



BAŞLARKEN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi 1995 yılında kuruldu. Fakültemiz o yıllardan günümüze çok büyük gelişmeler katetti. Ancak, akademik elemanlarımız tarafından Çanakkale şatlarında yürütülen çalışmaların da yer alacağı bir dergimizin bulunmayışı, ziraat alanında özveriyle çalışan genç akademisyen arkadaşlarımızı üzmekteydi. Elinizdeki derginin şekillenışı 2012 yılı Temmuz ayında başladı. 11 Aralık 2012’de, dergi hazırlıklarının tamamlandığını belirten bir yazı, tarafımızdan Dekanlığımıza ulaştırıldı. Dergimiz 14 Mayıs 2013 tarihinde ISSN numarası alarak, yayın hayatına resmen başlamış oldu. Dergimiz akademik camiada yoğun bir ilgi ve sevgiyle karşılandı. Çok sayıda araştırma ve derleme niteliğindeki makale kısa sürede dergimize ulaştırıldı. Bunlardan sonuçlandırılan 14 adet makale, dergimizin ilk sayısında yer almaktadır. Amacımız ilk adımı attığımız gibi, dergimizin geçen yıllarla birlikte daha da güçlenerek yayın hayatını sürdürmeye devam etmesi ve hem Üniversitemiz, hem de Çanakkalemize ziraat alanında önemli bilimsel katkılar sağlamasıdır. Bu vesileyle, dergimizin kuruluşu ile ilk sayının hazırlanmasında emeği geçen ve hakemlik yapmış bulunan bütün arkadaşlarımıza sonsuz şükranlarımızı sunuyoruz. Eylül ayında aramızdan ayrılarak ebediyete intikal eden arkadaşımız, merhum Prof. Dr. Hakan TURHAN’ın dergimizin ilk sayısında hakemliğinin bulunması, bu sayının değerini bir kat daha arttırmaktadır. Buradan, fakültemize ve hocamızın kıymetli ailesine bir kez daha başsağlığı ve sabırlar diliyor, “ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.”sinin bu ilk sayısını Prof. Dr. Hakan TURHAN hocamıza ithaf ediyoruz.

Yayın Kurulu Adına

Doç. Dr. Alper DARDENİZ
ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.
Yayın Kurulu Başkanı

ISSN: 2147-8384



ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi

(COMU Journal of Agriculture Faculty)

Cilt (Volume): 1 Sayı (Issue): 1 Yıl/Year: 2013

Yazışma Adresi (Corresponding Address)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü,
Terzioğlu Kampüsü, 17020, Çanakkale/Türkiye

Tel: +90 286 218 00 18

Faks: +90 286 21805 45

E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli bir dergi olup süresiz ve zamansız olarak yayınlanır.

Dergi içerisindeki makaleler, çizelgeler, şekiller ve resimler izinsiz olarak kullanılamaz.

Diğer makale, bildiri ve kitaplar için alıntı yapılacağı zaman referans verilerek yapılmalıdır.

ÇOMÜ Journal of Agriculture Faculty is peer reviewed journal and published anytime.

The articles, tables and figures of this journal are not allowed to use anywhere without permission.

Only should be given as reference while taken for other articles, books and oral presentations.



Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
(COMU Journal of Agriculture Faculty)

İmtiyaz Sahibi (Publisher)

Prof. Dr. Feyzi UĞUR, Dekan/Dean

Yayın Kurulu Başkanı (Editor in Chief)

Doç. Dr. Alper DARDENİZ

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Doç. Dr. Sibel TAN

Doç. Dr. Murat YILDIRIM

Yrd. Doç. Dr. Nazan ÇEVİK

Yrd. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU

Yrd. Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ, Bahçe Bitkileri

Prof. Dr. Savaş KORKMAZ, Bitki Koruma

Prof. Dr. Taner KUMUK, Tarım Ekonomisi

Prof. Dr. İsmail KAVDIR, Tarım Makineleri

Prof. Dr. İskender TİRYAKİ, Tarımsal Biyoteknoloji

Prof. Dr. Levent GENÇ, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ, Tarla Bitkileri

Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Feyzi UĞUR, Zootekni

Yabancı Dil Danışmanı (Advisory of Foreign Language)

Öğr. Gör. Baboo Ali

Yayın Koordinatörleri (Coordinators)

Dr. Arda AKÇAL

Dr. Gökhan ÇAMOĞLU

Dr. Mustafa SAKALDAŞ

Mizanpaj (Typesetting)

Dr. Arda AKÇAL

Tasarım (Design)

Uzm. Mürsel GÜVEN

Yazışma Adresi (Corresponding Address)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü, Terzioğlu
Kampüsü, 17020, Çanakkale/Türkiye

Tel: +90 286 218 00 18

Faks: +90 286 21805 45, E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr



İçindekiler/Contents

'Monroe' ve 'Blake' Geççi Şeftali Çeşitlerinde Modifiye Atmosfer Paketleme Uygulamasının Muhafaza Süresince Meyve Kalitesine Etkileri	1
Mustafa Sakaldaş, Ali Kaçan, Murat Şeker, Kenan Kaynaş	
Fidanlık Parsellerindeki Aşı Noktası Dikim Yüksekliğinin Açık Köklü Aşılı Fidan Randıman ve Gelişimi Üzerine Etkileri	9
Alper Dardeniz, Arda Akçal, Tolga Sarıyer	
Taze Fasulyede Su Stresinin Belirlenmesinde Termal Görüntülerin ve Spektral Verilerin Kullanımı.....	15
Gökhan Çamoğlu, Levent Genç	
Italia Üzüm Çeşidi Kalemelerinin Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi	29
Alper Dardeniz, N. Mücellâ Müftüoğlu, Cafer Türkmen, Mustafa Sakaldaş, Arda Akçal	
Türkiye'de Organik Arıcılık.....	35
Yakup Erdal Ertürk, Orhan Yılmaz	
Does the Ratio of Na ⁺ and K ⁺ Affect the Hydrolytic and Pumping Activity of the Plasma Membrane H ⁺ -Atpase from Maize (<i>Zea Mays</i> L.) Shoot	43
Ali Sümer, Christian Zörb, Feng Yan, Sven Schubert	
Some Phenotypical Characteristics of Camels Raised in Provinces of Balıkesir and Canakkale of Turkey	51
Orhan Yılmaz, Yakup Erdal Ertürk, Mehmet Ertugrul	
Karamenderes Havzası Topraklarının Yarayışlı Mikro Besin Elementlerinin (Fe, Cu, Zn ve Mn) Durumu	57
Osman Çetinkaya, Ali Sümer	
Gökçeada'nın Çalılı Mera Ekosistemlerinde Aptesbozan (<i>Sarcopoterium Spinosum</i> (L.) Spach) Mücadelesi	67
Ahmet Gökkuş, Altıngül Özarslan Parlak, Harun Baytekin, Fırat Alatürk	
Keçi Genotiplerinin Oğlağını Tanıma ve Emzirme Davranışları Bakımından Karşılaştırılması	73
Cemil Tölü, Ömer Hıdıroğlu, Türker Savaş	
Bazı Atık ve Toprak Düzenleyicilerin Toprakta Solucan Davranışlarına Etkisi.....	79
Cafer Türkmen, Erdem Temel, Galip Çatal, Mahmut Sinecen, Mete Mısırlıoğlu	
Türkiye'de Tarımsal Örgütlenme Politikalarının ve Mevzuatının İrdelenmesi: Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Örneği.....	87
Sibel Tan, İlker Karaönder	

Impact of Phosphorus Levels on Vegetative Growth and Seed Yield of Lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) Cultivars.....	95
Shahjahan Shabbir Ahmed, Muhammad Azam Khan, Imran Ali Sani, Muhammad Sharif, Muhammad Naseem Shahwani, Sarwat Afridi, Nazeer Ahmed	
Influence of Abiotic Factors on the Population of <i>Dysdercus koenigii</i> Fab. (Hemiptera: Pyrrhocoridae) in Cotton Field in Pakistan.....	101
Baboo Ali, Muhammad Altaf Sabri, Muhammad Afzal Murtaza	



