngiltere, Almanya, Hollanda ve Belçika gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. İlçede 17 tür kiraz yetişmektedir. Bu kirazın başlıca özelliği dayanıklılığı, kalitesi ve kendisine has lezzetidir. Uluborlu kirazı genellikle yurt içinde satılmamakta, yüksek kalitesi ve fiyatı ile yurt dışı pazarlara ihraç edilmektedir. Haziran ayının son haftasında kiraz hasatı ile başlayan "Uluborlu Kiraz Festivali" turistler için cazip bir etkinlik olarak bilinmektedir (URL, 2019a).

Ayrıca Çankırı Eldivan'da da kiraz üretimi yapılmaktadır. Bölgenin bu önemli tarım ürününü tanıtmak için her yaz kiraz hasat mevsiminde "Kiraz Festivali" düzenlenmektedir. Özellikle cuma günü başlayan ve üç gün süren etkinliklerin ilk gününde Hacı Muradı Veli anılmakta, ikinci gün kiraz yarışmaları, mahalli ve milli oyunlar, gençlik ve halk konserleri ile sergiler gerçekleştirilmekte, son gün ise milli düzeyde yağlı pehlivan güreşleri yapılmaktadır (URL, 2019b).

Kiraz festivali Tokat'ın Zile ilçesinde de yapılmaktadır. Zile aynı zamanda bağları ve "zile pekmezi" ile de ünlü bir ilçedir. Zile bağları bu festivaller esnasında gelen kişileri ağırlamakta ve festival boyunca Zile'ye özgü mercimekli pilav ve bazlama ikram edilmektedir (Divrikoğlu, 2010).



Resim 4. Tekirdağ Kiraz Festivali (Erişim tarihi: 21.06.2019)

Mesir Macunu Şenliği: Baharın başlangıcı olarak kabul edilen Nevruz haftasında (21-24 Mart) kutlanan Mesir Macunu Festivali, Manisa ilinde yaklaşık 400 yıldır devam etmektedir. Şifalı bir yiyecek olduğu kabul edilen mesir macununun ortaya çıkışı tarihsel bir öyküye dayanmaktadır. Kanuni Sultan Süleyman'ın annesi Hafsa Sultan, Manisa'da nedeni bilinmeyen bir hastalığa yakalanmış ve bu hastalığa çare için Sultan Cami Medresesi'nin başhekimisi Merkez Efendi, 41 çeşit bitki ve baharatın karışımından oluşan bir macun hazırlanmıştır. Mesir macunu ismiyle günümüze kadar ulaşan bu şifalı karışım, Hafsa Sultan'ı kısa sürede sağlığına kavuşturmuştur. Yardımsever kişiliğiyle bilinen Hafsa Sultan, iyileşmesini sağlayan mesir macununun her yıl Nevruz haftasında halka dağıtılmasını istediğinden küçük kâğıtlara sarılan macun, Sultan Cami'nden halka dağıtılmaktadır. O günden günümüze kadar gelen gelenekte her yıl aynı dönemde Sultan Cami etrafında toplanan halka, şenlikler yapılarak mesir macunu dağıtılmaktadır (URL, 2019c).

Festival etkinlikleri her yıl mesir macununun dua okunarak karılması ve pişirilmesiyle başlamaktadır. Mesir macunu el mahareti, deneyim ve sabırlı olma gibi nitelikleri taşıyan en

az 14 kadın tarafından küçük, renkli ve parlak kâğıtlara sarılarak paketlenmekte ve şifa dilekleri yanında edilen dualarla karılıp pişirilen macun, Sultan Cami minaresi ve kubbelerinden halka dağıtılmaktadır. Festival programı süresince mesir karma ve dağıtma törenleri ile geleneksel mesir korteji yürüyüşü, yemek yarışması, halk konserleri, çocuklara yönelik eğlenceler, tiyatro ve halk oyunları gösterileri gibi etkinlikler yer almaktadır. Mesir Macunu Festivali 2012 yılında UNESCO İnsanlığın Somut Olmayan Kültürel Mirasının Temsili Listesi'ne ülkemiz adına kaydettirilmiştir (UNESCO, 2018; URL, 2019c;).



Resim 5. Macun Paketleme İşlemi (Erişim tarihi: 21.06.2019)

Yayla Şenlikleri: Günümüzde insanlar seyahatleri süresince geleneksel yaşamı görmek hatta deneyimlemek istemektedir. Yerel halk ile iletişim kurmalarına olanak sağlayan ve çevre korumaya önem veren bir eko turizm türü olan yayla turizmine talep artmaktadır. Geleneksel olarak düzenlenen yayla şenlikleri son yıllarda çok sayıda yerli ve yabancı turisti düzenlendiği yöreye çekmektedir. Özellikle Doğu Karadeniz'in çeşitli yörelerinde Temmuz ve Ağustos aylarında düzenlenen yayla şenlikleri büyük yaylalarda yapılmaktadır. Örneğin; Trabzon-Gümüşhane sınırında bulunan Kadirga yaylasında şenlikler her yıl Temmuz ayının üçüncü Cuma günü başlamaktadır. Trabzon'un Vakfıkebir, Beşikdüzü, Şalpazarı, Tonya, Maçka ve Düzköy ilçeleri ile Giresun'un Görele ve Çanakçı ilçeleri, Gümüşhane'nin Kürtün ve Torul ilçeleri ile Türkiye'nin çeşitli illerinden binlerce insan Kadirga Şenliği'ne katılmaktadır (Şişman, 2010).

Şenlik günü insanlar çevredeki yayla, oba, köy ve ilçelerden şenliğin yapılacağı yaylaya gelmektedir. Şenliklerde yörenin tanınmış sanatçıları da yer alırken çeşitli yörelerden gelen halk oyunları ekipleri de şenliğe renk katmaktadır. Ayrıca yöre mutfağına özgü yemekler tanıtım maksatlı olarak gelen misafirlere ikram edilmektedir. Etkinlikler hayvansal ürünler başta olmak üzere yaylada üretilen çeşitli süt mamullerinin satışa sunulabilmesine imkân sağlamaktadır (Şişman, 2010).



Resim 6. Rize Yayla Şenlikleri (Erişim tarihi: 21.06.2019)

Edirne Kırkpınar Şenlikleri: Edirne mutfak kültürünün tanıtımında “Kırkpınar Şenlikleri”nin büyük önemi vardır. Kırkpınar Şenlikleri geleneksel ata sporu yağlı güreşin devam ettirmesi yanında insanlar arasında kültürel ilişkilerin gelişmesi için ortam sağlayan bir gelenektir. Etkinlik kapsamında Edirne’ye özgü ciğer, peynir ve badem ezmesi sevilerek tüketilmektedir. Bu ürünler arasında ciğerin ayrı bir önemi vardır. Ciğer Edirne ili ile adeta özdeşleşmiştir. Kuzu ciğerinden yapılan “ciğer sarması” eski dönemlerden beri düğünlerde, bayramlarda ve özel günlerde yapılmaktadır (Aykanat vd., 2006).

Balkan Savaşı ve I. Dünya Savaşı sonrasında Kırkpınar Yağlı Güreşleri, bugün Yunanistan sınırları içinde kalan Samona köyü civarında bulunan Kırkpınar Çayırından Edirne-Mustafa Paşa yolu üzerinde yer alan Viran tekke mahalline taşınmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra güreşler Edirne’nin Sarayiçi bölgesinde yapılmaktadır. Tarihi Kırkpınar Kültür Etkinlikleri Haftası 01-07 Temmuz tarihleri arasında düzenlenmektedir (URL, 2019d).



Resim 7. Tarihi Kırkpınar Kültür Etkinlikleri (Erişim tarihi:21.06.2019)

Alaçatı Ot Festivali: Her yıl 10-13 Nisan tarihleri arasında gerçekleşen ve bölgesel bir organizasyon olan Alaçatı Ot Festivali yerel yönetim ve özel sektör işbirliği ortaklığında yerel halk ve ziyaretçileri kaynaştırmaktadır. Bölgede turizm sezonunun açılması festivalin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Etkinliğin düzenlenmesinin ana amacı yaz aylarına sıkışan kısa turizm sezonunun uzatmak ve bölgedeki turizm faaliyetlerini çeşitlendirmektir (Özkan vd., 2014).

Festival ilk olarak belde halkının sağlıklı yaşamasına yardımcı olan otları tanımak, onları doğada olduğu gibi korumak ve onlardan en doğru şekilde yararlanmayı sağlamak amacıyla, 2010 yılında Nisan ayında düzenlenmiştir. Alaçatı’nın doğal zenginliğini, otlarının çeşitliliğini tanıtmak ve bu otlarla hazırlanan geleneksel yemeklerin kaybolmaması için düzenlenen festival ile yaz aylarında kısa süren turizm sezonunu uzatmak ve bölgede turizm çeşitliliği sağlamak amaçlanmaktadır. Festival esnasında yerel halk kurdukları stantlarda bölgeden toplanan otlardan yemek, meze, salata ve hamur işi hazırlayarak bu geleneği yaşatmakta ayrıca, ziyaretçilere bölgeye özgü otları tanıtarak bölge imajının kuvvetlenmesine yardımcı olmaktadır (Özkan vd., 2014).



Resim 8. Alaçatı Ot Festivali (Erişim tarihi: 21.06.2019)

3. SONUÇ

Festivaller bir yöre, bölge ve hatta ülkenin pazarlanması ve tanıtılmasında turizm aracı olarak kullanılabilir. Dünyanın en büyük üç mutfağı arasında yer alan Türk mutfak kültürünün zenginliği ve yöresel ürünlerin öne çıkartılmaya çalışıldığı yiyecek ve içecek festivalleri sayesinde yörelerin kendine özgü ve genel itibariyle başka yerde görülmeyen ürünlerinin öne çıkarılma fırsatı elde edilmektedir.

Diğer kültürel değerler gibi yerel yiyecek/içecekler ve Türk mutfak kültürü bu etkinlikler aracılığıyla tanıtılmakta, yaşatılmakta ve gelecek nesillere aktarılabilir. Festivaller katılımcılarına yöre ile özdeşleşmiş yöresel lezzetlerin tadım imkânını da sunarak bu lezzetlerin tanınabilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu tür etkinlikler toplumsal dayanışma ve birlikteliğin sağlanmasına da vesile olabilmesi açısından önemlidir.

Festivaller yapıldığı bölge ve yöre halkına ekonomik yönden kazanç sağlaması ve özellikle ülke ekonomisi ve turizm gelirlerine katkı sağlaması açısından düzenli olarak organize edilmeli ve diğer yörelerde de düzenlenmesi teşvik edilerek yaygınlaştırılmalıdır. İnsanlarda bıraktığı etki artırılarak toplumda festival kültürü oluşturulmalıdır. Ayrıca devlet ve özel sektöründe desteği alınarak ulusal ve uluslararası düzeyde festivallerin tanıtımları yapılmalı ve tanıtımı yapılan ürünlerin taşıma ve muhafazası kolay olan hediyelik ambalajlı ürün çeşitleri oluşturulmalıdır. Festivallerin ürün tanıtımı yanında bölge halkının ürünü sahiplenmesinde, üretim için teşvik edilmesinde ve ürünlerin ekonomik boyutlarının güçlendirilmesine katkı sağlayacağı unutulmamalıdır.

4. KAYNAKÇA

- Alim, M., Şimşek, O. (2009). Iğdır İlinin Turizm Potansiyeli. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Journal of the Institute of Social Sciences, 3; 1-26
- Alpar, M. (1998). Eğirdir ve Yöresinde Alternatif Turizm Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Turizmde Seçme Makaleler: 30, Turizm Geliştirme ve Eğitim Vakfı Yayını: 15-26.
- Avraham, E. (2004). Media Strategies for Improving an Unfavorable City Image. Cities, 21(6); 471-479.
- Aykanat, N., Karagöz, A., Oğuz, M. (2006). Kentler ve İmgesel Yemekler 2. Gazi Üniversitesi Türk Halkbilimi Araştırma ve Uygulama Merkezi, sayfa:18.
- Ceyhun-Sezgin, A., Yönet, F. (2017). The Importance of Turkish Cuisine in Gastronomy Tourism. Researches on Science and Art in 21st Century Turkey (Editors: Arapgirlioğlu, H., Atık, A., Elliott R.L., Turgeon, E.), pages: 494-508, Gece Publishing (ISBN978-605-180-771-3), Ankara.
- Chhabra, D. (2001). Heritage Tourism: An Analysis of Perceived Authenticity and Economic Impact of the Scottish Highland Games in North Caroline, (Doctorate Thesis). Department of Forestry, North Caroline State University, page:2.
- Çakır, M. (2014). Festival Turizmi.<http://m-cakir.blogspot.com/search?q=festival>(Erişim Tarihi: 21.06.2019)
- Çalışkan, V. (2011). Türkiye’de Leblebi Üretimi ve Tüketimi. Marmara Coğrafya Dergisi, 23; 234-266.
- Çalışkan, V. (2012). Türkiye’de Coğrafi İşaretlerin Dağılışı Özelliklerinin ve Coğrafi İşaret Potansiyelinin Değerlendirilmesi. Doğu Coğrafya Dergisi, 28(17);193-214
- Çulha, O. (2008). Kültür Turizmi Kapsamında Destekleyici Turistik Ürün Olarak Deve Güreşi Festivalleri Üzerine Bir Alan Çalışması. Journal of Yasar University, 3(12); 1827-1852.
- Divrikoğlu, A. (2010). Zile Pekmezinin Kaynağı Zile Bağları. Kümbet, 17; 52-53.
- Frisby, W., Getz, D. (1990). Festival Yönetimi: Bir Durum Değerlendirme Perspektifi, Turizmde Seçme Makaleler: 6.Turizm Geliştirme ve Eğitim Vakfı Yayını: 1-15.
- Gök, A., Tuna, H. (2013). Turizm Pazarlaması Açısından Malatya İlinin Potansiyelinin Belirlenmesi. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 15(24): 1-11.
- İçli, G. (2010). Pazarlama İletişimi Araçlarının Türk Şarap Sektörü Açısından İncelenmesi. Öneri Dergisi, 9(33);127-133.
- Kızılırmak, E. (2006). Türkiye’de Düzenlenen Yerel Etkinliklerin Turistik Çekicilik Olarak Kullanılmasına Yönelik Bir İnceleme. Sosyal Bilimler Dergisi, 15;182-190.
- Küçükkömürler, S., Boran-Şirvan, N., Ceyhun-Sezgin, A. (2018). Dünyada ve Türkiye’de Gastronomi Turizmi. Uluslararası Turizm, İşletme, Ekonomi Dergisi (International Journal of Tourism, Economic and Business Sciences), 2(2);78-85.

Lakicevic, M., Zarevac, M., Pantic N. (2012). Gastronomic Festivals in Rural Regions of Serbia. The International Review of Applied Economics. - Belgrade, ISSN 1820-3159, ZDB-ID 2209782X. -Vol. 9.2012, 1, p. 73-82

Litvin, S.W., Fetter, E. (2006). Can a Festival be too Successful? A Review of Spoleto, USA. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 18(1); 41-49.

Martin, D. (1999). Cape Town's Coon Carnival, Senses of Culture: South African Cultural Studies, (ed: Sarah Nuttall ve Cheryl-Ann Michael), Oxford University Press.

Miller, L.G. (2004). Building The Tourism Mega-Cluster: What Works and What Doesn't, Montreux: Executive Forum.

Özay, A., Azabağaoğlu, O., Akyol, A. (2005). Türkiye Şarap Sektörünün Pazarlama Karması Elemanları Açısından İncelenmesi ve Sektörün Rekabet Performansının Arttırılması için Öneriler. Şarap Sanayicileri Derneği, Yayın No 1, Ankara.

Özgürel, G., Alan, R., Bingöl, Z. (2015). Yerel Kalkınmada Bir Araç Olarak Festivaller: Munzur Kültür ve Doğa Festivali. International Journal of Social and Economic Sciences 5(2); 113-121.

Özkan, E., Curkan, C., Sarak, E., C.(2014). Alaçatı Ot Festivalinin Yerel Halk Üzerinde Etkilerinin Değerlendirilmesi, 9TH International Conference: New Perspectives in Tourism and Hospitality, Balıkesir, sf:920-931

Powell, J. (2007). Immigration. New York: Thomas Woll.

Sezgin, O. (2001). Genel Turizm ve Turizm Mevzuatı. İkinci Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.

Stoeltje, B.J. (1992). Festival, Folklore, Cultural Performances, and Popular Entertainments: A Communications Centered Handbook, London: Oxford University Press.

Swapton, T. (1990). Development in the Global Alcoholic Drinks Industry and Implications for the Future Marketing of Wine. European Journal of Marketing, 24(4): 47-54.

Swart, K., Smith Christensen, C. (2005). Contributing Towards a Research Culture in the Event Tourism Industry: A Public Private Sector Partnership, IIPT Africa Conference, February.

Şişman B. (2010). Kültürel, Yapısal ve İşlevsel Açıdan Doğu Karadeniz'de Yaylacılık ve Yayla Şenlikleri (Hıdırnebi ve Kadırğa Yaylaları Örneği). Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3;549-559.

TDK, (2019). Festival anlamı. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=FEST%20VAL (Erişim Tarihi: 20.06.2019)

Türk Patent ve Marka Kurumu, (2019). <http://www.tpe.gov.tr/TurkPatentEnstitusu/commonContent/CAbout> (Erişim Tarihi 20.06.2019).

Tuğsav, S. (2000). Uluslararası Festivallerin Türk Turizmine Katkısı, Niçin Festival?, Türk Folklorunun Turizm Açısından Değerlendirilmesi Sempozyumu Bildirileri. T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları, 19-21 Ekim 2000, sayfa:121-122, İstanbul.

Visser, G. (2007). Festival Tourism in Urban Africa: The Case of South Africa, Urban Tourism in the Developing World (ed. ChristianM. Rogerson and Gustav Visser).

UNESCO, (2018). <https://ich.unesco.org/en/RL/mesir-macunu-festival-00642> (Erişim Tarihi: 21.06.2019)

URL, (2019a). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Uluborlu> (Erişim Tarihi: 03.04.2019)

URL, (2019b). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Eldivan> (Erişim Tarihi: 03.04.2019)

URL, (2019c). <http://aregem.kulturturizm.gov.tr/TR,131538/mesir-macunu-festivali.html> (Erişim Tarihi: 03.05.2019)

URL, (2019d). <http://www.edirnekulturturizm.gov.tr/TR-76392/kirkpinar-yagli-guresleri.html> (Erişim Tarihi:21.06.2019)

URL, Resim 1. <http://www.nevsehirkulturturizm.gov.tr/TR-227464/fotograf-galerisi.html> (Erişim tarihi: 03.06.2019)

URL, Resim 2. <http://www.corumkulturturizm.gov.tr/TR-58746/1.html> (Erişim tarihi:21.06.2019)

URL, Resim 3.

<https://www.serka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/b80d962eb1d75b76c5fd97dcacff08f2.pdf> (Erişim tarihi: 21.06.2019)

URL, Resim 4.

https://www.google.com.tr/search?q=tekirda%C4%9F+kiraz+festivali&safe=strict&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_o4znw_riAhVhzqYKHbBGCXwQ_AUIECgB&biw=1366&bih=625#imgcr=BBViRZ9v2YshtM: (Erişim tarihi: 21.06.2019)

URL, Resim 5.

https://www.google.com.tr/search?safe=strict576&tbm=isch&sa=1&ei=XccMXfOIAojIwQLvspH4CA&q=mesir+macunu+festivali&oq=mesir+&gs_l=img.3.0.35i39j019.323282.324512.325468...0.0..0.252.1175.0j4j2.....0....1..gws-wiz (Erişim tarihi:21.06.2019)

URL, Resim 6. <http://www.rizekulturturizm.gov.tr/TR-55435/fotograf-albumu.html> (Erişim tarihi:21.06.2019)

URL, Resim 7. <http://www.edirnekulturturizm.gov.tr/TR-76392/kirkpinar-yagli-guresleri.html> (Erişim Tarihi:21.06.2019)

URL, Resim 8. <http://www.izmirkulturturizm.gov.tr/TR-160545/alacati-ot-festivali.html>(Erişim Tarihi:21.06.2019)

**SIİRT EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN
ADAÇAYINDA (*Salvia officinalis* L.) BAZI KALİTE KRİTERLERİNE ETKİSİ**

THE EFFECT OF DIFFERENT SEQUENCE DISTANCES ON SOME QUALITY
CRITERIA OF SALVIA OFFICINALIS L. IN SIİRT ECOLOGICAL CONDITIONS

Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Yüksek Ziraat Mühendisi Rojin Özek

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin materyal olarak kullanıldığı bu araştırma, 2018 yılında Siirt ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Adaçayında farklı sıra üzeri mesafelerinin uygulandığı deneme; Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafeler 20, 30, 40, 50 ve 60 cm olarak uygulanmıştır. Araştırmada, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), gövde kalınlığı (cm) incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu değeri 36,49 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en kısa bitki boyu değeri ise 50 cm 28,32 cm ile sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafeleri içerisinde en yüksek dal sayısı 7,62 adet ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en küçük dal sayısı ise 5,50 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır. Çalışmada en düşük yaprak boyu uzunluğu 5,53 cm ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden ölçülürken en yüksek yaprak boyu uzunluğu değeri 50 sıra üzeri mesafesinden 6,19 cm olarak ölçülmüştür. Sıra üzeri mesafeleri içerisinde en yüksek yaprak eni 2,02 cm ile 30 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük yaprak eni ise 1,84 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır. En yüksek gövde kalınlığı değeri 4,03 cm ile 50 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük gövde kalınlığı değeri ise 3,77 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, sıra üzeri mesafelerinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve gövde kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, sıra üzeri mesafelerinin bitki boyu, dal sayısı, üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, Bitki Boyu, Dal Sayısı, Yaprak Boyu, Yaprak Eni, Gövde Kalınlığı.

ABSTRACT

Sage (*Salvia officinalis* L.) is used as the material of this research was carried out in Siirt ecological conditions in 2018. The experiment in which distances of intrarows are applied in sage; It was established as a randomized block trial design with four replications in the experimental areas of the Faculty of Agriculture at Siirt University. In the experiment, the distance between the rows was 70 cm and the intrarows was 20, 30, 40, 50 and 60 cm.

According to the results of the study, the highest plant height value was 36.49 cm and 20 cm in row; the shortest plant height value was obtained from the row distance with 50 cm 28,32 cm. The highest number of branches in the distance between the 7,62 and 60 cm row distance from; the smallest number of branches was taken from a distance of 40 cm with 5,50 pieces. In the study, the lowest leaf length was measured from 5.54 cm to 60 cm row length while the highest leaf length was measured as 6.19 cm. The highest leaf width was found between 2.02 cm and 30 cm row spacing and the lowest leaf width was 1.84 cm and 20 cm, respectively.

The highest plant body thickness was obtained from 4.03 cm to 50 cm row spacing, while the lowest body thickness was obtained from 3,77 cm to 20 cm row spacing.

When the results are evaluated generally; While the effect of leaf length on leaf width and body thickness was not statistically significant, the effect of the on-line distances on the number of plant height branches was statistically significant.

Keywords: Sage, Plant Height, Number of Branches, Leaf Length, Leaf width, Body Thickness.

NOT: Bu bildiri bir yüksek lisans çalışmasından üretilmiştir.

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler terimi, hastalık tedavisinde veya hastalıklardan korunmak, ilaç, gıda, kozmetik, boya sanayi ve parfümeri alanlarında, tütsü veya dini törenler gibi alanlarda kullandığımız bitkileri veya bitkisel ürünleri kapsar. İnsanlık tarihi boyunca insanoğlu, bitkileri besin olarak kullanmanın yanı sıra, onların sağlığı koruyucu ve hastalıkları tedavi edici gücünü keşfetmiş ve sağlıklı yaşayabilmek için de bitkilerden faydalanmışlardır. Tıbbi ve aromatik bitkiler alternatif ekim nöbeti sistemleri içerisinde alınabilecek potansiyel bitkiler olmaları, gıda sanayine hammadde temin etmeleri ve son yıllarda gittikçe yaygınlaşan alternatif tıpta kullanılmaları bakımından giderek önem kazanmaktadır. Ayrıca ülke ekonomisine ve yetiştirdikleri yöre halkına katkı sağlamaları bakımından tarımsal ürünler içerisinde önemli bir yere sahiptirler (Bağdat, 2006).

Dünyada tıbbi amaçla kullanılan bitki türlerinin sayısı hakkında kesin bilgi olmamakla birlikte 20000 ile 70000 arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Yaygın olarak kullanımı olan bitkisel drogların sayısının 4.000 iken, sadece Avrupa'da bitkisel drog olarak ticareti yapılan bitki sayısı 2.000'dir. Türkiye'de ise ithalatı ve ihracatı yapılan tür sayısı alt türler ile birlikte 350 olup, dış ticareti yapılan 150 tür bulunmaktadır. Dünya pazarlarında tıbbi ve aromatik bitkilere olan talep her geçen gün biraz daha artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler çoğunlukla Ege, Marmara, Akdeniz, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden toplanmaktadır (Bayram ve ark., 2010).

Türkiye doğal florasındaki 10.000 civarındaki bitki türünün 1/3'ü endemiktir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ise bu oranın %30'unu oluşturduğu bildirilmektedir. Tüm Avrupa'da toplam 12.000 bitki türü olduğu düşünüldüğünde ülkemizin biyolojik çeşitlilik zenginliği görülmektedir (Bağdat, 2006). Çoğunlukla hoş kokulu bitkilerin bulunduğu ve içerisinde 45 cins ihtiva eden *Lamiaceae* (ballıbabagiller) familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu türler süs bitkisi olarak yetiştirilmelerinin yanı sıra baharat olarak kullanılır ve bunlardan eterik yağ elde edilir. Bu familyanın birçok önemli cinsi bulunur ve bunların en önemlilerinden biri de Türkçe'de adaçayı olarak bilinen *Salvia* cinsidir (İpek ve Gürbüz, 2010). *Salvia* antik Mısır, Yunanistan ve Roma'da ilaç olarak kullanılmış bir bitkidir ve günümüzde dünyanın birçok ülkesinde tarımı yapılmaktadır (British Herbal Medicine Association, 1989).

Adaçayı, (*Salvia* spp.) *Lamiaceae* familyasının en önemli cinslerinden biridir. Dünyada yaklaşık 1000 tür ile temsil edilir. Tıbbi adaçayı, İspanya'dan Balkanlara kadar Akdeniz ülkelerinde deniz seviyesinden başlayarak 1500 m rakıma kadar yayılış göstermektedir. Türkiye *Salvia* türleri bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Yaklaşık 97 türü ülkemizde bulunur yarısından fazlası endemiktir (Karakuş ve ark., 2017; İpek ve Gürbüz, 2010; Arslan ve ark., 2017).

Salvia officinalis L. Ülkemizde doğal olarak yayılış göstermemektedir ancak son yıllarda çeşitli bölgelerimizde kültürü yapılmaktadır. *Salvia officinalis* L.'nin kuru yaprakları ve uçucu yağı yaygın olarak ilaç ham maddesi, baharat, aromatik, peyzaj, kozmetik, bitkisel boya ve gıda sanayinde doğal koruyucu amaçlarla kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de vardır. Arıca parfümeri ve sabun bileşimlerinde de yer almaktadırlar (Bağdat, 2006).

Tıbbi adaçayı dünyada *Salvia* türleri arasında en fazla kültürü yapılan türlerden biridir ve hem generatif hem de vejetatif olarak çoğaltılabilmektedir (Bağdat, 2006; Baydar, 2013). Tıbbi adaçayının ekonomik değeri olan kısımları yaprakları (*Folia Salviae*) ve çiçekleri (*Flores Salviae*)'dir. Yaprakları su buharı distilasyonu ile damıtıldığında %0.5-2.5 arasında değişen oranlarda α -ve β -Thujon, 1,8-Cineol, Camphor ve Borneole bakımından zengin bir uçucu yağ elde edilir (Baydar, 2013).

Ülkemizde tarımı yıldan yıla artan tıbbi adaçayının; 2012 yılında 54 da alanda üretimi yapılırken, 7 ton ürün elde edilmiş ve verim ortalaması 130 kg/da olmuştur. 2018 yılında ise toplam 4.123 da alanda üretim yapılmış, 557 ton ürün elde edilmiş ve verim ortalaması 135 kg/da olmuştur. 2012-2018 yılları karşılaştırıldığında ekiliş alanı (da), üretim miktarı (ton) ve verim (kg/da) ortalamasının arttığı görülmüştür (TUİK, 2019).

TUİK verilerine göre 2016 yılında 472 kg ile 95 bin 264 ABD doları değerinde olan adaçayı yağı ihracatı yapılırken 2018 yılında 8.926 kg ve 7 bin 300 ABD dolarına düşmüştür. Adaçayı yağının ithalatı ise 2016 yılında 263 kg ve 64 bin 175 ABD doları iken, 2018 yılı itibariyle adaçayı yağı ithalat miktarı 975 kg ve ithalat değeri 85 bin 741 ABD dolarına yükselmiştir (TUİK, 2019).

Tıbbi adaçayının küçük paketler halinde bitkisel çay olarak kullanımı mevcuttur ve ülkemiz de küçük paketler içerisinde bitkisel çay olarak adaçayı ihracatı yapılmaktadır. TUIK verilerine göre, Türkiye'nin küçük paketler halinde adaçayı ihracatı 2016 yılında 73 bin 107 kg ve 569 bin 190 ABD doları iken, 2018 yılında 28 bin 329 kg ile 214 bin 91 ABD dolarına düşmüştür (TUİK, 2019).

Üretim alanı ve miktarı her yıl artan adaçayında diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi birim alandan en yüksek verimin alınması önemli bir konudur.

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bir bitkiden birim alandan daha fazla verim alabilmek için ilk şartlardan biri de uygun bitki sıklığının sağlanmasıdır. Ülkemiz için önemli bir potansiyele sahip olan *Salvia officinalis* L. bitkisinin verimliliği büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan bitki-alan ilişkisinin belirlenmesi ve uygun sıra üzeri mesafesinin bulunması oldukça önemlidir. Bu amaçla yürüttüğümüz denemede elde edilen sonuçlar ışığında *Salvia officinalis* L. bitkisinin Siirt ekolojik koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin bazı kalite kriterlerine etkisi incelenmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmada bitki materyali olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tohumlarından üretilen fideler kullanılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü Siirt ilinin uzun yıllar ve 2018 yılına ait, aylar itibariyle sıcaklık değerleri incelenecek olursa, araştırma yılı aylarına ait ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık ve ortalama maksimum sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına oranla daha sıcak olduğu görülmektedir.

Benzer şekilde çalışmanın yürütüldüğü yıldaki, uzun yıllar yağış değerleri ortalamasında en yüksek yağış 104.7 mm ile Nisan ayında, en düşük yağış miktarı 0.9 mm ile Ağustos ayında gözlemlenmiştir. Araştırma yılı içerisindeki yağış değerleri ortalamasında en yüksek yağış 146.8 mm ile Mayıs ayında, en düşük değer 0.0 ile Eylül ayında gözlemlenmiştir (Tablo 1a.).

Çalışma yerine ait toprağın özelliklerini belirlemek amacıyla alınan örnekler üzerinde yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler dikkate alındığında; araştırma yeri toprağının bünyesi kaba (hafif) tekstürlü, çok az tuzlu, az taşlı (%10'dan az), çok az kireçli, toprak reaksiyonu çok hafif asit, organik maddece fakir, alınabilir fosfor bakımından yetersiz, potasyum bakımından yeterli düzeyde ve su tutma kapasitesi orta seviyede bulunduğu görülmüştür (Tablo 1b.).

Tablo 1a. Deneme alanına (2018) ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim değerleri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Maximum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Yağış (mm)	
	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)
Nisan	16.8	13.7	11.3	8.9	22.7	19.1	60.8	104.7
Mayıs	19.8	19.3	14.9	13.5	25.7	25.2	146.8	62.0
Haziran	27.4	26.0	21.0	18.9	33.4	32.1	3.0	8.7
Temmuz	32.3	30.6	25.4	23.4	38.7	36.9	0.6	1.6
Ağustos	32.1	30.1	25.5	23.1	38.6	36.8	1.6	0.9
Eylül	27.9	25.1	21.5	18.7	34.5	32.2	00	4.9
Ekim	20.4	17.9	15.6	12.6	26.2	24.3	134.0	49.1

Tablo 1b. Siirt lokasyonu toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür (%)			EC25 (1:2.5)(mmhos/cm)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Maade (%)
	Kum	Kil	Şilt				
				Hafif tuzlu	Hafif asit	Az	Az
0-30	%47,99	%43,51	%8,49	463	6,89	0,48	1,02

Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma faktörünü farklı sıra üzeri mesafeler (20, 30, 40, 50 ve 60 cm) oluşturmuştur. Deneme alanında gerek görüldükçe çapa makinası yardımı ile yabancı ot ile mücadele işlemi yapılmıştır. Çalışma süresi boyunca deneme, toplam beş kez çapalanmıştır. Bitkinin su isteği dikkate alınarak damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır.

Araştırmada, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm) ve gövde kalınlığı (cm) değerleri incelenmiştir. Hasat öncesi her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen bitkilerin değerleri ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

İncelenen özelliklere ait verilerin istatistikî analizleri JMP İstatistik Analiz Programı'nda yapılmıştır. Varyans analiz tablosunda %5 ve %1'e göre önemli bulunan değerler Asgari Önemli Fark Test'ine (Least Significant Difference-LSD) göre gruplandırma yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. BİTKİ BOYU (cm)

Farklı sıra üzeri mesafeleri uygulamalarının adaçayında bitki boyuna etkisinin istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli çıktığı görülmektedir. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek bitki boyu değeri 36,49 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en kısa bitki boyu değeri ise 50 cm 28,32 cm ile sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Çalışmamızdaki ortalama bitki boyu uzunluğu 31,49 cm olarak bulunmuştur (Tablo 1c.). Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafeleri arttıkça bitki boyunda azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 1c. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de bitki boyuna etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Bitki Boyu (cm)	Gruplar
20	36,49	A
30	33,20	AB
40	30,62	B
60	28,80	B
50	28,32	B
Ortalama	31,48	
D.K	10,87	
A.Ö.F	5,2*	

*p< %5

Karaaslan ve Özgüven (1998), yürüttükleri çalışmalarında bitki boyu ortalamasını 89.25 cm olarak bulurken, Ekren ve ark. (2007) ise 24-30.8 cm olarak bulmuşlardır. Koç (2000), araştırmasındaki verilere göre bitki boyu değeri ilk yıl ortalama 40.27 cm; İpek (2007), bitki boyunu 24.3-23.0 cm; Şenkal ve ark. (2012), ortalama bitki boyunu 19.00-58.50 cm; Sönmez (2015), denemenin ilk yılı bitki boyunu 28.00-31.44 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, Ekren ve ark. (2007), İpek (2007), Şenkal ve ark. (2012) ve Sönmez (2015)'in bulgularından yüksek, Karaaslan ve Özgüven (1998) ve Koç (2000)'un bulgularından düşük bulunmuştur. Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen bazı literatür verileri ile uyum içerisinde olmamasının sebebi; denemelerin yapıldığı yerlerin iklim koşullarının ve bölgelerin toprak yapısındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. DAL SAYISI (adet/bitki)

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında dal sayısına etkisinin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıktığı görülmektedir. Sıra üzeri mesafeleri içerisinde en yüksek dal sayısı 7,62 adet ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en küçük dal sayısı ise 5,50 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır (Tablo 2a.). Çalışmamızda ortalama dal sayısı 6.51 adet olarak bulunmuştur.

Tablo 2a. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de dal sayısına etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Dal Sayısı (adet)	Gruplandırma
60	7,62	A
50	6,27	B
30	5,82	B
20	5,77	B
40	5,50	B
Ortalama	6,19	
D.K	13,17	
A.Ö.F	1,25**	

**p< %1

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill. türünde 13-14 adet dal sayısı saptamıştır. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular (5 ve 7 adet), Karık (2013)'in bulgularından oldukça düşük bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçların yukarıda belirtilen literatür verilerinden farklı olmasının sebebinin; denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. YAPRAK UZUNLUĞU (cm)

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında yaprak uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çalışmamızdaki ortalama yaprak boyu uzunluğu 6,91 cm olarak bulunmuştur (Tablo 2b.).

Tablo 2b. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de yaprak uzunluğuna etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Uzunluğu (cm)
50	6,19
40	6,10
30	5,93
20	5,80
60	5,53
Ortalama	5,91
D.K	10,88
A.Ö.F	Ö.D

Karık (2013)'de *Salvia fruticosa* Mill'de yaptığı çalışmada ise en düşük yaprak uzunluğu 7,05 cm, en yüksek yaprak uzunluğu 9,87 cm olarak ölçmüş olup, ortalama 8 cm olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmanın doğada bulunan populasyonlarda yapılan ölçümlerde ise yaprak uzunluğu değerlerinin ortalama 8-10 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmacının bulguları ile çalışmamızda elde ettiğimiz (5,91 cm) bulgular değerlendirildiğinde sonuçların Karık (2013)'in bulgularından düşük çıktığı görülmektedir. Araştırma verilerinin yukarıda verilen literatür verilerinden farklı olmamasının nedeninin denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4. YAPRAK ENİ (cm)

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında yaprak enine olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 2c.). Çalışmamızdaki ortalama yaprak eni uzunluğu 1,9 cm olarak bulunmuştur.

Tablo 2c. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de yaprak enine etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Eni (cm)
30	2,02
40	1,97
60	1,87
50	1,85
20	1,84
Ortalama	1,91
D.K	12,25
A.Ö.F	Ö.D

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill'de yaptığı çalışmada yaprak eninin 2,21 cm ile 4,87 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Karık (2013)'in bulgularından düşük bulunmuştur. Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen literatür verilerinden farklı olmasının sebebinin çalışan adaçayı türlerinin farklı olmasından (*S. fruticosa*-*S. officinalis*) kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.5. GÖVDE KALINLIĞI (cm)

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında gövde kalınlığına olan etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede ortalama gövde kalınlığı 3,90 cm olarak bulunmuştur.

Tablo 3a. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de gövde kalınlığına etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Gövde Kalınlığı (cm)
50	4,03
60	4,00
30	3,92
40	3,81
20	3,77
Ortalama	3,90
D.K	8,47
A.Ö.F	Ö.D

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill bitkisinde gövde kalınlığının doğal bitki örtüsündeki popülasyonların 1,5-2,0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı çalışmanın tarla denemesinde ise gövde kalınlığı denemenin ilk yılında ortalama 0,98 cm olarak bulunmuştur.

Çalışmada elde ettiğimiz bulgular (4,03-3,77) Karık (2013)'ın bulgularından yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklılığı, yetiştirme koşullarının ve bölgelerin toprak yapısının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Siirt ili koşullarında tıbbi adaçayında tesis yılında farklı sıra üzeri mesafelerinin bazı morfolojik karakterlere etkilerinin bulunması amacı ile Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2018 yılında yürütülen denemede sıra üzeri mesafelerinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve gövde kalınlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmazken, bitki boyu ve dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafeleri arttıkça bitki boyunda azalma olduğu görülürken, sıra üzeri mesafeleri azaldıkça bitki dal sayısında azalmalar meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulguların ilk tesis yılına ait olması, adaçayının çok yıllık olması ve ekonomik verimin ikinci yıldan itibaren alınmaya başlanması göz önüne alındığında, benzer araştırmaların bitkinin tesis yılını takip eden ikinci ve üçüncü yıllarında da yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Arslan, D., Arslan, H., Bayraktar, Ö., V., Çığ, A., Tülücü, F.; 2017. Effects of treatments of gibberellic acid, citric acid and stratification on germination of seeds of *Salvia*, Journal of Applied Biological Sciences, 11 (1): 29-32.
- Bağdat, R. B., 2006. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin Yetiştirme Teknikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15(1-2), 21-30.

- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. (Genişletilmiş 4. Baskı) Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın, Isparta, No 51.
- Bayram, E., Arabacı, O., Kırıcı, S., Kızıl, S., Tansi, S., Telci, İ., Yılmaz, G.; 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1, Ankara, 437-456.
- British Herbal Medicine Association (Ed.), 1989. British Herbal Pharmacopoeia: 1983, 3th ed, British Herbal Medicine Association, Scientific Committee, Bournemouth, 255.
- Ekren, S., Bayram, E., Sancaktaroğlu, S., Sönmez, Ç.; 2007. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (1), 55-70.
- İpek, A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Hatlarında Azotlu Gübrelemenin Herba Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri', Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 87.
- İpek, A., ve Gürbüz, B.; 2010. Türkiye Florasında Bulunan *Salvia* Türleri ve Tehlike Durumları, Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19 (1-2), 30-35.
- Karaaslan, D., ve Özgüven, M., 1998. Farklı Azot Dozlarında Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13: (3), 185-194.
- Karakuş, M.; Baydar, H., Erbaş, S., 2017. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Populasyonundan Geliştirilen Klonların Verim ve Uçucu Yağ Özellikleri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(Özel Sayı), 99–104.
- Karık, Ü., 2013. Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ,
- Koç, H., 2000. Tıbbi Adaçayı (*S. officinalis* L.) 'nda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1), 89-93.
- Sönmez, Ç., 2015. Bitki-Su İlişkilerinin Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin Verim, Uçucu Yağ Üretimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri: Biyometrik ve Fizyolojik İncelemeler, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 106-109.
- Şenkal, B., Bingöl, Ü., Gürbüz, B., İpek, A., Türker, A., 2012. Bolu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. Türlerinin Bazı Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2), 38-42.
- TÜİK, 2019. ww.tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu İstatistikleri

**DİYARBAKIR KOŞULLARINDA İLERİ KADEME MAKARNALIK BUĞDAY
HATLARININ BAZI AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

EVALUATION OF SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOME ADVANCED
DURUM WHEAT LINES IN DIYARBAKIR CONDITIONS

Remzi ÖZKAN

Doktora Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Merve BAYHAN

Doktora Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Cuma AKINCI

Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Mehmet YILDIRIM

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Önder ALBAYRAK

Araştırma Görevlisi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Ülkemizin buğday üretim miktarında önemli bir yere sahip olan makarnalık buğdayın iklim ve çevre koşulları yönünden ekmeklik buğdaya göre daha fazla seçici olması nedeniyle Dünyanın yalnızca belli bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çalışmada amaç bölge şartlarına uygun, adaptasyonu yüksek, verim ve kalite yönünden iyi performans gösteren genotipleri belirlemektir.

Çalışma 2017-2018 üretim sezonunda Diyarbakır ilinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda 1 adet kontrol çeşidi (Svevo) ve 7 adet ileri kademe makarnalık buğday hattı kullanılarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada makarnalık buğday hatlarına ait başaklanma gün sayısı, bitki boyu, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI), klorofil içeriği (SPAD değeri), yaprak alan indeksi (LAI), tane renk değeri, bin tane ağırlığı ve verim parametreleri incelenmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; başaklanma gün sayısı (125-129 gün), bitki boyu (39.10-55.33 cm), klorofil içeriği (SPAD değeri) (47.80-53.03), normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) (0.35-0.45), yaprak alan indeksi (LAI) (0.90-1.20), tane renk değeri (21.15-23.26), bin tane ağırlığı (25.85-33.06 gr) ve verim (66.86-149.43 kg/da) bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmiştir. İncelenen özellikler bakımından yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; verim ile başaklanma gün sayısı ve bitki boyu arasında, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) ile bitki boyu ve yaprak alan indeksi (LAI) arasında ve son olarak yaprak alan indeksi (LAI) ile bitki boyu arasında pozitif yönde önemli bir ilişki belirlenmiştir. Çalışma sonucunda incelen genotipler arasında 1 nolu hat verim ve incelenen diğer özellikler yönünden standart çeşide ve diğer hatlara üstünlük sağlamış ve Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ümitvar çeşit adayı olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, NDVI, SPAD, LAI, verim

ABSTRACT

Our country has an important place in the amount of wheat production of durum wheat in terms of climate and environmental conditions in terms of more than the bread wheat is more selective because of the cultivation of certain regions of the world are made. The aim of this study is to determine the genotypes which have high adaptability and high performance in terms of yield and quality.

The study was carried out with 3 replications according to Randomized Blocks Trial Design using 1 control cultivar (Svevo) and 7 advanced durum wheat lines under the rainfed conditions at Dicle University Faculty of Agriculture Research and Application located at Diyarbakir province in 2017-2018 growing season. In this study, the number of spike days, plant height, normalized vegetation difference index (NDVI), chlorophyll content (SPAD value), leaf area index (LAI), grain color value, thousand grain weight and yield parameters of durum wheat lines were investigated.

According to the results of analysis of variance; number of spike days (125-129 days), plant height (39.10-55.33 cm), chlorophyll content (SPAD value) (47.80-53.03), normalized vegetation difference index (NDVI) (0.35-0.45), leaf area index (LAI) (0.90-1.20), grain color value (21.15-23.26), thousand grain weight (25.85-33.06 g) and yield (66.86-149.43 kg/da) in terms of a statistically significant difference between genotypes was determined. According to the results of correlation analysis made in terms of properties; a significant positive correlation was found between the yield and number of spike days and plant height, between normalized vegetation difference index (NDVI) and plant height and leaf area index (LAI), and finally between leaf size index (LAI) and plant height. At the end of the study, line 1 between the examined genotypes in terms of yield and other characteristics examined, it has been superior to the standard type and other lines and it has been determined as the hopeful variety candidate to be grown in Diyarbakir conditions.

Keywords: Durum wheat, NDVI, SPAD, LAI, yield

1. GİRİŞ

Ülkemizin buğday üretim miktarında önemli bir yere sahip olan makarnalık buğdayın iklim ve çevre koşulları yönünden ekmeklik buğdaya göre daha fazla seçici olması nedeniyle Dünyanın yalnızca belli bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizde 12 milyon dekar alanda, 3.5 milyon ton üretim yapılmaktadır (TÜİK, 2018). Türkiye'de makarnalık buğday ekiliş alanlarının yıldan yıla büyük oranlarda azalma gösterdiği dikkat çekmektedir. 2004 yılında 21.000.000 dekar olan makarnalık buğday ekim alanları azalma göstererek 2018 yılında 12.021.006 dekara düşmüştür. Bu azalışında genel olarak makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaya oranla daha düşük verimli ve girdilerinin daha yüksek olmasından ve son yıllarda uygulanan düşük alım fiyatlarından kaynaklandığı, bu nedenle de üretimde ekmeklik buğdaya doğru bir eğilim olduğu bildirilmektedir (Sözmez ve Kırıl, 2004). Bu açığı kapatmada en önemli faktörlerden birisi bitki ıslahçıları tarafından yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirmesi konusunda yapılan çalışmaların artırılmasıdır.

Son yıllarda farklı cihazlarla ölçümlere dayanan fizyolojik özelliklerin tarımda kullanım alanları oldukça yaygınlaşmıştır. Bu amaçla kullanılan SPAD metre, termal kamera, green seeker, yaprak alanı ölçüm cihazı gibi aletler hızlı, basit, ucuz ve bitkiye zarar vermeden ölçümler yapabildiklerinden birçok araştırmacı tarafından tercih edilmektedir (Reynolds ve ark, 2001). Buğday Dünya çapında bu tür fizyolojik ölçüm yapılan cihazların en yaygın olarak

kullanıldığı bitki türlerinden biridir. Bu özelliklerin kullanılması ile buğday ıslahında çok sayıda genotipin hızlı ve etkin bir şekilde taranmasına imkan tanınmıştır (Pinto ve ark., 2010). Ayrıca bu özellikler stresli koşullara uygun ve dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde kullanılmaktadır. SPAD metre ile tane verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda tane verimi ile SPAD değerleri arasında hem başaklanma hem de tane dolum döneminde önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğu (Bavec ve Bavec, 2001; Yıldırım ve ark., 2011), tane verimi yönünden çeşitler arasında oluşan farklılıkların çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine bağlı olarak değiştiğini bildirilmektedir (Aydın ve ark. 1999). Koç ve Barutçular (2000), çiçeklenme dönemindeki çeşitlerin yaprak alan indeksindeki artışına bağlı olarak biyolojik verim ve tane veriminin başlangıçta hızlı, daha sonra giderek azalan oranda bir artış gösterdiğini, yaprak alan indeksi 6.5-7.0 dolaylarında iken optimuma ulaşıldığı, daha yüksek yaprak alan indeksi değerlerinde ise verimin düştüğünü bildirmişlerdir. Kızılgeçi ve ark. (2015) buğdayda başaklanma döneminde SPAD ölçümleri ile tane verimi arasında önemli ilişki olduğunu, Karaman ve ark. (2014) ekmeklik buğdayda karınlanma döneminde tane verimi ile NDVI değerleri arasında olumlu ve önemli bir korelasyon olduğunu ve Kızılgeçi ve ark. (2016) arpada başaklanma döneminde ölçülen NDVI ile hektolitreye karşılık SPAD ile bin dane ağırlığı yönünden olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Makarnalık buğdaylarda kalite, genetik yapı, yetiştirildiği yıldaki ekolojik şartlar, yetiştirme tekniği ve bilhassa kullanılan azotlu gübre miktarı ile yakından ilişkilidir. Bazı yıllarda uygun olmayan iklim koşulları kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Oysa ülkemizin bazı yerleri ekolojik şartlar bakımından dünyadaki birçok ülkeye göre kaliteli makarnalık buğday üretimine çok elverişlidir. Bu nedenle makarnalık buğday çeşit geliştirmek için ıslah çalışmalarının yapılması kadar çeşitlerin hangi ekolojide yetiştirilirse daha kaliteli ve verimli olduklarının belirlenmesi ve çeşide özgü yetiştirme tekniklerinin (ekim normu, sıklığı, zamanı ve gübreleme vb.) belirlenmesi çok önemlidir. Bu çalışmada da amaç bölge şartlarına uygun, adaptasyonu yüksek, verim ve kalite yönünden iyi performans gösteren genotipleri belirlemektir.

2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, bazı makarnalık buğday çeşit ve hatlarının bazı agronomik özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla Diyarbakır'da yağışa dayalı koşullarda 2017-2018 buğday yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada 1 adet kontrol çeşit (Svevo) ve 7 adet ileri kademe makarnalık buğday hattı kullanılmıştır. Deneme; parsel boyutu 4.8 m² (4m x 1.2m) ve 6 sıradan oluşacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve ekim deneme mibzeri ile yapılmıştır. Deneme alanına dekara 6 kg saf fosfor ve 12 kg saf azot hesabına göre gübre uygulaması yapılmıştır. Azotun yarısı ekimle birlikte geri kalan kısmı kardeşlenme-sapa kakma döneminde verilmiştir. Araştırmada başaklanma gün sayısı; bitki çıkış tarihi ile birlikte her parseldeki bitkilerin % 70'inde başağın bayrak yaprak kınından ½ oranında çıktığı döneme kadar geçen süre olarak hesaplanmıştır. Bitki boyu değeri her parselden rastgele seçilen 10 başaklı sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmının metre ile ölçülmesiyle, tane verimi (kg/da), parsel biçerdöveri ile hasat edilerek, bin tane ağırlığı (g) ise bin tane sayma makinasında sayılarak hesaplanmıştır. Tane renk değeri (b renk değeri) ColorFlex EZ* renk ölçüm cihazıyla ölçülmüştür. Çalışmada incelenen fizyolojik özelliklerden SPAD değeri SPAD 502 klorofil metre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Yaprak alan indeksi (LAI) YAI-2000 (LI-COR, Lincoln, NE) ile ölçülmüştür. Normalleştirilmiş vejetasyon fark indeksi (NDVI), bitkiler başaklanma döneminde iken 0.00-0.99 değerleri aralığında ölçüm yapan Trimble Greenseeker ile ölçülmüştür. Tüm fizyolojik ölçümler başaklanma döneminde açık havada rüzgarın olmadığı 11:00-14:00 saatleri arasında ölçülmüştür. Varyans analizi JMP 10 istatistik paket

programı ile yapılmıştır. Genotipler arası farklılıklar LSD (%5) göre çoklu karşılaştırma göre gruplandırılmıştır. Özellikler arası korelasyon ilişkisi aynı programda Pearson göre belirlenmiştir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada incelenen tüm özelliklere ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmayı sağlayan harflendirmeler Çizelge 1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre başaklanma gün sayısı, bitki boyu, klorofil içeriği (SPAD değeri), normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI), yaprak alan indeksi (LAİ), tane renk değeri, bin tane ağırlığı ve verim bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Çalışmada başaklanma gün sayısı bakımından genotipler içerisinde en erken başaklanan genotip Hat-4 (124 gün) olurken, en geç başaklanan ise Hat-1 (129 gün) genotipi olmuştur. Bölgeler arası sıcaklık farkı bitkilerin başaklanma gün sayısını etkilemektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de güneyden kuzeye doğru gidildikçe başaklanma süresi uzamaktadır. Bitki boyu bakımından en uzun boylu çeşit kontrol çeşidi olan Svevo (55.33 cm) olurken, en kısa boylu çeşit ise Hat-7 (39.10 cm) genotipi olmuştur. Klorofil miktarını temsil eden SPAD değeri yönünden Hat-2 (53.03) genotipinin en yüksek değere, Hat-1 (47.80) genotipinin ise en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Kuraklık ve tane doldurma döneminde yüksek sıcaklıkların olduğu alanlarda, buğday bitkisinin bayrak yaprağında klorofil miktarı azalırken, stomaların işlevi de büyük ölçüde düşmektedir (Reynolds ve ark., 2001). SPAD değeri yüksek olan genotipler genel olarak bu stres koşullarına uyum sağlayabilmektedir. Yaprak alan indeksi bakımından genotipler arasında en yüksek LAİ (Yaprak alan indeksi) değerinin Hat-1 (1.20) ve Svevo (1.20) çeşidinden elde edildiği ve en düşük LAİ değerinin ise Hat-3 (0.90) genotipinden elde edildiği gözlemlenmiştir. Yaprak alanı indeksi değerinin yüksek veya düşük olmasından ziyade her genotip için optimum değerinin belirlenmesi daha çok önem taşımaktadır. NDVI değerinin yüksek olması doğrudan yüksek verimle ilişkili çıkmakla beraber bitkinin genel sağlık durumunun göstergesi olmaktadır. NDVI değeri bakımından genotipler arasında en yüksek NDVI değeri (0.46) Hat-1’den elde edilirken, en düşük NDVI değeri ise Hat-3 (0.35) genotipinden elde edilmiştir. NDVI değerlerinin düşük olması deneme yılında başaklanma döneminde havaların NDVI okumaları için elverişli olmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Buğdayın kardeşlenme ve tane doldurma dönemlerinde bitkinin toprağı kapatma oranının ve toplam biyolojik verimin tahmininde kullanılan NDVI değeri, son yıllarda ıslahçılar ve gelişmiş bir çok ülkede ise çiftçiler tarafından kullanılmaktadır (Lopes ve ark., 2015). Tane doldurma dönemindeki NDVI değerinin biyolojik verim ve tane verimi ile ilişkisinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Karaman, 2017; Lopes ve ark., 2015). NDVI, SPAD, LAİ gibi fizyolojik parametrelerin verim tahmininde kullanılabileceği ve bu konuda mutlaka daha fazla çalışmalar yapılması gerekmektedir. Tane verimi bakımından genotipler arasında en yüksek tane verimi Hat-2 (149.43 kg/da) genotipidinden elde edilirken; en düşük tane verimi ise Hat-5 (68.87 kg/da) genotipinden edilmiştir.