Bu Sayının Danışma Kurulu (Adviser Board of This Issue)

- Öğr. Gör. Baboo Ali, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale.*
Doç. Dr. Erhan Akkuzu, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yap. ve Sulama Bölümü, İzmir.*
Doç. Dr. Aydın Akın, *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya.*
Yrd. Doç. Dr. Barış Bülent Aşık, *Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bil. ve Bitki Bes. Böl. Bursa.*
Dr. Fadime Ateş, *Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Manisa.*
Prof. Dr. İbrahim Cemal, *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın.*
Yrd. Doç. Dr. Yakup Çıkılı, *Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksek Okulu, Düzce.*
Yrd. Doç. Dr. Nuray İ. Demir, *Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum.*
Doç. Dr. Hanife Genç, *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale.*
Prof. Dr. Levent Genç, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale.*
Doç. Dr. Hakan Geren, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir.*
Prof. Dr. Abdul Kabir Khan Achakzai, *Department of Botany, University of Balochistan, Pakistan.*
Yrd. Doç. Dr. Selma Kayalak, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale.*
Prof. Dr. Ali Koç, *Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir.*
Yrd. Doç. Dr. Seyrani Koncagül, *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Şanlıurfa.*
Prof. Dr. Mehmet Koyuncu, *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa.*
Yrd. Doç. Dr. Ertan Köycü, *Namık Kemal Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Tekirdağ.*
Doç. Dr. Ünal Kızıl, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale.*
Dr. Muhammed Naseem, *University of Würzburg, Biocenter, Germany.*
Doç. Dr. Okan Özkaya, *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.*
Dr. Shahjahan Shabbir Rana, *BUITMS Univ., Department of Biotechnology, Quetta, Pakistan.*
Doç. Dr. Fatih Şen, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.*
Doç. Dr. Sibel Tan, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale.*
Prof. Dr. Hakan Turhan, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale.*
Yrd. Doç. Dr. Cafer Türkmen, *ÇOMÜ, Ziraat Fak., Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale.*
Yrd. Doç. Dr. Orhan Yüksel, *ÇOMÜ, Bayramiç Meslek Yüksek Okulu, Çanakkale.*



‘Monroe’ ve ‘Blake’ Geççi Şeftali Çeşitlerinde Modifiye Atmosfer Paketleme Uygulamasının Muhafaza Süresince Meyve Kalitesine Etkileri

Mustafa Sakaldas^{1*} Ali Kaçan² Murat Şeker¹ Kenan Kaynaş¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale

² Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Biga İlçe Müdürlüğü

*Sorumlu yazar: msakaldas@yahoo.com

Özet

Çalışmada modifiye atmosfer paket uygulamasının “Monroe” ve “Blake” geççi şeftali çeşitlerinde muhafaza süresince bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda Çanakkale bölgesinden hasat edilen bu iki şeftali çeşidine ait meyveler düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) bazlı modifiye atmosfer (MA) ambalajlara konarak $0,5 \pm 0,5$ sıcaklıkta %90 ile %95 arası oransal nemde 25 ve 50 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Meyveler her muhafaza süresinden sonra $18-20^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve %50–60 oransal nemde 3 gün süreyle raf ömründe tutulmuşlardır. Şeftali meyvelerinde hasattan sonra, her muhafaza ve raf ömrü döneminden sonra meyve eti sertliği, suda çözünabilir kuru madde oranı, titre edilebilir asit miktarı, yünleşme, toplam ve indirgen şeker içeriği incelenmiştir. Her iki şeftali çeşidinde de MA ambalajında depolanan meyvelerin meyve eti sertliğinde görülen azalışlar daha düşük düzeylerde olmuştur. Benzer şekilde toplam ve indirgen şeker içeriği de MA ambalajında muhafaza edilenlerde daha düşük seviyede tespit edilmiştir. Muhafaza sonunda yünleşme oranı, MAP uygulamasıyla azalış göstermiştir. Ayrıca herhangi bir uygulamaya yapılmamış kontrol meyvelerinde titre edilebilir asit miktarında görülen artış muhafaza süresince daha yüksek seviyede tespit edilmiştir. MAP uygulamasının, “Blake” ve “Monroe” şeftali çeşitlerinde 50 günlük muhafaza süresince meyve kalitesinin korunmasında önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeftali, Modifiye atmosfer ambalajı, Kalite özellikleri, Depolama, Raf ömrü.