Mart, Nisan ve Mayıs ayları buğdayın gelişim ve büyümesini kapsayan dönemlerdir. Ancak denemenin yürütüldüğü 2018 yılı Mart ve Nisan ayındaki yağışın yetersiz oluşu ve yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından az olması verimi genel anlamda sınırlandırmıştır. Bunun yanında Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında özellikle makarnalık buğday çeşitlerinde çok nadir görülen sarı pas hastalığı, 2017-2018 yetiştirme sezonunda hava şartlarının sarı pas için uygun geçmesinden dolayı makarnalık buğdaylarda çok yoğun oranlarda gözlenmiş ve verimi etkileyen bir diğer unsur olmuştur.

İncelenen özellikler bakımından yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; verim ile başaklanma gün sayısı ve bitki boyu arasında, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) ile bitki boyu ve yaprak alan indeksi (LAI) arasında ve son olarak yaprak alan indeksi (LAI) ile bitki boyu arasında pozitif yönde önemli bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Araştırmada incelenen makarnalık buğday genotiplerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma değerleri

Genotipler	Başaklanma G.S.(Gün)	Bitki Boyu (cm)	NDVI Değeri	SPAD Değeri	LAI Değeri	b Renk Değeri	Bin Tane Ağırlığı	Tane Verimi
Hat-1	129,000 a	49,167 b	0,457 a	47,800 c	1,200 a	23,260 a	30,630 ab	132,500 ab
Hat-2	127,333 bc	48,633 b	0,410 c	53,033 a	0,933 b	22,330 abc	26,193 c	149,433 a
Hat-3	126,667 c	41,633 cd	0,350 d	48,833 bc	0,900 b	23,003 a	31,590 ab	78,730 ef
Hat-4	125,000 d	46,700 bc	0,430 b	50,600 b	0,933 b	22,597 a	30,240 ab	102,883 cd
Hat-5	126,333 c	42,333 cd	0,440 b	49,833 bc	1,133 a	21,313 cd	29,130 bc	66,867 f
Hat-6	126,667 c	45,267 bc	0,430 b	48,967 bc	1,133 a	22,337 ab	30,307 ab	96,127 de
Hat-7	128,000 ab	39,100 d	0,400 c	49,600 bc	0,933 b	21,153 d	25,853 c	96,230 de
Svevo	128,333 ab	55,333 a	0,443 ab	50,867 ab	1,200 a	21,347 bcd	33,067 a	122,537 bc
Ortalama	127,160	46,02	0,41	49,93	1,04	22,16	29,62	105,66
CV(%)	0,58	6,51	2,142	2,663	9,615	2,617	6,887	12,644
Mean Square	*	**	**	*	**	**	**	**

* %5, ** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 2. İncelenen özelliklere ait korelasyon analizi

Özellikler	Başaklanma Gün Sayısı	Bitki Boyu	NDVI	SPAD	LAI	b*	Bin Tane Ağırlığı
Bitki Boyu	0,2212						
NDVI	0,1402	0,5455					
SPAD	-0,1243	0,2679	0,0291				
LAI	0,3343	0,4200	0,6870	-0,1987			
b*	0,0553	0,0076	-0,2260	-0,2356	-0,1308		
Bin Tane Ağırlığı	0,0284	0,3628	0,0465	-0,3469	0,2263	0,3282	
Verim	0,4188	0,5075	0,1923	0,2646	0,0434	0,3458	0,0165

4. SONUÇ

Çalışma sonucunda incelen genotipler arasında 1 ve 2 nolu hatlar verim ve incelenen diğer özellikler yönünden standart çeşide ve diğer hatlara üstünlük sağlamış ve Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ümitvar çeşit adayları olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışma neticesinde sapa kalkma ve tane dolum dönemi arasında orta dönem aşırı kuraklığın yaşandığı koşullar için ideal bitki genotipinin; geç başaklanma, bu dönemde boyunu uzatabilme, yüksek yaprak alan indeksi, yüksek NDVI değeri ve yağmur gelene kadar sağlıklı ve yeşil kalma özelliklerine sahip olması gerektiği öngörülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A. ve Gökmen, S., (1999). Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8- 11 Haziran, 1999, Konya, 621-625
2. Bavec, F. and Bavec, M., (2001). Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. *Commun. Soil Sci. Plant Anal. Res.*, 2001, 32: 2709-2719.
3. Karaman, M., (2017). Makarnalık buğdayda fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisinin belirlenmesi. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
4. Karaman, M., Akıncı, C., Yıldırım, M., (2014). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde fizyolojik parametreler ile tane verimi arasındaki ilişkinin araştırılması. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46.
5. Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Başdemir, F., 2015. İleri kademe makarnalık buğday popülasyonlarının verim ve kalite yönünden seleksiyonda kullanılabilirliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 62-68.
6. Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Albayrak, Ö., Akıncı, C., 2016. Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin koşullarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 6(3): 161-169.
7. Koç, M. ve Barutçular, C., (2000). Buğdayda çiçeklenme dönemindeki yaprak alanı indeksi ile verim arasındaki ilişkinin Çukurova koşullarındaki durumu. *Turk. J. of Agric. and For.*, 24: 585-593.
8. Lopes, S.M., El-Basyoni, İ., Baenziger, P.S., Singh, S., Royo C., Özbek, K., Aktaş, H., Özer, E., Özdemir, F., Manickavelu, A., Ban, T. and Vikram, P., (2015). Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *Journal of Experimental Botany* 66(12): 3477-3486
9. Pinto, RS., Reynolds, MP., Mathews, KL., McIntyre, CL., Olivares-Villegas, JJ. and Chapman, SC., (2010). Heat and drought adapti ve QTL in a wheat populati on designed to minimize confounding agronomic eff ects. *Theoreti cal and Applied Geneti cs* 121, 1001-1021.
10. Reynolds, MP., Orti z-Monasterio, JI. and McNab, A., (2001). Applicati on of physiology in wheat breeding. Mexico, D.F.: CIMMYT.
11. Sözmez, F. ve Kırıl, A.S., 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin (T.durum Desf.) Erbaa Şartlarında Adaptasyonlarının İncelenmesi. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2004, 21(2): 86-93.
12. Yıldırım, M., Kılıç, H., Kendal E. ve Karahan, T., (2011). Applicability of chlorophyll meter readings as yield. *journal of plant nutrition*, 2011, 34(2): 151-16.

**ARPADA (*Hordeum vulgare L.*) VERMİKOST DOZLARININ BAZI
VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**EFFECT OF VERMİKOST DOSES ON YIELD AND YIELD
COMPONENTS OF BARELY (*Hordeum vulgare L.*)**

Burak ÖZDEMİR

Araştırma Görevlisi, Van yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Erol ORAL

Dr. Öğretim Üyesi, Van yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Fevzi ALTUNER

Dr. Öğretim Üyesi, Van yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu araştırma, Mardin Ekolojik koşullarında arpada (*Hordeum vulgare L.*) vermikostun bazı verim ve verim unsurları üzerine etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Deneme 2015-16 yetiştirme sezonunda kış döneminde sulu şartlarda 2 arpa çeşidi (Altikat ve Kendal) ve 4 farklı vermikost (0, 80, 160 ve 240 kg/da) kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma sonunda; elde edilen verilere göre başaklanma gün sayısı (111.5-112.6 gün), bitki boyu (97.5-103.7 cm), yatma oranı (% 10.0-25.8), bitki başak boyu (6.8-7.1 cm), başakta tane sayısı (32.1-38.5 adet/bitki), klorofil sayısı (42.1-42.8 cci), bitki örtüsü sıcaklığı (21.7-22.5 °C), yaprak alan indeksi (0.53-0.64 LAİ), hektolitre ağırlığı (70.2-71.1 lt), bin tane ağırlığı (38.8-40.4 gr), ham protein (% 15.2-15.4) ve tane verimi (392.1-508.2 kg/da) arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimine 524,5 kg/da ile Kendal arpa çeşidinin V2 (160 kg/da) solucan gübresi dozu uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak solucan gübresi çevreye zarar vermediği için rahatlıkla tahıl yetiştiriciliğinde kullanılmalıdır. Bitkisel üretim açısından vermikost gübrelerin kimyasal yapısında yeterli ve dengeli düzeydeki bitki besin maddelerini içermeleri gübre maliyetlerini azaltacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arpa, vermikompost, tane verimi

ABSTRACT

This research was planned to yield and yield components determine the vermicompost of barely (*Hordeum vulgare L.*) varieties under the ecological conditions of Mardin. The experiment was established in the 2015-16 growing season and in the winter period, using two barley varieties (Altikat and Kendal) and 4 different vermikost doses (0, 800, 1600 and 2400 kg ha⁻¹) during the winter season. At the end of the research; according to the data obtained, number of days of spike (111.5-112.6 days), plant height (97.5-103.7 cm), bed rate (10.0-25.8%), plant spike length (6.8-7.1 cm), grain number per spike (32.1-38.5 pcs / plant), chlorophyll count (42.1-42.8 cci), vegetation temperature (21.7-22.5 °C), leaf area index (0.53-0.64 LAI), hectoliter weight (70.2-71.1 lt), thousand seed weight (38.8-40.4 g), crude protein (15.2-15.4%) and grain yield (3921-5082 kg ha⁻¹) ranged. As a result of the research, the highest grain yield of 5245.0 kg ha⁻¹ was obtained with Kendal barley varieties V2 (1600 kg ha⁻¹) vermikost dose from the application. As a result vermikost should be used in cereal cultivation, as it does not harm the environment. To be considered in terms of plant production vermikost fertilizers in the chemical structure of sufficient and balanced level of

50 **Key Words:** Barley, vermicompost, grain yield

51

52 1.GİRİŞ

53 Dünya üzerinde modern tarıma geçmeden önce hayvan gübresi sektörde önemli bir girdi
54 kaynağı olarak gösterilmekteydi. Bu tarihten sonra artan üretime paralel olarak kimyasal
55 gübreler hayvan gübresinin yerini almıştır. Kimyasal gübrelerin bu kadar fazla tercih
56 edilmesinin en önemli sebebi ise düşük maliyetlerle ürettiyordu. (Sipahi ve ark., 2017). Ancak
57 kimyasal gübrelerin toprağın yapısı üzerine olumsuz etkileri zamanla anlaşıldıktan sonra başta
58 çevresel kirlilik, toprak ve su kayıpları (erozyon) minarel ve organik madde oranları, erozyon,
59 tuzlanma gibi olumsuz etkileri görülmeye başlandı (Gark ve ark., 2006). Günümüzde
60 tarımsal üretimin sürdürülebilirliği adına bu problemlerin çözümüne yönelik olarak çeşitli
61 çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalardan bir olan organik atıkların yer altında yaşayan
62 solucanlar tarafından yenilmesi ve ardından özümlenmesi ile oluşan koyu renkli materyal
63 solucan gübresi (vermikompost) olarak tanımlanmıştır (Şekil 1). Bu kavram toprak
64 solucanları kullanılarak organik atıkların kompostlaştırılması ve sonucunda humus benzeri bir
65 madde için kullanılır (Kale, 2000; Bellitürk, 2016).

66



67

68

Şekil-1

69 Toprak özelliğinde meydana getirdiği değişiklikler toprağın hava ve su alımını iyileştirerek
70 tohum filizlenme ve kök gelişimini teşvik eder. Vermikompost ortalama olarak 1,5% – 2,2%
71 N, 1,8% – 2,2% P ve 1,0% – 1,5% K içermektedir. Organik karbon ise 9.15 ile 17.98
72 aralığında değişim gösterir. Sodyum (Na), Kalsiyum (Ca), Çinko (Zn), Sülfür (S),
73 Magnezyum (Mg) ve Demir (Fe) gibi mikro besinler içerirler (Ndegwa ve Thompson 2001).
74 Ayrıca yüksek oranda humus içermektedir. Amerika’da yapılan çalışmalar bir çiftlik arsasında
75 bulunan 10.000 solucanın, tüm yıl boyunca 8 saatlik vardiyada çalışan üç çiftçinin arsaya
76 uyguladıkları 10 ton hayvan gübresine eşdeğer gübre ürettiklerini göstermiştir. Kompost
77 uygulamasının toprak kaynaklı hastalıkların baskılanması ve toprak tuzluluğunun (EC) yok
78 edilmesi gibi diğer tarımsal faydaları da vardır. Yapılan bir çalışmaya göre, toprağa kompost
79 uygulanması sonucunda ortalama kök hastalığının domateste 82%’den 18%’e ve
80 kırmızıbiberde ise 98%’den 26%’ya düştüğü tespit edilmiştir (Büyükfiliz, 2016). Solucan
81 gübresindeki faydalı mikroorganizmaların mikrobiyal faaliyetleri topraktaki veya diğer
82 organik maddelerdekine göre 10 ile 20 kat daha fazladır. Solucanlar tarafından uyarılan

83 faydalı toprak mikroorganizmaları arasında “Azot bağlayıcı ve fosfat çözücü bakteri”,
84 “aktinomisetler” ve “mikorizal mantarlar” da yer almaktadır (Anonim.2019).
85 Solucan dışkısı bitkinin hemen alabileceği formda olan yavaş salınımlı besinler içerir ve
86 içerdiği besinler solucanların salgıladığı mukus membranı ile kaplıdır. Böylece besin hızla
87 yıkanıp gitmez, onun yerine yavaş yavaş çözünür Solucan dışkısı topraktaki ağırlığının 2-3
88 katı daha fazla su tutabilmektedir. Bitkinin kök sistemini yakmaz. Aşırı sıcaklıklardan bitki
89 köklerini izole eder, erozyon önler ve yabancı otları azaltabilir. 100% kokusuzdur ve geri
90 dönüştürülmüş malzemedir oluşur. Solucan gübresi ayrıca geleneksel komposta göre, humus
91 içeriğinden dolayı, çok daha fazla yüksek gözenek, havalanma, drenaj ve su tutma
92 kapasitesine sahiptir (Anonim, 2019).

93
94 Solucan gübresi toprak verimliliği açısından öneme sahip çok yüksek oranda organik ve
95 humik madde (% 45-55, %15-25)'nin yanında azot, fosfor, kadmiyum, nikel ve çinko gibi
96 bitki besin maddeleri içerir. Bu özellikleri itibari ile gübre piyasasında aranan önemli bir ürün
97 haline gelmeye başlamıştır (Sipahi ve ark., 2017). Başta sebze üretim alanları olmak üzere
98 diğer ürünlerin üretiminde kullanımları hızla yaygınlaşmaktadır. Bu kapsamda başta tahıllar
99 olmak üzere diğer bitkilerin yetiştiriciliğinde solucan gübresi kullanılmalıdır.

100
101 Tahıllar içerisinde arpa, Dünyada ve Türkiye’de ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra
102 2. sırayı alan tahıldır. Önceleri insan beslenmesinde kullanılan arpa, bugün hayvan
103 beslenmesinde ve bira sanayinde olmak üzere başlıca iki amaçla yetiştirilmektedir (Kün,
104 1988). Tahıl yetiştiriciliğinde en büyük tarımsal girdi olan gübreye ulaşımın kolay ve
105 maliyetlerinin düşük olması istenmektedir. Ayrıca tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması
106 adına kimyasal gübrelere olan bağımlılığı azaltarak çevreyi daha az kirletici etkiye sahip
107 alternatiflere ihtiyaç duyulmaktadır.

108
109 Bu çalışmada arpada (*Hordeum vulgare L.*) artan miktarlardaki solucan gübresinin bazı
110 verim ve verim unsurları üzerine etkisi incelenmiştir.

111

112 2.MATERYAL VE METOT

113

114 2.1. DENEME MATERYALİ

115 Bu çalışma, Mardin-Nusaybin ekolojik şartlarında 2017-18 yılında yürütülmüştür(Şekil 2).
116 Araştırmada GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Altıkata ve Kendal arpa
117 (*Hordeum vulgare L.*) çeşitleri kullanılmıştır.

118



119

120

121

122

123

Şekil-2

124 **2.2. DENEME YERİNE AİT İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ**
125 Araştırma yerine ait iklim verileri Tablo'1 de, toprak özellikleri ise Tablo-2 'de verilmiştir.
126 Tablo 1 'de görüldüğü gibi araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılı üretim sezonunda nispi nemin
127 ve ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Yağış
128 miktarında ise azalma olmuştur.

129 **Tablo 1.** Araştırma dönemine ait iklim verileri (Anonim. 2017).*

Aylar	Nispi nem (%)		Ort. Sic. (C ⁰)		Yağış (mm)	
	2017-18	UYO*	2017-18	UYO*	2017-18	UYO*
Ekim	49.6	32.9	19.5	19.3	58.2	19.7
Kasım	50.3	50.2	11.7	11.2	62.0	49.1
Aralık	51.7	47.2	6.4	4.2	64.7	58.5
Ocak	74.1	63.7	2.2	3.2	146.3	78.7
Şubat	66.2	51.0	8.5	3.9	3.6	64.4
Mart	59.1	62.9	10.0	9.0	119.8	99.6
Nisan	41.3	55.2	16.8	15.2	27.1	98.5
Mayıs	42.0	43.8	19.8	19.6	20.0	57.0
Haziran	28.2	25.8	26.2	26.0	1.0	2.2
Temmuz	22.4	16.5	30.6	32.1	0.1	0.6
Toplam					502.8	528.3
Ort.	48.49	44.9	15.7	14.3		

131 UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

132 *Mardin Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

133
134
135 Araştırmanın yürütüldüğü yerden alınan toprak numunelerinde yapılan analiz sonuçlarına
136 göre tuzluluk ve alkalilik sorununun olmadığı görülmektedir. Ayrıca toprakların orta kireçli
137 olduğu ve organik madde bakımından zayıf olduğu tespit edilmiştir. Araştırma yerine ait
138 analiz sonuçları Tablo 2 'de verilmiştir.

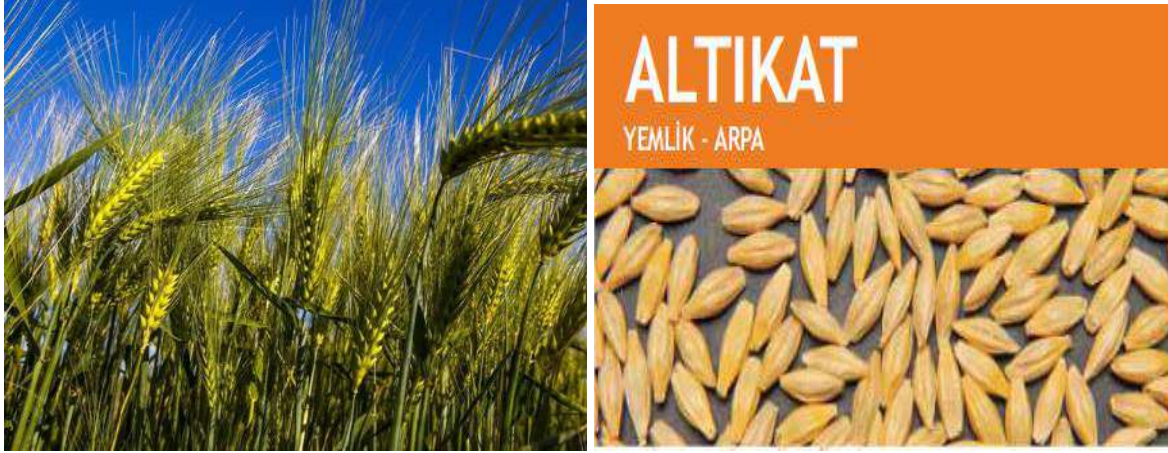
140 **Tablo 2.** Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları.

k tekstürü (%)	Kireç				
----------------	-------	--	--	--	--

141 *Martest Analiz Laboratuvarı/Mardin (2018).

143 2.3.METOT

144 Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada
145 kullanılan arpa çeşitleri (Altıkent ve Kendal) rastgele ana parsellere, alt parsellere ise ticari bir
146 übresi dozları (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulanmıştır.
147 m uzunluğunda 2 m eninde toplamda 6 sıra olacak şekilde 3-5 cm
148 niğe ekilmiştir. Sıralar arası mesafe 20 cm olarak ayarlanmıştır. Bloklar arasında 2 m,
149 arseller arasında ise 0.5 m boşluk mesafesi bırakılmıştır. Parsellere ekilecek tohumlar
150 düşecek şekilde hesaplanmıştır. Toprağın kesiksiz olması, çimlenme ve
151 çıkışın düzenli olması için toprak işleme özenle yapılmıştır. Arpa tohumları oluşacak kaymak
152 tabakası sonucu çimlenme ve ilk çıkışların sekteye uğramaması için ekim sonrası yağmurlama
153 sulama yapılmıştır.



Şekil 3. Kendal ve Altikat Arpası

155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166

Hasat olgunluğuna gelen çeşitler buldukları parsellerde baş kısımlarından 50 cm ile 1. ve 6. sıralar kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 5 m x 0.6 m = 3 m² 'lik kısım elle orakla biçilmiş ve desteler halinde birkaç gün kuruma sonrası harman yapılmıştır. Araştırmada yapılan gözlemler; Başaklanma Gün Sayısı (gün), Bitki boyu (cm), Yatma oranı (%), Bitki başak boyu (cm), Başakta tane sayısı (adet/bitki), Klorofil sayısı (cc), Bitki örtüsü sıcaklığı (°C) Yaprak alan indeksi (LAİ), Bin tane ağırlığı (g), Hektolitre ağırlığı (lt), Ham protein oranı (%) ve Tane verimi (kg/da) belirlenmiştir.

2.4.VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

167 Araştırmada elde edilen veriler, CoStat (versiyon 6.303) programı ile varyans analizine tabi
168 tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla
169 LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.
170

171 3.BULGULAR VE TARTIŞMA

172 Bu çalışmada ortalama değerlere ait varyans analiz sonuçlarından elde edilen kareler
173 ortalaması Tablo 3'de verilmiştir.

174 **Tablo 3.** Bitki özelliklerine ait varyans analiz sonuçlarından elde edilen kareler ortalaması

VK	SD	BGS	BB	YO	BBB	BTS	KS	BÖS	LAİ	BTA	HA	HPO	TV
Ç	1	7.041	26.250	9.375	0.166	11.900	28.383	4.950	0.119	2.666	1.353	0.093	16511.260
		**	**	ns	ns	*	**	**	**	ns	ns	ns	**
V	3	7.125	126.314	1011.458	0.150	127.424	1.991	2.144	0.047	9.901	2.551	0.127	44457.871
		*	**	**	ns	*	ns	*	**	ns	ns	ns	**
Ç xV	3	0.125	31.154	553.125	0.210	96.037	30.486	2.424	0.059	5.423	0.251	0.131	3595.064
		ns	**	*	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	*
Hata	14	0.583	38.314	535.416	1.360	243.713	179.659	2.914	0.028	33.705	20.777	2.470	3113.697
Genel	23	14.958	222.039	2373.958	1.940	511.756	245.726	12.459	0.254	59.725	31.969	3.159	68888.309
LSD	-	0.20	1.64	7.38	0.30	4.33	3.6	0.44	0.04	1.68	1.37	0.43	17.16
DK(%)	-	0.18	1.54	18.29	4.24	11.69	8.00	1.93	7.13	4.05	1.86	2.73	3.59

175
176
177
178

*0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz, SD: serbestlik derecesi.
Ç: Çeşit, V: Vermikost, BGS: Başaklanma Gün Sayısı, BB: Bitki boyu, YO: Yatma oranı, BBB: Bitki Başak boyu, BTS: Başakta tane sayısı, KS: Klorofil sayısı, BÖS: Bitki örtüsü sıcaklığı, LAİ: Yaprak alan indeksi, BTA: bin tane ağırlığı, HA: Hektolitre ağırlığı, HP: Ham protein oranı ve TV: Tane verimi

179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208

3.1. BAŞAKLANMA GÜN SAYISI (gün)

Araştırma sonunda elde edilen verilere göre; başaklanma gün sayısı üzerine çeşitler ve vermikost dozlarının etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 3). Ortalama başaklanma gün sayısı Altıkat çeşidinde 112,6 gün Kendal arpasında ise 111.5 gün ile daha erken başaklanma ölçülmüştür. Denemede uygulanan gübre dozları bakımından başaklanma süresi 111-112 gün arasında değişmiştir. Parsellere uygulanan 0 ve 80 kg/da vermikost dozunda başaklanma gün sayısı 111 gün, 160 ve 240 kg/da uygulamalarda ise 112 gün ölçülmüştür (Tablo 4). Başaklanma gün sayısı üzerine çeşit ve artan vermikost dozlarının etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Kendal ve ark., (2010) yılında Diyarbakır ve Adıyaman lokasyonlarında arpa hat ve çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada başaklanma gün sayısını çalışmamıza göre daha uzun (106-119 gün) sürede olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada; tarla şartlarında koyun, inek ve vermikost gübrelerin kullanılarak yürütüldüğü bir çalışmada kıvırcık marul bitkisinde erkencilik özelliğine etkisinin önemli derecede olduğu görülmüştür. Özellikle olgunlaşmada etkili olan Ca, Cu ve Zn elementlerinin kıvırcık marul bitki bünyesine alımında vermikompostun daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Hınıslı,2014).

3.2. BİTKİ BOYU (cm)

Tablo 4'de görüldüğü gibi bitki boyu üzerine çeşit, vermikost dozları ve çeşit x vermikost dozları interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Altıkat arpa çeşidinde bitki boyu 101.2 cm, Kendal çeşidinde ise 99.1 cm ölçülmüştür. Vermikost gübre dozları bakımından en yüksek bitki boyu 97.5 cm ile gübresiz parsellerden elde edilirken, en yüksek bitki boyu (103.7 cm) 240 kg/da vermikost uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4). Denemede çeşit ve vermikost dozları bakımından en yüksek bitki boyu değeri 106.5 cm ile V3 dozunda, en kısa bitki boyu ise V0 dozundan 97.1 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4) Artan gübre dozlarının bitkide bitki boyunu uzattığı görülmektedir. Yourtchi ve ark., (2013) tarafından patates bitkisi kullanılarak yapılan bir çalışmada, artan dozlardaki vermikost uygulamasının bitki boyu, gövde ve yaprak kuru ağırlığını artırdığını tespit etmişlerdir.

Tablo 4. Başaklanma gün sayısı ve bitki boyuna ait ortalama değerler

Başaklanma Gün Sayısı (gün)						Bitki Boyu (cm)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç.Ort.
Ç1	112	111	113	113	112.6A	Ç1	97.1 d	99.6 b	101.7 b	106.5 a	101.2A
Ç2	110	111	112	112	111.5B	Ç2	97.9 cd	98.5 c	99.1 bc	101.0 b	99.1 B
Ort.	111 B	111 B	112 A	112 A		Ort.	97.5 C	99.1 B	100.4A	103.7A	

Ç:Çeşit, Ç1: Altıkat, Ç2: Kendal V: Vermikost

209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223

3.3. YATMA ORANI (%)

Araştırma sonunda elde edilen verilere göre vermikost, çeşit x vermikost dozu interaksyonun bitkide yatma oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek yatma oranı %25 ile V3, en düşük yatma oranı ise V0 ve V1 dozlarından elde edilmiştir (Tablo 5). Denemede en yüksek yatma oranı %30 ile Kendal çeşidine uygulanan V3 dozunda, en düşük değerler ise V0, V1 dozlarının çeşitlerdeki uygulamalarından elde edilmiştir (%10). Oral ve ark., (2017), Diyarbakır ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada arpada yatma oranının %0-60 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre arpada inın diğer gübrelere göre daha az yatma olduğu gözlemlenmiştir.

224 **3.4. BİTKİ BAŞAK BOYU (cm)**

225 Denemede vermikost dozlarının bitkide başak boyu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur
226 (Tablo 3). Arpa çeşitleri arasında başak boyu değerleri 6.9-7.3 cm arasında değişmiştir (Tablo
227 5).

228
229 **Tablo 5. Yatma oranı ve bitki başak boyuna ait ortalama değerler**

Yatma Oranı (%)						Bitki Başak Boyu (cm)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.
Ç1	10.0 c	10.0 c	20.0 b	20.0 b	15.0	Ç1	6.9	7.3	7.1	6.9	7.1
Ç2	10.0 c	10.0 c	10.0 c	30.0 a	15.0	Ç2	7.1	6.8	6.8	6.8	6.9
Ort.	10.0 C	10.0 C	15.0 B	25.0 A		Ort.	7.0	7.1	6.9	6.8	

230 Ç:Çeşit, Ç1: Altıkata, Ç2: Kendal V: Vermikost

231
232 **3.5. BAŞAKTA TANE SAYISI (adet/bitki)**

233 Tablo 6 da görüldüğü gibi vermikost dozlarının çeşitlerde başakta tane sayısı üzerine etkisi
234 önemli bulunmuştur (Tablo 3). Kendal arpa çeşidinde başakta elde edilen tane sayısı 35.7 adet
235 iken, Altıkata çeşidinde 36.3 adet olarak sayılmıştır. Vermikost dozları itibari ile en yüksek
236 değer ise 38.5 adet ile V3, en düşük sayı ise 32.1 adet ile V0 (Kontrol) uygulamasından elde
237 edilmiştir (Tablo 6). Başakta tane sayısı üzerine yılların ve genotiplerine etkili olduğu
238 bilinmektedir (Yağbasanlar ve ark., 1997).

239
240 **3.6. KLOROFİL SAYISI (cci)**

241 Altıkata ve Kendal arpasında çeşitlerin klorofil sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur.
242 Klorofil sayısı çeşitlerde sırasıyla 41.4-43.6 cci olarak ölçülmüştür (Tablo 3, Tablo
243 6).Uygulanan vermikost gübre dozları kuraklık, tane doldurma döneminde yüksek sıcaklıkların
244 olduğu alanlarda, arpa bitkisinin bayrak yaprağında klorofil miktarı azalırken, stomaların işlevi de
245 büyük ölçüde düşmektedir (Reynolds et al., 2001). Arpa çeşitlerinde SPAD değerleri yüksek olan
246 çeşitler stres şartlarına daha iyi dayanmaktadır.

247
248
249 **Tablo 6. Başakta tane sayısı ve klorofil sayısına ait ortalama değerler**

Başakta Tane Sayısı (adet/bitki)						Klorofil Sayısı (cci)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.
Ç1	32.9	34.1	36.1	42.1	36.3 A	Ç1	41.8	40.1	40.4	43.3	41.4 B
Ç2	31.2	38.2	34.9	35.0	35.7 B	Ç2	43.8	43.9	44.8	41.9	43.6 A
Ort.	32.1 C	36.1 B	35.5 B	38.5 A		Ort.	42.8	42.1	42.6	42.6	

250 Ç:Çeşit, Ç1: Altıkata, Ç2: Kendal V: Vermikost

251
252 **3.7. BİTKİ ÖRTÜ SICAKLIĞI (°C)**

253
254 Deneme sonunda elde edilen sonuçlara göre; çeşit, vermikost ve çeşit x vermikost
255 interaksyonu bitki örtüsü sıcaklık değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli
256 bulunmuştur (Tablo 3). Altıkata arpa çeşidinde parsellerde bitki örtüsü sıcaklığı 22.6 °C,
257 Kendal arpasında ise 21.7 °C ölçülmüştür. Vermikost dozları arasında en yüksek bitki örtüsü
258 sıcaklığı 22.5 °C ile V0 dozundan, en düşük değer ise 21.7 °C ile V3 dozundan elde edilmiştir.

259 örtü sıcaklığı üzerine çeşit x vermikost gübre dozları interaksyonu önemli olup, en
260 yüksek sıcaklık değerleri 23.3 °C ile Altıkata arpa çeşidinde 0 doz uygulamasında ölçülmüştür.

261 düşük derece ise 21.7 °C ile iki arpa çeşidinde V3 uygulamasında tespit edilmiştir (Tablo

262 Yüksek sıcaklığın birçok tarımsal üründe olduğu gibi arpa bitkisinde de verim ve kalitede
263 önemli düşümlere neden olduğu bilinmektedir (Gibson and Paulsen., 1999; Başer ve ark.,

264 2001). Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çiçeklenme ve daha çok tane dolum
265 döneminde 35-40 °C'lere varan yüksek sıcaklıklardan sonra arpada oluşan verim ve kalite
266 kayıpları bölge çiftçisinin yüzyıllardır şikayet konusu olmuştur.

267

268 **3.8.YAPRAK ALAN İNDEKSİ (LAİ)**

269 2017-18 yılında yürütülen çalışmada; farklı dozlardaki vermikost uygulamalarının arpada
270 yaprak alan indeksi üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Elde
271 edilen sonuçlara göre Altıkat arpa çeşidinde yaprak alan indeksi spatmetre ile yapılan
272 ölçümde 0.52 (LAİ), Kendal arpasında ise 0.66 (LAİ) olarak tespit edilmiştir. Artan vermikost
273 dozları yaprak alan indeksini artmasına neden olmuştur. Alam ve ark., (2007), yürüttükleri
274 çalışmada; artan vermikost dozlarının patatesten yaprak alan indeksini artırdığı görülmüştür.
275 En düşük yaprak alan indeksi 0.53 (LAİ) değeri ile V0 (kontrol) dozundan, en yüksek indeks
276 değeri ise 0.65 (LAİ) olarak V3 doz uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit ve gübre dozları
277 interaksyonu yaprak alan indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak alan
278 indeksi 0.68 (LAİ) ile V1 uygulamasının Kendal arpa çeşidinde, en düşük indeks değeri ise
279 0.41 (LAİ) ile Altıkat arpasında V0 uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 7).Yürütülen bir
280 çalışmada büyükbaş hayvan gübresi ile vermikompost gübrelemenin domates ve marul
281 tohumlarının çimlenme ve sonraki dönemlerde gelişimleri üzerine vermikost gübrelerin daha
282 başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Atiyeh ve ark., 2000).

283

284

Tablo 7. Bitki örtü sıcaklığı ve yaprak alan indeksine ait ortalama değerler

Bitki Örtü Sıcaklığı (°C)						Yaprak Alan İndeksi (LAİ)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç.Ort.
Ç1	23.3 a	23.0 a	22.3 ab	21.7 b	22.6 A	Ç1	0.41 b	0.45 c	0.57 b	0.65 a	0.52 B
Ç2	21.7 b	21.7 b	21.7 b	21.7 b	21.7 B	Ç2	0.66 a	0.68 a	0.67 a	0.65 a	0.66 A
Ort.	22.5 A	22.3 A	22.1 B	21.7 B		Ort.	0.53 C	0.56 B	0.62 A	0.65 A	

285 Ç:Çeşit, Ç1: Altıkat, Ç2: Kendal V: Vermikost

286

287

288 **3.9.BİN TANE (G) VE HEKTOLİTRE AĞIRLIĞI (lt)**

289 Denemede elde edilen verilere göre vermikost uygulamalarının çeşitlerde bin tane ve
290 hektolitre ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Bin tane ve
291 hektolitre ağırlığı değerleri sırasıyla 38.4-41.0 g, 69.9-71.2 lt arasında değişim göstermiştir
292 (Tablo 8). Bir çok gen tarafında kontrol edilen bin tane ve hektolitre ağırlığı, çeşit ve
293 ekolojik koşullara bağlı olarak değişim gösteren bir özelliktir (Johnson ve ark., 1988;
294 Çölkesen ve ark., 1994)

295

296

Tablo 8. Bin tane ve hektolitre ağırlığına ait ortalama değerler

Bin Tane Ağırlığı (g)						Hektolitre Ağırlığı (lt)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç.Ort.
Ç1	39.1	40.1	39.7	39.2	39.5	Ç1	69.9	71.1	70.5	70.3	70.4
Ç2	41.0	40.7	40.7	38.4	40.2	Ç2	70.5	71.2	71.0	70.9	70.9
Ort.	40.1	40.4	40.2	38.8		Ort.	70.2	71.1	70.6	70.7	

297 Ç:Çeşit, Ç1: Altıkat, Ç2: Kendal V: Vermikost

298

299

300 **3.10 .HAM PROTEİN ORANI (%)**

301

302 Tablo 9'da görüldüğü gibi vermikost gübre dozlarının çeşitlerde ham protein oranı üzerine
303 önemsiz bulunmuştur(Tablo 3). Ortalama ham protein oranı değerleri

304 % 15.2-15.6 arasında değişim göstermiştir. Ham protein oranı üzerine çevre, genotip ve
305 uygulanan kültürel uygulamaların etkili olduğu bilinmektedir. Nitekim Doğru ve ark (2012),
306 mısır bitkisinde yürüttükleri çalışmada organik gübre uygulamalarının ham protein oranını
307 artırdığı belirtilmiştir.

308

309 **3.11. TANE VERİMİ (kg/da)**

310

311 Deneme sonunda elde edilen verilere göre; arpada ortalama tane verimi üzerine çeşit,
312 vermikost dozları ve Ç x V dozları inerasyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur
313 (Tablo 3). Kendal arpa çeşidinde tane verimi 483.4 kg/da, Altıkat çeşidinde ise 430.9 kg/da
314 elde edilmiştir. Gübre dozlarının tane verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek
315 değer 508.2 kg/da V3 uygulamasından elde edilirken en düşük değer 392.1 kg/da ile
316 vermikost uygulanmayan kontrol parselinden elde edilmiştir. Tane verimi üzerine çeşit x
317 vermikost dozlarının etkileri önemli bulunmuştur. En düşük ortalama tane verimi 368.1 kg/da
318 ile V0 uygulamasında Altıkat arpa çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek değer ise 524.5
319 kg/da ile Kendal arpasında V2 gübre dozunda tespit edilmiştir (Tablo 9). Artan vermikost
320 dozları tane veriminin artmasında neden olmuştur. Bai ve Malakouti (2007), artan vermikost
321 dolarının soğan bitkisinde tane evrimini artırdığını belirtmişlerdir. Kanada'da yazlık buğday
322 çeşitleri ile yürütülen çalışmada organik gübrelerin tanede protein, makro ve mikro element
323 düzeyleri ile verimi artırdığı tespit edilmiştir (Nelson ve ark., 2010).

324

325

Tablo 9. Ham protein oranı ve tane verimine ait ortalamalar

Ham Protein (%)						Tane Verimi (kg/da)					
Vermikost Dozları											
Çeşitler	Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.		Vo	V1	V2	V3	Ç. Ort.
Ç1	15.6	15.2	15.4	15.4	15.4	Ç1	368.1 de	423.5 c	434.7bc	497.6ab	430.9 B
Ç2	15.3	15.3	15.3	15.2	15.3	Ç2	416.2 cd	474.1 b	524.5 a	518.9 a	483.4 A
Ort.	15.4	15.2	15.3	15.3		Ort.	392.1 D	448.8 C	479.6 B	508.2 A	

326

327

328

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

329 Bu sonuçlara göre; vermikost gübreler toprak ve toprak altı faydalı mikro organizmaların
330 korunmasında çok faydalı oldukları görüldü. Kimyasal gübreler gibi çevreye zarar
331 vermedikleri gibi bitkisel üretimde gerekli bir çok makro ve mikro bitki besin element içeriği
332 bakımından dengeli bir yapıya sahiptirler. Böylece gübre maliyetlerinin belli bir seviyede
333 tutulmasında önemli bir avantaj sağlamaktadırlar. Devlet tarafından organik tarım yapılan
334 işletmeler başta olmak üzere vermikost gübre üretimi ve kullanımı teşvik kapsamına alınarak
335 ucuz ve çevreye saygılı bir üretim modeline geçiş sağlanmalıdır. Bu araştırma ile ümitvar
336 sonuçlar elde edilmiş olup, sonraki yıllarda diğer gübre çeşitleri kullanılarak ekonomik fayda
337 analizleri ile farklı verim denemeleri yürütülecektir.

338

339

KAYNAKLAR

340

341

342

343

344

1. Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K, Ashraf, M.A, Islam, M.K. (2007), Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and yield components of potato in barind soils of Bangladesh. J. Appl. Sci. Res., 3 (12): 1879-1888.
2. Atiyeh, R, Edwards, C., Subtler, S., Metzger, J. (2000), Effect of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. Pedo Biologia, 44:

- 346 3. Anonim, (2019), Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Kayıtları, <https://Kocaeli.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Solucan> (Erişim Tarihi: 19.05.2019).
347
348 4. Bai, B.A., Malakout, M. J. (2007), The effect of different organic manures on some
349 yield and yield quality parameters in Onion. *Iran Soil and Water Sciences Journal*, 21
350 (1): 43-33.
351 5. Büyükfiliz, F. (2016), “Vermikompost Gübrelemesinin Ayçiçeği (*Helianthus Annuus*
352 L.) Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans
353 Tezi)”, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki
354 Besleme Anabilim Dalı 51s.
355 6. Bellitürk, K. (2016), Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin
356 Vermikompost Teknolojisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31 (3): 1-5.
357 7. Başer, N., Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T. (2001), “Trakya bölgesi’nde yetiştirilen
358 buğday çeşitlerinin verim, kalite ve diğer bazı özellikleri ile buğday tarımının önemli
359 sorunları” *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 1: 63-68.
360 8. Çölkesen, M, Eren, N. Öksen, A. (1994), “Harran ovası sulu koşullarda farklı ekim
361 sıklığının ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına
362 etkisi üzerine bir araştırma” *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan 1994, İzmir.
363 9. Doğru, A, Darçın, E.S., Tutar, A, Dizman, M, Koç, Y. (2012), Potasyum humatın mısır
364 (*Zea mays L.*) bitkisinin büyümesi üzerine etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 14 (1):
365 83-93.
366 10. Gibson, .L. R., Paulsen, G.M. (1999), Yield components of wheat grown under high
367 temperature stres during reproductive growth. *Crop Science*, 39 (6): 1841-1846.
368 11. Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., Altıkat, A. (2010), Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır
369 ve Adıyaman kuru şartlarında verim ve verim unsurlarına etkisinin incelenmesi, Harran
370 Üniversitesi, *ZF. Dergisi*, 14 (2): 49-58.
371 12. Kün, E. (1988), Serin İklim Tahılları. Ders Kitabı: 299, AÜ Ziraat Fakültesi Yay:1032,
372 Ankara.
373 13. Mardin Meteoroloji Bölge İstasyonu. 2017, <https://www.mgm.gov.tr> (Erişim
374 Tarihi:2019).
375 14. Nelson, A.G., Quideau, S., Huel. P., Spaner, D. (2010), Are there wheat
376 cultivars beter suited to achieve high quality in organic systems? *International*
377 *Conference on Organic Agriculture in Scope of Enviromental Problems*. Famagusta,
378 Cyprus Island February 03-07.
379 15. Oral, E., Kendal, E., Doğan, Y. (2007), Bazı arpa genotiplerinin verim ve kalite
380 yönünden değerlendirilmesi, *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,
381 7(1):31-38.
382 16. Reynolds, M.P., S, Nagarajan., Razaque, M.A., Ageeb, O.A.A. (2001), Heat
383 tolerance. In M.P. Reynolds, I. Ortiz-Monasterio& A. McNab, eds. *Application Of*
384 *Physiology İn Wheat Breeding*. Mexico, DF, CIMMYT.
385 17. Garg, V.K., Yadav, Y.K., Sheoran, A., Chand, S., Kaushik, P. (2006), Livestock
386 Excreta Management Through Vermicomposting Using an Epigeic Earthworm
387 *Eisenia Foetida*. *Environmentalist* 26:269–276.
388 18. Hınıslı, N. (2014), “Vermikompost gübresinin kıvırcık bitkisinin gelişmesi
389 üzerine etkisinin belirlenmesi ve diğer bazı organik kaynaklı gübrelerle
390 karşılaştırılması.” Namık Kemal Üniv.Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki
391 Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
392 19. Johnson. J.W., Hanng, W., Moss, R.B., (1988), Optimizing row spacing and seeding

- 394 20. Ndegwa, P.M., Thompson, S.A. (2001), Integrating Composting and
395 Vermicomposting the Treatment and Bioconversion of Biosolids. *Biores. Technol.*
396 76, 107–112.
- 397 21. Sipahi, C., Akın, A.C., Bozoğlan, G.B. (2017), Hayvancılıkta Alternatif Bir Üretim
398 Sahasının Ekonomik Analizine İlişkin Bir Pilot Çalışma: Solucan Gübresi Üretimi
399 –Vermikompost. *MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2): 135-143.
- 400 22. Yağbasanlar, T., Özkan, H., Toklu, F., Kırtok, Y. (1997), “Çukurova
401 koşullarında yetiştirilen biralık arpa çeşit ve hatlarının adaptasyonu üzerinde bir
402 araştırma.” Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- 403 23. Yourtchi, M.S, Hadi, M.H.S., Darzi, M.T. (2013), Effect of nitrogen fertilizer and
404 vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato
405 (Agriacv.). *Int. J. Agric. Crop Sci.* 5 (18): 2033-2040.

ORGANİK TARIMDA BAKLAGİLLERİN ÖNEMİ

THE IMPORTANT OF LEGUMES IN ORGANIC FARMING

Necat TOĞAY

Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye ASMK Meslek Yüksekokulu, Fethiye
MUĞLA

Yeşim TOĞAY

Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye ASMK Meslek Yüksekokulu, Fethiye
MUĞLA

Fatih ÇİĞ

Dr. Öğretim Üyesi, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü SİİRT
Sorumlu Yazar

ÖZET

Organik tarımın amaçlarından birisi de sağlıklı bitki yetiştirmektir. Tarımı ileri birçok ülkede geleneksel tarım üretim tekniklerine alternatif olabilecek çevre dostu, üretim tekniklerinin arayışı başlamış ve sürdürülebilirliğin sağlanması ana hedef haline gelmiştir. Doğal denge içerisinde canlılar arasında gelişme, çoğalma ve yayılma durumu, doğada bulunan mevcut canlı ve cansız birçok etkene bağlıdır. Bu denge bitki yetiştiriciliğinde kullanılan yöntemlerin yanlış uygulanmasına bağlı olarak bozulabilmektedir. Mevcut yöntemler içinde kültürel uygulamalar öncelikle yapılması gereken işlemler olup hem ucuz hem de uzun vadede doğaya ve çevreye en az zarar veren yöntemdir. Baklagiller beslenmede, ekim nöbetinde, yeşil gübrelemede ve organik hayvan besiciliğinde sağladığı yararlarından dolayı organik üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Bu çalışmada; organik tarımda baklagil bitkilerinin önemi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Baklagiller, Ekim Nöbeti, Organik Tarım, Yeşil Gübreleme

ABSTRACT

One of the main goals of the organic agriculture is to rear healthy plants. In the countries advanced agriculture, there have been searches for environment friend production techniques which can be alternative to the traditional agricultural production techniques and the provision of sustainability has been the main target. Development, reproduction and distribution of the organisms in natural balance, depend on many biotic and abiotic factors in the nature. The natural balance may become disrupted due to the misuse of plant growing. Cultural practices are the first to be applied ones in current methods, and they are the ones that both cheaper and the least nature damaging control measures legumes are referred by organic farmers due to their benefits in nutrition, crop rotation, organic animal livestock and green manuring. In this research, the important of legume plants in organic agriculture were determined.

Keywords: Legumes, Crop Rotation, Organic Farming, Green Manuring

1. GİRİŞ

Baklagiller (Leguminosae) familyası çiçekli bitkiler içerisinde en büyük üçüncü familyadır. Yaklaşık 700 cins ve 18 000 tür içerir. İçerisinde çok yıllık ağaç formlarından tek yıllık otsu bitkilere kadar çok farklı bitki tipleri bulunmaktadır. Dünyada ekonomik öneme sahip 1 000 bitki türü içinde 150 baklagil bitkisi türü bulunur. Bu kadar geniş spektruma sahip olan

bitkiler hayvan ve insan beslenmesinde, tıp bitkisi olarak ilaç endüstrisinde, mobilya ve kâğıt yapımında, boya ve reçine yapımında, kozmetikte, yakacak ve süs bitkisi olarak kullanılmaktadırlar (Özdemir, 2002). Biyolojik azot fiksasyon yeteneğine sahip tek bitki olduklarından, özellikle organik tarımda toprak verimliliğini artırmasından, ekim nöbeti programlarında yer almasından ve yeşil gübre olarak kullanılmasından dolayı vazgeçilmezdirler.

Organik tarımda toprak verimliliğinin korunmasında ve bitki besin maddelerinin toprağa kazandırılmasında kullanılan en önemli yöntemlerden biri belirli bir ekim nöbeti programı içerisinde ya da örtü bitkisi olarak baklagil bitkilerine yer verilmesidir. Çünkü baklagil bitkileri kökleri içerisinde oluşan nodüllerde bulunan Rhizobium bakterileri aracılığıyla atmosferde bulunan serbest azotu fiske edip depolama yeteneğine sahiptirler.

Rotasyona girecek olan ön bitkilerin baklagil olması, azot bağlamasının yanında, gölgeleme, organik madde artışı ve strüktürün düzeltilmesi açısından da yarar sağlamaktadır (Duman ve Algan, 2012). Toprağın bir yerden başka bir yere taşınması erozyon olarak tanımlanır (Anonim, 2014). Doğal olarak taşınmanın yanında, bitki yetiştiriciliğinde toprak hazırlığı ve uygulanan diğer kültürel işlemler de erozyona neden olur. Ancak, kültürel işlemlerin neden olduğu erozyon, uygun yöntem seçimiyle kolayca engellenebilir. Doğal erozyonu önlemede ise, güçlü gövde ve kökleriyle toprağı kısa sürede kaplayan baklagillerden yararlanılır. Bu şekilde yeşillendirilen alanlarda, düşen yağmur damlalarının hızı kesilerek yüzey akışı engellenir ve erozyonla kaybedilen organik maddeler geri kazandırılarak, toprağın suyu emiş hızı artırılır. Ayrıca bu türler, topraktaki besin elementlerinin korunmasının yanı sıra yabancı ot baskısını ve erozyonu da azaltmaktadır (Kacar ve Katkat, 1999; Sepetoğlu 2009).

Türkiye’de 2014 yılı verilerine göre 736 900 hektarı YTB, 1 322 000 hektarı baklagil yem bitkisi ve 67 000 ha’ı da yağlı tohumlu baklagiller olmak üzere yaklaşık 2 125 000 ha baklagil ekim alanı bulunmaktadır. Baklagillerden en fazla 9.314 ton ile mercimek 3.399 ton ile nohut ve 855 kg fasulye organik olarak yetiştirilmiştir (Anonim, 2015). Her bir baklagil bitkisinin dekara bağladığı azot miktarları farklı olmakla birlikte uygun koşullar altında minimum 200 287 ton azot bağlanmakta buda yaklaşık olarak 1 021 666 ton % 21’lik azotlu gübreye karşılık gelmektedir.

Türkiye’de organik üretim sırasında uyulması gereken kuralları belirtilen 17 Ekim 2006 tarih ve 26322 sayılı “Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik”in İkinci Bölüm (Organik Tarım Metoduyla Bitkisel Üretim) madde 9 C 1’de toprağın verimliliği ve biyolojik aktivitesini artırmak için “Çok yıllık ekim rotasyonu programı içerisinde baklagil ve derin köklü bitkilerin yetiştirilmeli ve yeşil gübreleme yapılmalıdır” denmektedir.

Bu bağlamdan hareketle bu araştırmada baklagillerin organik tarımdaki yeri ve önemi detayları ile araştırılıp sunulmaya çalışılacaktır.

2. BİYOLOJİK AZOT FİKSASYONU VE ÖNEMİ

Atmosferde bulunan %78 oranında ki azotun çoğunluğu gaz halindeki azot moleküllerinden oluşmuştur ve diazotroflar hariç diğer canlılar bu azottan faydalanamazlar. Biyolojik olarak azot bağlayan prokaryotik organizmaların hepsi bakteridir. Bunlar serbest ya da simbiyotik olarak yaşarlar. Diazotroflar içerisinde baklagillerin ayrı bir önemi vardır. Yerküreye bir yılda kazandırılan azotun yaklaşık % 70 ‘i biyolojik azot fiksasyonu ile sağlanmakta ve bunun çoğu baklagil bitkileri aracılığıyla olmaktadır. Baklagil bitkisi ile Rhizobium bakterileri bu işlemi köklerinde nodül denilen yumrucuklarda yapmaktadır.

Türkiye’de çoğu tarım alanlarında monokültür uygulaması toprakların veriminin düşmesine neden olmaktadır. Bunu yenmek ve verimi yükseltmek için kullanılan aşırı gübreleme maliyetleri artırmakta, toprağın biyolojik verimliliğini olumsuz olarak etkilemekte, ayrıca bitkilerde depolanarak, içme sularına karışarak insan ve hayvan sağlığı açısından önemli sorunlara neden olmaktadır. Fazla gübreleme sonucu atmosfere geçen azot oksitler atmosferin

kirlenmesine özellikle ozon tabakasının incelmeye neden olan faktörlerden birini oluşturmaktadır. Buna ek olarak endüstriyel gübre üretiminin çok yüksek enerjiye gereksinim duyması ve bunun için de fosil enerjiden faydalanılması maliyetin yükselmesine ve doğal kaynakların israfına neden olmaktadır.

Toprağa verilen organik maddenin temeli azottur. Topraktaki organik maddenin yararıyla ilgili toprağa ilave edilen N ile gerçekleşir. Bu nedenle topraktaki azot miktarını artıran baklagil türü bitkilerin toprağa kazandırılması gerekir (Anaç ve Okur 2002).

Ülkemizde ekonomik değeri olan baklagil bitkilerinin ekim alanları, bir yılda toprağa bağladıkları azot miktarları bir yılda bağlanan toplam azot miktarı ve buna eşdeğer % 21'lik azotlu gübre karşılıkları Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre ortalama 200 287 ton azot bağlanmakta buda yaklaşık olarak 1 021 666 ton % 21'lik azotlu gübreye denk gelmektedir. 2012 yılında ülkemizde kullanılan toplam azotlu gübre miktarı 5 milyon 340 bin ton civarında olup bunun 468 bin tonu % 21'lik amonyum sülfat gübresidir (Anonim 2013). Buradan hareketle ülkemizde ve dünyada baklagil ekim alanlarının genişletilmesi ile gerek konvansiyel tarımda gerekse organik tarımda azotlu gübre ihtiyacının bir kısmının biyolojik azot fiksasyonu yolu ile karşılanması hem kimyasal gübre kullanımının azalmasını sağlayacak hem de sağlıklı ürünler elde edilmiş olacaktır. Bununla birlikte azotlu gübre kaynakları olarak organik gübrelerde kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bazı organik gübre kaynaklarının içeriği ise şöyledir; güvercin (% 2 N, % 0.75 K ve % 1 P), tavuk (% 2.87 N, % 2.35 K ve % 2.90 P), koyun (% 0.85 N, % 0.66 K ve % 0.14 P) (Anonim, 2010).

Tablo 1. Türkiye'de Ekonomik Öneme Sahip Bazı Baklagil Bitkilerinin Ekim Alanları, Birim Alanda Bağladıkları Azot Miktarları, Bağlanan Toplam Azot Miktarı ve % 21'lik Azotlu Gübre Eşdeğeri

Bitki	Ekim Alanı (Bin ha)	Bağladığı Azot (kg/ha/yıl)	Toplam Bağlanan Azot (Ton)	%21'lik Azotlu Gübre (Ton)
Bakla	5.9	45-552	265.5	1264
Bezelye	1.1	52-77	57.2	272
Börülce	1.9	73-354	138.7	660
Fasulye	91	40-70	3640	17333
Mercimek	249	88-114	21912	104342
Nohut	388	103	39964	190304
Soya	34	70-100	2380	11333
Yer fıstığı	33	150-250	4950	23571
Burçak	4.7	50-100	235	1119
Fiğ	426	50-100	21300	101428
Korunga	194	50-100	970	46190
Mürdümük	1.2	50-100	60	285
Üçgül	4.1	150-250	615	29280
Yonca	692	150-250	103800	494285
Toplam	2125		200 287	1 021 666

3. ORGANİK BAKLAGİL TARIMININ AVANTAJLARI

- Ülkemizde sentetik kökenli ilaçların kullanımının nispeten az olması dolayısıyla organik baklagil tarımına geçiş kolay olacaktır.
- Organik baklagil tarımı ürünlerinin Pazar değerinin yüksek olması vesilesiyle üretici gelirleri de ürüne bağlı olarak artmaktadır.
- Organik baklagil ürünlerinin ihraç fiyatı da diğer ürünlerden yüzde 10-20 oranında daha yüksektir.
- Sözleşmeli tarımla üreticinin tüm ürününün alınması garanti edilmektedir.

e) Özel bilgi isteyen organik tarım modeli Ziraat mühendisleri için yeni istihdam sahaları yaratmaktadır.

4. BAKLAGİLLERİN ORGANİK TARIMDA KULLANIM ALANLARI

4.1. BESLENME

Günümüzde toplumun değişik kesimlerinde giderek yaygınlaşan obezite sorununun en önemli nedeni bilinçsiz ve dengesiz beslenmedir. Şişmanlık sorunu beraberinde birçok rahatsızlığı da beraberinde getirmektedir. Ayrıca insanları da ruhsal olarak ciddi şekilde etkilemektedir.

Bitkisel üretimdeki hayvan yetiştiriciliğinde, bitkisel ve hayvansal ürünlerin işlenmesinde kullanılan değişik katkı maddeleri, hormonlar, geliştiriciler, olgunlaştırıcılar, aroma maddeleri, renklendiriciler, insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere yol açmaktadır. Diğer taraftan bu ürünlerin uygun olmayan sağlıksız ortamlarda işlenmesi, ambalajlanması ve depolanması, uygun olmayan ortamlarda pazarlanması, tüketim ortamlarında bekletilme ve kullanma aşamalarındaki yanlışlıklar gıda güvenliğini riske sokmaktadır.

Bilindiği gibi gerek Türkiye’de gerekse bütün dünyada hızla artan nüfusun yeterince beslenememesi, özellikle proteinli gıdalarla beslenmesinin sağlanamaması gittikçe büyüyen bir sorun olarak devam etmektedir (Er ve Başalma, 2008).

Baklagillerin organik beslenme bakımından önemleri içerdikleri yüksek protein oranından kaynaklanmaktadır. Proteinlerin dengeli beslenmede ne kadar önemli olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Proteinin kalitesi kadar kantitesi de önemlidir. Proteinin kalitesini oluşturan en önemli etken içerdiği aminoasitlerin çeşit ve özeliğidir. İnsanlar ve hayvanla bitkiler gibi gereksinim duydukları aminoasitleri sentezleme yeteneğine sahip değildir. Beslenmedeki protein içeriğinin tamamen hayvansal kaynaklardan sağlanması doğru değildir. Dengeli beslenmede bitkisel orjinli, özellikle baklagillerin yiyeceklere de yer verilmesi gerekmektedir (Özdemir, 2002).

4.2. EKİM NÖBETİ

Ekim nöbeti uygulamaları ile toprağın organik maddesi artırılarak toprağın daha fazla su tutması sağlanmakta, toprağın verimliliği yükseltilmekte ve kültür bitkileri için daha elverişli ortamlar yaratılmaktadır. Topraktaki organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından hızlı bir şekilde ayrışabilmesi için C/N oranının 10/1-30/1 arasında olması gerekmektedir. Derin kök sistemine sahip baklagil bitkileri toprağı iyi gölgelediklerinden ve C/N oranı 13/1 olduğundan toprakta parçalanmaları oldukça iyi olduğu için kendisinden sonra ekilecek olan bitkiye organik maddece zengin bir toprak bırakır.

Baklagil bitkilerinin ekim nöbeti sistemindeki en önemli rolleri azotlu gübreye ihtiyaç duymadan yetişebilmeleri ve yetiştikleri toprağı, bitkisel üretimi birinci derecede sınırlandıran gübre olan azot bakımından zenginleştirmeleridir. Özellikle kışlık baklagillerde hastalık ve zararlı problemi de fazla değildir. Mücadele yapılmadan yetişebilir. Bu yönleriyle de organik tarım uygulamalarının vazgeçilmez bitkileridir. Yetiştirme tekniklerine dikkat edildiği ve istemedikleri iklim ve toprak koşullarında yetiştirilmeye zorlanmadıkları durumda pestisit ve kimyasal gübre kullanılmadan ürün vermelerinden dolayı çevre dostu bitkilerdir.

Kök sistemleri diğer bitkilerin ulaşamayacağı toprak derinliklerine kadar iner, su ve besin elementlerinden faydalanır. Atmosferden bağladıkları azotla birlikte toprak derinliklerinden çıkardıkları mineralleri, çürüyüp ayrıştırdıklarında diğer bitkilerin alabileceği toprağın üst katmanlarında konsantre ederler. Ayrıca *Glomus* türü mikorhizalarla da ortak yaşama yeteneğine sahip olduklarından alınabilir fosforun düşük olduğu topraklarda bu mikoriza mantarları ile birlikte etkin bir fosfor alıcısı olarak da görev yaparlar (Özdemir, 2002).

Ekim nöbeti uygulamaları içerisinde üzerinde durulması gereken konulardan birisi de ara bitkisi tarımıdır. Baklagillerin ara bitkisi tarımındaki rolleri de oldukça önemlidir. Ara bitkisi tarımı ve uygulanma şekillerine kısaca değinecek olursak;

4.2.1. KIŞLIK ARA BİTKİSİ TARIMI

Ara bitkisi tarımında özellikle pamuk hasadından sonra kış bastırmadan yapılacak olan yüzde elli oranında adi fiğ +arpa karışımının olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Fazla masraf gerektirmeden pamuk ekilecek alanlarda pamuk öncesi ya da nadasa bırakılan yerde nadas yılında yetiştirilecek baklagil buğdaygil karışımları hayvancılığımıza ve topraklarımıza önemli faydaları olacaktır (Algan, 2002).

4.2.2 ANIZ BİTKİSİ TARIMI

Anız bitkileri tarımı, özellikle hafif bünyeli topraklarda hem yeşil gübreleme hem de yem üretimi bakımından önem taşır. Bu amaçla baklagil yem bitkileri öncelik arz etmektedir (Tugay, 1988). Bu amaçla tarla bezelyesi, lüpen ve bazı baklagil karışımları anız bitkisi olarak kullanılabilir.

4.2.3. ALT BİTKİ TARIMI

Yeni tesis edilen genç meyve veya zeytin fidanlarının altında, yeni kurulan kavaklıklarda sıra aralarında adi fiğ, bakla ve yıllık üçgüller ekilerek yeşil gübreleme ve yem üretimi sağlamak amacıyla da baklagil bitkileri yetiştirilmektedir (Algan, 2002).

5. YEŞİL GÜBRELEME

Yeşil gübre esas olarak, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkilerin gelişmelerinin belirli devresinde ve henüz yeşil halde iken sürülerek toprak altına getirilmesidir.

Yeşil gübreleme, organik tarım uygulamalarında önemli bir yer almakta ve özellikle baklagiller bu amaçla kullanılmaktadır. Yeşil gübre uygulamasının; kendisini takip eden üründe verim artışı sağlaması, topraktaki organik madde miktarını artırması, yabancı ot kontrolünde etkili olması, toprak yüzeyini sararak yağışlardan kaynaklanan toprak yüzeyi besin maddesi yıkanmasını önlemesi, toprağa azot kazandırması ve toprakta bulunan (örneğin fosfor) besin maddelerini bitkilerin alabileceği forma dönüştürmesi gibi pek çok faydası vardır (Atallah ve Real 1991; Jiao 1983). Toprakta bulunan mikroorganizmaların sayı ve faaliyetlerini olumlu olarak etkiledikleri gibi, yeşil gübre bitkileri toprak derinliklerinden aldıkları bitki besin maddelerini toprağın üst kısımlarına taşıdıkları için, üst kısmı besin maddelerince zenginleştirirler, erozyona karşı korurlar. Ayrıca NO₃ kayıplarını engeller.

Ürün artışı için bu yolla azot kazancı, su kaynaklarının azot kirliliğini de en aza indirmektedir (Unkovich ve Pate, 2001). Diğer taraftan baklagil bitkileri geniş ve kuvvetli bir kök sistemine sahip olduklarından, kökleriyle fazla miktarda karbondioksit meydana getirirler ve böylece toprakta bulunan ve suda kolay erimeyen bitki besin maddelerinin kolay erir bir hale geçmesine imkân verirler (Anaç ve Çiçekli, 2012).

6. BAKLAGİLLERİN ORGANİK HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİNDEKİ ÖNEMİ

Hem yemlik hem de yemlik baklagiller hayvan beslenmesinde oldukça önemli bitkilerdir. Yemlik baklagillerin tane / sap oranı 1/1.5 olup, saplarında yaklaşık %13-14 protein içerirler. Bir ton baklagil sapının besin değeri 2 ton buğdaygil sapına eşdeğerdedir. Organik hayvan yetiştiriciliğinde bütün yemlik baklagil saplarının hayvan yemi olarak değerlendirilmesinin yanı sıra protein oranı yüksek olan bakla tohumları bütün hayvanların beslenmesinde kullanılabileceği gibi Avrupa'da tavuk yemlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca

fazla miktarda vejetatif aksamı üreten bakla silaj yapımında da kullanılmaktadır. Yine kuru bezelye tohumları Avrupa ülkelerinde yem sanayinde ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Yeşil ve kuru iken tohumları alınan bezelyenin vejetatif aksamı hayvan beslenmesinde yüksek kaba yem sağlar.

Organik hayvancılıkta baklagil yem bitkilerinin ayrı bir önemi vardır. Bunların en önemlileri yonca, üçgül, korunga ve fiğdir. Baklagil yem bitkileri, buğdaygil yem bitkilerine göre protein, kalsiyum ve A vitamini yönünden daha zengin, daha lezzetli ve birim alandan daha fazla ürün verir. Yonca, dünyada en fazla yetiştirilen yem bitkilerindendir. Yonca lifli olduğu için diğer kaba yemlere oranla daha yüksek oranda ve hızlı sindirilir. Protein bakımından zengin olması nedeniyle kaba yem yonca kullanılmasıyla hayvanın protein ihtiyacının önemli bir kısmı karşılanmış olur. Korunga ve fiğde protein ve mineral bakımından yonca kalitesine yakındır.

Gerek yemelik gerekse yemlik baklagiller iyi birer kesif yem kaynağıdır. Soya küspesi protein değeri açısından en kıymetli bitkisel proteinlerdendir. Protein oranı kabuk durumuna göre % 40-50 arasındadır. Selüloz miktarı oldukça düşük olup (%5-7), genç hayvanların ve kanatlıların beslenmesinde kullanılmaktadır (Er ve Başalma, 2008).

7. SONUÇ

Ekonomik boyutu dışında yaygın ve bilinçsiz olarak kullanılan inorganik gübreler bitkiye ve başta toprak olmak üzere çevreye çok önemli zararlar vermektedir. Bu zararların giderilmesi çok uzun zaman almakta ve bazen de telafisi mümkün olmamaktadır. Verimliliği artırma çalışmaları çerçevesinde kullanılan kimyasal girdilerin sağlığı tehdit edecek boyutta olması, tüketici tercihinin tekrar değişmesine neden olmuştur. Bu çerçevede gıda güvenirliliğini artıran organik tarım sistemi tarımsal üretim kapsamında geliştirilmiştir. Organik tarım farklı ekolojik bölgelerde ve üretim faaliyetlerinde uygulanabilmektedir. Ayrıca ekstansif tarımın yaygın olarak yapıldığı kurak iklim özelliklerine sahip bölgelerde daha rasyoneldir. Bu bölgelerde yoğun girdi kullanımından dolayı verimin nispeten düşük olması organik tarıma geçiş sürecini hızlandıran bir olgudur (Bayramoğlu ve Gündoğmuş, 2010). Organik gübreler gittikçe yayılan ve tüm dünyada önemi artan organik tarıma katkıda bulunmaktadır.

Organik tarımın ilkeleri arasında yer alan; toprağın içindeki organizmaların korunması, yapısının iyileştirilerek verimliliğinin artırılması, bitkilerin hastalık-zararlılara karşı dirençlerinin artırılarak bu etmenlerden korunmaları için, bitkiler âlemi içerisinde 600 cins ve 15 bin türle ikinci büyük bitki topluluğunu oluşturan baklagiller (Fabaceae) üzerinde önemle durulmaktadır. Bu kadar çok sayıda türü içeren familyada; yüzde 62'si otsu, yüzde 32'si de çalı veya ağaç formunda olan 10 bin tür, organik tarım açısından önemli yer tutuyor. Baklagiller, gerek kendilerinin, gerekse artıklarının içerdiği zengin besin değerleriyle, insan (fasulye, mercimek, nohut vb.) ve hayvan (yonca, fiğler, üçgüller vb.) beslenmesinde kullanılıyorlar. Ayrıca ağaç (akasya vb.) ve otsu (çim karışımlarında kullanılan ak üçgül vb.) yapıda olan baklagillerden çevrenin güzelleştirilmesinde de yararlanılıyor. Organik tarımda yetiştirilen bitkilerin hastalık ve zararlılarla mücadelesinde de, baklagillerden yararlanılır. Her yıl aynı bitkinin yetiştirildiği tarım alanlarında (mono-kültür tarım), bu bitkiye etki eden hastalık etmenleriyle, zararlıların oranı artar. Bunlarla mücadelede, yetiştirilen ana bitkiyle dönüşümlü olarak, baklagillerin ekim sistemine alınması yöntemi kullanılabilir. Baklagiller ayrıca erozyonla mücadelede de kullanılırlar.

KAYNAKLAR

1. Anaç, D., Çiçekli M., 2012. Organik Tarımda Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme. Organik Tarım. Güncellenmiş 2. Baskı. ETO ve GAP OTÜTDER.
2. Anaç, D., Okur B., 2002. Organik Tarımda Toprak Verimliliği. Organik Tarım. Organik tarım Organizasyonu Derneği (ETO), s:88. Bornova –İzmir
3. Anonim, 2010. http://www.bahce.biz/organik/toprak_ iyilestirme.htm
4. Anonim, 2013. Türkiye gübre sanayi 2012 yılı değerlendirmesi. Gübretaş 2013. (Erişim tarihi: 26 Ocak, 2013).
5. Anonim, 2014. www. bugday.org. Organik tarımda Baklagillerin Rolü. (Erişim tarihi: 03 Şubat, 2014).
6. Anonim, 2015. TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 16 Temmuz, 2015).
7. Atallah, T., Real, J.M.L., 1991. Potential of green manure species in recycling nitrogen, phosphorus and potassium. Biological Agriculture and Horticulture, 8: 53-65.
8. Bayramoğlu, Z., Gündoğmuş, E., 2010. Kurak İklim Bölgelerinde Organik Tarım ve Geleceği:Konya İli Örneği. International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems 3-7 February 2010 Famagusta, Cyprus Island.
9. Duman, İ., Algan, N., 2012. Organik Tarımda Ekim Nöbeti Uygulaması. Organik Tarım. 2. Baskı, Ankara.
10. Er, C., Başalma D., 2008. Organik Tarımdaki Gelişmeler. Nobel Yayınları. Yayın No:1354.
11. Jiao, B., 1983. Utilization of green manure for raising soil fertility in China. Soil Sci B5:65 – 69.
12. Kacar, B., Katkat, A.V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Vakfı, Yayın No:144, Vipaş Yayın No:20, Bursa.
13. Özdemir, S., 2002. Yemelik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Yayın No:239.
14. Sepetoğlu, H., 2009. Tarla Bitkileri I (Tarla tarımı, Tahıllar, Yemelik Dane Baklagiller). Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 569, İzmir.
15. Tugay, E., 1988. Tarla Tarımı. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı 1 Tokat.
16. Unkovich, M, Pate J.S., 2001. Assessing N₂ Fixation in Annual Legumes Using ¹⁵N Natural Abundance. In : Unkovich M., Pate Nc Neill A. and Gibbs D.J. (eds). Stable isotope techniques in the study of biological processes and functioning of ecosystem. Kluwer Academic, Dordrecht, pp. 103-118.

SAFRANALIN KARACİĞER HASARINDA SİTOKİN DÜZEYLERİNE ETKİSİ
THE EFFECT OF SAFRANAL ON CYTOKINE LEVELS IN LIVER DAMAGE

Naci Ömer ALAYUNT

Dr. Öğretim Üyesi, Uşak Üniversitesi Banaz Meslek Yüksekokulu Kimya ve Kimyasal İşleme
Teknolojileri Bölümü Laboratuvar Teknolojisi Programı
(sorumlu yazar)

ÖZET

Analjezik ve antipiretik amaçlarla evlerde yaygın olarak asetaminofen, yüksek dozda, karaciğer, böbrek ve testis hasarı gibi çoklu organ yaralanmalarına neden olur. Bu çalışmada, sıçanlarda yüksek asetaminofen dozunun neden olduğu inflamasyona karşı safranalın koruyucu ve tedavi edici etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Her grupta Wistar-Albino cinsi 7 erkek sıçan olacak şekilde rastgele 5 grup oluşturuldu. Gruplar; 1=kontrol, 2=Asetaminofen ve 3=safranal (0.025 ml / kg / gün), 4=safranal (0.05 ml / kg / gün), 5=safranal (0.1 ml / kg / gün). Asetaminofen ile indüklenen hepatotoksisite oluşumu için 15. gün kontrol grubu haricinde dört gruba 600 mg / kg i.p. tek doz halinde asetaminofen uygulandı.

Sıçan serum AST ve ALT düzeylerinin kayda değer yükselişi ile karaciğer hasarının olduğu kanıtlanmış ve safranal uygulamasıyla bu düzeyler düşmüştür. Hepatotoksisite sonrası artan serum IL-6, TNF- α düzeylerinin de safranal uygulaması ile keskin bir şekilde azaldığı tespit edildi. Bu çalışmada, safranal ön işleminin, oksidatif stresi ve enflamatuvar yanıtı inhibe ederek hepatotoksisiteye karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğunu ve uygulanabilir bir terapötik ajan olabileceği kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: antioksidan; asetaminofen; MDA; safranal

ABSTRACT

For analgesic and antipyretic purposes, acetaminophen commonly causes multiple organ injuries such as high doses of liver, kidney and testicular damage. The aim of this study was to investigate the protective and therapeutic effects of safranal against inflammation caused by high doses of acetaminophen in rats.

Five groups were randomly assigned to be 7 male Wistar-Albino rats in each group. Groups; 1 = control, 2 = acetaminophen and 3 = safranal (0.025 ml / kg / day), 4 = safranal (0.05 ml / kg / day), 5 = safranal (0.1 ml / kg / day). On the 15th day for the formation of acetaminophen-induced hepatotoxicity, four groups were given 600 mg / kg i.p. acetaminophen was administered as a single dose.

A significant increase in rat serum AST and ALT levels has been shown to lead to liver damage, and these levels have been reduced by safranal administration. Serum IL-6 and TNF- α levels were decreased sharply after hepatotoxicity. In this study, we believe that the safranal pretreatment has a protective effect against hepatotoxicity by inhibiting oxidative stress and inflammatory response and may be a viable therapeutic agent.

Key Words: Antioxidant, HPLC, Malondialdehyde, Propolis and Vitamins

1. GİRİŞ

Akut karaciğer yetmezliği; metabolik hastalıklar, Wilson hastalığı, akut Budd-Chiari sendromu, neoplastik infiltrasyon, mantar zehirlenmesi ve sıcak çarpması gibi nedenlerin yanı sıra analjezik ve antipiretik ilaçlar içerisinde sıklıkla kullanılan asetaminofen (APAP) kaynaklı olabilmektedir. Yapılan araştırmalar akut karaciğer yetmezliğinin %58'inin ilaçlardan kaynaklandığını, ilaçlar arasında da APAP'ın %46 ile ciddi bir yer kapladığını göstermiştir (1). Analjezik ve antipiretik amaçlarla evlerde yaygın kullanan ve reçetesiz olarak alınabilen APAP, ilaçlarla intihar veya kaza sonucu ölümlere sebep olabilmektedir. APAP kaynaklı böbrek yetmezliği de görülmekle beraber sıklıkla karaciğer toksisitesi görülür. APAP'ın fazla miktar tek dozu, karaciğer, böbrek ve testis hasarı gibi çoklu organ yaralanmalarına neden olur, özellikle alkolik bireylerde karaciğer yetmezliği ile beraber böbrek yetmezliği de görülür (2,3). Tek doz halinde alınan 10-15 g (150-250 mg/ kg) APAP'dan sonra hepatotoksisite ortaya çıkabilir; 20-25 g ve üzerindeki dozların ise öldürücü olduğu söylenmektedir (4). Bitki ekstraktları ile yapılan çalışmalarda, öncelikle bitki özünün bileşimi belirlenmekte sonrasında ise ekstraktın olası terapötik etkilerinin belirlenmesi için çeşitli deney hayvanı modellerinde uygulamalar yapılmaktadır. Fakat son yıllarda bitki ekstraktından ziyade, ekstrakt içindeki etken maddelerin incelenmesi daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bitki ekstraktları ile yapılan primer çalışmalar sonucunda herhangi bir patolojik durum karşısında bitkinin etken maddesinin terapötik etkilerinin araştırılmasına geçilmektedir.

1.1. SAFRANAL

Safran (*Crocus sativus*) birçok terapötik etkiye sahip tıbbi bir bitkidir. Fitokimyasal çalışmalarda safranın, safranal, pikrokrosin, krosetin ve krosin içeren en az dört etken maddeden oluştuğu söylemektedir. Safranal, safran çiçeklerinden elde edilen ve safranın aromasının başlıca kaynağı olan organik bir bileşiktir. Zeaksantin isimli karotenoidin yıkımı sonrası, pikrokrosin yoluyla meydana geldiği bildirilmiştir (5,6). Son zamanlarda yapılan çalışmalar *Crocus sativus*'un aktif bir bileşeni olan safranalın, radikal süpürücü aktivitesinin safranala antidiyabetik (7), antioksidan (8), antikanser (9) ve hipotansif (10) özellikler gibi birçok farmakolojik etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda safranalın sahip olduğu yüksek radikal süpürücü aktivitesi sayesinde gıdalarda, içeceklerde, farmakolojide ve kozmetik sanayi gibi birçok alanda kullanılabileceği söylenmektedir (8). Farklı klinik ve deneysel araştırmalarla terapötik dozlarda anlamlı toksisiteye yol açmadığını bilinen safran ve aktif bileşenlerinin farmakokinetik özellikleri hakkında az sayıda çalışma vardır. Bu nedenle bu çalışmada, bir fare modeli kullanılarak yüksek APAP dozunun neden olduğu toksikasyon, inflamasyon ve ortaya çıkan oksidatif strese karşı safranalın koruyucu ve tedavi edici etkisinin araştırılmasını amaçladık.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada hayvanlara yapılan tüm müdahaleler Fırat Üniversitesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulundan alınan etik kurul onayı ile yapıldı. Hayvanların bakımı Fırat Üniversitesi Deney Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezinde gerçekleşti. 10-12 haftalık, 35 adet erkek Wistar-Albino cinsi sıçan, 220 ± 30 g ağırlığında, her grupta 7 sıçan kullanmak koşuluyla 5 gruba rastgele ayrıldı. Tüm hayvanlar, 12 saatlik değişen aydınlık-karanlık döngüsü ile ayrı ayrı bekletildi ve gıda-su ad libitumuna erişim sağlandı.

Uygulanan safranal parafin içinde çözüldü 14 gün boyunca günlük 0.025, 0.05, 0.1 ml / kg / gün dozlar halinde sırasıyla grup 3, 4 ve 5'e periton içine uygulandı (11). Safranalın intraperitoneal yolla ID50 değerleri erkek farelerde 1.48 ml / kg, dişi farelerde 1.88 ml / kg ve erkek sıçanlarda 1.50 ml / kg olduğu söylenmektedir (12). APAP ile indüklenen hepatotoksisite oluşumu için 15. Günde 12 saatlik açlıktan sonra kontrol grubu haricinde diğer gruplara vücut ağırlığına göre 600 mg / kg ip tek doz halinde enjekte edildi. APAP tozu, 15.

günde uygulamadan önce taze halde çözünmesi için bir su banyosunda 20 mg / ml olacak şekilde % 0,9 NaCl ile 55 ° C'de çözüldü, sonra 37 ° C'ye soğutuldu. Doz seçiminde önceki çalışmalardan yararlanıldı (13-17). APAP enjeksiyonundan 24 saat sonra (16. Günde), hayvanlar anestezi altında (50 mg/kg ketamin; 10 mg/kg ksilazin) enjeksiyonu ile ötenazi yapıldı. İntrakardiyak kan alımı sonrası, 15 dakika boyunca 4 ° C'de 4000 x g'de santrifüjleme ile serum ayrıldı ve 20 ° C'de saklandı (18).

2.1.Serum Biyokimyasal Analiz

Antikoagülan içermeyen tüplerde ayrılan serumlar çözülüp Uluslararası Klinik Kimya ve Laboratuvar Tıbbi Federasyonu (IFCC) yöntemleri ile aspartat transaminaz (AST), alanin transaminaz (ALT) ve alkalin fosfataz (ALP) Siemens marka Advia 2400 otoanalizörde her numune için, sağlanan spektrofotometrik yöntemlere dayanan prosedüre göre, ticari olarak temin edilen kitler kullanılarak ölçüldü.

2.2.Serum inflamatuvar Analizi

Daha önce ayrılan serum örneklerinde inflamatuvar belirteç seviyeleri, serum tümör nekroz faktörü- α (TNF- α , Catalogue no: ER1393 Fine biotech co. Wuhan china) ve interlökin-6 (IL-6, Catalogue no: ER0042 Fine biotech co. Wuhan china) düzeyleri ticari kitleri üretici protokollerine göre 96 oyuklu plaka halinde enzim bağlı immünosorbent deneyi (ELISA) (Biotek ELx800) ile ölçülmüştür.

2.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPPS istatistik paket programı (IBM SPSS Versiyon 22.0) kullanılmıştır. Veriler için parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği "Levene" testi ile kontrol edilirken, normallik varsayımına ise "Shapiro-Wilk" testi ile bakıldı (19). Gruplar arası farklılıkları belirlemek "Kruskall Wallis" ve grupların ikili karşılaştırmalarında *post-hoc* analizi olarak "Mann Whitney U" testi kullanıldı. Veriler gruplar için ortalama ve standart hata olarak sunulmuştur.

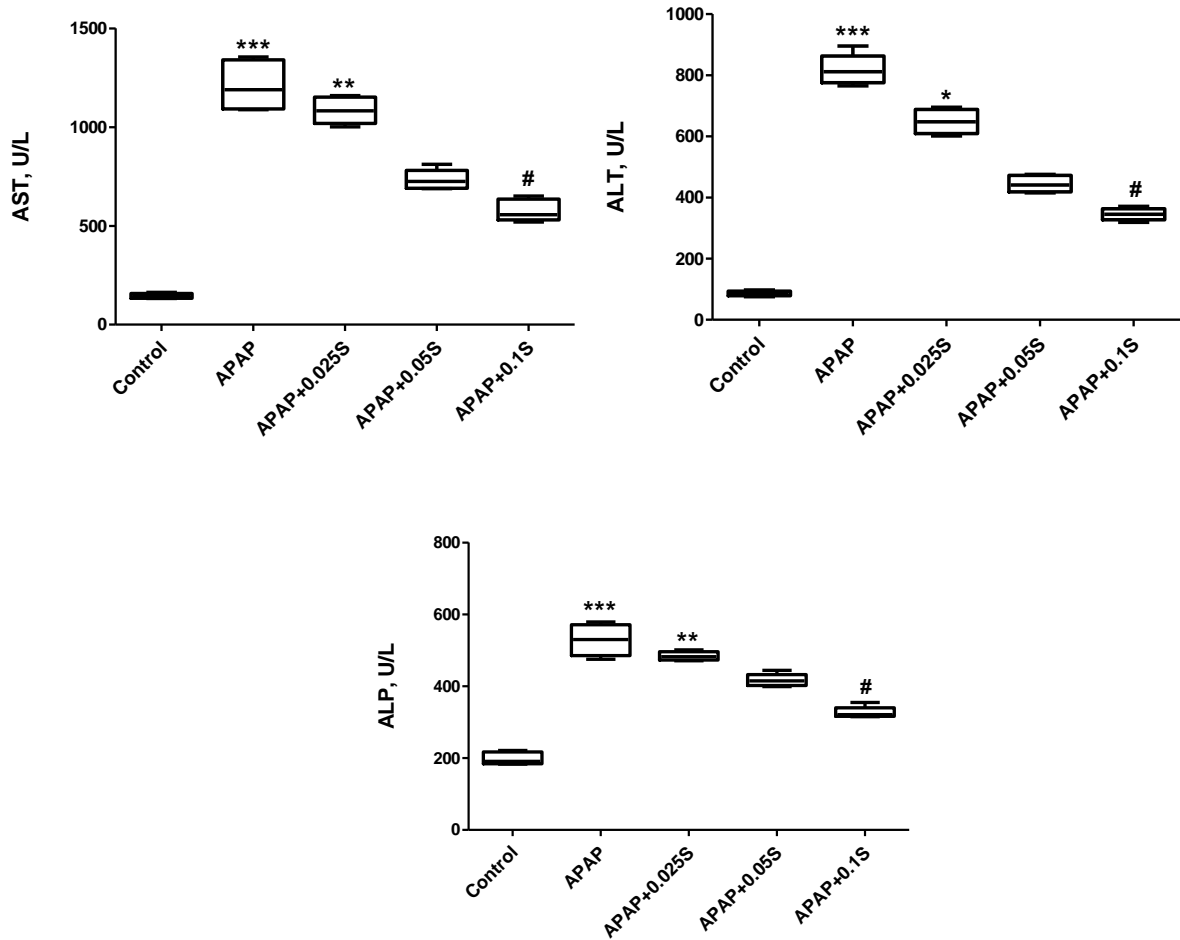
3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Karaciğer dokusunda APAP ile hepatotoksisite oluşup oluşmadığını anlamak için serum AST ve ALT değerleri güvenilir bir belirteçtir. Safranalin karaciğer hasarına terapötik etkisini araştırmak için serum AST, ALT ve ALP düzeyleri incelendi. Şekil. 1'de gösterildiği gibi grup 2'de AST, ALT ve ALP seviyeleri kontrole kıyasla önemli ölçüde artmıştır ($P < 0.001$). Bununla birlikte, safranalin grupları doza bağlı bir şekilde önemli ölçüde azalmışlardır, safranalin terapötik etkisi grup 4 ve 5'de (0.05 ve 0.1 ml / kg) AST, ALT ve ALP düzeyleri kontrole aralarında fark olmayacak şekilde azalmıştır (Tablo 1). Grup 5'de AST, ALT ve ALP düzeylerinin APAP grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı farklı azaldığı görüldü ($P < 0.05$).

Tablo 1. Serum AST, ALT ve ALP düzeyleri

	Control	APAP	APAP+0.025S	APAP+0.05S	APAP+0.01S
AST (U/L)	145.15±5.78	1210.76±56.04***	1084.52±30.24**	733.41±22.46	577.47±24.83 [#]
ALT (U/L)	85.9±3.74	817.61±22.32***	648.38±18.04*	444.55±12.23	345.27±8.81 [#]
ALP (U/L)	198.6±7.73	528.6±19.57***	484±5.44**	416.8±7.8	326.8±7.24 [#]

Veriler ortalama ve standart hata olarak sunulmuştur. Veriler Kruskal wallis ve Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Kontrol grubuna göre * P <0.05, ** P <0.01, *** P <0.001; APAP grubuna göre #P <0.05.



Şekil 1: Sıçanlarda safranalın serum AST (U / L), ALT (U / L) ve ALP (U / L) düzeyleri üzerine etkisi

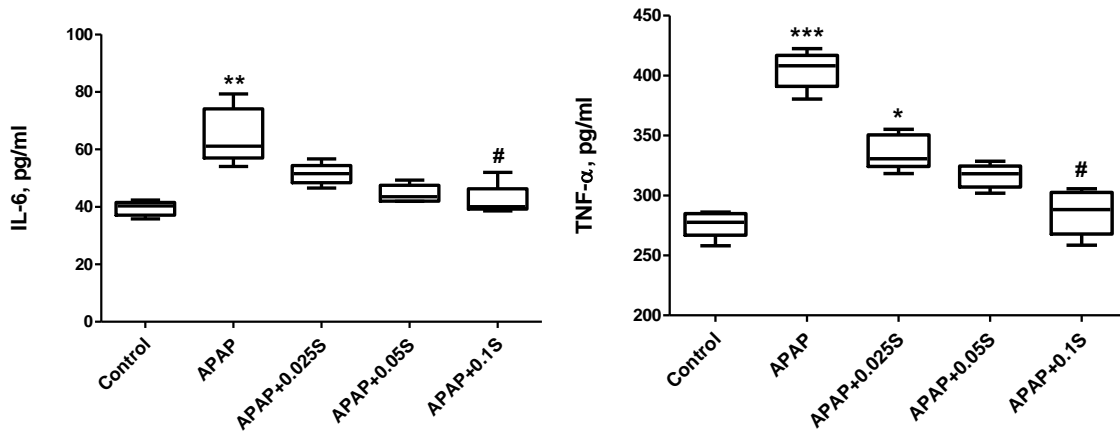
APAP kaynaklı karaciğer hasarı enflamatuar reaksiyonlar ile başlar ve devamında da şiddetlenir (20). APAP uygulaması ile hepatotoksisite sonrası sıçan serum sitokin düzeylerini

test ettik. IL-6, TNF- α düzeylerinin APAP grubunda karaciğerin aşırı enflamasyon durumunda olduğunu göstererek kontrole kıyasla istatistiksel olarak anlamlı arttığı gözlemlendi. Safranal tedavi grupları APAP grubuna göre sitokin düzeylerini doza bağlı bir şekilde önemli ölçüde azalttı (Tablo 2). Safranalın 0.05 ve 0,1 ml / kg uygulandığı grup 4 ve 5’de IL-6, TNF- α düzeyleri kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmedi ($P>0.05$). Safranalın doz gruplarından 5.grubun (0,1 ml / kg) terapötik etki yaparak sitokin seviyelerini düşürdüğü ve APAP grubu ile aralarında anlamlı fark olduğu tespit edildi ($P < 0.05$). Safranalın anti-enflamatuar etkisi (0,1 ml / kg) dozda, 0.05 ml / kg doza göre daha iyiydi (Şekil 2).

Tablo 2. Serum IL-6, TNF- α düzeyleri

	Control	APAP	APAP+0.025S	APAP+0.05S	APAP+0.01S
IL-6 (pg/ml)	39.51 \pm 1.12	64.67 \pm 4.35**	51.4 \pm 1.63	44.47 \pm 1.39	42.21 \pm 2.47 [#]
TNF-a (pg/ml)	276.17 \pm 4.9	404.79 \pm 6.97***	336.01 \pm 6.5*	316.26 \pm 4.46	285.82 \pm 8.37 [#]

Veriler ortalama ve standart hata olarak sunulmuştur. Veriler Kruskal wallis ve Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Kontrol grubuna göre * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$; APAP grubuna göre # $P < 0.05$.



Şekil 2. Sıçanlarda safranalın serum IL-6 (pg / ml), TNF-a (pg / ml) düzeyleri üzerine etkisi

Sanayileşmiş ülkeler başta olmak üzere batı tıbbında büyük bir sorun olmaya devam eden ilaca bağlı karaciğer yetmezliğinin en sık nedeni APAP doz aşımıdır. Akut karaciğer yetmezliğinin bir numaralı nedeni olan APAP toksisitesinde N-asetil sisteinin (NAC) uygulanması etkili bir panzehirdir. İlk müdahalede NAC uygulanması etkili bir ilaç olmasına rağmen geç evrelerde APAP kaynaklı akut karaciğer yetmezliğini hafifletebilen yeni tedavilere ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, sıçanlarda APAP ile indüklenen karaciğer hasarının mekanizmaları üzerinde durularak özellikle inflamasyonda safranalın rolüne odaklanıp elde edilen veriler tartışıldı.

APAP doz aşımı akut karaciğer yetmezliği (ALF) ve ölümlerle sonuçlanabilen ciddi hepatotoksik etkilere neden olur (20) . APAP kaynaklı hepatotoksik etkinin varlığını, tipik karaciğer fonksiyon biyobelirteçleri olan AST, ALT ve ALP düzeylerinin kayda değer yükselişleri ile gözlemledik (Tablo 1). APAP hepatotoksitesinde ortaya çıkan ve

makromoleküllere bağlanabilen toksik metabolit NAPQI hepatosit membranının yapısı ve işlevini bozarak AST, ALT ve ALP'nin plazmaya salıverilmesine yol açar (21, 22) . Serum AST ve ALT düzeylerinin artması hepatosit hasarının ciddiyetini değerlendirmek için önemli bir indekstir (23). Bu çalışmada hepatotoksik etkinin varlığını destekler mahiyette balb / c farelerinde APAP kaynaklı ALF'de, AST, ALT seviyelerinin yükseldiği ve karaciğer dokularında APAP kaynaklı histolojik değişiklikler görüldüğü, bu ve buna benzer çok sayıda çalışma mevcuttur (24). Çalışmamızda AST, ALT ve ALP düzeyleri APAP uygulaması ile arttı ve safranal uygulaması sonrası grup 4 ve 5'de en iyi terapötik etkiyi göstererek kontrolle aralarında fak kalmayacak şekilde azaldı ($p > 0.05$). Görünüşe göre, safranalın ön muamelesinin doza bağlı bir hepatoprotektif etki gösterip AST, ALT ve ALP seviyelerini kayda değer azalttığını ve hepatik hücrelerin yapısını hasardan koruduğunu tahmin etmekteyiz.

İlaca bağlı karaciğer hasarının patogeneğinde hepatik makrofajlar, sitokinler, kemokinler, reaktif oksijen türleri rol alırlar. Tüm hücre tiplerinde sitoplazma içinde inaktif halde bulunan bir transkripsiyon faktörü olan ve aktive olduğunda çekirdeğe taşınan NF- κ B, enflamatuar, immün ve apoptotik süreçlerde kritik rol oynayan yüksek oranda korunmuş bir transkripsiyon faktörleri ailesidir. APAP hepatotoksitesinin patogeneğinde ROS aracılı inflamasyonun önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (25). Serbest radikal aşırı üretimi, inflamasyonun kaynağında NF- κ B'yi aktive eder, dolayısıyla TNF- α gibi proinflammatuar gen ekspresyonu indüklenir ve sitokin seviyeleri artar (26). TNF- α ve IL-6 proinflammatuar sitokinler akut faz yanıtının ana indükleyicileridirler (27). Karaciğer hasarı olan sıçanlarda dolaşımdaki TNF- α ve IL-1 β seviyelerinde hepatotrofik faktörler olarak rol oynarlar (28). APAP ile indüklenen karaciğer hasarında safranal ile yapılan sitokin düzeyleri üzerine bir çalışmaya rastanmazken, zerdeçal veya hint safranı olarak da bilinen curcumin ile yapılan bir çalışmada, parasetamol ile indüklenen karaciğer hasarı sonrası artan TNF- α , IL-1 β ve IL-6 ekspresyonunun aktivitesini düşürerek enflamatuar cevabı düzenlediği bildirildi (27). Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre APAP ile indüklenen karaciğer hasarında safranalın pro-inflamatuar sitokin seviyelerini iyileştirdiği gözlemlendi. Tablo 2'de görüldüğü gibi APAP kaynaklı karaciğer hasarı sonrası enflamatuar reaksiyonlar başlayıp şiddetlenirken, safranal uygulamasıyla doza bağlı olarak grup 4 ve 5'de kontrole yakın değerlere düştü ($p > 0.05$). Enflamatuar yanıtın modülasyonunda en ünlü mekanizma olan NF- κ B'nin safranal ile baskılandığını düşünmekteyiz. NF- κ B uyarılabilir çeşitli iltihap araçlarının transkripsiyonunun düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmamızda safranal, NF- κ B inhibisyonu yoluyla TNF α ve IL-6 pro-inflamatuar sitokin salınımını baskılayarak sitokinlerin ekspresyonundaki genlerde APAP ile indüklenen değişiklikleri iyileştirmiş ve düzenlemiştir.

Sonuç olarak APAP grubunda enflamatuar yanıtta artış kaydedilmiş, safranal uygulaması ile sitokin düzeyleri geri eski haline kazandırılmıştır. Safranal uygulaması, enflamatuar sitokinlerin ekspresyonundaki genlerde APAP ile indüklenen değişiklikleri iyileştirdi. Bu çalışmada, safranal ön işleminin, APAP aşırı dozunun indüklediği hepatotoksitesiteye karşı enflamatuar yanıtı inhibe ederek APAP hepatotoksitesitesi üzerinde koruyucu bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

4. KAYNAKLAR

1. Lee WM, Seremba E. Drug-induced liver disease. In (Ed. Yamada T). Textbook of Gastroenterology 2009; pp.2167-84, 5th ed. Blackwell Publishing, Oxford.
2. El-Maddawy ZK, El-Sayed YS. Comparative analysis of the protective effects of curcumin and N-acetyl cysteine against paracetamol-induced hepatic, renal, and testicular toxicity in Wistar rats. *Environ Sci Pollut Res* 2018; 25:3468–3479.
3. Eguia L, Materson BJ. Acetaminophen-related acute renal failure without fulminant liver failure. *Pharmacotherapy* 1997; 17: 363-70.
4. Brunton LL (Çeviri: Ö Süzer). Goodman & Gilman tedavinin farmakolojik temeli. 2009; s 693-5, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
5. Lozano P, Delgado D, Go´mez D, Rubio M, Iborra JL. A non-destructive method to determine the safranal content of saffron (*Crocus sativus* L.) by supercritical carbon dioxide extraction combined with high-performance liquid chromatography and gas chromatography, *J. Biochem. Biophys. Methods* 2000; 43: 367–378.
6. Kyriakides ML, Kyriakidis DA. *Crocus sativus* biological active constituents. *Studies Nat. Prod. Chem.* 2002; 26: 293 - 312.
7. Kianbakht S, Hajiaghaee R. Anti-hyperglycemic Effects of Saffron and its Active Constituents, Crocin and Safranal, in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Journal of Medicinal Plants* 2011; Volume 10, No. 39, 82-89.
8. Assimopoulou AN, Sinakos Z, Papageorgiou VP. Radical scavenging activity of *Crocus sativus* L. extract and its bioactive constituents. *Phytother Res* 2005; 19: 997–1000.
9. Escribano J, Alonso GL, Coca-Prados M, Fernandez JA. Crocin, safranal and picrocrocin from saffron (*Crocus sativus* L.) inhibit the growth of human cancer cells in vitro. *Cancer Lett.* 1996; 100: 23–30.
10. Imenshahidi M, Hosseinzadeh H, Javadpour Y. Hypotensive effect of aqueous saffron extract (*Crocus sativus* L.) and its constituents, safranal and crocin, in normotensive and hypertensive rats. *Phytother Res.* 2010; 24(7):990-4.
11. Hariri AT, Moallem SA, Mahmoudi M, Memar B, Hosseinzadeh H. Sub-acute effects of diazinon on biochemical indices and specific biomarkers in rats: protective effects of crocin and safranal. *Food Chem Toxicol.* 2010; Oct;48 (10):2803-8.
12. Hosseinzadeh H, Sadeghi Shakib S, Khadem Sameni A, Taghiabadi E. Acute and subacute toxicity of safranal, a constituent of saffron, in mice and rats. *Iran J Pharm Res.* 2013; Winter;12(1):93-9.
13. Rašković A, Bukumirović N, Paut Kusturica M, Milić N, Čabarkapa V, Borišev I, Čapo I, Miljković D, Stilinović N, Mikov M. Hepatoprotective and antioxidant potential of Pycnogenol® in acetaminophen-induced hepatotoxicity in rats. *Phytother Res.* 2018; Dec 16. doi: 10.1002/ptr.6251.
14. Asadollahi A, Sarir H, Omid A, Torbati MB. Hepatoprotective Potential of *Prosopis farcta* Beans Extracts against Acetaminophen-induced Hepatotoxicity in Wister Rats. *Int J Prev Med.* 2014; Oct;5(10):1281-5.
15. Moshai-Nezhad P, Faed Maleki F, Hosseini SM, Yahyapour M, Iman M, Khamesipour A. Hepatoprotective and antioxidant effects of *Hedera helix* extract on acetaminophen induced oxidative stress and hepatotoxicity in mice. *Biotech Histochem.* 2019; Feb 19:1-7. doi: 10.1080/10520295.2019.1566569.
16. Imaeda A, Watanabe A, Sohail MA, Mahmood S, Mohamadnejad M, Sutterwala FS, Flavell RA, Mehal WZ. Acetaminophen-induced hepatotoxicity in mice is dependent on Tlr9 and the Nalp3 inflammasome. *J Clin Invest.* 2009; Feb;119(2):305-14.

17. Asadollahi A, Sarir H, Omid A, Torbati MB. Hepatoprotective Potential of Prosopis farcta Beans Extracts against Acetaminophen-induced Hepatotoxicity in Wister Rats. *Int J Prev Med.* 2014; Oct;5(10):1281-5.
18. Vennila K, Chitra L, Palvannan T. Green synthesized selenium nanoparticles using *Spermacoce hispida* as carrier of s-allyl glutathione: to accomplish hepatoprotective and nephroprotective activity against acetaminophen toxicity. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology.* Pages 56-63 | Received 15 Aug 2018, Accepted 16 Oct 2018, Published online: 22 Jan 2019.
19. IBM SPSS, IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, 2013; NY: USA.
20. Jaeschke H, Williams CD, Ramachandran A, Bajt ML. Acetaminophen hepatotoxicity and repair: the role of sterile inflammation and innate immunity. *Liver Int.* 2012; 32 (1), pp. 8-20
21. Jaeschke H, McGill MR, Williams CD, Ramachandran A. Current issues with acetaminophen hepatotoxicity-a clinically relevant model to test the efficacy of natural products. *Life Sci.* 2011; 88, pp. 737-745
22. James LP, PR, Mayeux JA. Hinson Acetaminophen-induced hepatotoxicity. *Drug Metab. Dispos.* 2003; 31, pp. 1499-1506
23. Changxing J, Qingping X, Dan G, Yunpeng J, Jing L, Liping M, Xiaoxiong Z. Antioxidant activity and potential hepatoprotective effect of polysaccharides from *Cyclina sinensis*. *Carbohydrate Polymers* 2013; 91, 262–268.
24. Lee HS, Kim HH, Ku SK. Hepatoprotective effects of *Artemisia capillaris* herba and *Picrorrhiza rhizoma* combinations on carbon tetrachloride-induced subacute liver damage in rats. *Nutr. Res.* 2008; 28, 270–277.
25. Tak PP, Firestein GS. NF-kappaB: a key role in inflammatory diseases. *J. Clin. Invest.* 2001; 107, pp. 7-11.
26. Ganjali S, Sahebkar A, Mahdipour E, Jamialahmadi K, Torabi S, Akhlaghi S, Ferns G, Parizadeh SM, Ghayour-Mobarhan M. Investigation of the effects of curcumin on serum cytokines in obese individuals: a randomized controlled trial. *Sci World J.* 2014; 2014: 898361-6 pages
27. Yang SQ, Lin HZ, Yin M, Albrecht JH, Diehl AM. Effect of chronic ethanol consumption on cytokine regulation of liver regeneration. *Am J Physiol.* 1998; 275: G696-G704.
28. Jurenka JS. Anti-inflammatory properties of curcumin, a major constituent of *Curcuma longa*: a review of preclinical and clinical research. *Altern Med Rev.* 2009; 14: 141-153.

PROPOLİSİN OKSİDAN ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
COMPARISON OF OXIDANT ANTIOXIDANT CAPACITY IN PROPOLIS

Naci Ömer ALAYUNT

Dr. Öğretim Üyesi, Uşak Üniversitesi Banaz Meslek Yüksekokulu Kimya ve Kimyasal İşleme
Teknolojileri Bölümü Laboratuvar Teknolojisi Programı
(sorumlu yazar)

ÖZET

Propolis, fenolik ve flavonoid bileşikler, terpenler ve tokoferol gibi daha birçok biyoaktif madde içeren bir karışımdır. Üç farklı bölgeden toplanan *Apis Mellifera Caucasicca* arı türlerinden elde edilen propolis örneklerinin iki ayrı mevsimde antioksidan ve oksidan özelliklerini belirlemek amacıyla HPLC ile A ve E vitaminleri ve MDA analizleri yapıldı. Sonuçlar aynı sütunda ortalama \pm standart sapma olarak gösterildi ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi. Haziran ayında yapılan analiz değerlerinin şubat ayına göre farklı sonuçlar verdiği bunun yanı sıra bölgesel iklim koşulları ve bitki örtüsü kaynaklı olduğunu düşündüğümüz farklılıkların olduğu tespit edildi. *Propolisin* organizmada okside edici maddelerin etkisini en aza indirebilen önemli bir bileşik olduğu ayrıca bölge farkı ve iklim koşullarının propolisin etkinliğini değiştirebileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, HPLC, Malondialdehit, Propolis ve Vitaminler

ABSTRACT

Propolis is a mixture of many other bioactive substances, such as phenolic and flavonoid compounds, terpenes and tocopherol. In order to determine the antioxidant and oxidant properties of propolis samples obtained from *Apis Mellifera Caucasicca* bee species collected from three different regions in two different seasons, A and E vitamins and MDA by HPLC analyzes measured. Results were shown as mean \pm standard deviation in the same column and $p < 0.05$ was accepted as significant level. It was determined that the results of the analysis in June yielded different results compared to February, as well as the differences we consider to be caused by regional climatic conditions and vegetation. It is concluded that propolis is an important compound that can minimize the effect of oxidizing agents in the organism.