Abstract

The Effect of Modified Atmosphere Packaging on Fruit Quality of Some Late Session Peach Varieties during Storage

In this research, the effects of modified atmosphere packaging on some quality properties of late session “Blake” and “Monroe” peach varieties were carried out. In this context low density polyethylene (LDPE) based (MAP) applied fruits were harvested from Çanakkale province and they were stored at 0.5 ± 0.5 temperature with between 90–95% relative humidity conditions for 25 and 50 days respectively. Furthermore fruits were kept at $18-20^{\circ}\text{C}$ temperature and 50–60% relative humidity conditions for 3 days after each storage period for shelf life evaluation. Fruit flesh firmness, total soluble solids content, woolliness, titratable acidity, total sugar and invert sugar content were assessed after harvest and after each storage and shelf life period in peach fruits. According to the results, the reduction of fruit firmness was lower in fruits stored with MA packaging. Furthermore total and invert sugar content was fixed at lower level in same fruits. On the other hand the rate of woolliness was reduced by MAP application. Besides malic acid content was increased in fruits without any application during storage. As a result, MAP application affected the fruit quality of “Blake” and “Monroe” peach varieties significantly until 50 days storage period.

Key Words: Peach, Modified atmosphere package, Quality properties, Storage, Shelf life.

Giriş

Şeftali (*Prunus persica* L. Batsch), Çin orijinli olup (Salunkhe ve Desai, 1984); ülkemizde ve Dünya’da yoğun şekilde üretilen sert çekirdekli bir meyve türüdür. Bu kapsamda; Türkiye gerçekleştirdiği yaklaşık 546.000 tonluk şeftali üretimiyle Dünya’da altıncı sıradadır (Anonymous, 2011). Dünya şeftali üretiminde ilk sırayı Çin almakta, bunu sırasıyla İtalya, ABD, İspanya ve Yunanistan izlemektedir (Anonymous, 2011). Şeftali raf ömrü çok uzun olmayan sert çekirdekli bir meyve türü olup, hasat sonrasında çeşitli fizyolojik ve patolojik bozulmalar yaygın görülmektedir. Şeftaliler için, 0°C civarında muhafaza sıcaklığı önerilmektedir (Crisosto ve Mitchell, 2002). Düşük sıcaklıklarda, üşüme zararı ve tat bozulması; yüksek sıcaklıklarda ise yapıda bozulmalar meydana gelmektedir (Karaçalı, 2009). Şeftalide pazarlama süresince en önemli sorunlardan birisi olan “yünleşme (woolliness)” muhafaza sürecinde yumuşamayla birlikte meydana gelmektedir (Ben Arie ve Sonogo, 1980).



Modifiye atmosfer paketleme (MAP) uygulamalarının yaş meyve ve sebzelerde kullanımı kapsamında; "Aktif MAP" ve "Pasif MAP" en yaygın kullanılan iki uygulama biçimidir. Aktif MAP uygulaması geçirimsiz ambalaj materyali içerisine ürüne uygun gaz bileşiminin vakum uygulamasıyla ambalaj içerisi O₂'nin alınması ve dışarıdan CO₂ uygulanması şeklinde gerçekleşir. Pasif MAP uygulamasında ise; ambalaj materyalinin geçirgenliği ve gözenek yapısına bağlı olarak ürünün aerobik solunum sonucu ambalaj materyali içerisindeki gaz bileşiminin değişmesi prensibine dayanan bir uygulamadır (Beaudry 1999, 2000). Modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının şeftali ve nektarin çeşitlerinde muhafaza sürecinde meyve eti sertliğinin korunumu, solunumun yavaşlaması bu kapsamda meyve kalitesinin korunumu üzerine olumlu etkileri saptanmıştır (Deily ve Rizvi, 1983; Pesis, 1995).