Key Words: Antioxidant, HPLC, Malondialdehyde, Propolis and Vitamins

1. GİRİŞ

Arı ürünlerinin, birçok hastalığın patogenezinin altında yatan oksidatif stresin etkileriyle karşı karşıya gelebilecek potansiyel bir doğal antioksidan kaynağı olduğu düşünülmektedir.

Genel olarak, serbest radikalleri temizleme yeteneğini ifade eden maddelere ait olan fenolik karaktere sahip bileşikler, arı ürünlerinin antioksidan kapasitelerinden esas olarak sorumludur (1, 2). Flavonoidler ve fenolik asitler olmak üzere iki ana bileşik gruptan oluşurlar (3).

Flavonoidler, flavonlar, flavonoller, flavanonlar flavanonoller, flavanoller (kateşinler), antosiyaninler ve kalkonlar gibi çeşitli alt gruplar ve izoflavonlar ve neflavonoidler içeren polifenolik yapı bitki türevleridir (4, 5). Flavonoidlerin moleküllerinde fenol gruplarının varlığı, onları süpürme sırasında oluşan radikallerin rezonansta stabilize olması nedeniyle onlara daha fazla antiradikal aktivite kazandırır (4). Bilimsel araştırmalarda, yüksek miktarda biyoaktif bileşen içerdiklerinden dolayı ham madde yerine propolis ve arı poleni özleri

kullanılır (6). Bununla birlikte, farklı polaritelere sahip çözücüler kullanılır ve ekstrenin özellikleri sadece kullanılan çözücüye değil, aynı zamanda ekstraksiyon koşullarına, yani zamana ve sıcaklığa da bağlıdır (1).

Bu çalışma doğal kaynaklardan takviye gıda almanın önemini göz önüne alarak, seçilen arı propolislerinin antioksidan kapasitesi ve bunların olası tıbbi uygulamalarındaki antioksidan kapasite bilgisinin mevcut durumunu güncellemeyi amaçlamaktadır.

1.1. PROPOLİS

Genel olarak “arı tutkalı” olarak bilinen Propolis, bal arılarının, belirli enzimler ve balmumu içeren tükürüklerini esas olarak yaprak ve çiçek tomurcuklarından toplanan, birçok ağaç türünün kabuk çatlaklarından toplanan eksüda ile karıştırarak ürettiği reçineli bir karışımdır. *Propolis* kelimesi, sırasıyla “savunma” ve “şehir” veya “topluluk” anlamına gelen iki Yunanca *pro* ve *polis* kelimesinden türetilmiştir. Arılar, propolisi esas olarak bir sızdırmazlık maddesi ve dezenfekte edici bir materyal olarak kullanırlar. Propolis, deliklerin ve çatlakların kapatılması, iç yüzeyin düzleştirilmesi ve kovanın iç sıcaklığının muhafaza edilmesinin yanı sıra kötü hava koşullarının önlenmesi (örneğin, soğuk havalarda çıkış açıklığının boyutunun düşürülmesi için kullanılır) ve avcılardan korur (7). Antimikrobiyal aktivitesi nedeniyle aseptik bir iç çevreye de katkıda bulunur ve çok büyük olan kovanları istila etmiş ölü böcek zararlılarının vücudunu kaplamak (mumyalamak ve çürümeyi önlemek için) kullanılır (8).

1.2. ANTIOKSİDAN

Serbest radikaller ve reaktif oksijen türleri (ROS) gibi çok çeşitli potansiyel olarak zararlı ajanlar insan vücudunda ve farklı yiyecek türlerinde üretilebilir. Organizmaların kendisini bu türlere karşı korumanın çeşitli yolları vardır ve bu savunma önlemlerinin çoğu, oksitleyici zincir reaksiyonlarının başlatılmasını veya çoğalmasını önleyerek diğer moleküllerin oksidasyonunu inhibe eden veya geciktiren antioksidanların kullanımını içerir. sentetik ve doğal olmak üzere iki temel antioksidan sınıfı vardır. Her iki tip de genellikle fenolik yapılar içeren bileşiklerden oluşur. Butillenmiş hidroksianisol ve butillenmiş hidroksitolüen (BHT) gibi sentetik antioksidanlar, 20. yüzyılın başından beri kullanılmaktadır; Bununla birlikte, insan üzerindeki potansiyel zararlı etkilerinden dolayı, bu bileşiklerin kullanımıyla ilgili kısıtlamalar vardır. Bu nedenle, doğal maddelerin farklı tipleri ile ilgili araştırmalar artmıştır. Son yıllarda, propolis biyolojik aktivitesi nedeniyle farmasötik preparasyonlar için potansiyel olarak aktif kullanılmaya başlanmıştır (9). Antioksidanlarla ilgili çoğu araştırma, serbest radikal oluşumunu ve oksidatif ajanları azaltma yeteneklerinden dolayı, flavonoidlerin antioksidan aktivitesine ve fotokimyasal tekniklerin kullanılmasına bağlıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Üç farklı coğrafi bölgede bulunan Kafkas ırkı olarak bilinen *Apis Mellifera Caucasic* cinsi bal arıları kolonilerinden 2018 yılında haziran ayında propolis örnekleri alınmıştır (Tablo 1). Örneklerin alındığı kovanların yerleri: Adıyaman İli Kahta İlçesi (KH), Elazığ İli Sivrice İlçesi (SV) ve Tunceli İli Ovacık İlçesi (OV). Bu çalışmada her bir bölgeden 6 örnek olmak üzere toplam 18 propolis örneği alındı. Haziran ve Şubat aylarında çalışılmak üzere her bölge için üçer örnek olacak şekilde gruplara ayrıldı. Tanımlanan saha çalışmaları için özel bir izin gerekmedi. Propolis örneklerini toplamak için yapılan tüm saha çalışmaları özel arazide ve mal sahibi izni ile yapıldı. Saha çalışmaları nesli tükenmekte olan veya korunan türler içermiyordu. Bölge isimleri ve rakımları Tablo 1.de verildi.

Tablo 1. Bölge ve rakımlar

Örnek alınan bölge	Rakım (metre)
Ovacık (OV)	1300
Sivrice (SV)	1271
Kahta (KH)	832

2.1. ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI

Arı kovanlarından steril cam kavanozlara alınan propolisler laboratuvara getirilerek ekstraksiyon yapılana kadar serin ve kuru bir yerde (1-2 °C, % 25 nisbi rutubet) muhafaza edildi (10). İki farklı mevsimde propolis örneklerinin MDA, B1, B2, A ve E vitamin ve DPPH analizleri yapılmak üzere çalışma gününe kadar uygun saklama koşullarında muhafaza edildi. Önce 2018 haziran ayında propolisler analize tabi tutuldu. Daha sonra oda koşullarında serin ve kapalı bir yerde muhafaza edilen diğer grup propolisler 2019 şubat ayında analiz edildi.

2.2. PROPOLİS EKSTRAKTI (ExEP)

Propolisin etanol ekstreleri, propolisin g'ı başına 4.5 mL % 80 etanol oranında hazırlandı. Bu çözelti, tamamen çözününceye kadar bir su banyosu içinde kapalı bir kap içinde 70 ° C'de muhafaza edildi ve daha sonra 80 g / m² filtre kağıdı üzerinde filtre edildi (11). Ekstreler hazırlandıktan sonra etiketlenerek karanlık yerde kapalı kaplarda saklandı ve analize kadar - 20 ° C'de tutuldu.

2.3. KİMYASAL ANALİZ

2.3.1. A ve E Vitamin Analizi

Numunelerden hazırlanan Propolis etanol ekstraktından (ExEP) 0,3 ml üzerine 0,3 ml %1 'lik H₂SO₄ ihtiva eden etil alkolden ilave edilerek proteinler çöktürüldü. Karışım vortekslendikten sonra 2500 devirde 5 dakika santrifüjlendi. Sonra örnekler üzerine 250 µl n-hegzan ilave edildi. Hegzan ilavesiyle ortamdaki yağda çözünen vitaminler hegzan fazına ekstakte edildi. Hegzan ilave edildikten sonra tekrar vortekste karıştırıldı ve tüpler santrifüjlendi Santrifüj sonunda hegzan fazı dikkatli bir şekilde ayrılarak cam tüpe alındı. Örnek üzerine 250 µl n-hegzan ilave edilerek karıştırılıp santrifüjlendi ve n-hegzan fazı cam tüpteki hegzan fazı ile birleştirildi. Ekstrakte edilen hegzan, kuru azot altında dikkatlice uzaklaştırıldı. Kalıntı 100 µl metanolde çözüldü. HPLC'de analiz edildi. Örneklerdeki E vitamini 296 nm ve A vitamini 326 nm dalga boyunda İnertsil 5µ C-18 (15 cm x 4.6 mm) kolonu ve asetonitril: metanol: diklormetan: kloroform: hegzan (60 : 10 : 15: 10: 5) hareketli fazında akış hızı 1 mL/dak. olacak şekilde analizlendi (12, 13).

2.3.2. Malondialdehid (MDA) Analizi

Numunelerden hazırlanan Propolis etanol ekstraktından (ExEP) 1ml alınıp 1 ml suyla 1: 1 v: v oranında fraksiyonlandı ve çözünen fraksiyon HPLC cihazı ile analiz edildi. Propolis ekstraktından 1ml alınıp üzerine 0.5 ml 0.5 M HClO₄ ilave edilip bu karışım vortekslendikten sonra üzerine 4.5 ml saf su eklendi. Karışım 4500 devirde 5 dakika santrifüjlendikten sonra örneklerin üzerindeki berrak kısımdan dikkatlice 20µl alınarak MDA (14) HPLC 'de analiz edildi. Analizler hareketli faz olarak KH₂PO₄ - metanol (% 82.5 – 17.5; pH: 4) karışımında 250 nm'de inertsil 5µ C-18 (15 cm x 4.6 mm) kolonu kullanılarak akış hızı 1 ml/dk yapılarak analiz edildi.

2.3.3. İstatistiksel Analiz

İncelenen parametrelerin istatistik farklılıkları SPSS 15.0 istatistik programıyla ortalama ve standart sapma kullanılarak bulunmuştur. Farklı grupların ortalamalarının karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak gösterildi ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

MDA grafiğine baktığımızda Ovacık bölgesi propolisinin haziran ayında elde edilen verileri en düşük MDA değerini verdiği ve Kahta bölgesi Şubat ayında elde edilen verilerde ise en yüksek MDA değeri tespit edildi (Şekil 1). Gruplar kendi içinde (Haziran-Şubat) ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdi. Haziran ayında yapılan analiz verileri Şubattan düşüktü ($p < 0.05$).

A ve E vitamin düzeylerinin haziran ayında Ovacık bölgesi propolisinde en fazla olduğu ve şubat ayında düşüğe geçtiği ($p < 0.05$) ve en düşük düzeyi ise şubat aylarında Kahta propolisinde tespit edildi (Şekil 2,3). Gruplar kendi içinde (Haziran-Şubat) ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdi. Haziran ayında yapılan analizler Şubattan yüksekti ($p < 0.05$). Tüm veriler tablo halinde istatistiksel olarak hesaplanıp verildi (Tablo 2).

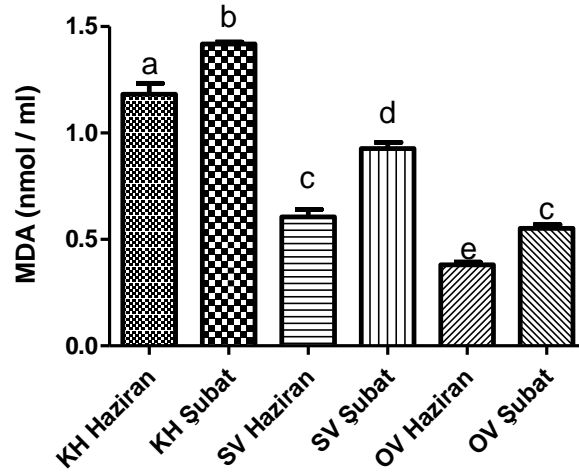
Tablo 2. MDA, A ve E Vitamini

Numuneler	MDA(nmol/ml)	Vit.A ($\mu\text{g/g}$)	Vit.E. ($\mu\text{g/g}$)
KH Haziran	1.181 \pm 0.095 ^a	6.65 \pm 0.29 ^a	18.45 \pm 1.25 ^a
KH Şubat	1.419 \pm 0.023 ^b	3.58 \pm 0.09 ^b	15.88 \pm 1.38 ^b
SV Haziran	0.608 \pm 0.065 ^c	10.51 \pm 0.11 ^c	26.44 \pm 1.21 ^c
SV Şubat	0.927 \pm 0.054 ^d	7.12 \pm 0.18 ^a	23.18 \pm 1.22 ^d
OV Haziran	0.381 \pm 0.020 ^e	17.44 \pm 0.25 ^d	38.64 \pm 2.75 ^e
OV Şubat	0.552 \pm 0.031 ^c	13.48 \pm 0.31 ^e	33.24 \pm 2.25 ^f

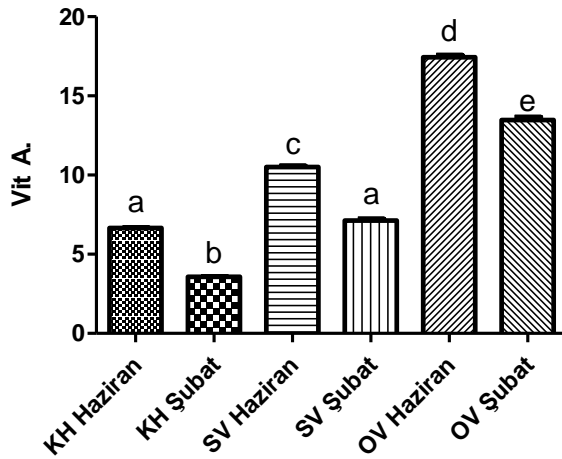
a-e: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan gruplar arası fark anlamlıdır. ($P < 0,05$)

İstatistiksel farklılık Mann Whitney -U testi ile belirlenmiştir.

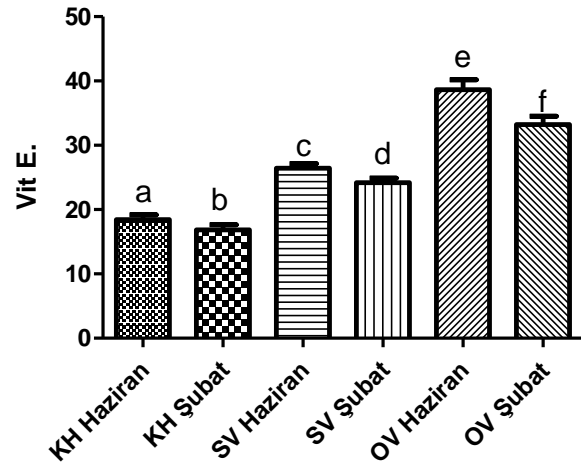
Şekil 1. MDA grafiği



Şekil 2. A vitamini grafiği



Şekil 3. E vitamini grafiği



Propolis DPPH, ABTS⁺, FRAP ve ORAC yöntemleri kullanılarak tam olarak araştırılmış ve antioksidan özellikleri kanıtlanmıştır (15, 16). Bir in vitro çalışmada, propolis ekstraktlarının antioksidan kapasitesinin, sentetik antioksidan BHT veya askorbik asidinkine benzer olduğu bulunmuştur (17). Genel olarak, literatür verilerine göre, propolis özütlerinin toplam fenolik içeriği yaklaşık 30 ila 200 mg gallik asit eşdeğeri (GAE) / g kuru ağırlık ve flavonoid içeriği yaklaşık 30 ila 70 mg quercetin eşdeğeri arasındadır (QE) / g, DPPH serbest radikal giderme faaliyeti ise yaklaşık 20 ila 190 μ g / ml arasında değişmektedir (15). Başka bir çalışmada 3,4,5-trikaffeoilkinik asit, 3,5-dikaffeoilkinik asit, 4,5-dikaffeoilkinik asit ve artepilin C'nin Brezilya yeşil propolisinin güçlü antioksidan aktivitesinden sorumlu olduğunu bildirilmiştir (15). Kavak ağacı kaynaklı propolis antioksidan aktivitesinin, hem toplam polifenol hem de toplam flavonoid içeriğinden büyük ölçüde farklı olduğu da söylenmektedir (18). Fabris ve arkadaşları İtalya ve Rusya propolis örneklerinin benzer polifenolik bileşime ve dolayısıyla benzer antioksidan aktiviteye sahip olduğunu belirtirken, Güney Amerika propolisi daha düşük polifenolik miktar ile daha düşük antioksidan özelliklere sahip olduğunu söylediler (19).

Genel olarak, propolis kompozisyonunun standardizasyonunda büyük bir tutarsızlık var gibi görünmektedir. Bu durum, arı türleri, bitki orijini, coğrafi konum, sıcaklık değişimi, saklama

koşulları ve mevsimsellik gibi pek çok faktöre bağlı olmasından kaynaklanmaktadır (20). Calegari ve arkadaşları sırasıyla, Mart ve Nisan aylarında üretilen propolis örneklerinin renklerinde ve toplam fenolik bileşiklerin yanı sıra antioksidan kapasitelerinin ve propolisin kimyasal bileşiminin farklılık gösterdiğini tespit etti (20).

Bu çalışmada literatür verileri ışığında antioksidan göstergesi olan vitamin düzeylerinin haziran ayında şubat ayına göre yüksek değerlerde olması üretim ayındaki ve saklama sıcaklıklarındaki ortam değişiklikleri ile açıklanabilir. Araştırmacılar ayrıca, yıl boyunca her üç günde bir besin takviyesi alan arı kolonilerinin, bu takviyeden daha yüksek toplam fenolik ve flavonoid içeriği ve antioksidan kapasiteye sahip olduklarını da bildirmişlerdir (20). Önemli olarak, bileşimindeki sayısız farklılıklara rağmen, propolis özü her zaman antioksidan özelliklere sahiptir. Propolisin sulu ekstraktlarının bile hücre kültüründe ve hayvan çalışmalarında antioksidan kapasiteye sahip oldukları gösterilmiştir (21). Çalıştığımız üç farklı bölgeden toplanan kahverengi propolis numunelerinin hem serbest radikal temizleyici aktivitede hem de lipid peroksidasyonunu önleme kabiliyetinde de farklı bileşimde farklı sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Elde ettiğimiz *in vitro* verilerde antioksidan belirteçler arasında olan vitamin A ve E düzeylerinde bölgesel farklılıklar neticesinde rakım düzeyi olarak yükseklere çıkıldıkça artan değerler elde edilmiştir. Yüksek rakımda bulunan propolis örneklerinde lipid peroksidasyon ürünü MDA düzeyinin azaldığı görülmektedir.

Arı propolisi bileşenleri potansiyel biyoaktif ve terapötik özelliklere sahip olsa da, yukarıda belirtilen *in vitro* ve hayvan çalışmaları, arı ürünlerinin (propolis, arı poleni ve arı sütü) kullanımının, nörodejeneratif hastalıklar, kanser, diyabet gibi sayısız hastalık ya da hastalığın patogenezinin altında yatan oksidatif stresin etkilerine karşı koyabilen doğal ajanlar olarak kullanılmasının faydasını doğruladığı görülmektedir. Bu, belirli arı ürün numunelerinin farklı bileşimlere sahip olmasından kaynaklanabilir, bu nedenle detaylı bir kimyasal analiz olmadan potansiyel terapötik uygulamaları ile ilgili genel bir sonuç çıkarmak zordur. Bununla birlikte, propolisin kimyasal bileşimi botanik kökenli, sıcaklık değişimi ve mevsimsellik gibi faktörlerin yanı sıra arılar tarafından propolise eklenmiş tükrük salgıları ve enzimler gibi faktörlere de bağlıdır (22, 23). Bu değişiklikler, terapötik özelliklerini değiştirerek bileşikleri kalitatif ve kantitatif olarak değiştirebilir (24). Böylece, aynı bölgedeki birlikte yaşayan farklı arı türleri tarafından üretilen propolis farklı biyolojik maddeler ve aktiviteler sunabilir. Dünyanın farklı bölgelerinden gelen propolisin antioksidan (25), antibiyofilm (26), antimikrobiyal (27), antienflamatuar (28) ve antitümör (29) aktivitelerine sahip olduğu bildirilmiştir. Dolayısı ile farklı bölgelerde iklim koşulları ve bitki örtüsü de aynı ırk arılarda farklı propolis bileşimi gösterebilir.

Sonuç olarak, antioksidan, antienflamatuar, antibakteriyel, antifungisidal, hepatoprotektif, anti-aterosklerotik, immün artırıcı potansiyelleri hakkında umut verici raporlar için uzun vadeli ve büyük kohort klinik çalışmalar gereklidir. Arı propolisinin modern fitoterapi uygulanmasındaki ana zorluk, bileşimindeki türe özgü değişkenlik ile ilgilidir. Bu nedenle, varyasyonlar arı propolisinin özelliklerine ve biyolojik aktiviteye ve dolayısıyla terapötik etkilere farklı şekilde katkıda bulunabilir. Prensipten, arı propolisinin değerli bir besin takviyesi olarak kesin olarak önerebiliriz. Elde ettiğimiz verilerde şubat ayında lipid peroksidasyon ürünü MDA da artış görüldüğü ve uzun süre raf ömrünün bozulmalara yol açarak radikal süpürme aktivitesinin de azalmaya başladığı bununla birlikte vitamin değerlerinde düşüş ile seyrettiği anlaşılmıştır. Üç farklı bölgenin iklim ve bitki örtüsü değişiminin de *Apis Mellifera Caucasicus* cinsi bal arıları kolonilerinde farklı sonuçlar verdiği anlaşılmıştır. Genel itibarı ile *Apis Mellifera Caucasicus* cinsi bal arıları kolonilerinden elde edilmiş kahverengi propolisin oksidatif strese bağlı bozuklukların veya insandaki hastalıkların tedavisinde umut verici takviye bir gıda olabileceği kanısına varıldı.

4. KAYNAKLAR

1. Kim, S. B., Jo, Y. H., Liu, Q. (2015). Optimization of extraction condition of bee pollen using response surface methodology: correlation between anti-melanogenesis, antioxidant activity, and phenolic content. *Molecules*,20(11):19764–19774. doi: 10.3390/201119656.
2. Florio, Almeida J., Reis, A. S., Heldt, L. F. S. (2017). Lyophilized bee pollen extract: a natural antioxidant source to prevent lipid oxidation in refrigerated sausages. *J.lwt.*;76:299–305. doi: 10.1016/ 2016.06.017.
3. Rzepecka-Stojko, A., Stojko, J., Kurek-Górecka, A. (2015). Polyphenols from bee pollen: structure, absorption, metabolism and biological activity. *Molecules*, 20(12):21732–21749. doi: 10.3390.
4. Arct, J., Pytkowska, K. (2008). Flavonoids as components of biologically active cosmeceuticals. *J.clindermatol*, 26(4):347–357. doi: 10.1016.01.004.
5. Panche, A. N., Diwan, A. D., Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *Jns*, 5:p. e47. doi: 10.1017.41.
6. Denisow B., Denisow-Pietrzyk, M. (2016). Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. *Jsfa*, 96(13):4303–4309. doi: 10.1002.7729
7. Pasupuleti, V. R., Sannugam, L., Ramesh, N., Gan, S. H. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. ;2017:21. doi: 10.1155/2017/1259510.1259510
8. Bonamigo, T., Campos, J. F., Oliveira, A. S. (2017). Antioxidant and cytotoxic activity of propolis of *Plebeia droryana* and *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) from the Brazilian Cerrado biome. *journal.pone*, 12(9, article e0183983) doi: 10.1371/.0183983.
9. Farré, R., Frasset, I., Sanchez, A. (2004). Propolis and human health. *Ars Pharmaceutica*,45:21–43.
10. Kutlu, M.A. (2010). Organik Bal Üreticisinin El Kitabı, Genç ilçesi - Bingöl, 77-78s.
11. Alencar, S.M., Oldoni, T.L.C., Castro, M.L., Cabral, I.S.R., Costa-Neto, C.M., Cury, J.A. (2007). Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: red propolis. *Journal of Ethnopharmacology*, 113: 278–283. doi: 10.1016/j.jep.2007.06.005
12. Catignani, G.L. (1983). Simultaneous Determination of Retinol and α -Tocopherol in Serum of Plazma by Liquid Chromatography. *Clin. Chem*, 2914, 708-712.
13. Henning, S.M., Swendseid, M.E., Ivandic, B.T., Liao, F. (1997). Vitamins C, E and A and Hemre oxygenase in rats fed methyl/folate-deficient diets, *Free Radic. Biol.Med*, 23(6):936-42.
14. Karatas, F., Karatepe, M., Baysar, A. (2002). Determination of free malondialdehyde in human serum by high performance liquid chromatography. *Anal Biochem*, 311: 76-79.
15. Zhang, C., Shen, X., Chen, J., Jiang, X., Hu, F. (2017). Identification of free radical scavengers from Brazilian green propolis using off-line HPLC-DPPH assay and LC-MS. ;82(7):1602–1607. doi: 10.1111/1750-3841.13730.
16. Betances-Salcedo, E., Revilla, I., Vivar-Quintana, A. M., González-Martín, M. I. (2017). Flavonoid and antioxidant capacity of propolis prediction using near infrared spectroscopy. 17(7) doi: 10.3390/s17071647.
17. Bonamigo, T., Campos, J. F., Alfredo. T. M. (2017). Antioxidant, cytotoxic, and toxic activities of propolis from two native bees in Brazil: *Scaptotrigona depilis* and *Melipona quadrifasciata anthidioides*. 2017:12. doi: 10.1155/2017/1038153.1038153
18. Socha, R., Gałkowska, D., Bugaj, M., Juszczak, L. (2014). Phenolic composition and antioxidant activity of propolis from various regions of Poland. 29(5):416–422. doi: 10.1080/14786419.2014.949705.

19. Fabris, S., Bertelle, M., Astafyeva, O. (2013). Antioxidant properties and chemical composition relationship of European and Brazilian propolis. 4(1):46–51. doi: 10.4236/pp.2013.41006.
20. Calegari, M. A., Prasniewski, A., Silva, C. D. (2017). Propolis from Southwest of Parana produced by selected bees: influence of seasonality and food supplementation on antioxidant activity and phenolic profile. 89(1):45–55. doi: 10.1590/0001-3765201620160499.
21. Ferreira, D., Rocha, H. C., Kreutz, L. C. (2013). Bee products prevent agrichemical-induced oxidative damage in fish. journal.pone, 8(10, article e74499) doi: 10.1371/0074499.
22. Bankova, V., Popova, M., Trusheva, B. (2014). Propolis volatile compounds: chemical diversity and biological activity: a review. Chemistry Central Journal, 8(28): 1–8. doi: 10.1186/1752-153X-8-28
23. Salatino, A, Teixeira, E.W., Negri, G., Message, D. (2005). Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis. Evid-Based Complementary and Alternative Medicine. 2(1): 33–38. doi: 10.1093/ecam/neh060
24. Huang, S., Zhang, C.P., Wang, K., Li, G.L., Hu, F.L. (2014). Recent Advances in the Chemical Composition of Propolis. Molecules, 19: 19610–19632. doi: 10.3390/molecules191219610
25. Kumazawa, S., Hamasaka, T., Nakayama, T. (2004). Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. Food Chemistry, 84: 329–339. doi: 10.1016/S0308-8146(03)00216-4
26. Ong, T.H., Chitra, E., Ramamurthy, S., Siddalingam, R.P., Yuen, K.H., Ambu, S.P. (2017). Chitosan-propolis nanoparticle formulation demonstrates anti-bacterial activity against Enterococcus faecalis biofilms. Plos one, 12(3): 1–22. doi: 10.1371/journal.pone.0174888
27. Campos, J.F., Santos, U.P., Rocha, P.S., Damião, M.J., Balestieri, J.B.P., Cardoso, C.A.L. (2015). Antimicrobial, Antioxidant, Anti-Inflammatoty, and Cytotoxic Activies of Propolis from the Stingless Bee *Tetragonisca fiebrigi* (Jataí). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015: 1–11. doi: 10.1155/2015/296186
28. Funakoshi-Tago, M., Okamoto, K., Izumi, R., Tago, K., Yanagisawa, K., Narukawa, Y. (2015). Anti-inflammatory activity of flavonoids in Nepalese propolis is attributed to inhibition of the IL-33 signaling pathway. International Immunopharmacology, 25: 189–198. doi: 10.1016/j.intimp.2015.01.012
29. Lopez, A.G.C, Lourenço, C.C., Alvesa, D.A., Machado, D., Lancellottia, M., Sawaya, C.H.F. (2015). Antimicrobial and cytotoxic activity of red propolis: an alert as to its safe use. Journal of Applied Microbiology, 119(3): 677–687. doi: 10.1111/jam.12874

MARDİN İLİ BAĞ ALANLARINDA ZARARLI OLAN BÖCEK VE AKAR TÜRLERİ İLE YAYILIŞLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF DISTRIBUTION AREAS, HARMFUL INSECTS AND MITE SPECIES IN VINEYARDS

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAPLAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt

ÖZET

Üzüm içerdiği organik asitler, mineral maddeler ve vitaminler bakımından İnsan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olup, yaş ve kuru olarak tüketilen bir meyve türüdür. Bağ alanlarında asmanın yaprakları salamuralık olarak ve üzümleri ise sofralık, kurutmalık, şaraplık ve yan ürünler olarak ta pekmez, şıra, meyve suyu, kozmetik, ilaç, vb. şeklinde değerlendirilmektedir. Üzüm ülkemiz ekonomisi için önemli ihracat ürünü olması yanı sıra insanımız içinde önemli bir gelir kaynağıdır. Geniş alanlarda yapılan bağcılık önemli bir kültür bitkisidir. Bağ alanlarında entomolojik yönden verim ve kalite kaybına neden olan önemli sayıda zararlı böcek ile akar türü bulunmakta bundan dolayı bu zararlıların belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla Mardin İline bağlı 8 ilçede 2012-2013 yılları arasında çalışma yürütülmüştür. Çalışmalar Nisan-Ekim ayları arasında iki haftada bir arayla her biri en az 50-70 adet omca'ya sahip olan toplam 30 bağda çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalarda türe özgü eşeyssel çekici tuzaklar kullanılması yanı sıra darbe yöntemi, gözle kontrol, kültüre alma metodu, yaprak ve sürgün alma metodundan yararlanılmıştır.

Bu çalışma sonucunda 4 takıma bağlı 7 familyaya ait 24 zararlı böcek türü ve 1 takıma bağlı 2 familyaya ait 2 akar türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerden, bağlarda ana zararlı olarak *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) görülürken, diğer taraftan *Arboridia adanae* (Dlabola, 1957), *Haplothrips glabiceps* (Bagnall), ve *Klapperichicen viridissima* (Walker) (Homoptera: Cicadidae)'ın oluşturdukları zarar, yayılış ve yoğunluk açısından önemli türler oldukları saptanmıştır. Bu türlerin dışında *Arctia villica* (Linnaeus), *Anomala vitis* (Fabricius), *Tetranychus urticae* Koch ve *Eriophyes vitis* (Pagenstecher) türlerinin ise bağlarda düşük yoğunluktaki zararlılar olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte belirlenen türlerin bağlarda zararlı oldukları fenolojik dönemleri ve ilçelere göre yayılışları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır, Bağ, Zararlı böcekler ve Akar türleri, Yayılış,**ABSTRACT**

Grape contains organic acids, minerals and vitamins in terms of human nutrition is of great importance, and is a type of fruit consumed as table and dry. Vine leaves is evaluated in the form of brine, on the other hand grapes are table, raisins, wine, and as well as dried fruit pulp boiled grape juice, must, juice, cosmetics, medicine, etc. is evaluated as. Grape is an important export product for our country's economy as well as an important source of income in our people. Made in large areas of viticulture is an important crop plants. There is a significant number of insect pests and mites that cause entomological yield and quality loss in vineyard areas and therefore it is important to determine these pests. There is a significant number of pest and mite species in the vineyard areas, which leads to yield and quality loss from entomological aspects, so it is important to identify them. For this purpose, a study was carried out between 2012-2013 in 8 districts of Mardin Province. The studies were carried out between April and October in a total of 30 vineyards with a minimum of 50-70 omca every two weeks. In addition to the use of sex-specific sex traps, the method of impact, visual inspection, culture method, leaf and shoot method were used.

As a result of this study, 24 harmful insect species belonging to 7 families connected to 4 teams and 2 species belonging to 2 family connected to 1 team were determined. From these identified species, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) was seen as the main pest in the vineyards, while *Arboridia adanae* (Dlabola, 1957), *Haplothrips glabiceps* (Bagnall), and *Klapperichicen viridissima* (Walker) (Homoptera: Cicadidae). distribution and density were found to be important species. In addition to these species, *Arctia villica* (Linnaeus), *Anomala vitis* (Fabricius), *Tetranychus urticae* Koch and *Eriophyes vitis* (Pagenstecher) species were found to be low density pests in the vineyards. However, the determined species were determined to be harmful in the vineyards and their distribution by districts.

Key words: Diyarbakir, Vineyard, Harmful insects and Mites, Distribution

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan üzüm, yaş ve kuru olarak tüketilen bir meyve türüdür. Ayrıca ülkemiz ekonomisi için önemli bir ihracat ürünüdür. Dünyada bağ alanları büyüklük sıralamasında İspanya ilk sırada yer almakta, bunu; İtalya, Fransa ve Türkiye takip etmektedir. Üzüm üretiminde ise İtalya, Çin, ABD, Fransa ve İspanya'dan sonra Türkiye 6. sıradadır (Anonymous, 2013).

Türkiye'de bağ alanı 4,170,410 dekar olup, üzüm üretim miktarı ise 3.933.000 tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Mardin İli bağcılık açısından önemli bir yere sahip olup 372.620 dekada 190.223 ton üzüm üretimi yapılmıştır. Üzümler genellikle sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonymous, 2018).

Türkiye bağ alanlarında verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen birçok hastalık etmeni, akar ve zararlı böcek türü bulunmaktadır. Zararlı böcek yönünden bağlarda, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Tortricidae) (Salkım güvesi) ana zararlı olup, *Klapperichicen viridissima* (Walker) (Homoptera: Cicadidae) (Asma ağustosböceği), *Viteus vitifolii* (Fitch.) (Homoptera: Phylloxeridae) (Bağ flokserası), *Eriophyes vitis* (Pgst.) (Acarina: Eriophyidae) (Bağ yaprakuyuzu), *Arboridia adanae* (Dlabola, 1957) (Homoptera: Cicadellidae) (Bağ üvezi), bazı Thrips (Thysanoptera) türleri ve *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) ikinci derecede öneme sahip zararlılardır. Bu zararlılar zaman zaman ekonomik zarar eşliğinin üzerine çıkarak önemli zararlara neden olmaktadır (Anonymous, 2004). Bu zararlı türlerin doğal düşmanı olarak belirlenmiş bir çok sayıda predatör ve parazitoit türü bulunmaktadır.

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini Mardin ilindeki bağlar ve bu alanlarda bulunan zararlı böcek türleri, Japon şemsiyesi, vakumlu böcek toplama aleti (D-vac) ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmaktadır.

Zararlı böcek türleri ve yayılış alanlarını belirlemek için 2012-2013 yıllarında bağ üretiminin yoğun olarak yapıldığı Mardin Merkez, Mazıdağı, Yeşilli, Savur, Ömerli, Midyat, Dargeçit ve Nusaybin ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmalar Nisan-Ekim ayları arasında iki haftada bir arayla her biri en az 50-70 adet omca'ya sahip olan toplam 30 bağda çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalarda türe özgü eşeyssel çekici tuzaklar kullanılması yanı sıra darbe yöntemi, gözle kontrol, kültüre alma metodu, yaprak ve sürgün alma metodundan yararlanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. ZARARLI BÖCEKLERİN TÜRLERİ, YAYILIŞLARI VE YOĞUNLUKLARI

Bu çalışma sonucunda 4 takıma bağlı 7 familyaya ait toplam 24 adet zararlı böcek türü ve 1 takıma bağlı 2 familyaya ait 2 akar türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerden, bağlarda ana zararlı olarak *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) görülürken, diğer taraftan *Arboridia adanae* (Dlabola, 1957), *Haplothrips glabiceps* (Bagnall), ve *Klapperichicen viridissima* (Walker) (Homoptera: Cicadidae)'ın oluşturdukları zarar, yayılış ve yoğunluk açısından önemli türler oldukları belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu türlerin dışında *Arctia villica* (Linnaeus), *Anomala vitis* (Fab.), *Tetranychus urticae* (Koch) ve *Eriophyes vitis* (Pag.) türlerinin ise bağlarda düşük yoğunluktaki zararlılar olduğu saptanmıştır (Çizelge1).

Çizelge 1. Mardin ilinde 2012-2013 yıllarında bağlarda belirlenen zararlı türler

TAKIM	İLÇELER	YAYILIŞ ALANLARI							
		Merkez	Mazıdağı	Yeşilli	Ömerli	Midyat	Nusaybin	Dargeçit	Savur
	FAMİLYA-TÜR								
LEPIDOPTERA	Tortricidae								
	<i>Lobesia botrana</i> Den.& Schif.	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Arctia villica</i> Linnaeus	+	+	+	+		+	+	+
	<i>Theresimima ampellophaga</i> B.B.		+	+	+	+			
HEMIPTERA	Cicadidae								
	<i>Klapperichicen viridissima</i> Walk.	+	+	+	+			+	
	Cicadellidae								
	<i>Arboridia adanae</i> Dlabola	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Asymmetrasca decedens</i> Paoli	+	+	+		+	+	+	
	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	+	+	+	+	+		+	+
COLEOPTERA	Curculionidae								
	<i>Ootiorhynchus</i> sp.		+	+	+		+	+	+
	Cerambycidae								
	<i>Xylotrechus</i> sp.	+		+	+				
THSANOPTERA	Phlaeothripidae								
	<i>Haplothrips glabiceps</i> Bagnall	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>H. reuteri</i> (Karny)	+	+	+		+		+	
	<i>H. tritici</i> (Kurdjumov)	+	+			+	+	+	+
	<i>H. distinguendus</i> (Uzel)	+	+	+				+	+
	<i>H. subtilisimus</i> (Haliday)			+	+	+			
	<i>H. flavitibia</i> (Williams)			+	+			+	+

Çizelge 1'in devamı

TAKIM	İLÇELER								
		Merkez	Mazıdağı	Yeşilli	Ömerli	Midyat	Nusaybin	Dargeçit	Savur
THSANOPTERA	Thripidae								
	<i>Thrips tabaci</i> Lind.		+	+	+	+			+
	<i>T. angusticeps</i> (Uzel)	+	+	+			+		+
	<i>T. meridionalis</i> (Priesner)		+			+		+	
	<i>Ceratothrips pallidivestis</i> (Pries.)		+			+			
	<i>Frankliniella tenuicornis</i> (Uzel)	+	+	+	+	+	+		+
	<i>F. intonsa</i> (Tryboom)		+	+	+				+
	<i>Kakothrips robustus</i> (Uzel)		+		+	+			
	<i>Neohydathothrips bellisi</i> (M.& T.)	+			+	+		+	
	<i>N. gracilicornis</i> (Williams)	+	+	+			+	+	+
ACARİNA	Eriophyidae								
	<i>Colomerus vitis</i> (Pgst.)	+	+	+	+			+	
	Tetranychidae								
	<i>Tetranychus urticae</i> (Koch)	+	+	+	+	+	+	+	+

Sürvey yapılan tüm bağlarda ana zararlı durumunda olan Lepidoptera takımı Tortricidae familyasından Salkım güvesi (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.) saptanmıştır. Zararlıının tomurcuk, çiçek ve tanedeki zararı tespit edilmiştir. Nitekim Salkım güvesi doğrudan üründe zarar oluşturması nedeniyle hem dünyada hem de ülkemizde bağların ana zararlısıdır (Kısakürek, 1972; Kaçar, 1982; Ataç ve ark., 1990; Altındışli ve Kısmalı, 1996).

Salkım güvesi larvaları bağlarda tomurcuk, çiçek, koruk ve olgun tanelerde beslenerek zarar oluşturur. Tomurcuk ve çiçek döneminde, larva salgıladığı ipliklerle tomurcuk ve çiçekleri birbirine bağlamaktadır. Zarara uğrayan tomurcuk ve çiçekler dökülür ve bunun sonucunda seyrek taneli salkımlar oluşur. Koruk döneminde taneleri kemirmek, delmek ve bir taneden diğerine geçmek suretiyle zarar oluşturur. Üzümün tanesinin tatlanma döneminde ise birden çok taneye girip beslenmesi sonucu şekerli sıvıların akmasına ve bu sıvıların üzerinde saprofit fungusların çoğalmasına ve sonunda salkımın çürümesine neden olmaktadır (İyriboz, 1938; Sipahi, 1956; Anonim, 1999; Anonim, 2008). Günaydın (1972), Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yaptığı sürvey sonucunda *L. botrana*'yı belirlediğini, İren (1972), Orta Anadolu Bölgesi bağlarında *L. botrana*'nın ilerleyen yıllarda bağlarda önemli zararlar meydana getirebileceğini, Karagöz (1988), 1985-1986 yılları arasında Edirne, Kırklareli, Tekirdağ illeri bağlarında ana zararlı olarak *L.botrana*' tespit ettiğini, Guarino ve Laccone (1996), İtalya'da bağ alanlarında *L.botrana*'yı tespit ettiklerini, bildirmektedirler. Bigot ve ark. (2003), İtalya'nın kuzeydoğu bölgesindeki Gorizia'daki bağlarda *L. botrana*'nın ana zararlı olduğunu, Kovancı ve ark. (2005), İznik'te *L. Botrana*'yı tespit ettiklerini belirtmektedirler.

Mardin ili bağ alanlarında Hemiptera takımı bağlı Cicadellidae familyasına ait türlerden *A. adanae*, *A. decedens* ve *E. decipiens*, yanı sıra Cicadidae familyasından *Klapperichicen viridissima* Walk. türü belirlenmiştir. Asena (1970), *A. adanae*'nin kışlama durumunu, zararını, bölgedeki yayılışını ve döl sayısını belirlemiştir. Maçan (1984), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bağlarda *A. adanae*'nin de içerisinde bulunduğu 16 böcek ve akar türünün bulunduğunu belirterek, bu türlerden *K. viridissima*, *E. vitis* ve *L. botrana*'nın biyolojisi ve yayılışını incelemiştir. Karagöz (1988), 1985-1986 yılları arasında Edirne, Kırklareli, Tekirdağ illeri bağlarında zararı önemli olan *E. decipiens*, Pavan ve ark.(1988), İtalya'nın kuzey bölgesindeki bağlarda *Empoasca vitis* Goethe'in yılda üç döl verdiğini, birinci ve ikinci döllere için mücadele yapılması gerektiğini, Altınçağ ve Akten (1995), Ege Bölgesi'nde bağ fidanlıklarında bulunan zararlılarla ilgili yaptıkları araştırmalar sonucunda; *A. decedens*, *E. decipiens*, *A. adanae*, *Zygina nivae* Mulsant et Rey'i tespit ettiklerini, sadece *A. decedens*'in yaygın olduğunu, Bahadıroğlu ve Avgın (2003), Kahramanmaraş ilinin çeşitli yörelerinde asmalara zarar veren Hemiptera takımına ait böcek türlerinin dağılımı, zarar şekli, biyolojik özellikleri, popülasyon yoğunlukları ve doğal düşmanları ile ilgili yaptıkları çalışma sonucunda *A. adanae*'yi saptadıklarını kaydetmektedirler. Özgen ve Karsavuran (2009), tarafından, *A. adanae*'nin farklı üzüm çeşitlerinde zarar derecelerinin belirlenmesi amacıyla Diyarbakır'da yürütülen çalışma sonucunda *A. adanae*'nin tüm asma çeşitlerinde alt yapraklarda en çok zarar yaptığını, bu zararı orta ve üst yaprakların izlediğini bildirmişlerdir.

Mardin ili bağ alanlarında Coleoptera takımına bağlı *Otiorhynchus* sp. (Cerambycidae) ve *Xylotrechus* sp. (Cerambycidae) türleri saptanmıştır. Ancak bu türler bölge bağlarında görülmesine rağmen yaygınlık ve yoğunluk oluşturmadığı görülmüştür. İren (1972), *Otiorhynchus* spp. gibi zararlıların ilerleyen yıllarda bağlarda önemli zararlar meydana getirebileceğini, Karagöz (1988), 1985-1986 yılları arasında Edirne, Kırklareli, Tekirdağ illeri bağlarında zararları önemli olan *O. peregrinus*, *O. scitus*, *O. albidus*'u bulduklarını, Guario ve Laccone (1996), İtalya'da *Otiorhynchus* türlerinin önemli zararlılardan olduğunu, Bouchard ve ark.(2005), Kanada'daki bağ alanlarında yaptıkları survey sonucunda Curculionidae familyasına ait *Madarellus undulatus* (Say), *Barypeithes pellucidus* (Boheman), *Otiorhynchus ovatus* (L.) ve *O. sulcatus* türlerini tespit ettiklerini kaydetmektedirler.

Thysanoptera takımı Phlaeothripidae familyasından *H. glabiceps* Mardin ili bağlarında yaygın olarak bulunurken, bazı alanlarda yoğun olmamakla beraber Phleothripidae familyasından *H. reuteri* (Karny), *H. tritici* (Kurdjumov), *H. distinguendus* (Uzel), *H. subtilisimus* (Haliday) ve *H. flavitibia* (Williams); Thripidae familyasından *Rubiothrips vitis* (Priesner), *Thrips tabaci* (Lindman), *T. angusticeps* (Uzel), *T. meridionalis* (Priesner), *Ceratohrips pallidivestis* (Priesner), *Frankliniella tenuicornis* (Uzel), *F. intonsa* (Tryboom), *Neohydathothrips bellisi* (Mound ve Tree), *N. gracilicornis* (Williams) ve *Kakothrips robustus* (Uzel) türleri saptanmıştır. İren (1972), Orta Anadolu Bölgesi bağlarında ekonomik öneme sahip olan zararlıları tespit etmek için yaptığı araştırmada, düşük miktarlarda ve lokal olarak thrips türlerine rastladıklarını, Schwartz (1988), Güney Afrika'da 1984-1985 yıllarında sofralık üzüm çeşitlerinde yaptığı çalışmada *T. tabaci*'yi saptadığını, Laccone ve Guario (1997), İtalya'da *F. occidentalis*'in bağlarda zarar yaptığını, Somma ve Ruggeri (1998), *F. occidentalis*'in İtalya'nın Apulia bölgesinde 1997 yılında sofralık üzüm çeşitlerinde çiçeklenme öncesi dönemde büyük oranda zarar yaptığını, Abbruzzetti ve Grande (1999), Ponti ve ark. (2005), İtalya'da *F. occidentalis*'in bağlarda zarar yaptığını bildirmektedirler.

Mardin ili bağ alanlarında zararlı akar türlerinden Acarina takımı Tetranychidae familyasından *T. urticae* saptanmış, ancak zararlı yoğun olarak görülmemiştir. Bununla birlikte nedeni olarak bölgedeki bağ üreticilerinin bağ küllemesi hastalığı ile mücadelede yoğun

olarak kükürt kullanmaları ve avcı akar faaliyeti ile açıklanabilir. Nitekim Ho ve Chen (1994), Tayvan'daki bağlarda kırmızı örümcek türlerinden *T. urticae* ve *T. kanzawai* Lo'nin tespit edildiğini ancak bu zararlıların yapılan yaprak sürveylerde bulaşıklık oranının ortalama % 10 olduğunu ifade etmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda survey yapılan bağ alanlarında verim ve kalite kaybına neden olan 4 takıma bağlı 7 familyaya ait toplam 24 adet zararlı böcek ve 1 takıma bağlı 2 familyaya ait 2 akar türü tespit edilmiştir. Belirlenen bu türlerden ana zararlı olarak Bağ salkım güvesi saptanmıştır. Bağlarda yaygın ve yoğun olarak bulunan zararlı türler ise *H. glabiceps*, Bağ üvezi ve Asma ağustosböceği olarak kaydedilmiştir.

Survey yapılan tüm bağlarda görülen ve ana zararlı durumunda olan Salkım güvesi larvasının tomurcuk, çiçek ve tanedeki zararı tespit edilmiştir. Dolaylı olarak bağlarda gelişmeyi olumsuz etkileyen zararlılardan biride Hemiptera takımı Cicadellidae familyasına ait türlerden *A. adanae*, *A. decedens* ve *E. decipiens*, belirlenmiştir. Bu zararlılardan *A. adanae* bağlarda yaygın ve yoğun olarak görülmekte, yapraklarda bitki öz suyunu emerek beslenmektedir. Beslenme sonucu zarar gören yaprakların dökülmesiyle üzüm taneleri güneş yanıklığına maruz kalarak verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bununla birlikte Cicadidae familyasından *K. viridissima* ise son yıllarda yayılış gösterdiği görülmüştür. Mardin ili bağ alanlarında Coleoptera takımına bağlı *Ootiorhynchus* sp. (Cerambycidae) ve *Xylotrechus* sp. (Cerambycidae) türleri saptanmıştır. Ancak bu türler bölge bağlarında görülmesine rağmen yaygınlık ve yoğunluk oluşturmadığı görülmüştür. Diğer taraftan Thysanoptera takımına ait Phlaeothripidae familyasından *H. glabiceps* Mardin ili bağlarında yaygın ve yoğun olarak bulunmuştur. Bu türün mayıs ve haziran aylarında en büyük zararı çiçeklerde beslenerek zarar oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, çalışmanın yapıldığı bağlarda, gelişmeyi ve verimi önemli oranda olumsuz etkileyen bu zararlı türlerden bölgedeki üreticilerin birçoğu habersizdir. Genellikle kimyasal ilaçlamanın çok az yapıldığı ve doğal dengenin korunduğu bu alanlarda zararlıların yoğunluğu ve zararı yıldan yıla değişmektedir. Bu nedenle zararlı ile mücadelede öncelikle kimyasal ilaçlamadan kaçınılarak kültürel mücadeleye önem verilmelidir. Kimyasal mücadelenin zorunlu olduğu durumlarda ise çiçeklenmeden önce doğal düşman türlerinin popülasyon yoğunluğunun az olduğu bir dönemde yapılmalıdır. Kullanılacak kimyasal ilaçların, zararlıya karşı ruhsatlandırılmış spesifik, çevreye ve doğal düşmanlara etkisi en düşük olanlardan seçilmelidir. Bu nedenle zararlılarla mücadelede üreticilerin bilinçlendirilmesi konusunda tarım kuruluşlarının eğitim ve yayım çalışmalarında bulunmaları önerilir.

5-KAYNAKLAR

1. Abbruzzetti, G., ve Grande, C., 1999. Prove di lotta al tripide americano *Frankliniella occidentalis* Perg. su uva da tavola con l'impiego di chlorfenapyr. Informatore Fitopatologico, 49(11):36-39.
2. Altınçağ, R., ve Akten, T., 1995. Ege Bölgesinde Bağ Fidanlıklarında Bulunan Zararlılarla İlgili Sorunların Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 1991-1992. 26-27: 44.
3. Altındışli F.Ö., ve Kısmalı, Ş., 1996. Ege Bölgesi'nde Salkım Güvesi *Lobesia botrana* Den.-Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) ile Mücadelede Kitle Halinde Tuzakla Yakalama

- Yönteminin Uygulanma Olanakları. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri 24-28 Eylül 1996 Ankara. s.356-365.
4. Anonim, 1999. Bağlarda Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.
 5. Anonim, 2004. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağlarda Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi Gelişme Raporu. TAGEM Ankara, 16s.
 6. Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Meyve ve Bağ Zararlıları, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd., Cilt 4, Ankara, 388 s
 7. Anonim, 2013.www.faostat.fao.org.
 8. Anonim, 2018.Türkiye istatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Tarihi:15.04.2019
 9. Asena, O., 1970. Bağ Üvezi (*Erytroneura adanae* Dlabola) Üzerinde Araştırmalar. Zir. Müc. Arşt. Yıllığı, 4:66.
 10. Ataç, O., Bulut, H., ve Çevik, T., 1990. *Lobesia botrana* Den et Schiff'ne Karşı *Bacillus thuringiensis*'in Tek Dozu ile Birlikte Etkisinin Araştırılması. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 26-29 Eylül 1990, Ankara, 4: 127-134,s.330.
 11. Bahadıroğlu, C. ve S. Avgın. 2003. Kahramanmaraş İlinde Bağlara Zarar Veren Benzerkanatlı (Homoptera) Böcek Türlerinin Dağılımı ve Bazı Biyolojik Özellikleri. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2): 14-23
 12. Bigot, G., C. Floreani, M. Ostan., F. Pavan and G. Stasi., 2003. Mating Disruption Against Grape Berry Moth *Lobesia botrana* Preliminary Research in Flatland Vineyards of the Gorizia Province. Confusione sessuale contro la tignoletta della vite Notiziario ERSA, 16(6): 23-29.
 13. Bouchard, H., L. Lesage., H. Goulet., N. J. Bostanian., C. Vincent.,A. Zmudzinska ve J. Lasnier. 2005. Weevil (Coleoptera:Curculionidae) Diversity and Abundance in Two Quebec Vineyards. Annals of The Entomological Society of America , 98(4): 565-574.
 14. Guarino, A. ve G. Laccone. 1996. La difesa dell'uva tavola dai fitofagi. Informature Agrario Supplemento, 52(50): 31-40.
 15. Günaydın, T., 1972. Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde Bağ Zararlıları Üzerinde Sürvey Çalışmaları. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı.6: 42.
 16. Ho, C.C., ve Chen,W.H., 1994. Infestation of Grape Berry by Spider Mites. Plant Protection Bülteni, 36(3): 251-255.
 17. İren, Z., 1972. Orta Anadolu Bölgesinde Önemli Bağ Zararlılarının Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 6: 40- 41.
 18. İyriboz, N., 1938. Bağ Hastalıkları. Zirat Vekâleti Neşriyatı. Umumi Sayı: 323, Ziraat Hastalıkları Sayı: 2, Ankara, 213.
 19. Kaçar, N., 1982. Ege Bölgesi Koşullarına Uygun Bazı Üzüm Çeşitlerinde Salkım Güvesi, (*Lobesia botrana* Den.& Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin Zararı Üzerinde Gözlemler. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, cilt (vol): 6, no: 2, s. 105-109.
 20. Karagöz, M., 1988. Trakya Bölgesindeki Bağlarda Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanımları-Yayılları, Zarar Şekilleri ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Çalışmalar. Türkiye 3. Bağcılık Sempozyumu Bildiri Özetleri. 31Mayıs-3 Haziran, 1988, Bursa. s.66.
 21. Kısakürek; Ö.R., 1972. Güney Anadolu Bölgesi Bağlarında Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den.et Schiff.)'nin Yayılış Alanı, Bulaşma Oranı, Parazit ve Predatörleri Üzerinde Ön Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12(3): 183-186.
 22. Kovancı, B., Türkben, C Ve N.A. Kumral. 2005. İznik (Bursa) İlçesindeki Bağlarda Zararlı Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den-Schiff.) (Lepidoptera:Tortricidae)'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması Üzerine Araştırmalar. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildiri Özetleri, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ. s.37.

23. Laccone, G., ve A., Guario. 1997. La difesa dell'uva da tavola dai fitofagi. *Informatore Agrario Supplemento*, 53(50): 39-44.
24. Maçan, S., 1984. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Bağlarda Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanımları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde İncelemeler. T.C. Tar. Orm. Köy İşl. Bak. Zir. Müc. Zir. Kor. Gn. Md. Diyarbakır Bölğ. Zir. Müc. Ar. Es. Ser. 3. Ankara, 47 s.
25. Özgen, İ., ve Karsavuran, Y., 2009, Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri *Türk. entomol. derg.*, 2009, 33 (3): 217-240
26. Pavan, F., E. Pavanetto., C. Duso. ve V. Girolami. 1988. Population Dynamics of *Empoasca vitis* (Goethe) and *Zygina rhamnii* (Ferr.) on Vines in Northern Italy. In 6 th Auchenorrhyncha Meeting Turin, Italy, September 7-11,1987. Proceedings [edited by Vidano, C.; Arzone ,A.] Standing committee on the Auchenorrhyncha meetings, 9(3): 517-524.
27. Ponti, L., Ricci, C., Veronesi, F. and Torricelli, R., 2005. Natural hedges as an element of functional biodiversity in agroecosystems: the case of a Central Italy vineyard. *Bulletin of Insectology* 58 (1): 19-23.
28. Schwartz, A. 1988. Population Dynamics of *Thrips tabaci* Lind. (Thysanop. Thripidae) on Table Grapes. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 9(1): 19-21.
29. Sipahi, R., 1956. *Idiocerus stali* Fieb. ve *Polychrosis botrana* Schiff. Yaşayışı ve Mücadelesi, Gaziantep Zirai Araştırma Enstitüsü.
30. Somma, S., and L. M. Ruggeri 1998, *Frankliniella occidentalis* su vite da tavola. *Informatore Agrario*54(18)81-83.

ÇÖREKOTU (*NIGELLA SATIVA* L.)’DA FARKLI EKİM ZAMANI VE SULAMANIN VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE EFFECT OF SOWING TIME AND IRRIGATION ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN BLACK CUMIN (*NIGELLA SATIVA* L.)

Gizem KAMÇI*

*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

Özlem TONÇER**

**Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

ÖZET

Çörekotu ülkemizde yaygın olarak kullanılan tek yıllık bir baharat bitkisidir. Bu çalışma, 2017-2018 yetiştirme sezonunda, Diyarbakır koşullarında 4 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart) ve 3 farklı sulama zamanında (kontrol, sapa kalkma, çiçeklenme dönemi) çörekotu (*Nigella sativa* L.)’nun agronomik ve kalite kriterlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide kapsülde tohum sayısı, kapsülde tane sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi ve yağ asidi kompozisyonu incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekim zamanlarının bitki boyu, bitkide dal sayısı, kapsül sayısı, biyolojik verim, tohum verimi ve sabit yağ verimine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanlarına göre bitki boyu 67.66 - 37.74 cm, bitkide dal sayısı 5.64 - 4.41 adet/bitki, kapsül sayısı 11.53 - 8.11 adet/bitki, biyolojik verim 4.40 - 2.83 g/bitki, tohum verimi 162.00 - 19.04 kg/da, sabit yağ verimi 48.94 - 6.12 kg/da olarak saptanmıştır. Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonunun bitki boyu, kapsülde tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. En yüksek bitki boyunun 74.93 cm Aralık ayı ekimde Kontrol uygulamasından, en yüksek kapsülde tohum sayısının (102.9 adet/bitki) Mart ayı ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından, en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 2.76 g ile Mart ayı ekimde sapa kalkma uygulamasından elde edilmiştir. Ekim zamanı × sulama zamanı ve ekim zamanlarının sabit yağ oranına etkisinin olmadığı belirlenmiş olup, sabit yağ değeri %32.42-29.58 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, *Nigella sativa*, Ekim zamanı, Sulama uygulamaları, Sabit yağ.

ABSTRACT

Black seed herb used in our country is a spice plant, is a single-year plant. This study was conducted to determine the effect of four different sowing times (15 November, 15 December, 15 February, 15 March) and three different irrigation times (control, bolting, flowering period) on seed quality and agronomical characters on black seed (*Nigella sativa* L.). The experiment was conducted in the randomized block in split plot design in 2017-2018 growing season in Diyarbakir. In the study, plant height, number of branches per plant, number of seeds per capsule, number of seeds per capsule, thousand seed weight, seed yield, biological yield, fixed oil ratio, fixed oil yield, fatty acid composition were examined. It was determined that the effect of sowing times on plant height, number of branches per plant, number of capsules per plant, biological yield, seed yield and fixed oil yield were significant. Plant height 67.66 cm - 37.74 cm, plant number 4.41-5.64, number of capsules per plant 8.11-11.53, biological yield per plant 2.83-4.40, seed yield was 19.04 kg/da -162.00 kg/da. Fixed oil yield was 6.12 kg/da - 48.94 kg/da. It was determined that the interaction of sowing time × irrigation time had significant effects on plant height, number of seeds per capsule and 1000 grains. The highest plant height was 74.93 cm in December sowing from the control application, the highest number of seeds in capsule 102.9 pieces / plant March sowing time, bolting irrigation application, the highest 1000 seed weight 2.76 g was obtained from the

application in March sowing. The effect of sowing time \times irrigation time and sowing times on fixed oil ratio was no significant.

Keywords: Cumin, *Nigella sativa*, Sowing time, Irrigation applications, Fixed oil.

1. GİRİŞ

Çörekotu, Ranunculaceae familyasından olup kökeni Güney Avrupa ve Batı Asyaya dayanmaktadır. Türkiye’de 12 adet çörek otu doğal olarak yetişmektedir ve *Nigella sativa* ve *Nigella damascena* kültürü yapılan en önemli çörekotu türleridir. Bitki ülkemizde siyah tohum, bereket tanesi ve siyah kimyon olarak adlandırılmaktadır. Çörekotu tek yıllık bir bitkidir. Bitki boyu 60-70 cm olup ince bir gövdeye sahiptir. Meyve yapısı kapsül şeklindedir ve içerisinde çok sayıda tohum bulunmaktadır. Çörekotu tohumu bünyesinde uçucu yağlar (%0.4-0.45), sabit yağlar (%32-40), proteinler (%16-19.9), amino grup asitler, alkaloidler, tanenler, saponinler, lifler (%5.5), karbonhidratlar (%33.9), mineraller (%1.79-3.44), askorbik asit, tiamin, niasin, pridoksin ve folik asit bulunduğu belirtilmiştir (Güllü ve ark., 2013) Değerli bitki özlerine sahip olan çörekotu tohumu uçucu yağ içeriği thymoquinone, α -thujene ve p-cymene gibi çeşitli aktif birleşenler içerir. Özellikle thymoquinone ve fitoperatif araştırmalarda incelenen en önemli birleşenlerdir. Çörekotu sabit yağ yanısıra uçucu yağfa içermektedir. Genotip, kültürel ve çevresel koşullar uçucu yağın kalitesini etkiler (Nickavar ve ark., 2003). Çörekotu üretimi için genotip, çevre koşulları, iklim ve toprak koşulları gibi temel faktörler yanı sıra yetiştirme tekniklerinin (ekim zamanı, sulama-gübreleme miktarı ve sıklığı, tohum miktarı vb.) verim ve kalite özelliklerini önemli düzeyde etkilediği bilinmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde su, sekonder metabolitlerin oluşumunu etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle tıbbi bitkiler yetiştiriciliğinde verim ve kalite açısından önemli olduğu için su yönetimi önem taşımaktadır. Araştırmalar, bu bitkilerin kuraklık stresine tepki olarak ve yeni koşullara adapte olabilmek için daha çok etkili madde üretebileceğini göstermektedir (Kara ve ark., 2015). Bu çalışma, ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminde önemli oranda artış göstermeye başlayan çörekotu (*Nigella sativa* L.)’nda verim, verim komponentleri, sabit yağ oranı ve içeriğine, farklı ekim zamanının ve farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamanın etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma 2017-2018 yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında (enlem 37° 53' N, boylam 40° 16' E, deniz seviyesinden yükseklik 680 m) gerçekleştirilmiştir. Araştırma yeri toprak yapısı tınlı, tuz oranı %0.12, kireç oranı %6.67, pH değerinin 7.96 ayrıca besin elementi açısından fosfor içeriğinin 19.60 ppm ve organik madde miktarı %0.23’dir. (Bölgenin 2018 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; yağış değerlerinin Kasım, Aralık ve Mart aylarında 21.2 12.8 mm, ve 11.6 mm yağış ile uzun yıllar ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir. Mayıs ayı yağış toplamı ise 157.8 mm ile uzun yıllar ortalamasından çok yüksektir. Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde 2018 yılının Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarının uzun yıllar sıcaklık ortalamalarından yüksektir.

Diyarbakır ilinde çörekotu (*Nigella sativa* L.) yetiştiriciliği yapan çiftçilerden temin edilen yerel popülasyon, tohumluk olarak kullanılmıştır. Araştırmada, dört farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart) ve 3 farklı sulama zamanı (Kontrol, Sapa kalkma, Çiçeklenme dönemi) uygulanmıştır. Araştırma tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parsellere ekim zamanları (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat ve 15 Mart) ve alt parsellerde sulama zamanları (Kontrol, Çiçeklenme öncesi, Çiçeklenme sonrası) gelecek şekilde düzenlenmiştir. Ekim, ekim zamanlarına uygun tarihlerde her ayın 15’inde olmak üzere yapılmış, 3-4 cm derinliğe el ile yapılmıştır. Ekim sırasında parsellere 3 kg/da saf N ve 6 kg/da P₂O₅, azotlu gübrenin ikinci yarısı 3 kg/da olacak şekilde sapa kalkma döneminde verilmiştir. Yabancı otlarla mücadele gerektiğinde elle yapılmıştır. Sulama dönemleri her ekim

zamanında (15 Kasım 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart) yapılmış olup; (1) kontrol (hiç sulama yapılmayan-yağışa dayalı), (2) sapa kalkma ve (3) tam çiçeklenme döneminde her bir parsele eşit miktarda ve bir defada olmak üzere sulamalar yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu (cm) ,bitkide dal sayısı (adet/bitki) bitkide kapsül sayısı (adet/bitki) kapsüldeki tane sayısı (adet/kapsül) bin dane ağırlığı (g) tohum verimi (kg/da)biyolojik verim/ parsel (g/bitki)sabit yağ oranı (%)sabit yağ verimi (kg/da)yağ asidi kompozisyonu (%) özellikleri incelenmiştir Hasat belirlenen zamanlarda elle yapılmıştır. Denemeye ait sabit yağ oranları D.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Analizi Laboratuvarında “Sokslet” yöntemine göre yapılmıştır. Farklı ekim zamanı, farklı sulama uygulaması sonucu elde edilen çörekotu örneklerinin yağ asitlerinin metil esterleri elde edilip gaz kromatografisi (GC) analizleri yapılmıştır.

3. BULGULAR VETARTIŞMA

Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanı ve sulama uygulamalarının çörekotu (*Nigella sativa*)’nda bazı bitkisel ve agronomik veriler üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 1’de verilmektedir.

Çizelge 1. Çörekotu’nda Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama değerler

	Ekim zamanı	Sulama zamanı			Ortalama
		Kontrol	Sapa kalkma	Tam çiçeklenme	
Bitki boyu (cm)	Kasım	60.63 bc	64.73 b	50.23 d	67.66 a
	Aralık	74.93 cd	56.97 cd	37.97 e	63.28 a
	Şubat	67.40 b	55.27 cd	37.27 e	53.04 b
	Mart	68.13 ab	53.63 cd	38.00 e	37.74 b
	Ortalama	55.50	57.64	53.15	
	LSD%	Sulama :öd, İnt:7.53, E.Z:7.89			
Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	Kasım	5.50	5.13	4.30	5.64 a
	Aralık	6.60	4.53	4.76	4.53 b
	Şubat	4.83	5.10	4.96	4.41 b
	Mart	3.93	3.83	4.56	4.76 b
	Ortalama	4.82	5.13	4.55	
	LSD%	Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:0.87			
Kapsül sayısı (adet/bitki)	Kasım	11.57	10.10	8.33	11.53 a
	Aralık	11.53	9.53	8.40	9.21 b
	Şubat	11.50	8.90	9.93	8.11 b
	Mart	8.00	7.10	8.33	8.88 b
	Ortalama	9.21	9.66	9.42	
	LSD%	Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:2.00			
Kapsülde tohum Sayısı (adet/bitki)	Kasım	71.93 b	100.7 a	93.53 a	85.49
	Aralık	88.93 ab	71.87 b	89.13 ab	88.13
	Şubat	95.60 a	102.2 a	86.33 ab	99.53
	Mart	91.87 a	102.9 a	88.53 ab	88.00
	Ortalama	88.78	94.70	87.38	
	LSD%	Sulama :öd, İnt:17.75, E.Z: öd			
Bin tane ağırlığı (g)	Kasım	2.45 bc	2.36 bcd	2.45 bc	2.40
	Aralık	2.45 bc	2.55 ab	2.18 cd	2.47
	Şubat	2.33 bcd	2.27 bcd	2.12 d	2.49
	Mart	2.49 abc	2.76 a	2.43 bc	2.24
	Ortalama	2.35	2.42	2.44	
	LSD%	Sulama:öd İnt:0.30 E.Z: öd			
Biyolojik verim (g/bitki)	Kasım	3.59	4.56	3.25	4.40 a
	Aralık	4.96	3.71	2.46	3.95 ab
	Şubat	4.66	3.63	3.63	3.27 bc
	Mart	3.60	2.94	2.41	2.83 c
	Ortalama	3.32	4.02	3.51	
	LSD%	Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:0.91			

Tohum verimi (kg/da)	Kasım	164.79	157.18	163.95	162.00 a
	Aralık	149.29	117.88	147.48	138.20 b
	Şubat	79.21	87.10	61.52	75.95 c
	Mart	19.07	22.67	15.39	19.04 d
	Ortalama	103.09	96.20	97.08	
	LSD%		Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:16.22		
Sabit yağ oranı (%)	Kasım	30.73	29.80	29.73	30.08
	Aralık	33.50	26.60	28.66	29.58
	Şubat	28.70	33.36	33.33	31.30
	Mart	31.40	29.80	36.03	32.41
	Ortalama	31.08	29.89	31.94	
	LSD%		Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:öd		
Sabit yağ verimi (kg/da)	Kasım	51.14	46.95	48.70	48.94 a
	Aralık	50.31	30.99	42.59	41.30 b
	Şubat	22.42	28.93	20.42	23.93 c
	Mart	5.97	6.76	5.63	6.12 d
	Ortalama	32.46	28.41	29.33	
	LSD%		Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:3.22		

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki boyunun (74.93 cm) Aralık ayı ekimde Kontrol uygulamasından, en düşük bitki boyu değerinin (37.27 cm) ise Şubat ayındaki tam çiçeklenme dönemi sulama uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Ekim zamanlarına göre, en yüksek bitki boyunun (67.66 cm) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük bitki boyunun (37.74 cm) Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.1.). Bitki Boyuna ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Ertaş (2016), Ghamarnia (2010), Baytöre (2011), Şahin (2015), Ertuğrul (1986)'un bildirdiği değerlerle kısmen benzer olup, Akgören (2011) Kulan ve ark. (2012)'nin sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada, ekim zamanlarına göre, en yüksek dal sayısının (5.64 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük dal sayısının (4.41 adet/bitki) ise Şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.1.). Dal sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Ertaş (2016), Kızıl ve ark (2008) ve Ertuğrul (1986)'un bildirdiği değerlerle kısmen benzer olup, Baytöre (2011) ve Özel (2009)'dan sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılıkların farklı ekolojilerde yürütülen çalışmaların farklı ekim zamanı ve uygulanan kültürel uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bulgularımızda ekim zamanı ile dal sayısı arasında düzenli bir ilişki bulunmazken azda olsa erken ekimlerde geç ekim zamanına doğru bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Mart ayı ekim zamanında dal sayısı, rakamsal olarak yüksek gibi görünse de her dal bir kapsül ile sonlandığı için verime yansımalarının fazla olmadığı düşünülmektedir.

Ekim zamanlarına göre, en yüksek kapsül sayısının (11.53 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük kapsül sayısı (8.11 adet/bitki) ise Şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1). Kapsül sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akgören (2011) Kulan ve ark. (2012), Ertaş (2016) bildirdiği değerlerle benzer olup, Safaei (2014) Baytöre (2014) Ertuğrul (1986) bildirdiği değerlerden yüksek ve Gharmania (2010), Özel (2009), Mehmood (2018)'in bildirdiği verilerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Çörekotunda kapsül sayısı dallanmaya doğru orantılıdır. Dal sayısı arttıkça kapsül sayısı da artış göstermektedir. Bitki üzerinde dal sayısı kapsül sayısından daha az ise, kapsüllerin birincil ve ikincil dalların ucunda da oluşmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Baytöre 2011).

Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek kapsülde tohum sayısının (102.9 adet/bitki) Mart ayı ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından, en düşük kapsülde tohum sayısı değeri (71.87 adet/bitki) ise Aralık ekim

zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1). Kapsülde tohum sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akgören (2011) Özel (2009), Mehmood (2018)“in bildirdiği değerler benzer olup, Gharmania (2010) bildirdiği değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bin dane ağırlığı yönünden, ekim zamanı × sulama zamanı interaksyonu incelendiğinde; en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 2.76 g ile Mart ayı ekimde sapa kalkma uygulamasından, en düşük 1000 tane ağırlığı değerinin ise Şubat ayı 2.12 g tam çiçeklenme döneminden elde edildiği görülmektedir. (Çizelge 1) Ayrıca 1000 tane ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Akgören (2011), Ahmed ve ark. (1986), Kulan ve ark. (2012) ve Ertaş (2016)‘nın bulgularıyla benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekim zamanının farklı dönemlerinden kaynaklı ortam değişikliğiyle bitkinin morfolojisini ve agronomisini etkilediğinden, her bir ekim zamanında bitki farklı sonuçlar vermiştir.

Ekim zamanlarına göre, en yüksek Biyolojik verim (4.40 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük biyolojik verimin (2.83 adet/bitki) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

Ekim zamanlarına göre, en yüksek tohum verimi (162.0 kg/da) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük tohum veriminin (19.04 kg/da) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1). Tohum verimine ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Akgören (2011), Özel ve ark.(2009) ve Kulan ve ark. (2012) benzer olarak bulunmuş, Safaei ve ark.(2011), Palabiyik (2018), Gharmarnia ve ark.(2010), Kızıl ve ark. (2008), Tunçtürk (2005), Mehmood ve ark. (2018), Arslan (2011) bulgularından düşüktür ancak Özgüven ve Tansı(1989), Ertuğrul (1986), Geren ve ark (1997), Tonçer ve ark. (2004) bulgularından yüksektir. Ayrıca Baytöre (2011) Mart ayı sonunda farklı iki lokasyonda yaptığı çalışmada tohum verimini Mart ayı ekimimizden daha yüksek bulmuştur. Tohum veriminin farklılık göstermesi iklim, farklı ekim zamanları, sulama koşulları, kullanılan populasyonlar, toprak yapısından kaynaklı olduğu şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla verim bakımından ekim zamanları arasında önemli bir farklılığın oluşması, verim komponentlerindeki farklılıktan kaynaklanmıştır.

Sulama uygulamaları ve Ekim zamanlarının sabit yağ oranına etkisinin önemsiz olduğu, sabit yağ oranı değerlerinin %29.89 ile %31.94 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Sonuçlarımız Matthaus ve ark. (2011) ve Kulan ve ark. (2012) sabit yağ oranı değerleriyle paralellik göstermektedir. Ertaş (2016)“nın yaptığı çalışmada yazlık ve kışlık ekimlerdeki sabit yağ oranına bakıldığında yazlık (%37.06) olarak en yüksek sabit yağ oranı elde edilmiştir.

Çörekotu (*N. sativa* L.)“da farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi (%) sonuçları değerleri incelendiğinde, ekim zamanının sabit yağ verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş olup, en yüksek sabit yağ verimi Kasım ekim zamanı (48.94 kg/da) ve en düşük yağ verimi ise Mart ekim zamanından (6.12 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1). Ertaş (2016)“ın yapmış olduğu çalışmada sabit yağ verimi 13.4-21.04 kg/da arasındadır ve bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. Çörekotu'nda farklı ekim zamanı ve sulama zamanı uygulamalarından elde edilen yağ asitleri kompozisyonu (%).

Yağ Asitleri	Uygulamalar											
	KASIM			ARALIK			OCAK			ŞUBAT		
	K	S.K.	T.Ç.	K	S.K.	T.Ç.	K	S.K.	T.Ç.	K	S.K.	T.Ç.
myristic acid	3.12	2.64	0.16	0.17	0.16	0.16	0.64	0.70	0.51	0.17	0.43	0.18
palmitic acid	12.40	12.45	12.63	12.50	12.42	12.24	12.52	12.31	12.09	12.2	12.26	12.22
palmitoleic acid	0.26	0.25	0.20	0.20	0.20	0.19	0.22	0.19	0.18	0.17	0.20	0.19
heptadecanoic acid	-	-	0.07	-	0.07	0.07	-	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08
cis-10-heptadecanoic	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05	-
stearic acid	3.29	3.15	3.53	3.50	3.40	3.47	3.22	3.47	3.12	3.33	3.14	2.99
oleic acid	20.57	22.21	23.18	24.08	23.76	24.01	23.42	25.01	28.32	27.78	24.90	26.55
linoleic acid	55.34	55.80	56.49	56.00	56.27	56.15	56.51	54.60	52.47	52.84	55.48	54.26
arachidic acid	0.22	0.21	0.25	0.19	0.24	0.24	0.22	0.25	0.20	0.22	0.20	0.19
cis-11-eicosenoic acid	0.32	0.33	0.37	0.37	0.38	0.38	0.34	0.37	0.34	0.37	0.34	0.35
linolenic acid	1.84	0.29	0.24	0.24	0.24	0.23	0.25	0.21	0.22	0.25	0.24	0.23
cis-11,14-eicosadienoic acid	2.61	2.59	2.83	2.70	2.82	2.81	2.62	2.77	2.38	2.45	2.65	2.70

Farklı ekim zamanı ve sulama uygulamalarında Çörekotu (*N. sativa* L.) yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde linoleik (% 52-56), oleik (%20-28) ve palmitik (%12) asit oranlarının diğer yağ asidi oranlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2)Ekim zamanlarına göre en yüksek palmitik (%12.63) asit oranı ve en yüksek linoleik (% 56.49) asit oranı kasım ekim zamanından, en yüksek oleik (%28.32) asit oranı Ocak ekim zamanından elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Diyarbakır ekolojik koşullarda yetiştirilecek çörekotu (*N. sativa* L.)'nun tohum verimi ve sabit yağ verimi açısından en yüksek verimlerin Kasım ayında yapılan ekim zamanından elde edileceği, sulama uygulaması açısından sapa kalkma döneminde yapılan sulamaların etkin olabileceği ancak yapılan sulama sayısının verim ve tarımsal karakterler açısından farklılık yaratmadığı bu nedenle daha ileriki çalışmalarda sulama sayısının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4. TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. (PN ZİRAAT.18.013). DÜBAP teşekkür ederim.

5. KAYNAKLAR

Ahmed, N.U., Haque, K.R. 1986. Effect of row spacing and time of sowing on the yield of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Bangladesh Journal of Agricultur*, 1: 21-24.

Akgören, G. 2011. Bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Eskişehir. S. 92.

Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ. 2011. ÇörekOtu (*N.sativa* L.)’nda farklı ekim zamanlarının verim ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat.S: 132-139

Arslan, N. 1993. Ekim zamanı ve bitki sıklığının çörek otunun (*Nigella Sativa* L.) Verimine etkisi. Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80.

Baytöre, F.2011. Bazı çörekotu (*N. sativa* L.) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.44.

Ertaş M. E., 2016. Tokat kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*nigella* sp.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat. 62.

Ertuğrul, Y. 1986. Çörekotunda (*N. damascena* L.) farklı ekim zamanlarının verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 34.

Geren, H., Bayram, E. Ve Ceylan, A., 1997. Çörekotu (*N. sativa* L.)’nda farklı ekim zamanlarının ve fosfor gübre uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 1997, Samsun. S.376-38.

Ghamarnia, H., Khosravy, H., Sepehri, S. 2010, yield and water use efficiency of (*nigella sativa* l.) under different irrigation treatments in a semi arid region in the west of Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(16): 1612-1616.

Ghamarnia, H., Jalili, Z. 2013. Water stress effects on different black cumin (*Nigella sativa* L.) components in a semi-arid region. *International Journal of Agronomy and Plant Production*. Victorquest Publications, 4 (3): 545-554.

Güllü, E., Avcı, G., 2013. Timokinon: *Nigella Sativa*’nın biyoaktif komponenti. *Kocatepe Veterinary Journal*, 6(1): 51-61.

Kara, N., Katar, D. And Baydar, H., 2015. Yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) populations: the effect of ecological conditions. *Turkis Journal of Field Crops*, 20(1): 9-14.

Kızıl, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö., Khawar, K.M., 2008. effects of sowing periods and p application rates on yieldand oil composition of black cumin (*N.sativa* L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.6(2) : 242 –246.

Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. ve Aytaç, Z., 2012. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otu (*Nigella Sativa* L.)’nun bazı agronomik ve kalite özellikleri. *Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, 13-15 Eylül, 2011, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat.

Matthaus, B., Özcan, M.M., 2011. Fatty acids, tocopherol and sterol contents of some nigella species seed oil. *Czech Journal of Food Science*, 29(2): 145-150.

Mehmood, A., Naveed, N., Azeem, K., Khan, A., Ali, N., Khan, M.S. 2018. Sowing time and nitrogen application methods impact on production traitsof kalonji (*Nigella sativa* L.). *Pure and Applied Biology*, 7(2): 476-485.

Nickavar, B., Mojab, F., Javidni, K., Amoli, M.A.R. 2003. Chemical composition of the fixed and volatile oils of *nigella sativa* l. from Iran. *Zeitschrift Für Naturforschung*, 58 (9): 629-631.

Özel A., Demirbilek T., Güler İ. 2002. Harran ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanlarının çörekotu türleri (*Nigella* Spp.)’nin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (3-4): 81-90.

Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. ve Erden, K., 2009. Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarının çörekotu (*Nigella sativa*)’nda verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), s.17-2

Özgüven, M., Tansl, S. 1989. Çukurova koşullarında *nigella* türlerinde optimum ekim zamanının saptanması üzerinde bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Yayınları* No:3733,S.17-25. İstanbul.

Palabıyık, G., Aytaç, Z. 2018. Chemical composition of the fixed and essential oils of *Nigella sativa* L. from Turkey. *Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants*, 2018, 1, 19- 27.

Safaei, Z., Azizi, M., Maryam, Y., Aroiee, H., Davarynejad, G. 2014. The effect of different irrigation intervals and anti-transpiration compounds on yield and yield components of black cumin (*N. sativa* L.). *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 4(2): 326-335.

Şahin, B. 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.153

Tonçer, Ö., Kızıl, S. 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. *International Journal of Agriculture & Biology* 1560-8530/2004/06–3–529.

Tunçtürk, M., Ekin, Z., Türközü, D. 2005. Response of black cumin (*Nigella Sativa* L.) to different seed rates growth yield components and essential oil content. *Journal of Agronomy*, 4(3): 216-219

**BAZI KIŞLIK NOHUT (CICER ARIETINUM L.) ÇEŞİTLERİN MARDİN
KOŞULLARINDAKİ VERİM VE
ADAPTASYON YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF YIELD AND ADAPTATION ABILITIES OF SOME WINTER
CHICKPEA (CICER ARIETINUM L.) CULTIVARS UNDER MARDIN GENOTYPES

Yusuf DOĞAN¹, Serap DOĞAN², Enver KENDAL¹
Mardin Artuklu Üniversitesi

¹ Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin

² Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Mardin ekolojik şartları nohut yetiştiriciliği için son derece önemli bir potansiyele sahiptir. Bu amaçla, araştırma 5 adet nohut (Azkan, İnci, Aksu, Arda ve Diyar-95) çeşidi ile 2015-2016 yetiştirme mevsiminde tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet), baklada tane sayısı (adet), 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) gibi özellikler incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bir yıllık sonuçlara göre, bitki boyu 49.7-68.7 cm, bitkide bakla sayısı 54.9-73.3 adet, bitkide tane sayısı 51.1-71.7 adet, 100 tane ağırlığı 35.0-41.0 g, tane verimi 275.6-336.9 kg/da, olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda en yüksek verim Aksu çeşidinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, nohut (*Cicer arietinum L.*), kışlık ekim, tane verimi

ABSTRACT

Ecological conditions of Mardin have an extremely important potential for chickpea cultivation. For this purpose, the research was carried out with 5 chickpea cultivars (Azkan, İnci, Aksu, Arda ve Diyar-95) in the 2015-2016 growing season according to the randomized block design with three replication. In the study plant height, number of pods per plant, seed number per pod, 100 seed weight and seed yield were found significant, statistically.

According to one year results belonging to the cultivars used in the study, plant height 49.7-68.7, number of pods per plant 54.9-73.3, number of kernels per plant 51.1-71.7, 100 kernel weight 35.0-41.0 g, seed yield 275.6-336.9 kg/da. As a result of this study, Aksu cultivar have the highest yield.

Key Words: Adaptation, chickpea (*Cicer arietinum L.*), winter sowing, seed yield

GİRİŞ

Nohut, eski tarihlerden bu yana hem insan ve hem de hayvan beslenmesinde kullanılabilen, kuru tanelerinde ortalama % 21.5 - 23.9 oranında ve % 76 - 88 hazmolunabilirliğe sahip protein içeren, gerekli amino asitler ve değişik mineral maddeler açısından zengin bir yemelik tane baklagil bitkisidir (Akçin, 1988). Bu bitki *rhizobium* bakterileriyle simbioz yaşayabilme kabiliyeti bulunduğundan havanın serbest azotundan yararlanabilir. Bitkiler hasat edildikten sonra toprağa bıraktıkları kök artıklarında karbon azot oranı çok az olduğu için, artıkları kısa sürede ayrışarak humusa dönüşmekte ve kendinden sonra yetiştirilecek bitkiler için daha iyi bir toprağa dönüşmektedir.

Nohut, ülkemiz de hayvansal protein kaynaklarına göre daha ucuz ve bol olduğundan sağlıklı ve dengeli beslenebilmek için büyük değere sahip bir YTB bitkisidir (Akçin, 1988). Gen merkezinin Güneydoğu Anadolu olduğu bilinen nohut, kendine döllen diploid ($2n=16$) bir yılda yetişen bitkidir (Auckland ve Maesen, 1980). Bu bitkinin yabani türlerine ilişkin ilk bilgiler Türkiye’de Hacılar köyünden sağlanmıştır (Helbaek, 1970). Nohut bitkisinin ülkemizdeki ekim alanlarının yarısı geçit bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yoğunlaşmaktadır, Mardin’de nohuttun ekim alanı 76.000 dekar, üretimi 9398 ton olarak elde edilmiştir (Anonim, 2018).

Genel olarak, ülke tarımında olduğu gibi, Mardin’de da nadas alanları (48.000 dekar) tarım arazileri içerisinde önemli bir yer işgal etmektedir. Nadas alanlarını daraltma ve tarımsal üretimi artırma ülkemiz tarımında önemli bir hedef olarak görülmektedir. Nohut, düşük sıcaklıklara dayanıklılığı ($-8-10^{\circ}\text{C}$) ve küçük vejetatif aksama sahip olduğu için az su tüketmesi açısından, nadas alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girmeye uygun bir bitkidir. Nohut üretiminde verimliliği arttırmak için yetiştirildiği bölgelerin ekolojik şartlarına uyum sağlayan çeşitlerin belirlenmesi oldukça önemli bir faktördür. Bütün bitkilerde olduğu gibi nohutta da verim; kompleks bir yapıya sahip olup, genetik yapı, kültürel uygulamalar ve çevre faktörleri tarafından büyük ölçüde etkilenmektedir. Yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin ıslah edilmiş, genetik bünyelerinde sahip oldukları bu potansiyelin ortaya çıkabilmesi için, onların mümkün olduğunca ideal koşullarda yetiştirilmesi ve en doğru yetiştirme tekniklerinin uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde tescil edilmiş nohut çeşitlerin Mardin şartlarında adaptasyon, kışa dayanma ve verim potansiyelleri belirleyerek yöreye uygun çeşit tavsiyesinde bulunarak, yetiştirilebilme olanaklarının belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada, yurt içinde tescilli edilmiş, 5 farklı nohut(Azkan, İnci, Aksu, Arda ve Diyar-95) çeşidi denenmiş, Azkan nohut çeşidi, Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü, Arda ve Diyar-95 nohut çeşidi, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, İnci nohut çeşidi, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Aksu nohut çeşidi ise Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş çeşitler kullanılmıştır. Deneme kullanılan çeşitler antraknoza karşı toleranslı çeşitlerdir.

Çizelge 1. Mardin ilinde uzun yıllar ortalaması (1960-2016), çalışma yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri (Anonim, 2016a)

	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	UYO	Yağış (mm)	UYO	Nispi nem(%)	UYO
Kasım	11.5	10.7	27.2	69.7	35.2	57
Aralık	3.2	5.3	128.4	106.9	71.3	67
Ocak	2.2	3.0	146.3	112.3	74.1	70.0
Şubat	8.5	4.0	3.6	108.2	66.2	66.0
Mart	10.0	8.0	119.8	96.8	59.1	61.0
Nisan	16.8	13.4	27.1	83.6	41.3	56.0
Mayıs	19.8	19.6	20.0	40.4	42.0	45.0
Haziran	26.2	25.6	1.0	4.0	28.2	34.0
Yıllık (toplam/ ort)	12.3	11.2	473.4	620.1	52.2	57

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Çalışma, 2015-2016 yetiştirme sezonunda kışlık olarak Mardin merkeze bağlı Tilkitepe köyünde yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı 2016 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından düşük olurken, ortalama sıcaklıklar UYO'dan fazla bir fark olmazken, Nispi nem bakımından da denemenin yürütüldüğü yıllarda ortalama değerler, uzun yıllar ortalamasından daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi yapıdadır. Tuz içeriği %0.055, pH'sı 7.4, kireç oranı %27.3, organik madde içeriği %1.8, fosfor (56.2 ppm) ve potasyum (1.59 me/100 g) olarak ölçülmüştür (Anonim, 2016b).

Yöntem

Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parselleri boyutları 1.2 x 4 = 4.8 m² olacak şekilde 26.11.2015 tarihinde el mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 14 kg/da (DAP) gübresi uygulanmıştır. Yabancı otlara karşı elle mücadele yapılmıştır. 16.06.2016 tarihinde elle hasat edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler JMP ve GenStatRelease14.1 (Copyright 2011, VSN International Ltd.) versiyonu kullanılarak değerlendirilmiştir (Gauch, 1988).

BULGULARI VE TARTIŞMA

Mardin ekolojik koşullarında farklı 5 nohut çeşidinde de ortalama bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verimine uzunluğuna ait ortalama sonuçlar (Çizelge 2). İncelen özellikler bakımından (p<0.01 istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinde bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verim ait belirlenen ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Bitki boyu (cm)	Bitkide bakla sayısı (bitki/adet)	Bitkide tane sayısı (bitki/adet)	Yüz tane ağırlığı (g)	Tane verimi (Kg/da)
Arda	68.7 a	61.2 b	58.9 b	36.0 bc	315.3 b
Azkan	63.3 b	56.6 c	51.1 c	41.0 a	291.5 cd
İnci	61.5 bc	60.5 b	58.4 b	39.0 ab	308.0 bc
Diyar-95	56.7 c	54.9 c	52.0 c	35.0 c	275.3 b
Aksu	49.7 d	73.3 a	71.7 a	36.6 bc	337.0 a
AÖF(0.05)	4.792**	3.283**	4.044**	2.995**	17.332**
CV(%)	4.4	2.8	3.8	4,4	3.1

**P<0.01

Araştırmada elde edilen bitki boyu ortalama değerleri 49.7-68.7 cm arasında değişmiştir. En düşük ortalama aksu (49.7 cm) çeşidinde elde edilirken, en yüksek bitki boyu arda çeşidinde elde edilmiştir. Nohut da bitki boyunun çeşitlere ve bölgelere göre değişebileceğini ve 20-75 cm arasında olduğunu bildirmiştir Şehirli (1988). Doğan (2014), Mardin de yapmış olduğu nohut da adaptasyon çalışmasında bitki boyu ortalama değerlerinin 51.6-70.4 cm arasında olduğunu bildirmiş olup elde edilen sonuçlar bulgularımızla uyum içindedir. Diğer taraftan Anlarsal ve ark. (1999) 67.9-84.2 cm, Mart ve Anlarsal (2001) 58.5-79.5 cm, Naseem ve ark. (1995) tarafından 13.8-92.8 cm olarak belirlenen değerlere yakın veya arasında bulunmuştur. Nohut da bitki boyunun çeşit ve veya genotiplere göre farklı olması beklenen bir sonuçtur. Nohut da bitki boyu çevre faktörlerinde önemli düzeyde etkilenen bir karakterdir (Chauhan ve Singh 1998).

Bitkide bakla sayısı en düşük Diyar-95 çeşidinde (54.9 bitki/adet) elde edilirken onu Azkan (56.6 bitki/adet) takip etmiş ve aynı grupta yer alırken, en yüksek ortalama değer ise 73.3 adet/bitki ile Azkan çeşidinde elde edilmiştir. Genotip ve çevre şartlarının bitkide bakla sayısını etkilediği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Nitekim tane baklagil bitkilerinin çiçeklenme devresindeki sıcaklık stresine oldukça hassas olduğu, bu devrede sadece birkaç gün süren (30-35 °C) sıcaklıklarda bile çiçek ve bakla dökülmeleri sonucunda bitkilerde verim kayıplarının yaşanabildiği (Singh ve ark. 1994; Siddique ve ark. 1999). Bildirilmektedir. Farklı ekoloji ve genotiplerle yapılan çalışmalar da bitkide bakla sayısının (4,0-67,4 adet/bitki) arasında değiştiği bildirilmektedir (Anlarsal ve ark., 1999; Azkan ve ark., 1999; Doğan, Y. 2014).

Bitkide tane sayısı bakımında ortalama değerler 51.1-71.7 bitki/adet arasında değişmiştir. En yüksek Aksu çeşidinde elde edilmiştir. Bitkide tane sayısı bitkide bakla sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Nitekim bu araştırmada da toplam bakla sayısı yüksek olan çeşitlerin tane sayıları da yüksek olmuştur. Diğer taraftan tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Bitkide tane sayısı ve bakla sayısının artması bitkide tane verimini de artırmaktadır (Erman ve ark., 1997; Doğan ve ark. 2015; Doğan 2014), Mardin de yapmış oldukları çalışmada bitkide tane sayısının 22.6- 36.7 bitki/adet arasında olmak üzere çeşitlere bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir.

Yüz tane ağırlığı bakımında, ortalama değerler 35.0-41.0 g olarak değişmiş olup en yüksek Azkan çeşidinde elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Yüz tane ağırlığı özellikle genotipten daha fazla etkilenen bir özellik olduğu ve kışlık ekimlerde %10 dolayında arttığı, yazlık ekimlerde de sulama yapılarak tohum iriliğinde artışların gözlemlendiği bildirilmektedir (Singh ve ark, 1997, Devis ve ark., 1999). Diğer çalışmalarda da yüz tane ağırlığının 9.61 g ile 44.6 g arasında olmak üzere genotiplere bağlı olarak geniş bir aralıkta değişim gösterdiği bildirilmiştir (Anlarsal ve ark., 1999; Biçer ve Anlarsal, 2005; Doğan 2014; Doğan ve ark., 2015).

Tane verimi, çalışmada birim alanda elde edilen ortalama değerler en düşük 275.3 kg/da ile Diyar-95 çeşidinde elde edilirken bunu Azkan ve İnci çeşitleri takip etmiştir. En yüksek tane verimi ise 337.0 kg/da ile Aksu çeşidinde elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen tane verimlerinin farklı olması kullanılan nohut çeşitlerinin genetik yapılarından ve ekolojilerdeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Biçer ve Anlarsal, (2004)'ün Diyarbakır koşullarında yazlık olarak yapılan ekimlerinde tane veriminin 121.5-166.6 kg/da, Kaçar ve ark. (2005) 177.5-365.8 kg/da, Gül ve ark. (2006) 266.92-381.68 kg/da ve Öztaş ve ark. (2007) 134.56-260.24 kg/da , Doğan (2014) 141.7-277.4 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamız sonucunda elde edilen dekara tane verim değerleri diğer araştırmacıların belirledikleri değerlere genellikle yakın olmakla birlikte daha yüksek bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda elde edilen tane verimleri bakımından varyasyonlar olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılıklar araştırma yerinin, denemelerde kullanılan hat ve çeşitlerin ve iklim koşullarının farklı olması ile açıklanabilir. Bazı çeşitlerdeki verim düşüklüğünün en önemli nedeninin bu çeşidin soğuğa ve antraknoza karşı hassas olması dolayısıyla parselde bulunan canlı bitki sayısındaki azalma olduğu söylenebilir. Iliadis'e (1990) göre nohut tarımında verimi en fazla sınırlayan ikinci faktörün antraknoz olduğunu, antraknoza karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıyla kışlık ekimlerden elde edilecek verimin yazlıklara göre %60 ile %130 oranında artırılabilirdiği bildirmektedir.

SONUÇ

Nohut bitkisinde, ekim alanı ve birim alan tane verimini artırmak önemli bir özellik olan bölge şartlarına uyum gösterebilecek çeşitlerin tespiti önemli bir yere sahiptir. Bilindiği

üzere verim, genotip ve çevrenin ortak etkileşiminin bir sonucu olup, çevre koşullarını ise iklim, toprak yapısı ve yetiştirme teknikleri (ekim nöbeti, ekim zamanı, sulama vb) gibi faktörler oluşturmaktadır. Mardin ekolojik koşullarına uygun kışlık çeşitlerin tespiti amacıyla yürütülen çalışmadan özellikle ilkbahar yağışlarının yetersiz olduğu yörelerde kışlık olarak ekilen çeşitler gelişmiş olan kökleri sayesinde su yetersizliğinden kaynaklanacak olumsuzluklara karşı daha dayanıklı olurlar. Kışlık ekimlerde verimin yanında dikkat edilmesi gereken diğer faktörler çeşidin soğuğa ve hastalık etmenlerine karşı dayanıklı veya toleranslı olmasıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2016a. Mardin Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anonim, 2016b. GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü
- Anonim, 2018. <https://www.turkiye.gov.tr/turkiye-istatistik-kurumu-baskanligi-tuik>.
- Akçin, A., 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 8, Konya
- Anlarsal, A.E., Yücel, C, ve Özveren, D., 1999. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana, 342-347.
- Azkan, N., Kaçar, O., Doğanüz, E., Sincik, M. Ve Çöplü, N., 1999. Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Nohut Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana, 318-323.
- Auckland LJG ve Maesen VD (1980). Hybridization of Crop Plants Chickpea:249-259.
- Biçer, B.T., Anlarsal, A.E., 2004. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 10(4):289-396.
- Carbonell, S. A., Filho, J. A., Dias, L. A., Garcia, A. A., Morais, L. (2004). Common bean genotypes and lines interactions with environments. *Sci. Agric. (Piracicaba Braz.)* 61: 169-177.
- Chauhan, M.P., Singh, I.S., 1998. Genetic variability, heritability and genetic advance for seed yield and other quantitative characters over two years in lentil. *Lens News Letter*, 25(1-2):3-6.
- Davies SL, Turner NC, Siddique KHM, Plummer JA ve Leport L (1999). Seed growth of desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a short-season Mediterranean-type environment. *Australian J. Exp. Agric.*, 39 (2) 181-188.
- Doğan Y, 2011. Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim yöntemlerinin nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi (Doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van .
- Doğan ve ark., 2015. Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / İğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5(1): 73-81, 2015.
- Erman, M., Çiftçi, V., Geçit, H.H. (1997). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi,3(3), 43-46.
- Gauch, H. G. (1988). Model selection and validation for yield trials with interaction. *Biometrics* 44: 705-715.

- Gül, M. K, Egesel C. Ö, Kahraman F ve Tayyar G (2006). Çanakkale yöresinde nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin kışlık olarak yetiştirilebilme olanakları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2006. 20(1):57-66
- Iliadis C (1990). Chickpea Production in Greece. Options Mediterraneennes- Serie Seminaires (9) 141-143.
- Kaçar O, Göksu E ve Azkan N (2005). Bursa’da kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut (*Cicer arietinum* L.) hatların belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2005. 19(2):33-45
- Mart, D., Cansaran, E. Ve Karaköy, T., 2005. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Özellikler Yönünden Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, (Araştırma Sunusu Cilt II, S:1027-1032
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 24, İzmir.
- Sepetoğlu, H., 1992. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniv. Zir. Fak Ders Notları No: 24.
- Siddique, K.H.M., Loss, S.P., Regan, K.L., Jettner, R.I., 1999. Adaptation and seed yield of cool season grain legumes in Mediterranean continents of south-western Australia. Australian J. of Agric. Res., 50: 375-387
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Halila, M.H., Knights, E.J., Verma, M.M, 1994. Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica, 73: 137-149.
- Şehirali, S. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları, No:224.

İLERİ KADEMEDEKİ ARPA HATLARININ BİPLOT TEKNİĞİ İLE SELEKSİYONU

SELECTION OF ADVANCED PROMISING BARLEY LINES BY BILOT TECHNIQUE

Doç. Dr. Enver KENDAL*,
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, İstasyon, Mardin.
*Sorumlu Yazar

ÖZET

İslah programlarında uygun bir zamanda ve uygun bir yöntemle yapılan etkili bir seleksiyon başarı oranını artırmaktadır. Belirli aşamalarda verim, verim unsurlarını ve kaliteyi etkileyen kriterlerin bir bütün olarak değerlendirilerek genotiplerde seleksiyonun yapılması satabil çeşitlerin geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Bu nedenle çalışma, Diyarbakır ilinde yağışa dayalı şartlarda 2010-2011 yetiştirme sezonunda Augmented deneme deseninde ve her birinde 25 parsel bulunan dört blok şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada Ulusal ve uluslararası(ICARDA) melez programlarından elde edilen 80 adet iki ve altı sıralı ileri kademede hat ile birlikte standart olarak bölgede yaygın üretimi yapılan 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Augmented deneme deseninde yapılan analizde, incelenen özellikler bakımından genotipler arasında $p < 0.01$ ve 0.05 seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca GT biplot tekniği ile tüm karakterler birlikte ele alınarak üstün genotipler belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; başaklanma süresi 105 ile 123 gün, bitki boyu 90 ile 140 cm, hektolitre ağırlığı 57.1 ile 71.1 kg/hl, bin tane ağırlığı 35.0 ile 50.0 g, tane verimi 390.8 ile 872.5 kg/ da arasında değişmiştir. Tane verimi bakımından 7 hat, hektolitre ağırlığı bakımından 15 ve bin tane ağırlığı bakımından 13 hat denemede standart olarak kullanılan çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olurken başaklanma süresi ve bitki boyu bakımından da genotipler yüksek bir varyasyon göstermiştir. Çalışmada kullanılan hat sayısının fazla olması bu hatlara ait tohum miktarının az olması ve çalışma alanının dar olması durumlarında Augmented deneme deseninin başarılı bir şekilde yürütülebileceği ve GT biplot tekniği ile görsel olarak isabetli bir seleksiyon yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak incelenen özellikler bakımından kontrol çeşitlerine üstünlük sağlayan 20 adet ileri kademede hat tespit edilmiş ve bu hatların bir ileri generasyona aktarılması uygun görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Arpa, augmented, çeşit/hat, verim ve verim Unsurları.

ABSTRACT

An effective selection in breeding programs at an appropriate time and in an appropriate way increases the success rate. In certain stages, selection of genotypes by evaluating the factors affecting yield, yield components and quality as a whole contributes to the development of salesable varieties. For this reason, the study was carried out on the basis of rainy conditions in Diyarbakır province in the season of 2010-2011 growing season and four blocks with 25 parcels each. In the study, 80 two and six rows of advanced lines were obtained from national and international (ICARDA) hybrid programs and 5 registered types were used as standard. In the analysis conducted in the Augmented trial design, significant differences were detected in $p < 0.01$ and 0.05 levels between genotypes in terms of the investigated traits. Also, all the characters were evaluated together and superior genotypes were determined by GT biplot technique. According to the results of the analysis; spike time ranged from between 105 to 123 days, plant height 90 to 140 cm, hectoliter weight 57.1 to 71.1 kg / hl, thousand weight 35.0 to 50.0 g, grain yield 390.8 and 872.5 kg / da. In terms of grain yield, 7 lines, in terms of hectoliter weight 15 lines and in terms of weight of 1000 grains 13 lines have higher values

than varieties used as standard, while genotypes showed a high variation in spike duration and plant height. It is concluded that the Augmented design can be used successfully in case the number of lines used in the study is too high and low amount of seeds and the study area is narrow. Also it is possible to make a visual selection with GT biplot technique. As a result, it was determined that 20 advanced lines which have superiority to the control types in terms of traits and they can be transfer to a further generation.

Anahtar Kelimeler: Barley, augmented, cultivar/line, yield and yield component.

1. GİRİŞ

Anavatanı doğu Akdeniz ülkelerine dayandığı için hem iki hem de altı sıralı başak yapısına sahip arparın Diyarbakır şartlarına iyi uyum sağladığı birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Son zamanlarda yeni ve iyi uyum gösteren çeşitler geliştirilmiş ve yayılmış olmasına rağmen hala birim alandan istenilen oranda ve kalitede ürün elde edilememektedir. Kaliteli ve yüksek verimli aynı zamanda iyi uyumlu çeşitlerin eksikliğinin yanında yetiştiriciliğinde bazı hatalı veya eksik uygulamalar (ekim normu, sertifikalı tohumluk kullanımı, ekim zamanı, çeşit seçimi vs) etkili olmaktadır (Kendal ve ark., 2017). Bu nedenle arpa alanlarını en iyi şekilde değerlendirmek ve birim alandan maksimum ve kaliteli ürün elde etmek için ıslah programlarında arpa çalışmaları hızlı bir şekilde sürmektedir (Doğan ve ark., 2014, Mut ve ark., 2014).

Diyarbakır' da üretimi yapılan arpa, ağırlıklı olarak direk hayvan yemi ya da dolaylı olarak kesif yem şeklinde tüketilmektedir (Kendal ve ark., 2014). Diyarbakır ili küçükbaş hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu bir il olması nedeni ile yüksek oranda ve kalitede arpa üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ilimizde üretime kazandırabilecek arazilerin sınırına gelmiş olmasından dolayı, beklenen arpa kesif yem açığını kapatmak için verim ve adaptasyon yeteneği yüksek aynı zamanda kaliteli yeni arpa çeşitlerinin ıslahı ve yaygınlaştırılması kaçınılmaz olmaktadır (Kızılgöçü ve ark., 2016). Hayvancılığın desteklenmesinde yapılabilecek en olumlu uygulamalardan birisi de hayvan yemin artırılması ve buna bağlı olarak yem fiyatlarının düşürülmesidir (Koca ve ark., 2015).