Türkiye'nin en önemli şeftali üretim merkezlerinden biri olan Çanakkale ilinde yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan "Blake" ve "Monroe" çeşitlerinde pazarlamayı kısıtlayan en önemli etmen muhafaza süresinde yaşanan kayıplar olmaktadır. Bölgede yetiştirilen şeftali çeşitlerinin muhafaza sürelerinin uzatılması, yöre üreticisine ve bölge ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu çalışmada, modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının depolama ve raf ömrü süresince "Blake" ve "Monroe" geççi şeftali çeşitlerinin meyve kalitesine etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada; Çanakkale ili Lâpseki ilçesinde bulunan Nemaguard anacı üzerine aşıllı 7 yaşındaki 5 x 5 m. dikim sıklığında kurulmuş üreticiye ait "Blake" ve "Monroe" geççi şeftali (*Prunus persica* L. Batsch) ağaçlarından hasat edilen meyveler kullanılmıştır. "Blake" şeftali çeşidine ait meyveler 18.08.2009 tarihinde, "Monroe" şeftali çeşidine ait meyveler ise 25.08.2009 tarihinde hasat edilmiştir. Çalışmada kullanılan ortalama meyve ağırlığı, "Blake" çeşidi için 270±20 g; "Monroe" çeşidi için 250±20 g olmuştur.

Meyvelere Yapılan Uygulamalar ve Meyvelerin Muhafazası

Her iki çeşide ait şeftali meyveleri hasat edildikten hemen sonra 1°C sıcaklıkta meyve sıcaklığı 3–4 °C seviyesine düşene kadar yaklaşık 24 saat süreyle soğuk hava ön soğutma yöntemiyle ön soğutmaya tabi tutulmuşlardır. Meyve eti sıcaklığı problu termometre "T106, Testo, ABD" termometre yardımıyla ölçülmüştür. Ön soğutma sonrasında meyvelerde, 22 µm kalınlığında LDPE bazlı 5 kg kapasiteli MA ambalajına (Xtend, Stepac, İsrail) yerleştirilmiş ve ağızları plastik klipsle kapatılmıştır. MA ambalaj kullanılmayan meyveler kontrol olarak kabul edilmiştir. Tüm kasalara meyveler tek sıralı şekilde sıralanmıştır. Kontrol ve MAP uygulaması yapılan meyveler; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Soğuk Hava Depolarında, 0,5 °C±0,5 sıcaklık ve %90 ile %95 arasındaki oransal nemde sırasıyla 25 ve 50 gün süreyle depolanmışlardır. Buna ilaveten; her muhafaza süresi sonrası meyveler 3 gün süreyle 18°C ile 20°C arası sıcaklık ile %50 ile %60 arasında oransal nemdeki raf ömründe tutulmuşlardır. Muhafaza süresince depolama koşullarının sıcaklık ve oransal nem değerleri dijital termohigrometre (Datalogger, TFA, Almanya) yardımıyla izlenmiştir.

Kalite Özelliklerin Belirlenmesi

Her iki çeşide ait meyvelerde; hasattan sonra, her muhafaza ve raf ömrü süresinden sonra aşağıda belirtilen bazı kalite özellikleri incelenmiştir:

Meyve Eti Sertliği (MES)

Meyvelerin ekvator düzlemi çevresinde el penetrometresi "Effe-gi, İtalya" ile 8 mm uç kullanılarak ve meyve kabuğu uzaklaştırılarak ölçülmüş, sonuçlar "kg" cinsinden ifade edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Oranı

Meyve suyunun SÇKM miktarı dijital el refraktometresi (PAL–1, Atago, Japonya) yardımıyla ölçülmüş, sonuçlar "%" olarak ifade edilmiştir.



Titre Edilebilir Asitlik (TA) Miktarı

Meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde TA miktarı, meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre saptanmıştır. Bu amaçla 10 ml meyve suyuna 40 ml saf su eklenmiş ve pH= 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilerek harcanan NaOH miktarından hesaplanarak ve g malik asit 100 ml⁻¹ olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2009).