Ülkemizde arpa ekim alanı yaklaşık 3 milyon hektar civarında olup, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin payı yaklaşık % 20 civarındadır (Kendal ve ark., 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise arpa yetiştiriciliği en fazla Şanlıurfa ilinde yapılırken Diyarbakır 2. sırada yer almaktadır (Türk, 2017). Bu nedenle Diyarbakır ili arpa yetiştiriciliği açısından yüksek bir potansiyele sahip olup gerekli çalışmaların yapılması bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diyarbakır ilinin çevre koşulları ve toprak yapısı arpa yetiştiriciliği açısından farklılık arz etmektedir (Kılıç ve ark., 2010). Güney bölgelerinde yağışa dayalı şartlar sıcak ve kurak geçmektedir. Bu bölgelere daha çok yazlık ve erkenci çeşitler tercih edilirken kuzey bölgelerinde ise iklimin daha sert geçmesi ve zaman zaman don olaylarının yaşanması nedeni ile daha çok alternatif çeşitler tercih edilmektedir. Dağlık alanlarda ise daha çok soğuğa dayanımı iyi olan alternatif hatta bazı yerlerde kışlık çeşitler tercih edilmektedir. Bu duruma yem fabrikalarının ve ikinci ürün üretimini yapan yetiştiricilerin istekleri de eklenince ıslah çalışmalarının çok yönlü yapılması veya çok özellikli yeni çeşitlerin geliştirilmesini zaruri kılmaktadır (Ayrancı ve ark., 2004).

Bu nedenlerden dolayı bu ilimiz için ıslah programlarında birden fazla özelliği (kaliteli-erkenci-verimi yüksek, geçici-kaliteli kısa boylu-verimi yüksek, iki sıralı-altı sıralı) iyi olan genotipleri belirlemek bunları seçmek ve tescil ettirmek ancak çok yönlü bir seleksiyonla mümkün olmaktadır. Bu anlamda çok fazla sayıda genotip ile yapılan ıslah çalışmalarında çok yönlü bir seleksiyon için GT biplot en uygun teknik olduğu birçok araştırma sonuçları birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

İstenilen hedeflere ulaşmak için Augmented deneme deseninde yürütülen bu çalışmanın sonuçları GT biplot tekniği ile değerlendirilmiş ve genotipler incelenen özellikler

bakımından birbirleri ve standartlar ile kıyaslanarak üstünlükleri araştırılmıştır ve erken dönemde etkili bir seleksiyon yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2010-2011 yetiştirme sezonunda, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır) uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Ulusal ve uluslararası(ICARDA) melez programlarından elde edilen ve ön verim denemesinde yer alan 80 adet iki ve altı sıralı ileri kademedede hat ile birlikte standart olarak bölgede yaygın üretimi yapılan 5 adet tescilli çeşit(Aday 7, Akhisar, Sur 93, Şahin 91 ve Vamıkhoca 98) kullanılmıştır.

Augmented deneme deseninde yürütülen çalışma toplam 5 bloktan oluşmuş ve kontrol çeşitleri, 5 ve katlarına denk gelen parsellerde tesadüf blokları deneme deseninde olduğu gibi tekrarlanmıştır. Denemede kullanılan arpa hatları tekerrüzsüz ve sıra ile bloklara dağıtılmıştır. Ulusal ve uluslararası(ICARDA) melez programlarından elde edilen 80 adet iki ve altı sıralı ileri kademedede hat ile birlikte standart olarak bölgede yaygın üretimi yapılan 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Buna göre deneme beş blokta kurulmuş ve her blokta 5 kontrol çeşidi ile birlikte 20 arpa hattının yer aldığı toplam 25 parselden oluşmuştur.

Denemede kullanılan tohumluk temizlenip, çimlenme ve saf tohumluk yüzdeleri belirlendikten sonra bin dane ağırlığına göre her alt parsel için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak kullanılmıştır. Her parsellerin toplam alanı $1,2 \times 6 = 7,2 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiştir. Ekim en uygun ekim zamanında Wintersteiger 2200 (92 model) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübresi 6' şar kg/da (P_2O_5) ve azot (N) gübre dozu gelecek şekilde tartılarak kullanılmıştır. Üst gübreleme için amonyum nitrat (% 26) 6 kg/da gelecek şekilde kardeşlenme döneminde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı granstar ile illoxan kimyasal ilaçları karıştırılarak yabancı ot bitkilerinin 2-4 yapraklı oldukları dönemde kullanılmıştır. Yol kesimleri sırasında denemenin her iki tarafından 0.5 m alınmış ve hasat, Hege deneme biçerdöveri ile $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ üzerinden hasat olum döneminde yapılmıştır.

2.1. Araştırma Yerinin iklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2010-2011 yetiştirme sezonuna ait iklim verilerinde görüldüğü gibi (Çizelge 2), yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı toplamda uzun yıllara oranla daha yüksek iken, bitkinin ihtiyaç duyduğu ekim-çıkış dönemi ve yetiştirme dönemi olan ilkbahar aylarında uzun yıllara göre daha az yağış kaydedilmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamaları karşılaştırıldığında aylık ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Araştırmanın Yürütüldüğü ile ait yıllık ve uzun Yıllar sıcaklık değerleri ve yağış miktarları

Aylar	Diyarbakır			
	Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)		Yağış(mm)	
	2010-2011	U.Yıllar	2010-2011	U.Yıl.
Eylül	27.0	24.9	0.4	7.0
Ekim	18.1	17.2	63	14.9
Kasım	11.1	10.0	0	38.0
Aralık	6.5	4.2	48	94.3
Ocak	3.5	1.8	40	121.7
Şubat	4.7	3.6	49.9	121.0
Mart	9.0	8.1	46.6	27.3
Nisan	13.0	13.8	209	77.9

Mayıs	17.7	19.3	80.3	38.4
Haziran	25.5	25.9	13.6	0
Toplam			550.8	540.5

KAYNAK:meteor.gov.tr.2011

2.2. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, Bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri Augmented deneme deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Asgari Önemli Farklar, Peterson (1994)'a göre kontrol çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan hatların birbiriyle karşılaştırılması, farklı bloklarda yer alan hatların o blok içerisinde birbiriyle karşılaştırılması ve kontrol çeşitlerle hatların karşılaştırılması için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hatlara ait değerler, buldukları bloktaki kontrol çeşitlerin o bloktaki ortalamalarının kontrol çeşitlerin genel ortalamalarından olan sapmaları oranında bir düzeltme terimi yardımıyla düzeltilip, düzeltilmiş ortalamaları üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır. Asgari Önemli Fark değerleri, Peterson (1994)'a göre aşağıdaki formüllere göre hesaplanarak bulunmuştur. Kontrol çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t \sqrt{\frac{2HKO}{b}}$ Aynı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t \sqrt{2HKO}$ Farklı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t \sqrt{2(k+1)HKO}$

Kontrol çeşitlerin değerleri ile hatların düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırılmasında;

$AÖF = t \sqrt{(b+1)(k+1)HKO}$ formülleri kullanılmıştır. *bk*

Burada, Asgari Önemli Farkı, *HKO* kontrol çeşitlerin incelenen özelliklerine ait varyans analizi tablosundaki Hatanın Kareler Ortalamasını, *b* blok sayısını, *k* kontrol çeşit sayısını, *t* hata serbestlik derecesi olan 0.05 düzeyindeki tablo *t* değerini ifade etmektedir (Kılıç ve ark., 2012).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen değerler Augmented deneme deseninde analiz edilmiş çeşitler; kendi aralarında karşılaştırıldığı gibi, kontrol çeşitlerin varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması kullanılarak yeni hatların değerleri de kendi aralarında değerlendirilmiş ve kontrol çeşitlerle istatistiki anlamda bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. İncelenen özellikler bakımından kontrol çeşitlerden elde edilen ortalama değerleri, *F* değerleri, farklılık gruplandırmaları ve varyasyon kaynakları ile yeni hatların verim ve verim unsurları bakımından aldıkları değerler Çizelge 1.'de verilmiştir. Denemede incelenen parametreler bakımından genotipler arasında başaklanma süresi(gün) %0.5, hektolitre ağırlığı ve tane verimi % 1' göre istatistiki anlamda önemli farklılıklar tespit edilirken, bin tane ağırlığı ve bitki boyu bakımından genotipler arasında fark tespit edilememiştir.

Başaklanma Süresi(gün): Denemede kullanılan genotiplerin başaklanma süreleri 105.0 gün ile 123.0 gün arasında değişim göstermiştir. Kontrol çeşitleri arasında 122.0 gün ile Şahin 91 çeşidi en (yazlık) çeşidi en geç başaklanan çeşit olmuştur. Başaklanma süresi yazlık genotiplerde daha erken, kışlık genotiplerde daha geç tamamlandığı ve erken başaklanmanın

arpada erkenciliğin kanıtı olduğu bilinmektedir. Denemede kullanılan hatların başaklanma genellikle süreleri orta erkenci tesbit edilmiştir. Diyarbakır koşullarında bazı alanlarda arpa bitkisi ikinci ürün ile münavebeye girmesi nedeni ile erkenci çeşitler tercih sebebi olabilmektedir. Ayrıca erkenci çeşitler sıcaklık stresi ve kuraklık şartlarından da kaçtıkları için yetiştirilmeleri bir kazanım olduğu söylenebilir. Ayrıca benzer şartlarda yapılan arpa çalışmalarında Alp ve ark. (2005), başaklanma süresinin 142.1gün ile 160.0 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hektolitre Ağırlığı (kg/hl): araştırmada kullanılan arpa genotiplerin hektolitre ağırlığı, 57.1 -71. 1 kg/hl. arasında değişim göstermiştir. Kontrol çeşitleri arasında en yüksek hektolitre ağırlığı (68.9 kg/hl) Aday 17 kontrol çeşidinden elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığı (64.8 g.) Vamıkhoca kontrol çeşidinden elde edilmiştir. Hatların hektolitre ağırlıkları yüksek bir varyasyon göstermiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından hatlar, çeşitler ile karşılaştırıldığında, 15 adet hattın hektolitre ağırlığı değerleri en yüksek hektolitre ağırlığına sahip kontrol çeşidi değerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Hektolitre ağırlığı iklim koşulları, çeşit özelliği, tanelerdeki tekdüzelik, kavuz oranı ve endosperm yapısına bağlı olarak yıllara ve genotiplere göre değişiklik gösterebilmektedir (Doğan ve ark., 2014).

Bin Tane Ağırlığı(g): araştırmada kullanılan arpa genotiplerin bin dane ağırlığı, 35.0 g. ile 50.0 g. arasında değişim göstermiştir. Kontrol çeşitleri arasında en düşük bin dane ağırlığı (39.1 g.) Aday 17 kontrol çeşidinden elde edilirken, en yüksek bin dane ağırlığı (43.4 g.) Şahin 91 kontrol çeşidinden elde edilmiştir. Hatların bin dane ağırlıkları yüksek varyasyon göstermiştir. Bin dane ağırlığı bakımından hatlar, çeşitler ile karşılaştırıldığında, 13 adet hattın bin dane ağırlığı değerleri en yüksek kontrol çeşidinin değerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından görülen farklılıklar çevre faktörlerine göre değişmektedir. Araştırmamızdan elde edilen bulgular Kızılgözü ve ark. (2016) uyum içerisinde.

Tane verimi(kg/da): araştırmada kullanılan arpa genotiplerin bin dane ağırlığı, 390.8 ile 872.5 kg/da. arasında değişim göstermiştir. Kontrol çeşitleri arasında en yüksek tane verimi 743.0 kg/da ile Sur 93 kontrol çeşidinden elde edilirken, en düşük tane verimi 501.1 kg/da ile Şahin 91 kontrol çeşidinden elde edilmiştir. Hatların tane verimi yüksek bir varyasyon göstermiştir. Tane verimi bakımından hatlar, çeşitler ile karşılaştırıldığında, toplam 7 adet hat tane verimi bakımından en yüksek tane verimine sahip kontrol çeşidini geçmiştir. Çeşitler ve hatlar arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda arpada tane veriminin çeşitlere, ekolojik çevre faktörlerine ve kültürel işlemlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir (Akıncı ve ark., 1998; Kendal ve ark., 2014).

Çizelge 3. Kontrol çeşit ve hatların incelenen özelliklerine ait ortalamalar ve bazı istatistiksel değerler

No :	Çeşit veya Pedigri	BT	BB	HA	BTA	TV
01	ICB102607/4/ZDM1275//Gloria'S... SEA-002-07-0SD-0SD--0SD	120	120	66.0	43.8	390.8
02	PI2325/MAF102//COSSACK/3/... SEA-002-21-0SD-0SD--1SD	113	115	68.9	43.8	690.2
03	PI2325/MAF102//COSSACK/3/..... SEA-002-21-0SD-0SD--3SD	122	125	67.1	36.3	638.3
04	Shyri-3/7/2762/BC/3/11012.2/CM 67/..SEA-002-27-0SD-0SD--1SD	118	110	65.9	41.3	678.3
06	Bgs/Sawsan01//Rihane/4/.. SEA-002-28-0SD-0SD--0SD-0SD	115	110	63.7	42.5	487.7
07	SG//WIESELBURGER/AHOR .. SEA-002-31-0SD-0SD--1SD-0SD	109	105	65.1	41.3	456.0
08	SG//WIESELBURGER/AHOR ..SEA-002-31-0SD-0SD--3SD-0SD	116	120	65.1	37.5	757.3
09	SG//WIESELBURGER/AHO..SEA-002-31-0SD-0SD--4SD-0SD	116	115	65.8	36.3	751.3
11	GL/COME/5/GI/72AB58//WA SEA-002-75-0SD-0SD--1SD-0SD	117	125	67.4	45.0	469.7
12	GL/COME/5/GI/72AB58//WA .. SEA-002-75-0SD-0SD--2SD-0SD	117	130	60.8	46.3	532.2
13	GL/COME//ORF 3270/ROW 906- SEA-002-79-0SD-0SD--5SD-0SD	114	100	68.9	48.8	556.5

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, ŞİİRT

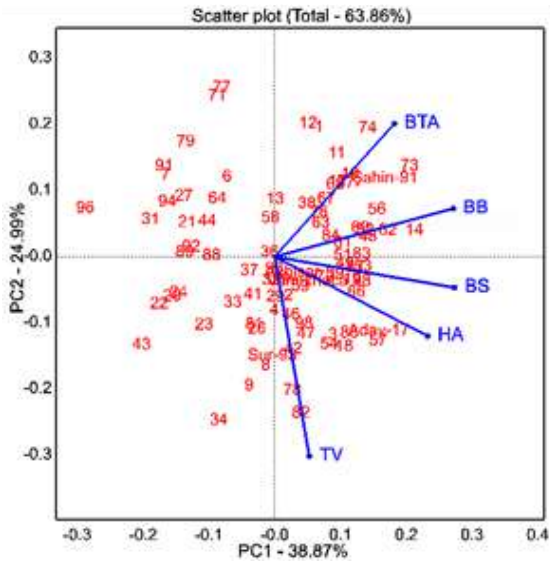
14	HARMA-02//11012-2/CM 67/3/CM ...SEA-002-82-0SD-0SD--2SD-0SD	117	140	69.0	46.3	654.0
16	HARMA-02//11012-2/CM 67/3/CM.....SEA-002-83-0SD -0SD- -4SD-0SD	113	130	69.7	46.3	531.3
17	Osk4197/12-84//HB854/Astrix/3... SEA-002-126-0SD-0SD--1SD-0SD	113	125	69.0	47.5	563.7
18	Osk4197/12-84//HB854/Astrix/3/... SEA-002-126-0SD-0SD--3SD-0SD	117	120	69.7	42.5	748.7
19	Rod/Opera/7/ HARMA-02//...SEA-002-131-0SD-0SD--2SD-0SD	117	125	67.5	45.0	706.3
21	Baca`S`/3/AC253//...ICB95-0516-0AP-4AP-0AP-10AP-0AP-0SD	112	105	63.5	41.3	554.3
22	Alanda/Hamra//Alanda-01/3...ICB03-1530-4AP-0AP-0SD	112	95	65.0	38.8	619.5
23	WI2976/3/Cerise/Lignee1479//...ICB00-0010-0AP-34AP-0AP-0SD	112	105	69.6	35.0	557.3
24	Moroc9-75/Hml-02/3/Tipper//... ICB00-0079-0AP-2AP-0AP-0SD	112	95	68.8	37.5	527.3
26	Moroc9-75/Hml-02/3/...ICB00-0079-0AP-38AP-0AP-0SD	112	105	70.0	42.5	695.7
27	Aths/Lignee686/3...ICB95-0299-0AP-2AP-0AP-14AP-0AP-0SD	109	115	62.4	41.3	555.2
28	Alanda/5/Aths//...ICB95-0173-0AP-4AP-0AP-4AP-3AP-0AP	107	115	64.7	37.5	655.8
29	WI2291/5/Alger//...ICB00-0077-0AP-1AP-3AP-0AP-0SD	112	110	70.8	42.5	636.8
31	Rhn-03//Arar//...ICB98-0006-0AP-3AP-0AP-13TR-7AP-0AP	110	100	64.0	40.0	515.8
32	Merzaga(Orge077)//...ICB98-3AP-0AP-3TR5AP-0AP-0SD	115	110	67.4	42.5	636.2
33	Alanda-01/3/Alanda//...ICB97-10TR-3TR-10AP-0AP-0SD	115	115	65.3	36.3	604.7
34	Arar/Lignee527//...ICB02-0832-0AP-6AP-0AP-0SD	112	110	65.9	37.5	842.8
36	Clipper/Volla/3/...ICB02-0980-0AP-1AP-0AP-0SD	115	105	68.6	43.8	578.5
37	Clipper/Volla/3/.....ICB02-0990-0AP-6AP-0AP-0SD	111	110	69.9	41.3	580.0
38	Clipper/Volla/3/.. ICB02-1550-0AP-10AP-0AP-0SD	115	110	67.8	48.8	599.2
39	Tipper//ER/Apm/3/..ICB02-1554-0AP-1AP-0AP-0SD	115	120	69.5	45.0	667.0
41	Weeah11//WI2291/Bgs//...ICB94-10AP-0AP-3AP-0AP-0SD	112	110	69.0	41.3	632.7
42	Weeah11//WI2291/Bgs.ICB94-12AP-2AP-0AP-0SD	114	120	70.4	37.5	666.7
43	Cen/Bglo`S`/5/... ICB97-0638-0AP-1AP-2AP-0AP-0SD	108	100	67.4	35.0	627.7
44	N-Acc4000-301-80//...ICB96-1087-0AP-7AP-0AP-0AP-0SD	115	110	63.1	38.8	512.0
46	Pamir-036/Victoria..ICBH96-0203-0AP-17AP-0AP-0SD	116	110	69.5	41.3	648.5
47	CWB117-9-7/3//...ICBH92-40AP-1AP-0AP -0SD	121	110	67.1	40.0	672.0
48	Alpha/Cum//...ICBH92-0AP-6AP-0AP -0SD	120	120	67.0	47.5	653.7
49	CWB117-77-9-7..ICBH89--0AP-1AP-0AP-0SD	118	120	70.0	42.5	583.7
51	Alpha/Dura//SLB47-81...ICBH92-0AP-6AP-0AP -0SD	120	120	69.9	40.0	516.2
52	Victoria/Mal1-4-3094....ICBH92-0AP-4AP-0AP -0SD	120	125	70.0	41.3	502.0
53	Coss/OWB71080-44...ICBH93--0AP-7AP-0AP-0SD	118	125	70.2	42.5	599.2
54	Plaisant/Radical..ICBH93-8AP-0AP-5AP-0AP-0SD	122	120	66.9	37.5	669.3
56	WKN5185-82/Pamir-038...ICBH96--0AP-17AP-0AP-0SD	118	130	69.7	43.8	532.0
57	ICB-103351/Arta//...ICBH98-0156-0AP-8AP-0AP-0SD	116	130	70.0	43.8	785.3
58	Roho//Alger//ICBH98-0685-0AP-19AP-0AP-0SD	117	110	66.1	42.5	526.7
59	GkOmega//ICB-103351/Arta...ICBH98-2AP-0AP-0SD	116	120	69.1	38.8	579.0
61	Alpha/Gumhuriyet//...ICB02-1570-49AP-0AP-0SD	119	120	67.9	43.8	589.3
62	24569/5/F2/Radical//...ICB02-2537-8AP-0AP-0SD	117	125	70.7	47.5	618.7
63	Roho//Alger/Ceres362.... ICB02-2840-3AP-0AP-0SD	114	125	68.4	43.8	578.5
64	Roho//Alger//... ICB02-2865-5AP-0AP-0SD	109	115	67.8	40.0	468.3
66	Mal1-4-3094-2//...ICB01-1368-0AP-16AP-0AP-0SD	118	120	71.1	42.5	623.8
67	Angora/4/Roho//...ICB01-1522-0AP-19AP-0AP-0SD	118	120	68.5	42.5	480.3
68	Pamir-009/4/Roho//...ICHB99-0036-0AP-6AP-0AP-0SD	117	120	66.6	47.5	571.7
69	CWB117-5-9-5//...ICB94--10AP-6AP-0AP-0SD	114	125	69.2	48.8	668.3
71	Birlik-1=(WI2291//...ICB88-0575-2AP-0AP-6AP-0AP-0SD	109	120	62.9	45.0	438.5
72	Pamir-168/Sadik-01..ICB00-1661-14AP-0AP-0SD	118	115	68.2	43.8	642.8
73	Lignee131/Arabi..ICB00-1676-15AP-0AP-0SD	118	135	69.3	47.5	534.7
74	ICB-102893/3/...ICB00-1826-15AP-0AP-0SD	115	130	68.5	48.8	495.5

ISPEC
ULUSLARARASI TARIM ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
10-12 Haziran 2019, SiiRT

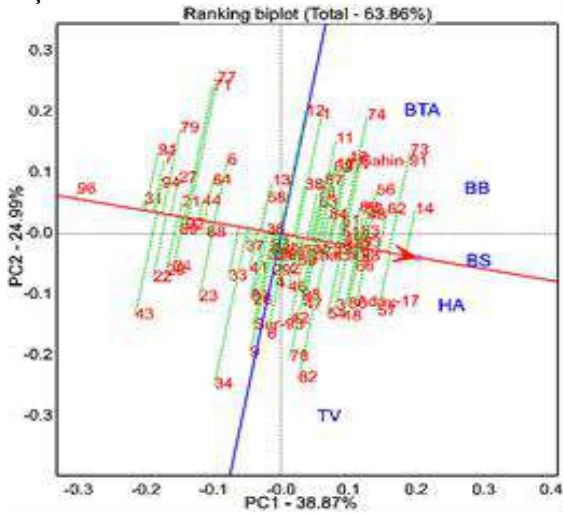
76	Lignee131/3/4679/105//..ICB00-2AP-0AP-0SD	115	115	69.3	46.3	563.5
77	Ardak/3/Antares//..ICB00-2173-5AP-0AP-0SD	112	115	62.6	45.0	402.8
78	Ardak/3/Alpha/Dura//..ICB00-2174-8AP-0AP-0SD	114	110	69.6	42.5	821.3
79	Sonata/8/Api/CM67//Hma- ..ICBH98-5AP-0AP-0SD	108	110	64.4	43.8	463.5
81	Batal-05/Alanda-01...ICB00-1906-7AP-0AP-0SD	113	125	66.8	35.0	636.7
82	Nure--- ITALY	116	110	68.3	42.5	872.5
83	YEA389-3/YEA475-4/Victoria..ICBH96-0060-0AP-4AP-0SD	119	125	70.3	41.3	547.2
84	ChiCm/An57//...ICBH94-18AP-0AP-1AP-0AP-0SD	116	120	70.6	42.5	532.2
86	CWB117-77-9-7//...ICBH89-6AP-0AP-10AP-0AP-0SD	117	120	70.6	42.5	711.5
87	Coss/OWB71080-44-1H/3...ICBH93--9AP-0AP-0SD	117	125	70.2	42.5	604.7
88	Aths/Lignee686// ICB02-6AP-0AP-0SD	112	115	63.1	40.0	623.7
89	Avt/Attikti/M-Att-73... ICB02-0277-0AP-9AP-0AP-0SD	114	110	61.8	37.5	568.7
91	Arizona5908/Aths//... ICB02-0281-0AP-4AP-0AP-0SD	112	115	57.1	41.3	553.7
92	Mundah/3/Egypt89033...ICB02-1484-0AP-1AP-0AP-0SD	112	90	67.8	43.75	554.7
93	Akrash//WI2291//...ICB94--0AP-8AP-0AP-7AP-0AP-0SD	117	105	68.0	42.5	586.5
94	Srs/3/Mari/Aths*2//...ICB92--0AP-1AP-0AP-9AP-0AP-0SD	110	105	62.2	42.5	562.5
96	AwBlack/Aths//...ICB97-0605-0AP-10AP-8AP-0AP-0SD	107	105	57.7	38.8	576.7
97	LOU PIN 5//SHYRI//...CBSS99M- -1M-1Y-0Y-0AP-0SD	114	120	68.9	50.0	598.3
98	Merzaga(Orge007)//...ICB98--4TR-8AP-0AP-0SD	116	115	67.9	42.5	720.5
99	Apm/HC1905//... ICB02-0836-0AP-3AP-0AP-0SD	116	120	64.6	41.3	668.0
Ç1	Aday 17	121 ab	124	68.9 a	39.1	659.5 a
Ç2	Vamkhoca	116 bc	119	64.8 b	41.3	652.0 a
Ç3	Sur 93	113 c	106	68.9 a	41.6	743.0 a
Ç4	Şahin 91	122 a	128	65.3 b	43.4	501.1 b
Ç5	Vamkhoca 98	115 c	119	66.2 b	40.9	648.6 a
	Ortalama	115	116	67.1	42.1	608.4
	Minimum	105	90	57.1	35.0	390.8
	Maksimum	123	140	71.1	50.0	872.5
	Kontrolleri geçen hat sayısı	-	-	15	13	7
	AÖF(0.05)	6.24*	13.99öd	1.76**	5.22öd	125.87**
	DK(%)	3.45	7.63	1.71	8.21	12.74

Ç:çeşit, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim kat sayısı, * 0.05 düzeyinde önemli. öd istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli değil., BS: başaklanma süresi, BB :bitki boyu, HA: hektolitre ağırlığı, BTA: bin tane ağırlığı, TV: tane verimi

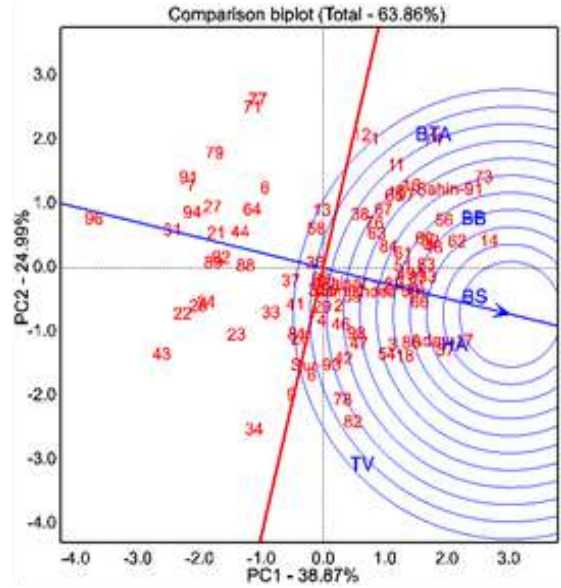
Araştırmada kullanılan genotiplerin Biplot Analiz tekniği ile incelenmesi: Temel Bileşen Analizi özelliklere dayanan genotiplerin dağılımını göstermek için kullanılmıştır(Kılıç ve ark., 2018). İki boyutlu PCA skoru toplam varyasyonun,% 78.86'nı oluştururken sırasıyla PCI % 64.57 ve PC2 % 14.29'luku paya sahip olmuştur. GT tekniği ile (1) scatter plot grafiği ile genotipler ile özellikler arasındaki ve özelliklerin birbiri olan ilişkisine (Nazari ve Pakniyat, 2010; Kabak ve Akçura, 2017), (2) ranking biplot grafiği ile özelliklerin ortalaması üzerinden genotiplerin stabilitesine (Doğan ve ark., 2016), (3) comparison grafiği ile ortalamalar üzerinden oluşturulan ideal çevreye göre genotiplerin genel durumu incelenmiştir(Oral ve ark., 2018).



Şakil 1: Genotip-özellik ve özelliklerarası ilişkiler



Şakil 2: Genotiplerin özelliklerin ortalamasını göre stabilitesi



Şakil 3: Özelliklerin ortalamasına göre en ideal genotiplerin belirlenmesi

Araştırmada incelenen özellikler ile araştırmada kullanılan genotipler arasındaki ilişkiye baktığımızda yüksek bir varyasyon olduğu ve genotipler şekil üzerinde geniş bir dağılım gösterdiği görülmektedir.(Şakil 1). Tane verimi hariç incelenen özellikler arasında genel anlamda pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Çünkü aç değeri 90 derecenin altında olduğu tespit edilmiştir. Ancak tane verimi ile diğer özellikler arasındaki açının değeri çok geniş olmadığı için yüksek derecede negatif bir ilişki içerisinde olmadığını göstermektedir.

Bu nedenle şekil üzerinde tane verimini gösteren vektöre en yakın bölgede konumlanan genotiplerin (82,78,..) tane verimi bakımından yüksek değerlere sahip olduğunu denemede standart çeşit olarak kullanılan Aday 17, 14 ve 57 nolu genotipler ise denemede incelenen tüm parametreler bakımından iyi sonuçlara sahip olduğunu göstermiştir. Tam merkezde yer alan genotiplerin tüm özellikler bakımından ortalama değerlere sahip olduğu, özellikleri gösteren vektörlerin tersi istikametinde yer alan genotipler(96, 77, 71, 79, 43,..) ise incelenen özellikler bakımından oldukça düşük değerlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen özelliklerin ortalama değerlerine göre stabil olan çeşitler ranking biplot yöntemi ile incelenmiştir(Şakil 2).Bu şekilde incelenen özelliklerin ortalama değerleri üzerinden oluşturulan yatay bir stabilite eğrisi ve ortalamayı gösteren dikey bir eğri bize genotiplerin durumları hakkında fikir vermektedir. Ortalama dikey eğrinin üzerinde ve yatay stabilite eğrisine yakın yerde konumlanan genotiplerin incelenen özellikler bakımından stabil ve tatminkar değerlere sahip olduğu dolayısıyla seleksiyonda seçilebileceğini göstermektedir. 14 nolu genotip en yüksek ortalama değerlere sahip iken 66 nolu hat kadar stabil değildir. Aynı şekilde bir çok genotip stabilite eğrinin tam üzerinde yer almakta dolayısıyla çok sayıda stabil hattın olduğunu göstermekte ve bu hatların

seçilebileceğini ve ortalama eğrinin altında yer alan çok sayıda hattın(96, 77, 71, 79, 43) seçilemeyeceğini göstermektedir. Comparison biplot modelinde ise ortalama veriler üzerinden temsili bir ideal merkez (en içteki çember) ve ortalama dikey eğri oluşturulur ve genotipler bu merkeze göre değerlendirilir(Şekil 3).Buna göre seleksiyonda ilk önce ideal merkeze en yakın olan genotiplerin (14,62,66..) seçilmesi gerektiğini ve bu işlemin daha dış çemberlere doğru kaydırılarak aynı zamanda stabilite eğrisine yakın olan genotiplerin seçilerek devam edilmesi gerektiği konusunda fikir vermektedir. Ortalamanın üzerinde ve çemberlerin içerisinde yer alan genotipler arzu edilen, ortalamanın altında ve çemberin dışında kalan genotipler ise arzu edilmeyen genotipler olarak sınıflandırılmaktadır. Genelde biplot tekniği ile oluşturulan her üç şekil genel sonuçları doğrularken özelde ise her bir şekil genotipleri farklı açıdan değerlendirmemize yardımcı olmaktadır. Bu nedenle GT biplot tekniği çok sayıda genotiple yapılan çalışmalarda seleksiyonda görsel açıdan bize kolaylık sağlamaktadır. Benzer yorumlar birçok araştırmacı tarafından farklı araştırma sonuçlarında da bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2012;Kılıç ve ark., 2014, Malik ve ark., 2014).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır şartlarına uygun arpa hatlarını tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada incelenen özellikler bakımından verimi, kalitesi ve diğer özellikleri standartlara göre daha yüksek olan toplam 20 adet hat (2, 8, 9, 19, 22, 29, 34, 46, 47, 54, 57, 62, 66, 69, 72, 78, 82, 86, 88, 96) tespit edilmiş ve çeşit adayı olarak bu hatların bir ileriki kademeye alınarak daha detaylı değerlendirilmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çok genotiple erken dönemde yapılan tekerrürüz çalışmalarda; GT biplot tekniğinin görsel olarak farklı açılardan üstün genotipleri kolaylıkla seçmemize yardımcı olduğu, Augmented deneme deseninin de tohum azlığı veya alan yetersizliğinden dolayı hatların tekerrürüz olarak ekilmesine ve hatların standartlarla tarafsız bir şekilde karşılaştırmasına ve seleksiyonun başarılı bir şekilde yapılmasına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

5. KAYNAKLAR

- Akıncı, C., Gül İ. ve Çölkesen, M. (1998). Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot tane verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1998 Adana.
- Alp, A., Öztürk, F. Ve Doran İ.(2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında yatmaya dayanıklı bazı arpa çeşitlerinin bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 607-611).
- Anonim.2017.<http://www.tuik.gov.tr>
- Ayrancı, R., Akçura, M., Kaya, Y., & Taner, S. (2004). Orta Anadolu kurak şartlarında bazı kışlık arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1(1), 11-16.
- Doğan, Y., Kendal, E., & Oral, E. (2016). Identifying of relationship between traits and grain yield in spring barley by GGE Biplot analysis. Agriculture & Forestry/ Poljoprivreda i Sumarstvo, 62(4).
- Doğan, Y., KendaL, E., Karahan, T., & Çiftçi, V. (2014). Diyarbakır koşullarında bazı arpa genotiplerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014(2).
- Kabak, D., & Akçura, M. 2017. Bingöl ilinden toplanan yerel çavdarlarda tane verimi ve bazı özellikler arasındaki ilişkilerin biplot analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2), 227-235.
- Kendal, E., Doğan, Y., & Oral, E. (2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa

- yetiştiriciliğinin sorunları ve çözüm önerileri. Türk Doğa ve Fen Dergisi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2, 36-42.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Bereketoğlu, K., & Doğan, H. (2014). Biplot analiz kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve evrim unsurlarının belirlenmesi. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(2), 95-103s.
- Kılıç, H., Aktaş, H., Kendal, E., & Tekdal, S. (2012). İleri kademe ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 132.
- Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*hordeum vulgare* l.) genotypes using biplot analysis. Agriculture & Forestry, Vol. 64 Issue 3: 101-111.
- Kılıç, H., Kendal, E., Aktaş, H and Tekdal, S.2014. İleri kademe ekmeklik buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(4), 87-95.
- Kılıç, H., T. Akar., E. Kendal and I. Sayım, 2010. Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African Journal of Biotechnology 9(46): 7825-7830
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., & Aktaş, H. (2012). Augmented deneme desenine dayalı ileri kademe makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp durum) hatlarının biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. KSU Doğa Bil. Derg, 15(4), 18-25.
- Kızılgöç, F., M. Yıldırım., C. Akıncı and Ö. Albayrak, 2016. Bazı arpa genotiplerinin diyarbakır ve mardin koşullarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 6(3): 161-169
- Koca, Y. O., Ereku, O., Sabancı, S., Zeybek, A., & Yiğit, A. (2015). Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2015; 12(1) : 9 - 15
- Malik, R., Sharma, H., Sharma, I., Kundu, S., Verma, A., Sheoran, S., ... & Chatrath, R. (2014). Genetic diversity of agro-morphological characters in Indian wheat varieties using GT biplot. Australian Journal of Crop Science, 8(9), 1266.
- Mut, Z., Sirat, A., & Sezer, İ. (2014). Samsun koşullarında bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) genotiplerinde tane verimi ile başlıca tarımsal özelliklerin belirlenmesi ve stabilite analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1), 60-69.
- Nazari, L., & Pakniyat, H. (2010). Assessment of drought tolerance in barley genotypes. Journal of Applied Sciences, 10(2), 151-156.
- Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. Fresenius Environmental Bulletin, 27(7), 5179-5187.
- Sirat, A., & Sezer, İ. (2013). Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1), 10-17.

**KURU FASULYE GENOTİPLERİN HİDRATASYON KAPASİTELERİ,
HİDRATASYON İNDEKSLERİ VE SERT TOHUM KABUĞU ORANLARININ
BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

HYDRATION CAPACITY, HYDRATION INDEX AND RATE OF HARD SEED COAT
OF DRY BEAN CULTIVARS

Yusuf DOĞAN¹, Serap DOĞAN², Enver KENDAL¹

¹ Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin

² Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Deneme, Türkiye’de tescil edilmiş fasulye çeşitlerinin Hidratasyon kapasiteleri, hidratasyon indeksleri ve sert tohum kabuğuna sahip tohum oranlarının belirlenmesi amacıyla 2015 Mardin Artuklu Üniversitesi laboratuvarlarında Tesadüf Parselleri Deneme Planına göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede Türkiye’de tescil edilmiş 10 çeşitle (Bulduk, Karacaşehir 90, Adabeyazı, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, , Terzibaba) iki yerli çeşit olmak üzere toplam 12 kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. Deneme sonunda Hidratasyon kapasitesi, Hidratasyon indeksi ve sert tohum yönünden çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin Hidratasyon kapasiteleri 0.174-0.669 arasında değişmiştir. Hidratasyon kapasitesi en yüksek çeşitler Noyanbey-98 ve Bulduk-90 çeşitleri olurken, Yerli fasulye en düşük Hidratasyon kapasitesine sahip çeşit olarak yer almıştır. Hidratasyon indeksi yönünden Yakutiye.98, Önceler.98, Terzibaba ve Yunus.98 çeşitleri ilk sırası paylaşırken Yerli çeşitler son sırada yer almıştır. Sert tohum yönünden yerli çeşit % 9.6 (X1) ile ilk sırayı almıştır.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, Hidratasyon Kapasitesi, Sert Tohum Kabuğu

ABSTRACT

This study was conducted out the laboratories of Mardin Artuklu University in 2015 and aimed to determine hydration capacity, hydration index and rate of hard seed coat of dry bean cultivars regisrated in Turkey. This study was conducted completely randomized design with three replications. 12 cultivars (Bulduk, Karacaşehir 90, Adabeyazı, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Aras 98, Terzibaba, two lokal cultivars were used in this study. End of the study, differences of hydration capacity, hydration index and and hard seed coat of dry bean cultivars were found significantly ($p < 0.05$). Hydration capacity of dry beans cultivars were changed between 0.174 -0.669. While Noyanbey-98 and Şehirali-90 cultivars have the highest hydration capacity, local cultivars has the lowest hydration capacity. While Yakutiye-98, Noyanbey-98, Terzibaba and Yunus-90 cultivars have the highest hydration index, also local cultivars has the lowest hydration index. Local cultivar has the highest seed coat as 9.6 (X1) %.

Keywords: Dry Bean, Hydration Capacity, Hard Seed Coat

GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller insan beslenmesinde ve hayvan beslenmesinde yoğun olarak kullanılmaktadırlar. Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), yemelik tane baklagiller içinde en fazla tüketilenidir (Sat 1997). Çeşide ve yetiştirilme koşullarına bağlı olarak kuru fasulyelerin protein oranları % 17-35 arasında (ortalama %22) değişmektedir. Diğer taraftan fosfor, demir, B1 vitamini ve diyet lifi bakımından son derece zengin bir kaynaktır (Robinson, 1987; Steel ve ark. 1995). Yüksek besin içeriğine sahip olmasının yanı sıra kuru ve taze olarak tüketilmesi kuru fasulyenin önemini daha da artırmaktadır. Toprağın alt tabakalarındaki besin maddelerini gelişmiş kök sistemi vasıtası ile toprak yüzeyine çıkarmakta ve köklerindeki nodüller vasıtasıyla yetiştirdiği toprağı azotça zenginleştirmektedir (Sprent ve Sprent1990). Kuru fasulye ortalama olarak yıllık 5 kg/da azot fiske edebilmektedir

Taze, kuru ve konserve olarak tüketilmesinin yanı sıra besin değerinin yüksek oluşu, fasulyenin önemini daha da artırmaktadır. Fasulye, gelişmiş kök sistemi vasıtası ile toprağın alt tabakalarındaki besin maddelerini toprak yüzeyine çıkarmakta ve köklerinde Rhizobium bakterisinin oluşturduğu nodüller vasıtasıyla yetiştirdiği toprağı azot bağlamaktadır (Sprent ve Sprent, 1990). Dolayısıyla, sulanan tarım alanlarında ekim nöbetine alınması gereken en önemli kültür bitkilerinin başında gelmektedir. Fasulye baklasının taze kabuklarında bulunan phasol ve phaseolin maddeleri, insulin karakterinde olduğundan kandaki şekeri düşürücü özelliindedir (Bayraktar, 1970). Sabahları bir fincan sıkılmış taze fasulye suyu içilmesi böbrekteki kumu dökmede, idrar söktürmede etkili olmakta ve içindeki inositol de kalbi kuvvetlendirmektedir (Günay, 1992).

Bu çalışmada çeşitlerin pişme kalitesi yönünden önemli bir özellik olan Hidratasyon kapasiteleri, hidratasyon indexleri ve sert tohum oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yemelik tane baklagiller, yüksek protein içerikleri gibi olumlu yönlerinin yanı sıra pişme sürelerinin uzunluğu tüketimleri için bir olumsuzluk olarak görülmektedir. Pişme süresinin ise tohumun hidratasyon kapasitesi ile yakından ilgili olduğu, Hidratasyon kapasitesi ile pişme süresi arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve hidratasyon kapasitesi yüksek çeşitlerin daha çabuk piştiği (Williams ve ark. 1983; Manan ve ark. 1987; Singh ve ark. 1991). Bu yüzden yemelik tane baklagillerde çeşitli ıslah ve yetiştirme tekniği çalışmalarıyla tohumun hidratasyon kapasitesinin artırılmasına çalışmaktadır. (Rao and Vakil, 1985). Hidratasyon kapasitesi çeşitlere göre değiştiğinden bu çalışma ile Türkiye.de tescil edilmiş fasulye çeşitlerinin hidratasyon kapasitelerinin, hidratasyon indexlerinin ve sert tohum oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2015 yılında Mardin Artuklu Üniversitesi laboratuvarlarında Tesadüf Parselleri Deneme Plânına göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, 10 çeşitle (Bulduk, Karacaşehir 90, Adabeyazı, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, , Terzibaba) iki yerli çeşit olmak üzere toplam 12 kuru fasulye çeşidi tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Denemede her çeşitten 100 tohum tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiş ve tohumlar geniş ağızlı 250 mm'lik erlenmayer içerisine konularak tohumların üzerine 150 ml demineralize su eklenmiş ve erlenmayerin ağzı parafilm ile kapatılarak 16 saat oda sıcaklığında (22-25 oC) bekletilmiştir. Oda sıcaklığında 16 saat bekletilen tohumlar bu sürenin sonunda kaplardan alınarak kurutma kâğıtları arasında kısa bir süre bekletilerek üzerlerindeki su alındıktan sonra şişmeyen tohumlar varsa sert kabuklu tohum olarak ayrılmış ve kalan tohumların yaş ağırlıkları tartılarak yapılan çeşitli hesaplamalar sonunda çeşitlerin hidratasyon kapasiteleri ve hidratasyon indeksleri belirlenmiştir. Hidratasyon kapasitesinin belirlenmesinde aşağıdaki denklemden

yararlanılmıştır. Hidratasyon kapasitesinin orijinal tohum ağırlığına oranlanmasıyla da hidratasyon indeksi bulunmuştur (Williams ve ark. 1986).

$$\text{Hidratasyon Kapasitesi} = [Y - (X - (X/100) N2)] / (N1 - N2)$$

Y = Yaş Tohum Ağırlığı

X = Kuru Tohum Ağırlığı

N1 = Orijinal Tohum Sayısı

N2 = Sert Tohum Sayısı (Su çekmeyen tohum sayısı)

Deneme sonucunda elde edilen değerler varyans analizine tabi tutularak ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre (P<0.01) test edilmiştir. İstatistiksel analizlerde Yurtsever (1984) ve Düzgüneş ve ark.(1987)' dan yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan 10 çeşit (Bulduk, Karacaşehir 90, Adabeyazı, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Terzibaba) iki yerli genotip olmak üzere toplam 12 kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. Kuru fasulye çeşitlerinin hidratasyon kapasitelerine ve hidratasyon indekslerine ait elde edilen değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda da tablodan da görüldüğü gibi incelenen tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Hidratasyon kapasitesi ve Hidratasyon indeksi yönünden incelenen fasulye hatları için elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları Çizelge 2' verilmiştir.

Çizelge 1. Fasulye genotiplerinin hidratasyon kapasitesi ve hidratasyon indeksi yönünden yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması		
		H. Kapasitesi	H. İndeksi	Sert T. Kabuğu
Blok	2	2.712	0.001	0.242
Çeşit	11	0.042**	0.014**	20.821**
Hata	22	3.010	0.001	5.121
Genel	35			

** :İstatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi incelenen fasulye çeşitlerinin Hidratasyon kapasitesi 0.746 g/tohum ile 0.370 g/tohum arasında değişmiştir. En yüksek Hidratasyon kapasitesi 0.174-0.669 g/tohum olarak tespit edilirken, en düşük değer Akman-98 çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortama değer ise Noyanbey-98 çeşidinde elde edilmiştir. Doğan ve ark. 2005 farklı kuru fasulyede çeşitlerinde hidratasyon kapasite ilgili yapmış oldukları çalışmada da buna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Diğer bazı araştırmacılar da bu konu ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalarda Hidratasyon kapasitesi ile pişme süresi arasındaki olumlu ilişki (Williams ve ark. 1983; Manan ve ark. 1987; Singh ve ark. 1991) dikkate alındığında Noyanbey-98 ve Bulduk çeşitlerinin diğer çeşit ve genotiplere göre daha çabuk pişen çeşitler olarak görünürken, Akman çeşidi ise en uzun sürede pişebilen sınıfta yer almıştır. Araştırmada kullandığımız yerel genotipler ise en iyi pişen grupta yer almıştır.

Hidratasyon indeksi yönünden de çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek hidratasyon indeksi değeri sırası ile Yunus-90 (%135.2), Yakutiye-98 (%132.5), Önceler (%129.7) ve Terzibaba (%126.9) çeşitlerinde elde edilirken,

en düşük hidrasyon indeksi ise yerel genotipler de elde edilmiştir. Doğan ve ark. 2005'de yapmış oldukları çalışmada çalışmamıza benzer sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Fasulye genotiplerinde hidrasyon kapasitesi ve hidrasyon indeksi yönünden elde edilen ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları *

Genotipler	Hidrasyon Kapasitesi (g/tohum)	Hidrasyon indeksi (%)	Sert tohum kabuğu (%)
Noyanbey 98	0.669 a	111.0 b	0.0 b
Karacaşehir-90	0.602 b	115.9 b	1.3 b
Adabeyazı	0.572 b	86.6 c	0.0 b
Yunus 90	0.566 b	135.2 a	2.6 b
Akman 98	0.174 e	113.1 b	1.3 b
Göynük 98	0.450 c	105.5 b	0.0 b
Önceler 98	0.230 d	129.7 a	0.0 b
Bulduk	0.652 a	116.0 b	1.3 b
Yakutiye 98	0.225 c	132.5 a	2.6 b
Terzibaba	0.582 b	126.9 a	0.0 b
X1	0.622 b	76.6 d	9.6 a
X2	0.600 b	77.3 d	2.6 b

* : Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0.01).

Ayrıca bu çalışmada çeşitlerin sert tohum kabuğu oranları da incelenmiş ve sert tohum kabuğu (su almayan tohum) yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olmuştur. Denemeye alınan çeşitlerden yerli % 9.6 ile en yüksek oranda sert tohum gözlenirken diğer standart çeşitlerle aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur. Standart fasulye çeşitlerinin 5 tanesinde su almayan tohum olmazken 6 tanesinde düşük oranlarda su almayan tohum gözlenmiştir. Standart çeşitlerin tümü aynı ve yerel genotip (x2) Duncan grubunda yer almışlardır (Çizelge 2). Doğan ve ark. (2005)'nin Türkiye tescil edilmiş fasulye çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, hidrasyon kapasitesi, hidrasyon indeksi ve sert tohum kabuğu çeşitler arasında farklılık gösterdiği bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Bayraktar, K. 1970. Sebze Yetiştirme. Cilt II. Kültür Sebzeleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 169. Bornova- İzmir.
- Doğan Y, Çiftçi V, Bildirici N, Tunçtürk M, 2005. Kuru Fasulye Genotiplerin Hidrasyon Kapasiteleri, Hidrasyon İndeksleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma
- Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 197-199)
- Duke, J.A., 1983. Phaseolus vulgaris L. Handbook of Energy Crops. Unpublished.
- Düzgüneş, O., O. Kavuncu, T. Kesici ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik-II), A.Ü.Z.F. Yayınları 1021, 381 s.
- Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 4. 103 s. Ankara
- Manan, F., T. Hussain, L. Alli and P. Lqbal. 1987. Effect of Cooking on Phytic Acid Content and Nutritive Value of Pakistani Peas and Lentils. J. Food Composition and Analysis, 1(1): 65-70.
- Rao, V.S. and U.K. Wakil. 1985. Effects of Gamma Radiation on Cooking Quality and Sensory Attributes of Four Legumes. Faba Bean Abstract 1986 006-00092.

- Sat, I.G. (1997). Şeker ve Yunus-90 Çeşidi Kuru Fasulyelerin Genel Besinsel Bileşimleri ve Gaz Oluşturan Faktörlerinin Giderilmesinin İmkanları, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Singh, U., N. Subrahmanyam, and J. Kumar. 1991. Cooking Quality and Nutritional Attributes of Some Newly Developed Cultivars of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *J. Sci. Food Agr.* 55:37-46.
- Silbemagel, M.J., 1986. Snap Bean Breeding. In "Breeding Vegetable Crops" Ed. J. Bassett. Avi. Publ. Co., Inc., West Connecticut. 243-292 p.
- Steel, C.J.; Sgarbieri, V.C.; Jackix, M.H. (1995). Use of Extrusion Technology to Overcome Undesirable Properties of Hard-to-cook Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* L.), *J. Agric. Food Chem.* 43, 2487-2492.
- Sprent, J.I.; Sprent, P. (1990). Nitrogen Fixing Organisms. Pure and Applied Aspects, Chapman and Hall, 34 p, London.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, 624 s.
- Williams, P.C., K.B. Singh, and H. Nakkoul. 1983. Relations of Some Physical Aspects of Kabuli Type Chickpeas to Cooking Time. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 34: 492-496.
- Williams, P.C., Jaby El- Haramain, and A. Sayegh, 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines, ICARDA, Technical Manual No:14, 142 p.

TESCİL ADAYI ARPANIN YENİ TESCİLLİ VE YAYGIN OLAN ÇEŞİTLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF A CANDIDATE BARLEY WITH THE NEW REGISTERED AND
COMMON CULTIVARS

Doç. Dr. Enver KENDAL
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN
Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO

ÖZET

Bu çalışma, tescil adayı arpanın yeni tescil edilmiş bazı çeşitler ile bölgede yaygın olarak hala ekilen eski bir çeşitle verim ve bazı kalite özellikleri bakımından kıyaslanmak üzere Diyarbakır ekolojik koşullarında 2014-2015 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada, Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada; tane verimi, başaklanma tarihi, bitki boyu, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve nişasta oranı gibi parametreler incelenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre özellikler bakımından çeşitler arasında % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken, tane verimi 426.6- 784.7 kg/da başaklanma tarihi 100.0- 124.0 gün, bitki boyu 123- 129 cm, bin dane ağırlığı 30.7-39.7 g, hektolitre ağırlığı 65.8-70.1 kg/hl, protein oranı % 12.7- 15.2 ve nişasta oranı % 68.3-69.8 arasında değişim göstermiştir. Çeşit adayı çeşitler arasında en yüksek tane verimine ulaşırken kalite kriterleri açısından ise Kendal ve Şahin 91 çeşitleri öne çıkmıştır. GT biplot tekniği ile yapılan analizde ise tane verimi bakımından Aday çeşit oldukça stabil olduğu ve diğer özellikler bakımından da tatminkar olduğu ve tescil sürecinde de başarılı sonuçlara sahip olduğundan dolayı HEVSEL ismi ile tescillenmiş ve ulusal patenti alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aday, yazlık, verim, kalite, Diyarbakır.

ABSTRACT

This study was carried out in 2014-2015 growing season in Diyarbakır ecological conditions to compare the yield and some quality parameters of a candidate barley with some new registered varieties and old barley cultivars which are common in the region. In the study, the trials were carried out in randomized block trial design with 4 replications at the GAP International Agricultural Research and Training Center. In the study, grain yield, heading date, plant height, thousand grain weight, test weight, protein content and starch content were investigated. In this study, according to the results obtained from the analysis of variance were determined significant differences in 1% and 5% level among genotypes in terms of traits, and grain yield changed between 4266- 7847 kg/ha, heading time was changed between 100.0- 124.0 day, plant height between 123- 129 cm, thousand grain weight between 30.7-39.7 g hectoliter weight between 65.8-70.1 kg/hl, protein content between 12.7- 15.2 % and starch content between 68.3-69.8 %. The candidate was reached the highest grain yield among the varieties, while Kendal and Şahin 91 varieties were prominent in terms of quality criteria. In the analysis performed with the GT-biplot technique, candidate variety was very stable in terms of grain yield and it was satisfactory in terms of other properties. Therefore it was registered with the HEVSEL name since it had successful results in the registration process and national patent has been obtained.

Keywords: Candidate, spring, yield, quality, Diyarbakır.

1.GİRİŞ

Ülkemizde arpa ekim alanları farklı nedenlerden dolayı (yapılaşma, diğer ürünler vs) gittikçe daralmakta ancak hala buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin de de bu sıralama aynı olup bu bölgemizin arpa ekim alanı ülkemiz içerisindeki payı yaklaşık % 20 civarındadır(Kendal ve ark., 2016; Kızılgöçü ve ark., 2016). Diyarbakır ili Şanlıurfa ilinden sonra bu bölgede yemlik arpa yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı illerin sıralamasında 2. sırada yer almaktadır. Bu ilimizde yetiştiriciliği yapılan arpanın tamamına yakını yemlik arpa olup yüksek miktarda kesif yem olarak değerlendirilmektedir. (Türk, 2018). Bu nedenle bu ilimiz(Diyarbakır) arpa yetiştiriciliği açısından potansiyeli yüksek olup gerekli çalışmaların yapılması ve yeni çeşitlerin tescil edilmesi gerekmektedir.

Arpa yetiştiriciliği için çevre koşulları çok önemli olup özellikle ilkbahar geç donları arpada bazı tahribatlara neden olurken Nisan ve Mayıs ayındaki aşırı yağışlar ise hastalıkların artmasına ve yatmaya neden olmaktadır. Ayrıca buna yem fabrikalarının ve ikinci ürün üretimini yapan yetiştiricilerin istekleri de eklenince ıslah çalışmalarının çok yönlü yapılması veya çok özellikli yeni çeşitlerin geliştirilmesini bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır (Sirat ve ark., 2012).

Bölgemizde (Adıyaman ilimizin bir kısmı hariç) özelde de Diyarbakır ilimizde üretimi yapılan arpa, ağırlıklı olarak direk hayvan yemi ya da dolaylı olarak kesif yem şeklinde tüketilmektedir(Kendal ve ark., 2016). Diyarbakır ili küçükbaş hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu bir il olması nedeni ile kalitesi yüksek ürünün elde edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde diğer illerimizde olduğu gibi bu ilimizde de üretime kazandırabilecek arazilerin son sınırına gelmiş olmasından dolayı, arpa kesif yem açığını kapatmak için verim ve adaptasyon yeteneği yüksek aynı zamanda kaliteli ve yatmaya karşı dayanıklı yeni arpa çeşitlerinin tercih edilmesi kaçınılmazdır (Kendal ve ark., 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kurak alanların fazla olması, ürün münavebesinde ana ürünün vejetasyon süresinin kısa sürmesi ve kesif yem açığı nedeni ile arpa yetiştiriciliği hala önem arz etmektedir. Bu anlamda yeni çeşitlerin geliştirilmesi (Oral ve ark., 2019).

Diyarbakır ili ve çevresinde kurak alanlara yönelik son zamanlarda iki ve altı sıralı çeşitler geliştirilmiş olsa da hala yeni çeşitlerin geliştirilmesi talep edilmektedir. Bu amaçla, arpa ıslah programı kapsamında özellikle kurak şartlara uygun erkenci, verimli, kaliteli ve yatmaya karşı dayanıklı yazlık ve yemlik arpa çeşitlerinin tescil ve tespit edilmesi hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Diyarbakır yağışa dayalı şartlarda, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü araştırma uygulama alanında, 2014-2015 yetiştirme sezonunda ve tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmada 1 adet çeşit aday ve 4 adet tescilli yazlık ve yemlik arpa çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çeşitlerin isimleri ıslah edildiği kuruluş, tescil yılları başak yapısı

Çeşit Adı	Islah Edildiği Kuruluş	Tescil Yılı	Başak Yapısı
Aday-4	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	Aday	2 sıralı
Altıkat	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2011	6 sıralı
Kendal	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2013-	6 Sıralı
Samyeli	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2011	2 sıralı
Şahin-91	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	1991	2 sıralı

Çizelge 2. Diyarbakır iline ait yıllık ve uzun yıllar sıcaklık değerleri ve yağış miktarları

Aylar	Ortalama Sıcaklık(OC)		Yağış (mm)		Oransal Nem(%)	
	2014-15	Uzun Yıllar	2014-15	Uzun Yıllar	2014-15	Uzun Yıllar
Ekim	17.5	17.1	34.2	32.1	60.9	48
Kasım	8.5	9.0	97.6	51.1	70.2	68
Aralık	6.6	3.7	74.4	67.4	87.9	77
Ocak	2.2	1.6	64.6	62.8	80.9	77
Şubat	5.4	3.6	55.2	67.8	80.6	73
Mart	8.3	8.6	127.0	67.3	74.6	66
Nisan	12.4	13.8	48.6	67.7	70.0	63
Mayıs	18.7	19.2	48.2	39.6	51.0	56
Haziran	26.0	26.3	7.4	9.0	36.1	36
Toplam			556.2	469.1		

KAYNAK:meteor.gov.tr.2019

Çizelge 2’deki iklim verileri incelendiğinde, aylık sıcaklık ortalamaları kış döneminde uzun yıllardan daha yüksek, ilkbahar gelişme döneminde ise uzun yıllara göre daha düşük değerlere sahip olup deneme yılının uzun yıllara göre daha sıcak geçtiği söylenebilir. Araştırmanın yürütüldüğü sezonda toplam yağış, 556.2 mm uzun yıllar ortalaması ise 469.1 mm olup, yetiştirme sezonundaki yıllık yağış miktarı uzun yıllardan daha yüksek kaydedilmiştir. Aylık hava oransal nemi ise aylara bağlı olarak yetiştirme sezonu ile uzun yıllar ortalamaları değişkenlik göstermiştir.

Deneme ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Deneme parsellerinin alanı 7.2 m² olacak şekilde oluşturulmuştur. Deneme alanına toplam 12 kg/da saf azot(N) ve 8 kg/da fosfor (P₂O₅) verilmiştir. Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle, kalan azotun yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Ayrıca geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile 6 m² üzerinden yapılmıştır.

İNCELENEN ÖZELLİKLER: başaklanma tarihi, bitki boyu, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kg/hl, protein oranı, nişasta oranı, nem, yatma ve tane verimi üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) ve Genstat 12 paket programları kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan varyans analizine göre; çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından istatistiki olarak P<0.01 ve P<0.05 düzeylerinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Her bir özellik için çeşitler arasında oluşan farklılıklar A.Ö.F testine göre gruplandırılmıştır(Çizelge 4).

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklerin kareler ortalaması ve önemlilik durumları

Varyasyon Kaynakları	SD	TV**	BS**	BB**	BTA**	HA**	PO*	NO**
Çeşitler	4	86740.5	319.7	173.1	62.6	14.0	4.7	3.9
Tek	3	10407.9	0.5	63.3	1.4	0.8	0.9	0.2
Hata	12	5118.3	0.9	12.3	3.2	1.9	1.2	0.4
LSD(0.05)		110.22	1.48	5.40	2.76	2.09	1.66	0.98
DK(%)		10.7	0.86	2.71	5.10	1.99	7.98	0.88

SD: serbestlik derecesi, TV: tane verimi, BS: başaklanma süresi, BB: bitki boyu, BTA: bin tane ağırlığı,

HA: hektolitre ağırlığı, PO: protein oranı, NO: nişasta oranı

Çizelge 4. Her bir özelliğe ait veriler ve oluşan gruplar

Çeşitler	TV	BS	BB	BTA	HA	PO	NO
Aday-4	784.7 a	107 c	125 c	34.2 b	69.6 a	13.1 b	69.4 ab
Altıkat	729.5 ab	110 b	133 b	32.6 bc	65.8 b	12.7 b	68.8 bc
Kendal	769.4 a	107 c	126 c	30.7 c	69.0 a	12.7 b	69.8 a
Samyeli	639.3 b	100 d	123 c	39.0 a	70.1 a	14.1 ab	68.3 c
Şahin-91	426.6 c	124 a	139 a	39.7 a	66.8 b	15.2 a	67.3 d
Ortalama	669.9	110	129	35.2	68.2	13.5	68.7

Tane verimi, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 426.6- 784.7 kg/da arasında değişim göstermiştir(Çizelge 3 ve Çizelge 4). En yüksek tane verimi çeşit adayından, en düşük tane verimi ise en eski olan Şahin 91 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede kullanılan aday çeşidin eski ve yeni çeşitlere göre oldukça verimli olduğu ve diğer denemenin ortalamasında göre kıyaslandığında da daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa yetiştiriciliğinde en önemli kriterlerden biri yüksek verimliliklerdir. Bu yüzden verimi yüksek olan bir çeşit üreticiler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Aday çeşidin mevcut çeşitlerden daha yüksek olması hem tescil sürecini kolaylaştırırken tescil edildikten sonra da üreticiler tarafından daha çok tercih edilmesi öngörülmektedir. Tane verimi hem genotip hem de çevre faktörlerinden etkilenmektedir. Bu konuda bir çok araştırma yapılmış ve araştırmamıza paralel sonuçlar elde edilmiştir (Ayrancı ve ark., 2004; Kendal ve ark., 2012; Doğan ve ark., 2014; Kendal ve ark., 2014; Oral ve ark., 2018).

Başaklanma süresi, 110.0- 124.0 gün arasında değişim göstermiş, yeni geliştirilen ve oldukça erkenci olan Samyeli çeşidi en erken (100.0 gün), en eski çeşit olan ve geçici olan Şahin 91 çeşidi ise en geç başaklanmıştır (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Denemede kullanılan aday çeşidin Samyeli çeşidinden sonra diğer çeşitlere göre daha erkenci olduğu gözlenirken, ekstrem yıllar hariç Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında erkenci ve orta erkenci çeşitler tercih edilmektedir. Diyarbakır şartlarında bir çeşidin hem erkenci hem de yüksek verimli olması özellikle ana ürün olarak arpa yetiştiriciliğinde tercih edilmesi yönünde avantaj sağlamaktadır. Çünkü bu bölgenin en önemli özelliği başaklanmadan sonra bitkilerin kısa sürede olgunlaşması ve hasattan sonra ikinci ürün yetiştiriciliğinin yapılması erkenci çeşitlerin tercih edilmesine olanak sağlamaktadır.

Bitki boyu uzunluğu 125- 139 cm arasında değişim göstermiş, En uzun boylu en eski olan Şahin 91 çeşidi en uzun(139 cm), Aday çeşit ise en kısa(125 cm) boylu oldukları gözlemlenmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Aday çeşidin en kısa boylu olması Diyarbakır şartlarında ekstrem yıllarda yatmadan dolayı oluşan verim düşüklüğünden dolayı üreticiler tarafından tercih edilmesini kolaylaştıracaktır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpada bitki boy uzunluğu ile yatma arasında bir ilişki olup uzun boylu çeşitlerde başaklanmadan sonra yağış miktarının arttığı sezonlarda yatma görülmektedir. Bitki boy uzunluğu genotipe bağlı olsada ekolojik faktörlerden de etkilenebilmektedir. Bu nedenle bitki boyu bakımından genotipler arasında farklılık olabileceği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Doğan ve ark., 2014; Kendal ve ark., 2012; Kendal ve ark., 2014; Kılıç ve ark., 2018).

Bin tane ağırlığı, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 30.7 - 39.7 g arasında değişim gösterirken en yüksek bin dane ağırlığı en eski iki sıralı olan Şahin 91 çeşidinden(39.7 g), en düşük bin tane ağırlığı ise 6 sıralı yeni çeşitlerden Kendal çeşidinden(30.7 g) elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Aday çeşidinin bin tane ağırlığı iki sıralı olan eski ve yeni çeşitlerden daha düşük 6 sıralı yeni çeşitlerden ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığının çeşit

özelliği olduğu ancak yıllara ve iklime göre kısmen bazı değişmelerin de olabileceği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Karahan, 2005; Kendal ve ark., 2012; Kendal, 2013)..

Hektolitre ağırlığı, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 65.8-70.1 kg/hl arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). En yüksek hektolitre ağırlığı iki sıralı yeni çeşit olan Samyeli çeşidinden (70.1 kg/hl, en düşük hektolitre ağırlığı ise 6 sıralı ve yeni çeşit olan Kendal çeşidinden (65.8 kg/hl) elde edilmiştir. Aday çeşit ise ortalamanın üzerinde (69.6 kg/hl) ulaşmış olup ve en yüksek hektolitre ağırlığına sahip çeşit ile aynı grupta yer almıştır. Hektolitre ağırlığı verimliliğin bir göstergesi olup üreticiler tarafından tercih edildiği gibi kesif yem de yüksek randımana ulaştırdığı için yem fabrikaları tarafından da talep edilmektedir. Çeşitler arasında tespit edilen farklılık, hektolitre ağırlığının çeşit özelliğine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Kendal ve ark. (2012), benzer şartlarda yürütmüş oldukları çalışmada hektolitre ağırlığını 61.2-71.2 kg/hl, Kendal, (2013) ise 64.2-71.2 kg/hl arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Protein oranı bakımından yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuş, protein değerleri % 12.7- 15.2 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). En yüksek protein oranı en eski ve iki sıralı başak yapısına sahip Şahin 91 (%15.2) çeşidinden, en düşük protein oranı ise yeni ve altı sıralı olan Kendal (%12.7) çeşidinden elde edilmiştir. Aday çeşidinin protein oranı % 13.1 olarak tespit edilmiş olup ortalamanın üzerinde protein oranına sahip olmuştur. İki sıralı arpa çeşitleri altı sıralı arpa çeşitlerine göre daha yüksek protein oranına sahip olduğu bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiş olup protein oluşum döneminde düşük nem ve aşırı sıcaklıklar protein oranını artırmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi de bu ekolojik özelliklere sahip olduğu için çeşitlerin protein oranı yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu durum çeşit göre de değişkenlik göstermektedir. Yüksek protein oranına sahip çeşit yem fabrikaları tarafından özellikle tercih edilmektedir (Kendal ve ark., 2016). Ayrıca, Fox ve ark. (2003), tahıllarda protein oranının çeşit ve çevre faktörlerine göre değiştiğini bildirmiştir.

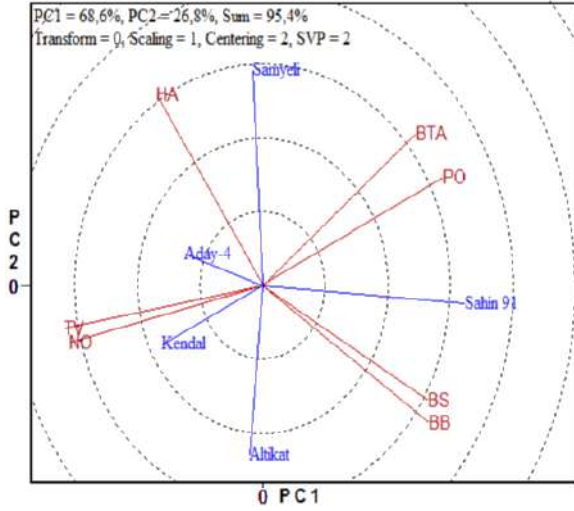
Nişasta oranı bakımından yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş, nişasta oranı % 67.3-69.8 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). En yüksek nişasta oranı Kendal çeşidinden (%69.8) elde edilirken, en düşük nişasta oranı ise eski çeşit olan Şahin 91 çeşidinden (67.3) elde edilmiştir. Aday çeşidi nişasta oranı bakımından (%69.4) ikinci sırada yer almıştır. Protein oranı ile nişasta oranı arasında negatif bir korelasyon mevcuttur. Bu çalışmada da en yüksek protein oranına sahip çeşitlerin düşük nişasta oranına sahip olmaları bu tezi doğrulamıştır. Nişasta oranı maltlık arpalarda özellikle mayşeleme sırasında diastaz tarafından maltoz ve dekstrinlere parçalanarak şıra ve bira ekstraktının en büyük kısmını teşkil eder. Bu yüzden arpada nişasta oranı % 55-60'ın altında istenmez (Kendal, 2013). Nişasta oranı yemlik arpada besleyicilik üzerinde etkili olsa da çok fazla önemsenmemektedir.

GT biplot tekniği ile Genotipler ile özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi

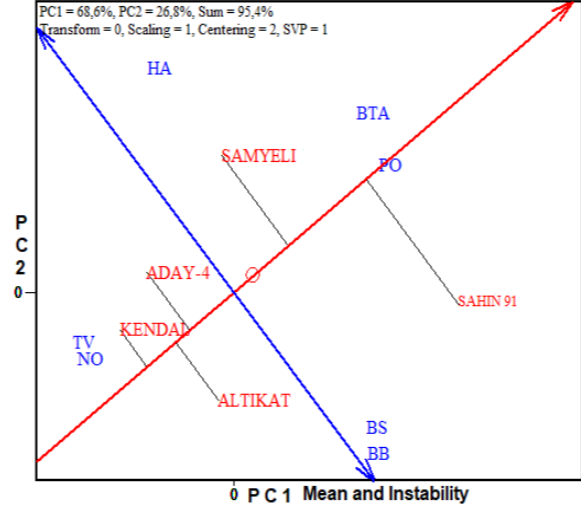
Temel bileşen analiz tekniğinde her iki temel bileşenin (PC1 ve PC2) toplamı toplam varyasyon oranını göstermektedir. Bu çalışmada genotip ile özellikler arasındaki ilişkilerde her iki bileşenin toplamı % 95.4 oranında yüksek oranda varyasyonu sağlamıştır. Temel bileşen analizinde birinci bileşenin (PC1) oranının (68.6) yüksek olması ayrıca istenen bir durumdur.

GT biplot tekniğinde özellikler arasındaki ilişki her iki özellik arasındaki vektörlerin açıları ile açıklanmaktadır. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ($>0^{\circ}$ -- $<90^{\circ}$) daraldıkça pozitif, açı değeri (90° -- $<180^{\circ}$) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Kendal ve ark., 2014; Doğan ve ark., 2016; Kılıç ve ark.,

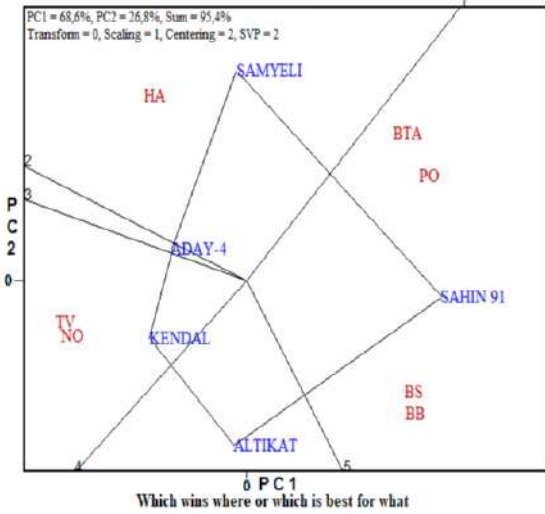
2018;Oral ve ark., 2019). GT biplot tekniği ile genotipler ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler Şekil 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çeşitler ile özellikler arasındaki ilişki



Şekil 2. Çeşitlerin özellikler bakımından sıralanması



Şekil 3. Sektör analizi-çeşit ve özelliklerin gruplandırılması

Tane verimi ile nişasta oranı, başaklanma süresi ile bitki boyu, protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında dar bir açı oluşmuş olup bu özellikler arasında yüksek oranda bir korelasyon görülürken hektolitreye ağırlığı ayrı bir grupta yer almıştır. (Şekil 1). Tane verimi ile nişasta

Araştırmada incelenen tüm özelliklerin ortalama verileri üzerinden oluşturulan ve genotiplerin üstünlüklerine yani stabilite durumuna göre sıralayan ranking biplot metodu Şekil 2’ de gösterilmiştir. Çok özellikli çalışmalarda tüm özellikler bakımından çeşitlerin üstünlükleri bakımından genotipleri stabilite(yatay) ve ortalama(dikey) temel eğrilerine sıralayan bir modeldir. Bu model birçok araştırmada ve birçok araştırmacı tarafından

ve hektolitreye ağırlığı hariç diğer tüm özelliklerle negatif bir ilişki olduğu, tane veriminin artmasına karşı ile protein oranı, bin tane ağırlığı azalmakta, başaklanma süresi uzamakta ve bitki boyu da yükselmektedir. . Kısacası iki özelliğe ait vektörler arasındaki açının durumu bize iki özellik arasındaki ilişkinin durumu hakkında görsel olarak çok şey ifade etmektedir. Bu nedenle GT biplot tekniği görsel olarak ilişkileri yorumlamada bize kolaylık sağlamaktadır. Çeşitleri gösteren vektörler uzadıkça özel uyum yeteneklerinin (yani spesifik özellikler bakımından), kısaldıkça çeşitlerin genel uyum yeteneklerinin (yani çeşitlerin çoğu özellik bakımından) arttığını söylemek mümkündür. Çeşit adayının merkeze en yakın olan ve kısa vektöre sahip olduğu için tüm özellikler bakımından oldukça tatminkar olduğu tespit edilmiştir.

kullanılmıştır(Kabak ve Akçura 2017; Kılıç ve ark., 2014; Kılıç ve ark., 2018). Bu açıklamalar doğrultusunda Şekil 2 'de Çeşit aday ve Kendal çeşitleri tüm özellikler bakımından en stabil, Şahin 91 ve Altıkata çeşitleri ise stabil olmayan çeşitler olduğu tespit edilmiştir. İki sıralı başak özelliğine sahip Samyeli ve Şahin 91 çeşitleri ortalama(dikey) eğrinin üzerinde yer almış ancak yatay eğriden oldukça uzak oldukları için tüm özellikler bakımından stabilite yeteneklerinin düşük olduğunu söyleyebiliriz. Ancak çeşit adayının stabilite eğrisine(yatay) yakın konumlandığı için tüm özellikler bakımından oldukça stabil ve özelde tane verimi ve nişasta oranı bakımından ise yüksek oranda iyi sonuçlara sahip olduğu göstermektedir.

GT biplot tekniğinde sektör analizinde, genotipler ile özellikler gruplandırılarak aralarındaki ilişkiler birçok araştırmacı tarafından farklı çalışmalarda ele alınmıştır (Doğan ve ark., 2016; Kendal ve ark., 2014; Oral ve ark., 2019) . üzere Biplot tekniği ile oluşturulan sektör grafiğinde(Şekil 3) temelde 5 sektör oluşmuş, bitki boyu, başaklanma süresi, bin tane ağırlığı ve protein oranı özellikleri ile Şahin 91 çeşidi sektör 1 de yer almıştır. Şahin 91 çeşidinin yüksek bin tane ağırlığı ve protein oranına sahip olduğu oldukça geçici ve uzun boyluluğunu kanıtlamaktadır. Samyeli çeşidi ise hektolitreye ağırlığı ile birlikte sektör 2 de yer almıştır. Kendal ve Aday çeşit ile tane verimi ve nişasta oranı 4. Sektörde yer almıştır. Bu iki çeşidin nişasta ve tane verimi bakımında oldukça yüksek değerlere sahip olduğunu kanıtlamaktadır(Çizelge 4). Altıkata tek başına 5. Sektörde yer alarak herhangi bir özellikle sıkı bir ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca çeşit adayının biplot merkezine yakın olması tüm özellikler bakımından çeşitlere göre daha stabil olduğunu göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; aday çeşit olarak kullanılan(Aday 4). Diyarbakır ili yağışa dayalı şartlarda uyum kabiliyeti test edilmiş ve mevcut yeni ve eski çeşitlerle kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda Çeşit aday, çeşitler arasında en yüksek tane verimine ulaşırken kalite kriterleri açısından ise Kendal ve Şahin 91 çeşitleri öne çıkmıştır. GT biplot tekniği ile yapılan analizde ise tane verimi bakımında aday çeşidin oldukça stabil olduğu ve diğer özellikler bakımından da tatminkar olduğu ve tescil sürecinde de başarılı sonuçlara sahip olduğundan dolayı HEVSEL ismi ile tescillenmiş ve ulusal patenti alınmıştır. Bu çalışma sonucunda iyi olduğu tescillenen HEVSEL çeşidinin Diyarbakır koşullarında rahatlıkla yetiştirilebileceği önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim.2017.<http://www.tuik.gov.tr>
- Fox GP, Panozzo JF, Li, RCD, Lance CM, Inkerman PA, Henry RJ, 2003. Molecular basis of barley quality. Australian Journal of Agricultural Research, 54: 1081–1101.
- Sirat A, Sezer İ, Mut Z, 2012. Bazı Kışlık Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin genotip x çevre etkileşimleri ve stabilitelerinin belirlenmesi. GÜFBED/GUSTIJ, 2(2): 68-75.
- Doğan, Y., Kendal, E., & Oral, E. (2016). Identifying of relationship between traits and grain yield in spring barley by GGE Biplot analysis. Agriculture & Forestry, 62(4).
- Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., & Çiftçi, V. (2014). Diyarbakır koşullarında bazı arpa genotiplerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014(2).
- Kabak, D., & Akçura, M. 2017. Bingöl ilinden toplanan yerel çavdarlarda tane verimi ve bazı özellikler arasındaki ilişkilerin biplot analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bil. Der 4(2), 227-235.
- Karahan T. (2005). Güneydoğu Anadolu Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi, Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005-Van.

- Kendal, E. (2012). ICARDA Orjinli Yazlık Arpa Genotiplerinin Bazı Özellikleri Yönünden Seleksiyonu, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2012 - 5 (1), Sayfa: 107-111.
- Kendal, E. (2013). İleri Kademedeki Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Farklı Çevre Şartlarında Verim Ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi, Fırat Üniv., Fen Bil.Dergisi, 2013-25(1).
- Kendal, E., Doğan, Y., & Oral, E. (2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa yetiştiriciliğinin sorunları ve çözüm önerileri. Türk Doğa ve Fen Dergisi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2, 36-42.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Bereketoğlu, K., & Doğan, H. (2014). Biplot analiz kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve evrim unsurlarının belirlenmesi. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(2), 95-103s.
- Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using biplot analysis. Agriculture & Forestry, 64(3): 101-111.
- Kılıç, H., T. Akar., E. Kendal and I. Sayım, 2010. Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African J. of Biot., 9(46): 7825-7830
- Kızılgeçi, F., M. Yıldırım., C. Akıncı and Ö. Albayrak, 2016. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin Koşullarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 6(3): 161-169
- Koca, Y. O., Ereku, O., Sabancı, S., Zeybek, A., & Yiğit, A. (2015). Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Der.,12(1) : 9 - 15
- Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. Fresenius Envir. Bulletin, 27(7), 5179-5187.
- Oral, E., Kendal, E., Kilic, H., & Dogan, Y. (2019). Evaluation barley genotypes in multi-environment trials by AMMI model and GGE biplot analysis. Fresenius Envir. Bulletin, 28(4), 3186-3196.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman T. (2007) Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Trakya Üniv. Zir. Fak. dergisi, 21 (1): 59-68

**SİİRT İLİNDEKİ KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE
YETİŞTİRİLEN İRK VE İRK MEMNUNİYETİNİN ÇOKLU UYUM ANALİZİ İLE
ARAŞTIRILMASI**

INVESTIGATION OF RAISED BREED AND BREED SATISFACTION IN SHEEP AND
GOAT FARMS IN SIIRT PROVINCE BY MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS

Galip BAKIR

Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
Kahramanmaraş

Nazire MİKAIL

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinde yetiştirilen ırk ve yetiştiricilerin ırk memnuniyeti ile işletmecilerin yaşı, tahsil durumu ve hayvancılık yapılan süre ile işletmenin mevki, bulunduğu köy tipi, rakımı arasındaki ilişkiyi çoklu uyum analizi ile belirlemektir. Çoklu uyum analizi, bir dizi nominal değişken tarafından tanımlanan bir dizi gözlem değerlerini analiz etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu bakımdan anket yolu ile elde edilen verilerin yorumlanması için uygundur. Araştırma materyalini Siirt il merkezi ve 6 ilçesinde 286 işletmede yapılan anket verileri oluşturmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre Baykan ilçesindeki işletmeler İvesi ırkı koyun yetiştirirken, Merkez, Pervari ilçeleri ile göçer ve yamaç ova köylerindeki eğitim durumu ilkököl ve okuryazar olmayan yetiştiriciler Hamdani melezi koyun ve Kıl keçisi ile yetiştiricilik yapmaktadır. Ayrıca, Şirvan, Eruh ve Tillo ilçesindeki dağ köylerinde bulunan işletmeler ve eğitimi lise olan yetiştiriciler ise Kıl keçisi yetiştiriciliğine üstünlük vermektedirler. 50 baştan az hayvanı olan, 21 yıl üzeri hayvancılık yapan işletmeciler Kıl keçisi ve İvesi ırkı koyunları yetiştirmektedir. Buna karşın, 51-100 baş hayvanı olan, iş gücünü daha çok aileden karşılayan işletmeciler Hamdani melezi ile hayvancılık yapmaktadır.

Rakım olarak yüksek mevkiide bulunan Pervari ilçesi ile Eruh ilçesinde 50 baş ve üstü hayvana sahip işletmelerde işletmeciler Kıl keçisi yetiştirmektedir. Kurtalan, Tillo ve Şirvan ilçesinde 21 yıldan çok hayvancılık yapan ve 100 baş ve üzeri hayvana sahip işletmelerde Hamdani melezi koyun yetiştirilmektedir.

Kurtalan, Eruh, Şirvan ilçelerinde 250 baş hayvan varlığına sahip işletmelerin yetiştirdikleri Hamdani melezinden memnun oldukları belirlenmiştir. Buna karşın, Pervari ilçesinde Kıl keçisi bulunan işletmelerin yetiştirdikleri ırktan memnun olmadıkları belirlenmiştir.

Rakımı 1032 m'nin altında olan ova ve yamaç-ova köylerinde bulunan ve 50 baştan fazla hayvan varlığına sahip işletmelerin yetiştirdikleri ırklardan memnun oldukları belirlenmiştir. Buna karşın, Rakımı 1033-1590 m olan dağ köylerindeki 50 baştan daha az hayvan varlığına sahip işletmecilerin yetiştirdikleri ırktan memnun olmadıkları belirlenmiştir.

Sonuç olarak, il genelindeki işletmelerde Hamdani melezi ve İvesi koyun ırkları yoğun olarak yetiştirilirken, özellikle rakımı yüksek olan bölgelerdeki işletmelerde Kıl keçisi de yetiştirilmektedir. İşletmecilerin yetiştirdikleri koyun ırklarından memnun oldukları, buna karşın Kıl keçisi ırkından çok da memnun olmadıkları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Küçükbaş hayvancılık işletmesi, ırk, çoklu uyum analizi, Siirt

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the relationship between the raised breed and the breed satisfaction of the farmers in Siirt Province with the age of farmer, educational status of the farmer, case of starting to this profession, type of village, location of village and altitude by

means of multiple correspondence analysis. Multiple correspondence analysis is a method used to analyze a set of observation values defined by a set of nominal variables. In this respect, it is suitable for the interpretation of the data obtained by the survey. The data consisted of survey data from 286 enterprises in Siirt Center and 6 districts.

According to the results of the analysis the farmers in Baykan district are breeding Awassi sheep, but the farmers with the primary educational status and illiterate farmers in Center and Pervari districts, as well as migratory and slope-plain villages are breeding Hamdani crossbreed sheep and Hair goats. In addition, the farmers in the mountain villages of Şirvan, Eruh and Tillo districts and the breeders who have high school education are superior to the breeding of Hair goats. Farmers with the animal presence of less than 50 heads and more than 21 years of livestock breeding grow Awassi sheep and Hair goats. On the other hand, the farmers, which have 51-100 head animals and mostly work from the family, make animal husbandry with the Hamdani crossbreed sheep.

In Pervari, which has a high altitude, and in the farms with 50 heads and more animals in Eruh district, the farmers grow Hair goats. In Kurtalan, Tillo and Şirvan district, Hamdani sheep are raised in farms with the animal presence more than 100 head and have more than 21 years of farming.

Kurtalan, Eruh, Şirvan districts with the presence of 250 animals was determined to be satisfied with the Hamdani crossbreed sheep. On the other hand, it is determined that the farms that have Hair goats in Pervari district are not satisfied with the breed they grow.

It has been determined that the farms with the animal presence of more than 50 heads in the lowland and slope-plain villages of which altitude is less than 1032 m are satisfied with the breeds they have grown. On the other hand, it is determined that the farmers having less than 50 heads of animals in mountain villages with altitude of 1033-1590 m are not satisfied with the breed they have grown.

As a result, Hamdani crossbreed and Awassi sheep breeds are grown intensively in provincial farms and especially Hair goats are cultivated in farms with high altitudes. It was determined that the farmers were satisfied with the sheep breeds raised by them and they were not very satisfied with the Hair goats.

Keywords: Sheep and goat farms, breed, multiple correspondence analysis, Siirt

1. GİRİŞ

Koyun farklı doğa şartlarına kolayca uyum sağlayabilen, düşük kalitedeki meralardan diğer türlere göre daha çok faydalanmakta ve başarılı bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca, az bir emek ile bakımı ve beslemesi yapılabilen koyun, yetiştiriciler tarafından yine az bir sermaye ile faaliyeti sürdürülebilmekte ve tarım sektöründe çalışanlara istihdam olanağı sağlamaktadır (Paksoy ve Özçelik, 2008; Semerci ve Çelik, 2016). Semerci ve Çelik (2016) tarafından koyun ve keçi yetiştiriciliğinin 1994-2013 yılları arasında sektörde meydana gelen değişimin incelendiği çalışmada, küçükbaş hayvancılık sektöründe 1994-2009 yılları arasında hayvan varlığı bakımından önemli düzeyde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yerli ırklar kanaatkârdır, düşük değerli yem kaynaklarını ve bitkisel üretime elverişsiz alanları et, süt ve iş verimine dönüştürebilirler. Bu ırklar, yetiştirildikleri bölgenin özel koşullarına çok iyi uyum sağlamış, özgün niteliklere sahip olan, dayanıklı ve kötü çevre koşullarında yaşayıp üreyebilen hayvanlardır. Gelecekte iklim, barınak, yem ve sağlıkla ilgili koşulların ne durumda olacağı bilinmediğinden mevcut varyasyonun korunması, hatta daha da çoğaltılması, olası değişikliklere uyum olanağını korumayı sağlayacaktır. Doğal kaynaklarda yaşanması muhtemel azalmalar ve küresel ısınmanın olumsuz etkileri sonucunda gıda ve yem

amaçlı bitkisel üretimdeki düşümlere bağı olarak entansif hayvan yetiştiriciliğinin sınırlanacağı, bu nedenle ekstansif hayvan yetiştiriciliğine bir yönelme olacağı düşünülmektedir. Son çalışmalar, yerli hayvan ırklarından elde edilen ürünlerin daha sağlıklı olduğunu, lezzet ve kalite açısından özgün nitelikler taşıdığını ve bazı ülkelerde yerli hayvanlara ait ürünlerin daha çok talep edildiğini göstermektedir (TAGEM, 2009).

Koyun yetiştiriciliği yapan işletmelerde verimlilik ve karlılığın sağlanabilmesi için ırk, bakım besleme, sağlık, barındırma gibi uygun çevre koşullarının yerine getirilmesi gerekmektedir. İşletmelerde yetiştirilen ırkın belirlenmesi, işletmelerin sorunları, beklentileri ve işletmecilerin memnuniyetinin belirlenmesi amacıyla birçok anket çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler genellikle tanımlayıcı istatistikler veya iki yönlü tablolar şeklinde analiz edilerek yorumlanmıştır. Bu araştırmada ise çoklu uyum analizi kullanılarak veriler değerlendirilmiştir. Çok değişkenli istatistik analiz tekniklerinden temel bileşenler analizi ve çok boyutlu ölçekleme gibi analiz teknikleri ile yakından ilgili olan uyum analizi, çok değişkenli yöntemlerle grafik yöntemlerin bir kombinasyonu olarak değerlendirilmektedir (Anderson, 1990). Bu nedenle ilgilenilen özellikler hakkında daha çok açıklayıcı bilgi verir. Alternatif olarak kullanılacak tekniklere göre daha avantajlı olan uyum analizine benzer analiz teknikleri, 1930'lu yıllardan itibaren farklı araştırmacılar tarafından farklı isimlerle kullanılmıştır (Keskin, 2001).

Çoklu uyum analizi, bir dizi nominal değişken tarafından tanımlanan bir dizi gözlem değerlerini analiz etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu bakımdan anket yolu ile elde edilen verilerin yorumlanması için uygun bir yöntemdir. Çoklu uyum analizi iki veya daha fazla kategorik değişkenin ilişkisini inceleyen ve bunları iki değişkenli bir grafik üzerinde ortak olarak gösteren çok değişkenli istatistiksel tekniktir. Yöntem tablodaki etkileşimlerin grafiksel bir özetini sunar.

Bu çalışmanın amacı, Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık yetiştirilen ırk ve yetiştiricilerin ırk memnuniyeti ile işletmecilerin yaşı, tahsil durumu ve hayvancılık yapılan süre ile işletmenin mevki, bulunduğu köy tipi, rakımı arasındaki ilişkiyi çoklu uyum analizi ile belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalini, Siirt ili Merkez ve ilçelerinde bulunan 286 adet küçükbaş hayvancılık işletmelerinde yüz yüze yapılan anket verileri ve işletmelerde yapılan gözlemler oluşturmuştur. Araştırmada, küçükbaş hayvan varlığı bakımından ilçeleri temsil eden köyler, bölgede görev yapan veteriner hekimlerin görüşü alınarak gayeli örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Çiçek ve Erkan, 1996). Veriler Siirt yöresine kayıtlı göçer ve kalıcı küçükbaş hayvancılık işletmelerinden Mayıs-Aralık 2015 döneminde anket yolu ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

İşletmelerin ırk seçiminde mevki, hayvan sayısı, işletmede çalışan iş gücü sayısı ve rakımın önemli ($p < 0.01$) bir faktör oldukları belirlenmiştir. Diğer ilçelere göre rakım olarak daha düşük olan Merkez, Baykan ve Kurtalan gibi ilçelerde kıl keçisi tercih edilmemektedir. Buna karşı, rakım olarak yüksek ve mera bakımından zengin olan Pervari, Şirvan ve Eruh gibi yerlerde Kıl keçisi daha yoğun olarak tercih edilmektedir. İvesi koyunu Baykan ilçesinde yoğun olarak yetiştirilirken, Hamdani koyununun bu ilçede sadece %5.6 oranında olduğu görülmektedir. Hamdani koyunu rakım olarak diğerlerinden nispeten yüksek ve mera bakımından zengin olan Şirvan, Pervari ve Eruh ilçelerinde yetiştirilmektedir. İşletmelerin ırk tercihinde hayvan sayısı önemli bir faktör olarak görülmektedir. Kıl keçisi (%42.5) ve İvesi koyunu(%64.3) yoğun olarak 26-50 başlık hayvanı olan işletmelerde bulunurken, 250 baş üzerinde hayvanı olan işletmelerde kıl keçisi bulunmamaktadır. Hamdani koyunu bölgenin en çok tercih ettiği ırk olması nedeniyle, yoğun olarak %31.5 oranında 51-100 başlık sürüler

halinde yetiştirilse bile, tüm gruplarda bulunmaktadır (Tablo 1). Van ilinde yapılan bir araştırmada küçükbaş hayvan işletmelerinde %79.68 kıl keçisi yetiştirilirken, %20.32 Norduz keçisi yetiştirilmektedir (Karakuş ve Akkol, 2013).

Tablo 1. Siirt ili ve ilçelerinde küçükbaş hayvan ırklarına mevki ve hayvan sayısının etkisi

		Mevki**							Σ	Hayvan sayısı**						Σ
		Merkez	Baykan	Şirvan	Pervari	Tillo	Eruh	Kurtalan		0-25	26-50	51-100	101-250	251-500	500 ve üzeri	
Kıl keçisi	n	2	2	7	15	0	11	3	40	6	17	9	8	0	0	40
	%	5	5	17.5	37.5	0	27.5	7.5	100	15	42.5	22.5	20	0	0	100
İvesi	n	0	12	2	0	0	0	0	14	2	9	1	2	0	0	14
	%	0	85.7	14.3	0	0	0	0	100	14.3	64.3	7.1	14.3	0	0	100
Hamdani melezi	n	23	13	48	58	11	41	38	232	14	60	73	48	19	18	232
	%	9.9	5.6	20.7	25	4.7	17.7	16.4	100	6	25.9	31.5	20.7	8.2	7.8	100
Toplam	n	25	27	57	73	11	52	41	286	22	86	83	58	19	18	286
	%	8.7	9.4	19.9	25.5	3.8	18.2	14.3	100	7.7	30.1	29	20.3	6.6	6.3	100

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$ seviyesinde önemli

Rakım ırk tercihinde önemli ($p < 0.01$) bir faktör olarak yer almaktadır. Buna göre, kıl keçisi yoğun (%42.5) olarak 1312-1590 rakımdaki işletmelerde yetiştirilirken, bu rakımdaki işletmelerde ivesi koyunu bulunmamaktadır. Hamdani koyunu bu rakımda %35.8 oranında yetiştirilirken, her rakımdaki işletmelerde farklı oranlarda bulunduğu tespit edilmiştir. İşletmede çalışan sayısının 1-2 olduğu işletmelerde kıl keçisi %52.5 oranında yetiştirilirken, çalışan sayısı arttıkça kıl keçisi yetiştirme oranı düşerken, koyun oranı hızla artmaktadır. İvesi koyuncululuğu çalışan sayısı 5-6 olan işletmelerde yoğunlaşırken, Hamdani yetiştiriciliği ise 1-4 grubunda yoğunlaşmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Siirt ili ve ilçelerinde küçükbaş hayvan ırklarına rakım ve işletmede çalışan sayısı etkisi

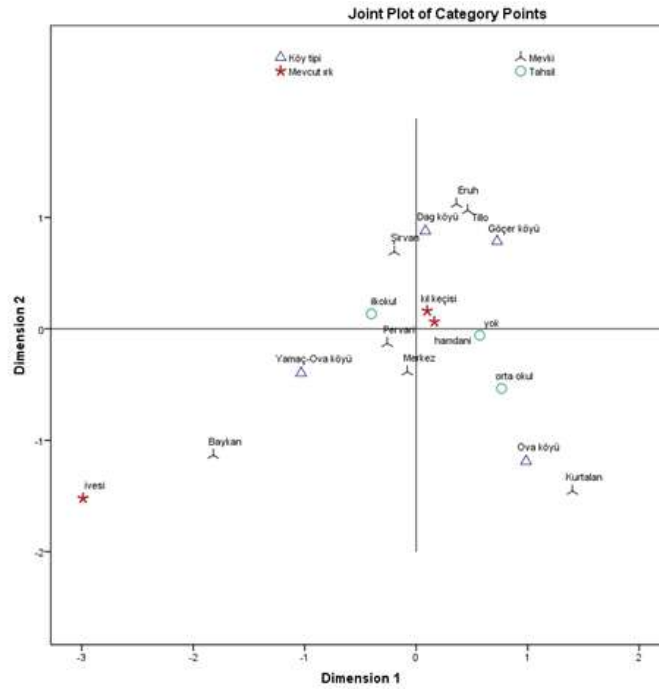
		Rakım**					Σ	İşletmede çalışan sayısı**					Σ
		475-753	754-1032	1033-1311	1312-1590	1591-1869		1-2	3-4	5-6	7-8	9+	
Kıl keçisi	n	4	10	9	17	0	40	21	11	6	0	2	40
	%	10	25	22.5	42.5	0	100	52.5	27.5	15	0	5	100
İvesi	n	12	0	2	0	0	14	1	3	7	0	3	14
	%	85.7	0	14.3	0	0	100	7.1	21.4	50	0	21.4	100
Hamdani melezi	n	26	78	36	83	9	232	90	84	33	11	14	232
	%	11.2	33.6	15.5	35.8	3.9	100	38.8	36.2	14.2	4.7	6	100
Toplam	n	42	88	47	100	9	286	112	98	46	11	19	286
	%	14.7	30.8	16.4	35	3.1	100	39.2	34.3	16.1	3.8	6.6	100

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$ seviyesinde önemli

Yetiştiricilerin işletmelerinde bulunan mevcut ırklardan memnuniyetleri incelenmiştir. Buna göre yetiştiricilerin %97.2'si yetiştirdikleri mevcut ırklardan memnuniyetlerini belirtirken, sadece 2.8'i memnun olmadıklarını söylemişlerdir. İşletmelerdeki memnuniyet durumu işletmecilerin öğrenim seviyelerine göre farklılık göstermiştir. Buna göre tahsili olmayan işletmecilerin %94.7'si yetiştirdikleri ırktan memnun iken, bu oran ilköğretimde %98.3'e, ortaokulda %96.6'ya, lisede ise %100'e yükselmiştir. Ayrıca işletmelerin bulunduğu rakım düzeyine göre de memnuniyet değişiklik göstermiştir. Düşük rakımdaki (475-753 m) işletmecilerin tamamı yetiştirdikleri ırktan memnun iken, rakım seviyesi 1312-1590 m'ye

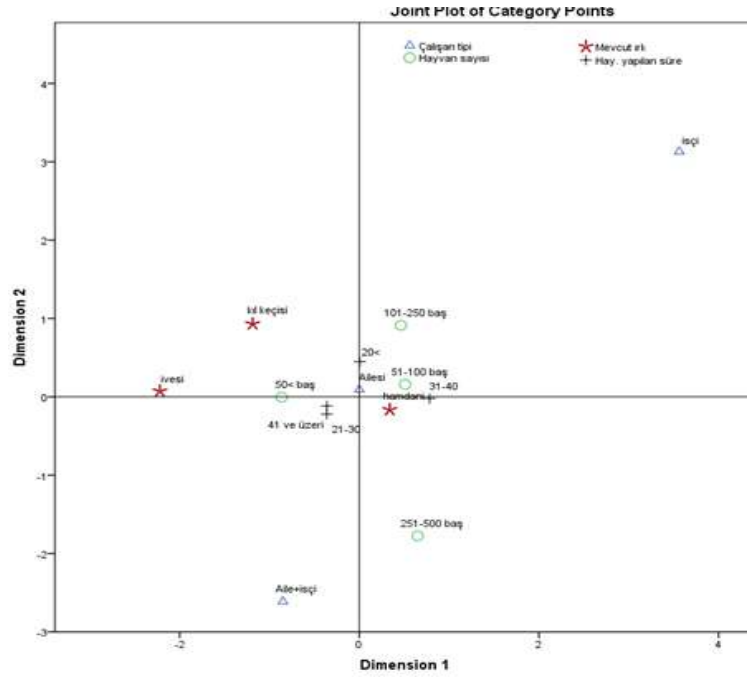
çıkıldığında memnuniyet durumu %94'e inmiştir. İşletmecilerin yetiştirdikleri ırktan memnun olmama durumları incelenmiştir. Buna göre verim sorunu %88.9 ile ilk sırada yer alırken, yem mevcudu ve fiyatı ise %11.1 oranı ile ikinci faktör olarak tespit edilmiştir.

İşletmelerin mevki, köy tipi ve tahsil durumuna göre yetiştirdikleri ırkların farklılık gösterdiği Şekil 1'de görülmektedir. Buna göre, Baykan ilçesindeki işletmelerin süt verimi bakımından öne çıkan İvesi ırkını yetiştirdikleri belirlenmiştir. Merkez ve Pervari ilçeleri ile göçer ve yamaç ova köylerindeki eğitim durumu ilkökullü ve tahsili olmayan yetiştiricilerin koyunculukta Hamdani melezi yetiştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bu işletmelerin koyunculuk yanında Kıl keçisi de yetiştirdikleri belirlenmiştir. Bunun yanında, Şirvan, Erüh ve Tillo ilçelerindeki dağ köylerinde bulunan işletmelerin koyunculuk yanında Kıl keçisi yetiştiriciliği de yaptıkları tespit edilmiştir.



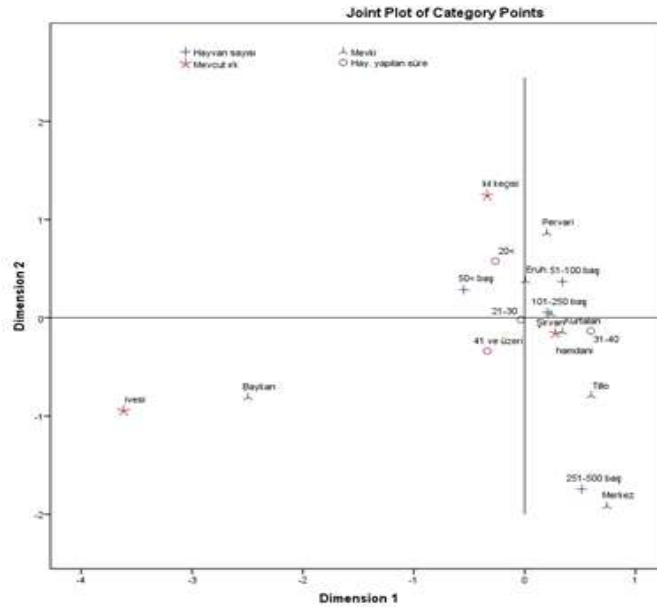
Şekil 1. İşletmelerde yetiştirilen ırkın köy tipi, mevki ve tahsile göre değişimi

İşletmelerde yetiştirilen ırka işletmede çalışan tipi, hayvan sayısı ve hayvancılık yapılan sürenin de etkin olduğu Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre, 50 baştan az hayvanı olan, 21 yıl üzeri hayvancılık yapan işletmecilerin Kıl keçisi ve İvesi ırklarını yetiştirdikleri belirlenmiştir. Buna karşın, 51-100 baş hayvanı olan, iş gücünü daha çok aileden karşılayan ve 31-40 yıl hayvancılık yapan işletmeciler Hamdani melezi ile hayvancılık yaptıkları belirlenmiştir.



Şekil 2. İşletmelerde yetiştirilen ırkın çalışan tipi, hayvan sayısı ve hayvancılık yapılan süreye göre değişimi

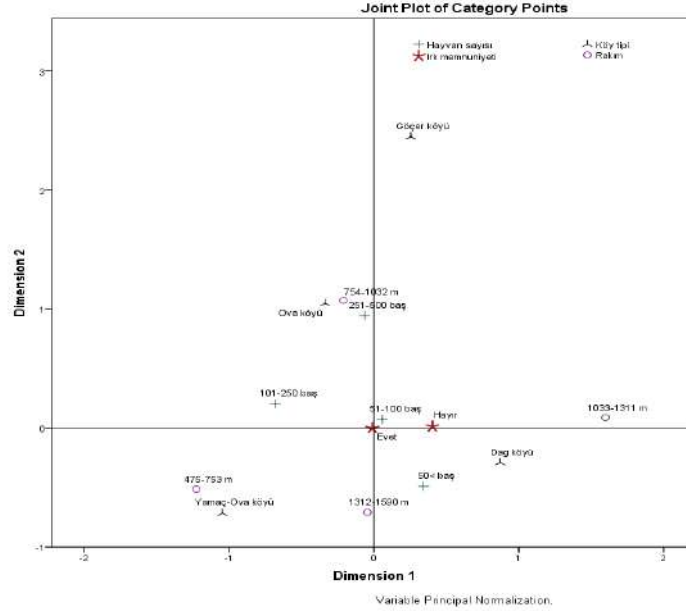
Rakım olarak yüksek mevkide bulunan Pervari ilçesi ile Eruh ilçesinde 50 baş ve yukarısı hayvana sahip işletmelerde 20 yıldan az hayvancılık yapan işletmecilerin koyunculüğün yanında Kıl keçisi de yetiştirdikleri belirlenmiştir (Şek. 3). Kurtalan, Tillo ve Şirvan ilçelerinde, 21 ve üzeri süre hayvancılık yapan ve 100 baş ve üzeri hayvana sahip işletmelerde Hamdani melezinin daha yoğun yetiştirildiği belirlenmiştir.



Şekil 3. İşletmelerde yetiştirilen ırkın mevki, hayvan sayısı ve hayvancılık yapılan süreye göre değişimi

İrk memnuniyetine mevki, köy tipi ve eğitim durumunun etkisine bakıldığında, il merkezi, Pervari ve Baykan ilçeleri ile yamaç-ova köylerindeki işletmelerin yetiştirdikleri ırklardan memnun olmadıkları belirlenmiştir (Şek. 4). Kurtalan ilçesi ve ova köylerindeki işletmeler ile

Rakımı 1032 m'nin altında olan ova ve yamaç-ova köylerinde bulunan ve 50 baştan fazla hayvan varlığına sahip işletmelerin yetiştirdikleri ırklardan memnun oldukları belirlenmiştir. Buna karşın, rakımı 1033-1590 m olan dağ köylerindeki 50 baştan daha az hayvan varlığına sahip işletmecilerin yetiştirdikleri ırktan memnun olmadıkları belirlenmiştir.



Şekil 6. İşletmelerin ırk memnuniyetinin rakım, köy tipi ve hayvan sayısına göre değişimi

4. SONUÇ

Sonuç olarak çalışmada, işletmelerde yetiştirilen ırkın belirlenmesinde mevki ve eğitim durumunun önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Baykan ilçesindeki işletmelerin süt verimi bakımından öne çıkan İvesi ırkını yetiştirdikleri ve göçerler ve yamaç ova köylerinde, eğitim durumu ilkökul ve tahsili olmayan yetiştiricilerin Hamdani ırkını yetiştirdikleri belirlenmiştir. Hayvan mevcudu 50 baştan az olan, 21 yıl üzeri hayvancılık yapan işletmecilerin Kıl keçisi ve İvesi ırklarını yetiştirdikleri belirlenmiştir. Buna karşı, 51-100 baş hayvanı olan, iş gücünü daha çok aileden karşılayan ve 40 yıldan az hayvancılık yapan işletmeciler Hamdani melezi ile yetiştiricilik yaptıkları belirlenmiştir. Yüksek rakımlı mevkide bulunan ve 50 baş ve üzeri hayvana sahip işletmelerin koyun yetiştiriciliğinin yanında Kıl keçisi yetiştiriciliği de yaptıkları belirlenmiştir.

Yamaç-ova köylerindeki işletmelerin yetiştirdikleri ırklardan memnun olmadıkları ve eğitim düzeyi ortaokul olan işletmecilerin ise koyun yetiştiriciliğinden, hem memnuniyete hem de memnuniyetsizliğe eşit uzaklıkta oldukları belirlenmiştir. İşletmelerin bulunduğu mevki 1032 m'nin altında olan ova ve yamaç-ova köylerinde bulunan ve 50 baştan fazla hayvan varlığına sahip işletmelerin yetiştirdikleri ırklardan memnun oldukları belirlenmiştir. Buna karşı, rakımı 1033-1590 m olan dağ köylerindeki işletmecilerin yetiştirdikleri ırktan memnun olmadıkları belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Anderson E. B., 1990. The statistical Analysis of Categorical Data. P: 363-405, Heidelberg, New York, USA.
- Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri. GOP Üni. Ziraat Fak. Yay., No: 12. Ders Notları Serisi No: 6. Tokat.
- Karakuş, F ve Akkol, S., 2013. Van İli Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Verimliliği Etkileyen Sorunların Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of The Institute of Natural & Applied Sciences 18 (1-2):09-16.
- Keskin, S., 2001. Çoklu Uyum Analizi ve Bir Uygulaması. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (4) 91-95
- Paksoy, M. ve Özçelik, A., 2008. Kahramanmaraş İlinde Süt Üretimine Yönelik Keçi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Ankara Tarım Bilimleri Derg. 14, 420-427.
- Semerci, A. ve Çelik, A. D., 2016. Türkiye’de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Genel Durumu. Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Derg. 21, 182-196.
- SPSS, 2011. SPSS for Windows, Version 20, SPSS Inc., Chicago, USA.

KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE SÜTÜN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SOSYAL YAPININ ÇOKLU UYUM ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF SOSIAL STRUCTURE AND THE EVALUATION OF MILK IN
SHEEP AND GOATS FARMS BY MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS

Galip BAKIR

Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,
Kahramanmaraş

Nazire MİKAIL

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Siirt

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinde sütün değerlendirilmesi, destekten yararlanma ve birlik-kooperatife üyelik ile işletmecilerin yaşı, mesleğe başlama durumu, işletmenin mevki, bulunduğu köy tipi, rakımı, işletmenin hayvan sayısı ve çalışan tipi arasındaki ilişkinin çoklu uyum analizi ile belirlenmesidir. Araştırma materyalini Siirt il merkezi ve 6 ilçesinde bulunan 286 işletmede yapılan anket verileri oluşturmaktadır.

Üretilen süt Merkez ve Baykan ilçesindeki 475-753 m rakımdaki 250-500 baş hayvan varlığına sahip işletmelerde süt toplayıcılarına verilirken, aynı zamanda işletmeciler tarafından da pazarlanmaktadır. Diğer ilçelerden Eruh, Şirvan ve Pervari'nin yüksek rakımlarında bulunan 250 başa kadar hayvan varlığına sahip işletmeler sütü kendileri işleyerek pazarlamaktadırlar.

İşçi çalıştıran işletmeler üretilen sütü süt toplayıcılarına verirken, hayvancılığı baba mesleği olarak yapanlar ile yeniler dahil ve iş gücünü aile içinden sağlayan işletmeler kendileri ürünü işleyerek değerlendirmektedir.

Anaç hayvan desteğini işletmelerin tamamına yakını alırken, merkezde bulunan işletmeler ve Baykan ilçesindeki işletmeler süt desteğinden de yararlanmaktadır. Tillo, Şirvan, Eruh ilçesinde bulunan ve 250 başa kadar hayvan varlığına sahip işletmeler yoğunlukla anaç hayvan desteği almaktadır. Buna karşın, Pervari ilçesinde 1312-1590 m rakımlı köylerdeki işletmeler az miktarda da olsa yem bitkileri desteği almasına rağmen, hiç bir destekten yararlanmayan işletmeler de bulunduğu tespit edilmiştir.

Eruh ve Pervari ilçelerinde yüksek rakımlı köylerdeki 50 baştan az hayvana sahip işletmeciler arasında herhangi bir sosyal güvencesi olmayanların da bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşın, sosyal güvencesi olan işletmecilerin Şirvan ve Tillo ilçelerinde daha yoğun oldukları tespit edilmiştir.

Birlik-kooperatife üye olan işletmecilerin Eruh ve Şirvan ilçesinde daha yoğun oldukları, Pervari, Tillo ve Kurtalan ilçelerinde ise az da olsa birlik-kooperatife üye olan işletmelerin bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşın, birlik-kooperatife üye olmayan işletmelerin Baykan ve Merkezde daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, işletmelerde üretilen sütün değerlendirilmesi, destekten yararlanma ve birlik-kooperatife üyelik durumu çoklu uyum analiziyle incelenen faktörlere göre önemli şekilde değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Küçükbaş hayvancılık işletmesi, sütün değerlendirilmesi, çoklu uyum analizi, Siirt

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the relationship between the evaluation of milk, benefit from the support and the association-cooperative membership with the age of farmer, case of starting to this profession, type of village, location of village, altitude, number of animals and number of employees by means of multiple correspondence analyses. The survey data consisted of 286 farms in Siirt Center and 6 districts.

The produced milk is supplied to milk collectors in the farms with the presence of 250-500 animals at the altitude of 475-753 m in the Center and Baykan districts and it is also marketed by the farmers. In the high-altitude farms with animals up to 250 from the other districts like Eruh, Şirvan and Pervari milk processing was made by themselves.

While the farms hiring employers give the milk to the milk collectors, the ones that make the animal husbandry as their traditional family profession and the new ones in this profession, also the farms that provide the work force from the family, evaluate the product by processing it.

Almost all of the farms used rootstock animal support, while the farms in the Center and Baykan also benefit from milk support. Farms with the presence up to 250 animals in Tillo, Şirvan, Eruh districts heavily used the rootstock animal support. On the other hand, the farms in the villages of Pervari with the altitudes 1312-1590 m used in the small amount the feed crops support, although it has been found farms with no support.

In the high altitude villages with the animal presence less than 50 in Eruh and Pervari districts, it is determined that there are also farmers who do not have any social security. On the other hand, it is determined that the farmers with social security are more intense in Şirvan and Tillo districts.

It is determined that the farmers who are members of the association-cooperative are more intense in Eruh and Şirvan districts, whereas in Pervari, Tillo and Kurtalan districts there are a few farms which are members of cooperatives. On the other hand, it is determined that the farms which are not members of the associate-cooperative are more in Baykan and Center.

As a result, it has been determined that the evaluation of the produced milk in the farms, benefiting from the support and the status of membership to the association-cooperative have been significantly changed according to the factors examined by the multiple correspondence analysis.

Keywords: Sheep and goat farms, milk evaluation, multiple correspondence analysis, Siirt

1. GİRİŞ

Toplumların başlıca besin maddesi gereksinimlerinin karşılanmasında önemli yere sahip olan hayvansal üretim, farklı bölge ve toplumlara göre değişen çok çeşitli üretim sistemleriyle sürdürülmektedir. Küçükbaş hayvancılık entansif şartlarda diğer türlere göre daha fazla yetiştirilme imkanına sahiptir. Bu nedenle ülkemizin birçok bölgesinde farklı ırklarla küçükbaş hayvancılık başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir. Hayvansal üretimi etkileyen en önemli etmenlerden biri ırktır. Türkiye’de koyun varlığının yaklaşık %94’ünü düşük verimli yerli genotipler oluşturmaktadır (Ceyhan ve ark., 2015). İşletmelerin yapısı, yetiştirme şekilleri, süt verimi ve ürünlerin değerlendirilmesi ile işletmelerin sorunları ve beklentileri gibi birçok konunun belirlenmesi amacıyla anket çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler genellikle tanımlayıcı istatistikler veya iki yönü tablolar şeklinde analiz edilerek yorumlanmıştır. Bu araştırmada ise temel bileşenler analizi kullanılarak veriler değerlendirilmiştir. Çok değişkenli istatistik analiz tekniklerinden temel bileşenler analizi ve

çok boyutlu ölçekleme gibi analiz teknikleri ile yakından ilgili olan uyum analizi, çok değişkenli yöntemlerle grafik yöntemlerin bir kombinasyonu olarak değerlendirilmektedir (Anderson, 1990). Bu nedenle ilgilenilen özellikler hakkında daha çok açıklayıcı bilgi verir. Alternatif olarak kullanılacak tekniklere göre daha avantajlı olan uyum analizine benzer analiz teknikleri, 1930' lu yıllardan itibaren farklı araştırmacılar tarafından farklı isimlerle kullanılmıştır (Keskin, 2001). Uyum analizi grafikleri, orijine göre noktalara bakarak yorumlanır. Aynı yönlerde olan noktalar pozitif olarak ilişkilidir. Orijinin karşı tarafındaki noktalar negatif olarak ilişkilendirilir. Orijinden uzakta kalan noktalar en güçlü ilişkileri sergilerler. Ayrıca, sonuçlar sadece hangi satırların genelden en yüksek veya en düşük olduğunu değil, göreceli ilişkileri de yansıtır.

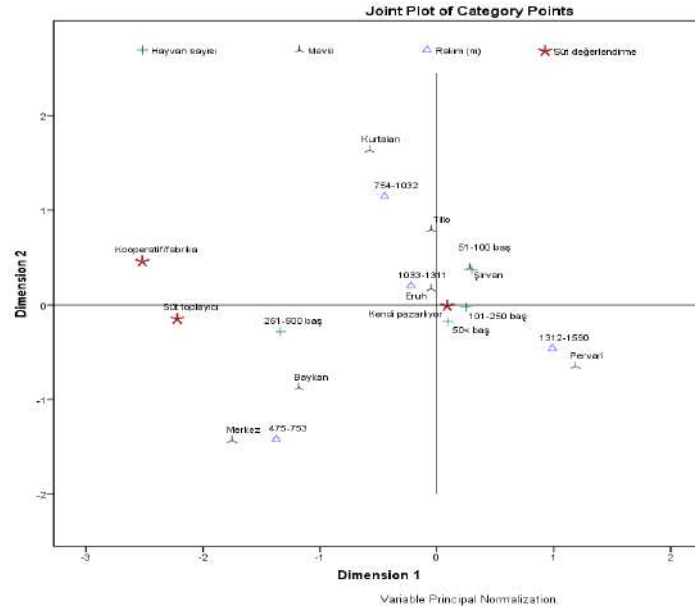
Bu çalışmanın amacı, Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinde sütün değerlendirilmesi, destekten yararlanma ve birlik-kooperatife üyelik ile işletmecilerin yaşı, mesleğe başlama durumu, işletmenin mevki, bulunduğu köy tipi, rakımı, işletmenin hayvan sayısı ve çalışan tipi arasındaki ilişkiyi çoklu uyum analizi ile belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalini, Siirt ili Merkez ve ilçelerinde bulunan 286 adet küçükbaş hayvancılık işletmelerinde yüz yüze yapılan anket verileri ve işletmelerde yapılan gözlemler oluşturmuştur. Araştırmada, küçükbaş hayvan varlığı bakımından ilçeleri temsil eden köyler, bölgede görev yapan veteriner hekimlerin görüşü alınarak gayeli örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Çiçek ve Erkan, 1996). Veriler Siirt yöresine kayıtlı göçer ve kalıcı küçükbaş hayvancılık işletmelerinden Mayıs-Aralık 2015 döneminde anket yolu ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

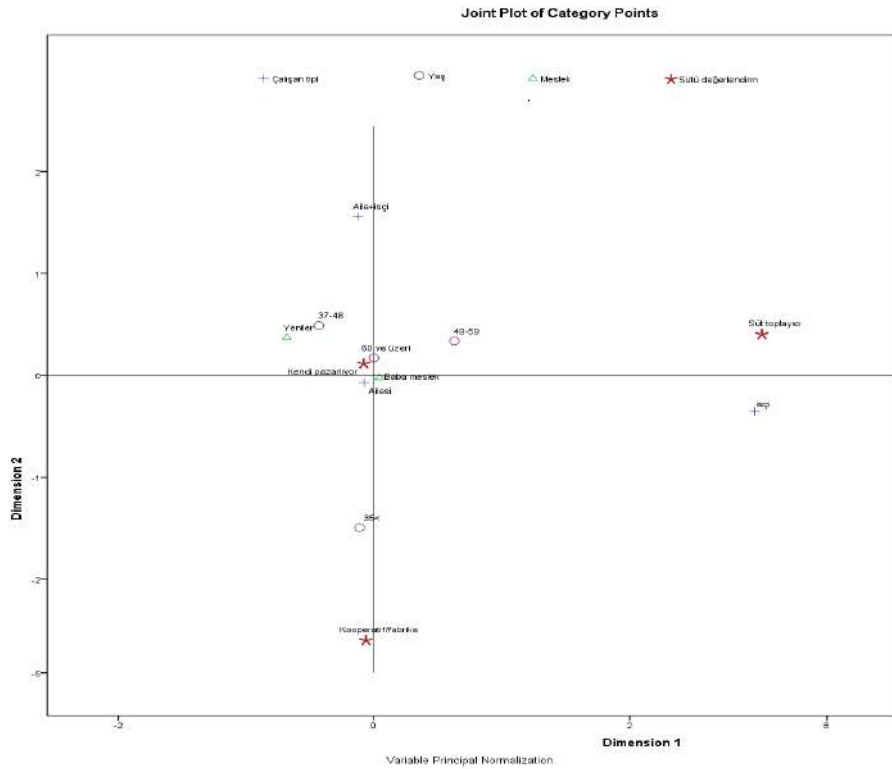
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

İşletmelerde üretilen sütün değerlendirilmesi ve etkili olan faktörlere ait grafik Şek.1'de verilmiştir. Buna göre, il merkezi ve Baykan ilçesinde 475-753 m rakımda bulunan ve hayvan varlığı 250-500 baş olan işletmeler ürettikleri sütü, hem süt toplayıcılarına verme hem de işletmecilerin kendileri tarafından pazarlama eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Erüh ilçesinde 1033-1311 m rakımda bulunan işletmeler ve Şirvan ilçesinde 51-100 baş hayvanı olan işletmeler ile Pervari ilçesinde 1312-1590 m rakımlı, 50 baş ve üzeri hayvan varlığı olan işletmeler sütü kendileri işleyerek pazarlama eğiliminde oldukları belirlenmiştir.



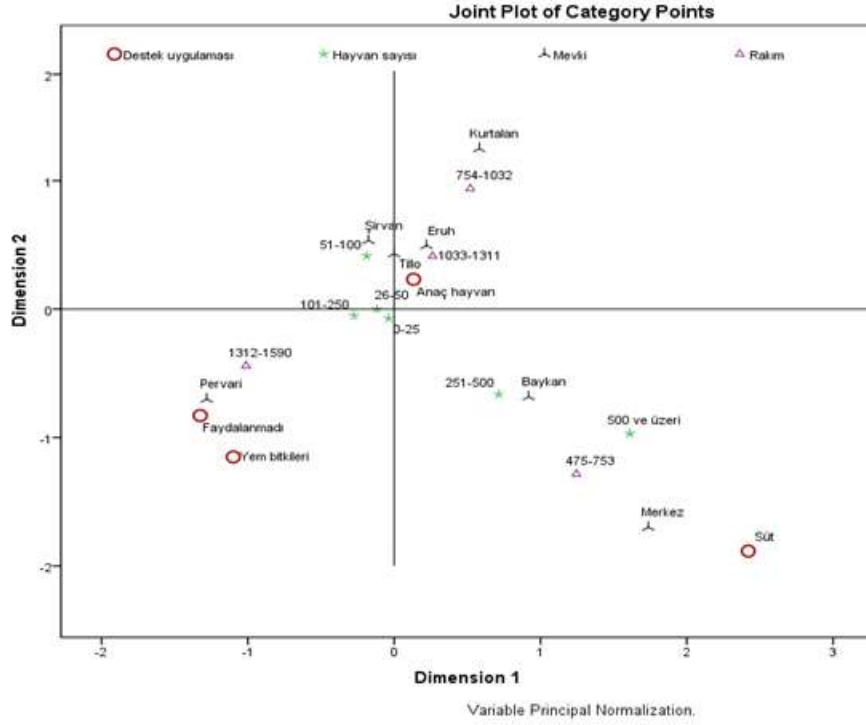
Şekil 1. Sütün değerlendirilme şeklinin hayvan sayısı, rakım ve mevkiye göre değişimi

İşletmelerin ürettikleri sütü değerlendirme şekli ve etkili olan faktörlere ait değişimi gösteren grafik Şek.2'de verilmiştir. Buna göre, işçi çalıştıran işletmeler üretilen sütü süt toplayıcılarına verme yönünde eğilim gösterirken, hayvancılığı baba mesleği olarak yapanlar, hayvancılığa yeni başlayan ve yaşları 37 ile 60 ve üzeri olan işletmeciler ile iş gücünü aile içinden sağlayan işletmeler ise sütü kendileri ürüne çevirerek değerlendirme yönünde eğilim gösterdikleri belirlenmiştir.



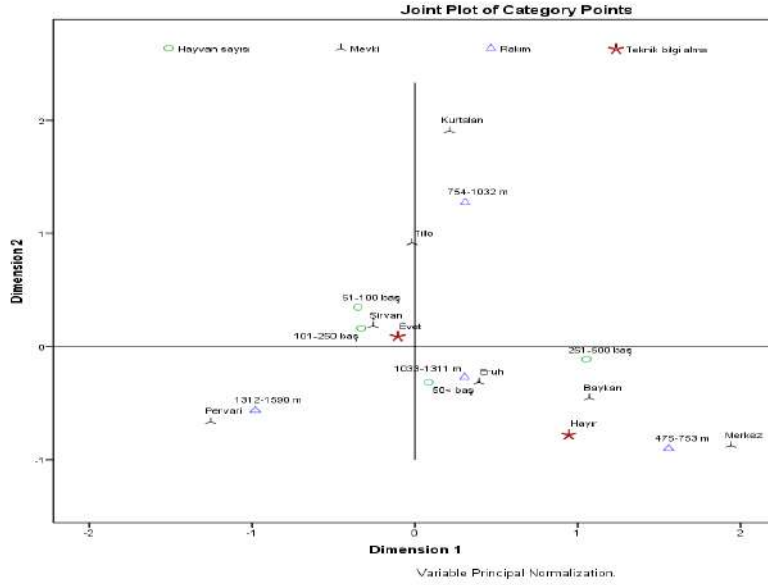
Şekil 2. Sütün değerlendirilme şeklinin yaş, meslek ve çalışan tipine göre değişimi

İşletmelerin destek alımları ve buna etkili olan faktörlere ait değişimi gösteren grafik Şek.3'te verilmiştir. Tillo, Şirvan, Eruh ilçesinde bulunan ve hayvan varlığı 250 başa kadar olan işletmelerin yoğun bir şekilde anaç hayvan desteği aldıkları belirlenmiştir. Buna karşı, Pervari ilçesinde 1312-1590 m rakımlı köylerdeki işletmeler yem bitkileri desteği almasına rağmen, hiç bir destekten yararlanmayan işletmelerin de bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, il merkezinde bulunan ve İvesi ırkı koyun yetiştiriciliği yapan Baykan ilçesindeki işletmelerin süt desteğinden diğer işletmelere göre daha fazla yararlandıkları belirlenmiştir.



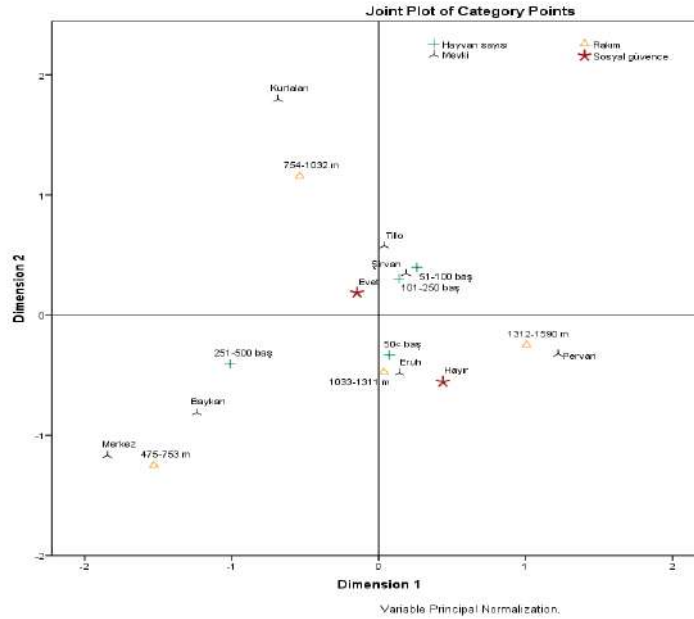
Şekil 3. Destek uygulamasının hayvan sayısı, rakım ve mevkiye göre değişimi

İşletmelerin teknik bilgi alımları ve buna etkili olan faktörlere ait değişimi gösteren grafik Şek.4'de verilmiştir. Buna göre, Şirvan ve Tillo ilçesindeki 250 başa kadar hayvanı olan işletmeler teknik bilgi alma yönünde eğilim göstermektedir. İl merkezinde bulunan, 475-753 m rakımlı işletmeler ile Baykan ilçesi ve 251-500 baş hayvana sahip işletmeler teknik bilgi alma hususunda 'hayır' yönünde eğilim göstermektedir. Eruh ilçesinde, 1033-1311 rakımlı ve hayvan sayısı 50 baştan az işletmeler hem 'evet' hem de 'hayır' yönünde eğilim göstermektedir.



Şekil 4. Teknik bilgi almanın hayvan sayısı, rakım ve mevkiye göre değişimi

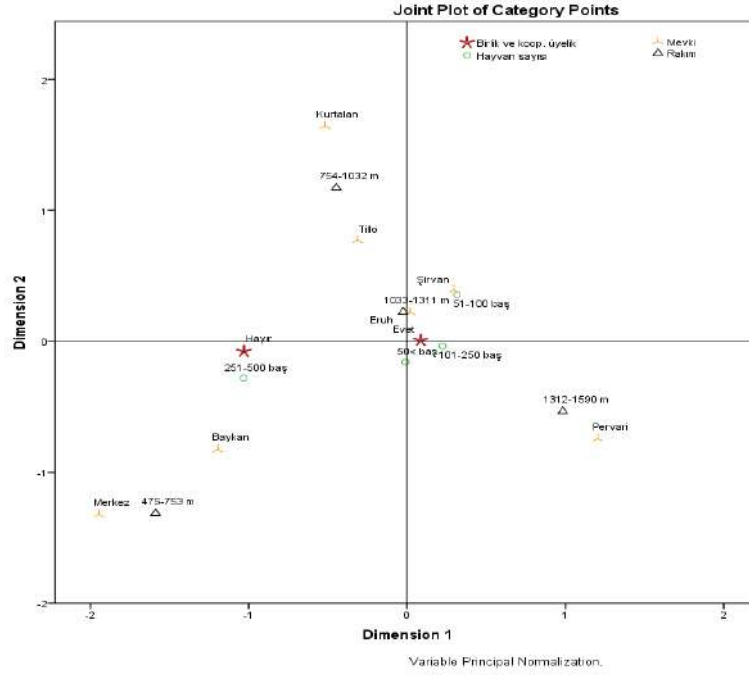
İşletmecilerin sosyal güvenceye sahip olma ve buna etkili olan faktörlere ait değişimi gösteren grafik Şek.5'te verilmiştir. Buna göre, Eruh ve Pervari ilçelerinde, 1033-1590 m rakımda bulunan ve hayvan sayısı 50 baştan az olan işletmecilerin sosyal güvencelerinin olmadıkları belirlenmiştir. Buna karşı, Şirvan ve Tillo ilçelerinde, hayvan sayısı 50-250 baş olan işletmecilerin sosyal güvencelerinin bulunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5. İşletmecilerin sosyal güvence varlığının hayvan sayısı, rakım ve mevkiye göre değişimi

İşletmelerin birlik ve kooperatife üyelik ve buna etkili olan faktörlere ait değişimi gösteren grafik Şek.6'da verilmiştir. Buna göre, Eruh ve Şirvan ilçesinde 1033-1311 m rakımlı ve hayvan sayısı 50 baştan az ve 250 başa kadar olan işletmelerin birlik-kooperatife üye olma eğilimlerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Pervari, Tillo ve Kurtalan ilçelerinde işletmelerin birlik-kooperatife üye olma eğilimlerinin daha az olduğu belirlenmiştir. Buna karşı, Baykan ve il merkezi, Baykan ilçesinde bulunan, hayvan sayısı 251-500 baş olan ve

475-753 rakımda yer alan işletmelerin birlik-kooperatife üye olmama yönünde eğilim gösterdikleri tespit edilmiştir.



Şekil 6. Birlik ve kooperatife üyeliğin hayvan sayısı, rakım ve mevkiye göre değişimi

4. SONUÇ

İşletmelerin bir kısmı ürettikleri sütü, hem süt toplayıcılarına verme hem de işletmecilerin kendileri tarafından pazarlama eğiliminde olurken, hayvan mevcudu az olan ve yüksek rakımlı köylerdeki işletmeler ise sütü kendileri işleyerek pazarladıkları belirlenmiştir. Hayvancılığı baba mesleği olarak yapan ve hayvancılığa yeni başlayan işletmeciler ile iş gücünü aile içinden sağlayan işletmeler ise sütü kendileri ürüne çevirerek değerlendirme yönünde eğilim gösterdikleri belirlenmiştir.

İşletmelerin büyük bir kısmı devletin verdiği anaç hayvan desteğini ve buna ilaveten bir kısım işletmelerin ise yem bitkileri desteğinden yararlandıkları belirlenmiştir. Buna karşın, Pervari ilçesinde yüksek rakımlı köylerdeki işletmelerin bir kısmı hiç bir destekten yararlanmadıkları tespit edilmiştir. İvesi ırkı koyun yetiştiriciliği yapan Baykan ilçesindeki işletmelerin süt desteğinden diğer işletmelere göre daha fazla yararlandıkları belirlenmiştir.

Hayvan varlığı 250 başa kadar olan işletmelerin teknik bilgi alma yönünde eğilim gösterdikleri belirlenmiştir. Yüksek rakımda yer alan ve hayvan sayısı 50 baştan az olan işletmecilerin sosyal güvencelerinin olmadıkları belirlenmiştir.

İşletmelerin ürettikleri sütün hem hijyen noktasında hem de eder fiyata satılarak üretimin sürdürülebilirliğin sağlanması için, yetiştiricilere teknik bilgi ile desteğinin verilmesi yanında kooperatif yada birlik çatısı altında faaliyetlerinin devamının sağlanması için teşvik edilmelidir. Yüksek rakımlı ilçe ve köylerde yer alan işletmecilerin teknik bilgi, pazarlama ve desteklerden faydalanmaları hususunda iletişim sağlanması noktasında gerekli tedbirlerin alınmasının üretimin sürdürülebilirliği açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

5. KAYNAKÇA

- Anderson E. B., 1990. The statistical Analysis of Categorical Data. P: 363-405, Heidelberg, New York, USA.
- Ceyhan, A., Şekeroğlu, A., Ünalın, A., Çınar, M., Serbestler, U., Akyol, E., Yılmaz, E., 2015. Niğde ili Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma, KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(2): 60-68.
- Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri. GOP Üni. Ziraat Fak. Yay., No: 12. Ders Notları Serisi No: 6. Tokat.
- Keskin, S., 2001. Çoklu Uyum Analizi ve Bir Uygulaması. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (4) 91-95
- SPSS, 2011. SPSS for Windows, Version 20, SPSS Inc., Chicago, USA.

**ANADOLU MANDALARINDA LAKTASYON SÜT VERİMİNİ ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN REGRESYON AĞAÇLARI YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**
**REGRESSION TREE ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING LACTATION MILK
YIELD OF ANATOLIAN BUFFALO**

Nazire MİKAIL

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Siirt

Ayhan YILMAZ

Prof. Dr., Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Siirt

ÖZET

Hayvan yetiştiriciliğinde üzerinde durulan verim bakımından çevre faktörlerinin etkilerinin ortaya konulması hayvan ıslahı uygulamaları açısından son derece önemlidir. Hayvanlarda laktasyon süt verimi genetik ve çevresel etkilerin birlikte ortak etkisiyle meydana getirilmektedir. Laktasyon süt verimi genotip, laktasyon sırası, buzağılama yaşı, servis periyodu, kuruda kalma süresi, mevsim, bakım besleme ve sağlık durumu gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu faktörlerin etkileri işletmeden işletmeye ve yıldan yıla değişebilir. Bu çalışmanın amacı, üzerinde durulan çevre faktörlerinin Anadolu Mandasının süt verimine etkilerini regresyon ağacı yöntemi ile incelemektir. Regresyon ağacı yöntemi, birkaç faktörün belirtilen bağımlı değişken üzerindeki etkilerini belirlemek için kullanılmaktadır. Regresyon ağaçları, özyinelemeli bölünmeyi betimlemek için ağac modelini kullanan bir yöntemdir. Ağacın her bir terminal düğümü veya yaprağı, bölümün bir hücresini temsil eder ve ona sadece bu hücrede uygulanan basit bir model uygulanır. Değişkenlerin hepsinin aynı türde olmak zorunluluğu yoktur; bazıları sürekli, bazıları sıralı kesikli, bazıları kategorik olabilir vb. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler laktasyon süresi, laktasyon sırası, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve yetişdikleri köy faktörleridir. Bu çalışmada kullanılan veriler Bitlis ilindeki iki ilçedeki yedi köyden elde edilmiştir. Elde edilen veri seti Güroymak ilçesinden 1187 kayıt ve Mutki ilçesinden 212 kayıttan oluşmaktadır. Ortalama süt verimi ve laktasyon süresi sırasıyla 741.57 ± 9.07 kg ve 255.39 ± 1.41 gündür.

Sonuç olarak, üzerinde durulan çevre faktörlerinin laktasyon süt verimine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre Anadolu Mandasının laktasyon süt verimini etkileyen değişkenler önem sırasına göre ilkin laktasyon süresi ile başlayarak, buzağılama yılı, laktasyon sırası ve buzağılama mevsimi olarak sıralandığı saptanmıştır. Araştırmada maksimum süt verimi, laktasyon süresi 252 günden fazla olan 2012-2013 yılları arasında yavrulayan mandalardan elde edilmiştir. Minimum süt verimi ise laktasyon süresi 229 günden az olan 2011-2012 yılları arasında yavrulayan mandalardan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Regresyon ağacı, laktasyon sırası, buzağılama yılı, laktasyon süresi, buzağılama mevsimi

ABSTRACT

Lactation milk yield, is affected by genotype and the factors such as the parity, the calving age, the period of service, the dry time, the season, the care-feeding and the health status of the animal. The effects of these factors may vary from herd to herd and from year to year.

The objective of this study was to examine the effects of environmental effects on milk yield of Anatolian Buffalo by means of regression tree method. Regression tree method is useful to determine effects of several factors on specified dependent variable. Regression trees

use the tree to represent the recursive partition. Each of the terminal nodes, or leaves, of the tree represents a cell of the partition, and has attached to it a simple model which applies in that cell only. Variables do not all have to be of the same type; some can be continuous, some can be discrete but ordered, some can be categorical, etc. The independent variables used in the model were factors such as the length of lactation, parity, year of calving, season of calving and the village they raised. Data used in this study were obtained from seven villages of two districts in Bitlis Province. The resulting data set consisted of 1187 records from Güroymak and 212 records from Mutki district. The average total milk yield and the length of lactation were 741.57 ± 9.07 kg and 255.39 ± 1.41 days, respectively.

As a result, the effect of all independent variables on lactation milk yield were found statistically significant. The length of lactation, year of calving, parity and season of calving were important variables affecting lactation milk yield of Anatolian Buffalo raised in Bitlis Province. The maximum milk yield was obtained from buffalos calved between 2012-2013 years with the length of lactation more than 252 days. The minimum milk yield was obtained from buffalos calved between 2011-2012 years with the length of lactation less than 229 days.

Keywords: Regression tree, parity, year of calving, length of lactation, season of calving

1. GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde üzerinde durulan verim bakımından çevre faktörlerinin etkilerinin ortaya konulması hayvan sılahı uygulamaları açısından son derece önemlidir. Hayvan sılahı uygulamalarında üzerinde durulan verimler bakımından genetik ve çevresel etkilerin birlikte etkileri söz konusudur. Etkili olan çevresel faktörlerin araştırılması, normal laktasyonda elde edilen süt verimindeki bazı çevresel iyileştirmelerin yapılması açısından oldukça önemlidir.

İstatistiksel paket programların giderek yaygınlaşması ve etkinliklerinin artırılmasıyla birlikte veri seti özellikleri üzerinden doğru analiz yöntemlerinin geliştirilmesi sağlanmaktadır. Hayvancılıkta büyük veri seti kullanımı durumunda kullanılan yöntem 'veri madenciliği'dir (Kalikov, 2006). Bu yöntem çok büyük veri setinde değişkenler arasındaki ilişkileri incelemeye olanak sağlamakta ve veri tabanında gizli kalmış bilgilerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Veri madenciliğinde karar ağacı yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. ID3, C4.5, C5.0, CART (Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı), CHAID (Ki-kare Otomatik İnteraksiyon Detektörü) ve QUEST (Hızlı Yansız Etkin İstatistiksel Ağaç) bunlardan bazılarıdır (Takma ve Atıl; 2006; Çalış, 2014, Çetin ve Mikail, 2016). Doğrusal olmayan regresyona alternatif bir yaklaşım, veri dizisini etkileşimlerin daha anlaşılabilir olduğu küçük parçalara ayırmak veya bölmektir. Dolayısıyla genel model iki bölümden oluşacaktır: biri sadece özyinelemeli bölüm, diğeri ise bölümün her hücresi için basit bir model geliştirecektir. Regresyon ağacı yöntemi, birkaç faktörün belirtilen bağımlı değişken üzerindeki etkilerini belirlemek için kullanılmaktadır. Regresyon ağaçları, özyinelemeli bölünmeyi betimlemek için ağac modelini kullanan bir yöntemdir. Ağacın her bir terminal düğümü veya yaprağı, bölümün bir hücresini temsil eder ve ona sadece bu hücrede uygulanan basit bir model uygulanır. Değişkenlerin hepsinin aynı türde olmak zorunluluğu yoktur; bazıları sürekli, bazıları sıralı kesikli, bazıları kategorik olabilir vb.

Regresyon ağacı yöntemi hayvancılık verilerinin değerlendirilmesinde daha yaygın olarak kullanılan genel doğrusal modellere bir alternatif teşkil etmektedir (Mendeş ve Akkartal, 2009; Eydurun ve ark., 2008; Mikail ve Bakır, 2019). Hayvancılıkta regresyon ağaçlarının uygulanmasında birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan birçoğu, süt verimini

etkileyen faktörlerin belirlenmesiyle ilgili olarak (Mirtağoğlu ve ark. 2008; Bakır ve ark. 2010; Topal ve ark. 2010; Çak ve ark. 2013; Eydurun ve ark. 2013) yapılmıştır.

Bu çalışmada Bitlis ili Anadolu mandalarında laktasyon süt verimi üzerine etkili olası faktörlerin regresyon ağacı tekniği ile analizi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmanın verilerini Bitlis ilinde yetiştirilen 1399 mandanın 2011-2014 yılına ait laktasyon süt verimine ilişkin veriler oluşturmuştur. Bitlis ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nün sınırları içerisinde yer almaktadır. Şehrin kuzey ve kuzey-doğusunda Tatvan, Kuzeybatısında Güroymak, Batısında Mutki, Güney-doğusunda Hizan ilçeleri ve güneyinde Siirt ilinin Baykan ilçesi bulunmaktadır. Bitlis ilinin iki ilçesinde manda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Şek. 1). Bunlardan ilki Güroymak, diğeri Mutki ilçesidir (410 33' – 430 11'370 54' - 380 58').



Şekil 1. İncelenen ilçelerin lokasyonları

Güroymak ilçesi, Muş Ovasının doğu ucunda konumlanmıştır. Bu alanlarda manda yetiştiriciliği için de önem taşıyan sazlık alanlara ve kaplıcalara rastlamak mümkündür. Mutki ilçesi ise doğusunda Bitlis, güneyinde Siirt-Baykan, batısında Batman-Sason ve Kozluk ile kuzeyinde Muş-Hasköy ve Güroymak İlçemiz ile çevrili, Bitlis İline 20 km uzaklıkta kırsal özelliği belirgin olan bir ilçedir. Mutki ilçesinin arazi yapısı ise dağlık, ormanlık, dik vadiler ve tepelerden oluşmaktadır (Alkan, 2015).

Regresyon ağaçları yöntemi

Regresyon ağacı modeli matematiksel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Hastie ve Tibshirani, 1990):

$$m(x) = \sum_{i=1}^n k_i \times I(x \in D_i)$$

burada k_i sabit; $I(.)$ verilen koşulun sağlanması durumunda 1 değeri alan, aksi halde 0 değeri alan mantık fonksiyonu; D_i eğitim verilerinin sınıflandırılmasını (dallara ayrılmasını) sağlayan koşuldur.

$$\bigcup_{i=1}^n D_i = D \quad \text{ve} \quad \bigcap_{i=1}^n D_i = \emptyset$$

Ağacın kökünden yaprağa giden her yol bir bölgeye karşılık gelir. Ağacın her iç düğümü, bir bağımsız değişkenle ilgili mantıksal bir sorudur (koşuldur). Özel ikili ağaçlarda testin iki sonucu vardır, doğru veya yanlış. Bu her bir D_i bölümü ile ilişkili olarak, bağımsız değişkenler üzerine mantıksal testlerin birleşiminden oluşan m_i yolunu elde ettiğimiz anlamına gelir (Soman et al, 2006). Çalışmadaki tüm analizler için IBM SPSS Statistics Version 20 paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Modelde kullanılan bağımsız değişkenler laktasyon süresi, laktasyon sırası, buzağılama yılı (BY), buzağılama mevsimi (BM) ve yetiştirildikleri köy faktörleridir. Modelde laktasyon süt verimini etkileyen faktörlerden biri sürekli, dördü ise kesiklidir. Tablo 1 sürekli verilere ait tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 2 ise kategorik verilerin frekanslarını ve yüzdelerini göstermektedir.

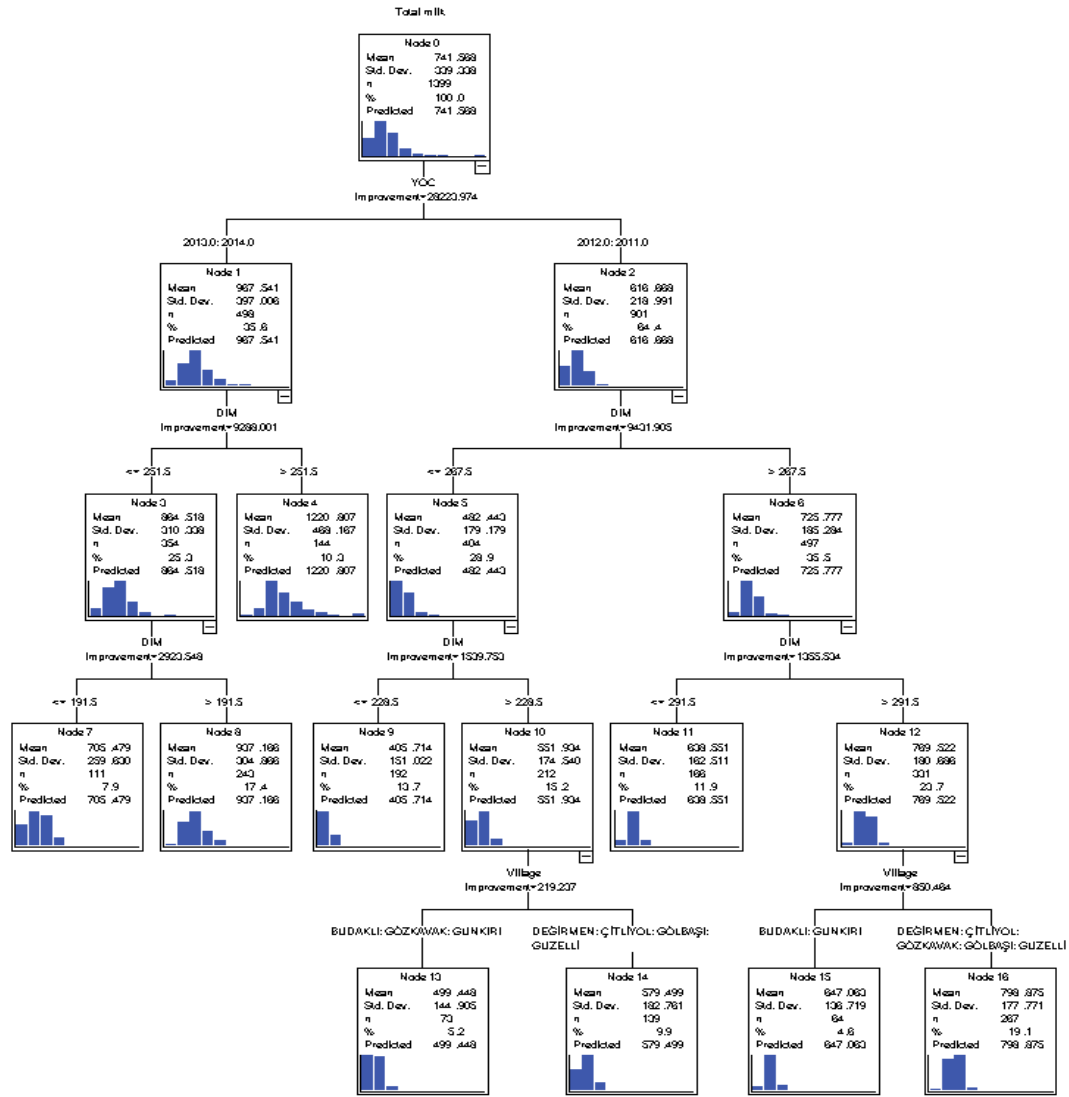
Tablo 1. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Özellikler	N	Ortalama	SH	Min.	Maks.
Laktasyon süt verim (kg)	1399	741.57	9.07	170	3183.02
Laktasyon süresi (gün)	1399	255.39	1.41	150	350

Tablo 2. Kategorik verilerin frekansları ve yüzdeleri

Köy	Frekans	Yüzde	BM	Frekans	Yüzde	Laktasyon sırası	Frekans	Yüzde
GUZELLİ	167	11.9	Kış	238	17.0	1	916	65.5
DEĞİRMEN	338	24.2	İlkbahar	875	62.5	2	443	31.7
ÇİTLİYOL	213	15.2	Yaz	250	17.9	3	40	2.9
GÖLBAŞI	183	13.1	Sonbahar	36	2.6	BY	Frekans	Yüzde
GÖZKAVAK	177	12.7				2011	38	2.7
BUDAKLI	177	12.7				2012	863	61.7
GUNKIRI	144	10.3				2013	441	31.5
						2014	57	4.1
Toplam	1399	100.0	Toplam	1399	100.0	Toplam	1399	100.0

Analiz sonucunda elde edilen regresyon ağacı diyagramı Şek.2'de verilmektedir.



Şekil 2. Laktasyon süt verimi için regresyon ağacı diyagramı

Oluşturulan ağaç bir başlangıç veya 0 düğüm, 7 ara düğüm ve 9 terminal düğümden oluşmaktadır. Ağaç diyagramını tablo şeklinde gösterirsek, ana düğümü, düğümde homojenliği bozan değişken bakımından ayırma değerini, sonraki düğümlerden elde edilen ortalamaları açıkça görebiliriz. Her bir terminal düğüme götüren kurallar farklıdır. Ağaçtaki düğümlerin açıklaması ve Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Laktasyon süt veriminin sınıflandırılması ve tahmini için oluşturulan düğümlerin açıklaması

Düğüm	Ortalama	Standart Sapma	N	Yüzde (%)	Tanmin edilen ortalama	Ana düğüm	Temel Bağımsız Değişken	
							Değişken	Ayırma değeri
0	741.57	339.34	1399	100.0	741.57			
1	967.54	397.01	498	35.6	967.54	0	BY	2013.0; 2014.0
2	616.67	218.99	901	64.4	616.67	0	BY	2012.0; 2011.0
3	864.52	310.34	354	25.3	864.52	1	LSüresi	<= 251.5
4	1220.81	468.17	144	10.3	1220.81	1	LSüresi	> 251.5

5	482.44	179.18	404	28.9	482.44	2	LSüresi	<= 267.5
6	725.78	185.28	497	35.5	725.78	2	LSüresi	> 267.5
7	705.48	259.63	111	7.9	705.48	3	LSüresi	<= 191.5
8	937.17	304.87	243	17.4	937.17	3	LSüresi	> 191.5
9	405.71	151.02	192	13.7	405.71	5	LSüresi	<= 228.5
10	551.93	174.54	212	15.2	551.93	5	LSüresi	> 228.5
11	638.55	162.51	166	11.9	638.55	6	LSüresi	<= 291.5
12	769.52	180.69	331	23.7	769.52	6	LSüresi	> 291.5
13	499.45	144.91	73	5.2	499.45	10	Köy	BUDAKLI; GÖZKAVAK; GUNKIRI
14	579.50	182.76	139	9.9	579.50	10	Köy	DEĞİRMEN; ÇİTLİYOL; GÖLBAŞI; GUZELLİ
15	647.06	136.72	64	4.6	647.06	12	Köy	BUDAKLI; GUNKIRI
16	798.87	177.77	267	19.1	798.88	12	Köy	DEĞİRMEN; ÇİTLİYOL; GÖZKAVAK; GÖLBAŞI; GUZELLİ

Tablo 3 değerlendirildiğinde birinci satırda 0 (ana veya başlangıç) düğümü görürüz. Burada beklediğimiz gibi tüm veri seti mevcuttur ve ortalama süt verimi de 741.57 kg'dır. Daha sonra bu düğüm yavrulama yıllarına istinaden 2'ye dallanır. 1.düğümde 2013-2014 yıllarında yavruleyen mandaların, 2. düğümde ise 2011-2012 yıllarında yavruleyen mandaların ortalama süt verimleri sınıflanmaktadır. Daha sonra oluşan düğümler laktasyon süresine göre sınıflanmışlar. Son terminallerde köylere göre sınıflandırma yapılmıştır. Örneğin, en düşük laktasyon süt verimi (499.75 kg) olan 73 manda verisi Budaklı, Gözkavak, Günkırı köylerinde bulunmuşken, en yüksek laktasyon süt verimi (798.87 kg) olan 267 manda verisi Değirmen, Çitliyol, Gözkavak, Gölbaşı ve Güzelli köylerinde bulunmuştur. Laktasyon süt verimini tahmin etmede kullanılan bağımsız değişkenlerin önem dereceleri Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Bağımsız değişkenlerin önem dereceleri

Bağımsız değişken	Önem derecesi (%)
Laktasyon Süresi	100.0
BY	98.4
Laktasyon sırası	96.4
BM	36.0
Köy	7.4

Tablodan görüldüğü üzere Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon süt verimini en çok etkileyen faktörler laktasyon süresi (%100), buzağılama yılı (%98.4) ve laktasyon sırasıdır (%96.4). Teke ve Akdag (2010); Bayrıl ve Yılmaz (2010) çalışmalarında, Holstein ineklerde buzağılama yılının laktasyon süt verimi üzerine etkisinin anlamlı olduğunu göstermişlerdir. Buzağılama mevsimi %36'luk, köy faktörü ise %7.4'lük bir öneme sahiptir. Gürses ve Bayraktar (2012) yaptıkları çalışmada, işletmelerin ve buzağılama yılının 305 günlük süt verimine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Topal ve ark., 2010 çalışmalarında, İsveç Kırmızısı sığırların buzağılama mevsiminin gerçek süt verimini etkileyen en az önemli faktörün (% 5.9) olduğu tespit edilmiştir. Son olarak regresyon ağacı analizi sonucunda 9 terminal düğüm (dallanmayan, son durak düğüm) oluşmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Regresyon ağacında oluşan terminal düğümlerin özeti

Düğüm	N	Yüzde (%)	Ortalama (kg)
4	144	10.3	1220.81
8	243	17.4	937.17
16	267	19.1	798.87
7	111	7.9	705.48
15	64	4.6	647.06
11	166	11.9	638.55
14	139	9.9	579.50
13	73	5.2	499.45
9	192	13.7	405.71

Her bir düğümde toplam veri setinin belirli oranda verisi laktasyon süt verimine göre açıklanmaktadır. Örneğin verilerin en büyük yüzdesi % 19.1 (267 manda) 16.düğüme giden kurallarla açıklanmakta ve ortalama 798.87 kg süt verimi üretmektedir.

4. SONUÇ

Sonuç olarak, bağımsız değişkenlerin hepsinin laktasyon süt verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bitlis İlinde yetiştirilen Anadolu Mandasının laktasyon süt verimini etkileyen değişkenler önem sırasına göre ilk laktasyon süresi ile başlayarak, onu takiben buzağılama yılı, laktasyon sırası ve buzağılama mevsimi ile devam etmektedir. Maksimum süt verimi, laktasyon süresi 252 günden fazla olan 2012-2013 yılları arasında yavrulayan mandalardan elde edilmiştir. Minimum süt verimi ise laktasyon süresi 229 günden az olan 2011-2012 yılları arasında yavrulayan mandalardan elde edilmiştir.

1. KAYNAKÇA

- Alev Çetin F., Mikail N., 2016. Hayvancılıkta veri madenciliği uygulamaları. Turk J Agric Res (3)3: 79-88.
- Bakır, G., Mirtağoğlu H., Keskin, S. (2010): Determination of the effective factors for 305 days milk yield by regression tree method. - J. Anim. Vet. Adv., 9: 55-59.
- Bayrıl, T., Yılmaz, O. 2010. Milk yield traits of Holstein cows raised in Kazova Vasfi Diren Agriculture Farm. - J. Fac. Vet. Med. Uni. Yüzüncü Yıl, 21: 115-119.
- Cak B., Keskin S., Yılmaz O., 2013. Regression Tree Analysis for Determining of Affecting Factors to Lactation Milk Yield in Brown Swiss Cattle. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 677-682.
- Eyduran E., K. Karakuş., S. Keskin ve F. Cengiz. 2008. Determination of factors influencing birth weight using Regression Tree (RT) method. Journal of Applied Animal Research, 34(2): 109-112.
- Eyduran, E., Yılmaz, I., Tarıq, M., Kaygısız, A. 2013. Estimation of 305-d milk yield using regression tree method in Brown Swiss cattle. - J. Anim. Pl. Sci., 23: 731-735.
- Gürses, M., Bayraktar, M. 2012. Some milk production and reproductive traits of Holstein cattle raised in different regions of Turkey. - J. Fac. Vet. Med. Uni. Kafkas, 18: 273-280.
- Hastie, T.J., Tibshirani, R.J. (1990): Generalized Additive Models. Chapman & Hall /CRC. London.
- Kalikov, A. 2006. Veri madenciliği ve bir e-ticaret uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mendeş, M. ve E. Akkartal. 2009. Regression tree analysis for predicting slaughter weight in broilers. Italian Journal of Animal Science, 8(4):615-624.

- Mikail N., Bakır G., 2019. Regression Tree Analysis of Factors Affecting First Lactation Milk Yield of Dairy Cattle. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2): 5293-5303.
- Mirtağoğlu, H., Keskin, S., Bakır, G. .2008. Regression tree analysis for 305 day milk yield in Holstein cows. - *Indian Vet. J.*, 85: 943-945.
- Soman, K.P., Diwakar, S., Ajay, V. 2006. *Insight into Data Mining: Theory and Practice*. – Prentice Hall India Learning Private Limited, pp: 83-84.
- SPSS (2011): *SPSS for Windows, Version 20*, SPSS Inc., Chicago, USA.
- Takma, Ç. ve H. Atıl. 2006. Bootstrap metodu ve uygulaması üzerine bir çalışma 2. güven aralıkları, hipotez testi ve regresyon analizinde Bootstrap metodu. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43(2):63-72.
- Teke, B., Akdağ, F. 2010. Effects of some environmental factors and the length of dry period on milk yield of Jersey cows raised at Karakoy State Farm. - *J. Lalahan Livest. Res. Inst.*, 50: 65-72.
- Topal, M., Aksakal, V., Bayram, B., Yağanoğlu, A.M. 2010. An analysis of the factors affecting birth weight and actual milk yield in Swedish Red cattle using regression tree analysis. - *J. Anim. Plants Sci.*, 20: 63-69.