Toplam Şeker ve İndirgen Şeker İçeriği

Hasat ve muhafaza sürelerinden sonra toplam ve indirgen şeker içeriği meyvelerinden alınan 5 g meyve örneğinde Dinitrofenol metoduna göre spektrofotometrik yöntemine göre saptanmış ve sonuçlar g 100 g⁻¹ olarak verilmiştir (Ross ve ark., 1959).

Yünlüleşme Oranı

Yünlüleşme oranı, her tekerrürde raf ömrü sonrası bozukluğun meydana geldiği meyvelerin toplam meyveye orantılanmasıyla hesaplanmış, sonuçlar % olarak verilmiştir. % değer olarak her muhafaza sonrası raf ömrü süresinden hesaplanmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 15 adet meyve kullanılmıştır. Elde edilen bulgular; "Minitab 16" istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine ve çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve LSD testiyle değerlendirilmiştir ($p \leq 0,05$).

Bulgular ve Tartışma

Meyve Eti Sertliği

Her iki çeşide ait meyvelerde muhafaza süresi arttıkça MES azalmıştır. Bunun yanında; her muhafaza süresiyle raf ömrü arasında benzer şekilde azalma görülmüştür. Muhafaza süresinin MES değerlerine etkileri önemli düzeyde olmuştur ($p < 0,05$). “Monroe” ve “Blake” şeftali çeşitlerinde modifiye atmosfer uygulamaları MES değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir ($p < 0,05$). “Blake” çeşidinde muhafazanın tüm süreçlerinde farklılık çok belirgin görülürken (Çizelge 1.), Monroe çeşidinde özellikle 25 gün muhafaza süresi sonrası raf ömründe önemli farklılıklar görülmüştür (Çizelge 2.).

Çizelge 1. “Blake” şeftali çeşidinde muhafaza süresince MES (kg) değerinde meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	4,14 A	2,88 BC	2,17 CD	1,19 EF	0,72 F
MAP	4,14 A	4,02 A	2,90 BC	3,32 AB	1,83 DE
Muhafaza Süresi Ort.	4,14 a	3,45 b	2,53 c	2,25 c	1,27 d

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,5915. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,8365. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Çizelge 2. “Monroe” şeftali çeşidinde muhafaza süresince MES (kg) değerinde meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	6,43A	4,53 BC	2,80 D	3,16 D	1,77 E
MAP	6,43A	5,02 B	4,16 BC	4,71 B	3,67 CD
Muhafaza Süresi Ort.	6,43a	4,78 b	3,48 c	3,94 c	2,72 d

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,6811. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,9632. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

“Blake” çeşidine ait meyvelerde başlangıçta meyve eti sertliği 4,14 kg iken, MA ambalaj kullanılmayan kontrol meyvelerinde 50 gün muhafaza sonunda söz konusu değer 0,72 kg olurken, MAP uygulamasına ait meyvelerde sertlik değeri 1,83 kg olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde



“Monroe” çeşidine ait meyvelerde, başlangıçta 6,43 kg olan meyve eti sertliği, kontrol meyvelerinde 50 gün muhafaza ve 3 gün raf ömrü sonunda 1,77 kg değerine düşerken, MAP uygulamasına ait meyvelerde ise bu değer 3,67 kg değerine gerilemiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, 0°C sıcaklıkta depolanan “Flavorcrest” ve “Red top” şeftali çeşitlerinde 30, 45 ve 55 gün muhafaza sonunda elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir (Akbulut ve Eriş, 2004). Bunun yanında MAP uygulanan bazı kayısı (Kaynaş ve ark., 2008) ve Japon grubu erik çeşitlerinde de (Erkan ve ark., 2005) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (SÇKM)

Her iki şeftali çeşidinde SÇKM oranı 25 gün muhafaza süresi ve raf ömrü sonuna kadar artış göstermiş, daha sonra ise kontrol meyvelerinde azalış söz konusu olmuştur. Muhafaza süresince görülen farklılıklar önemli düzeyde olmuştur ($p<0,05$). Uygulamalar kapsamında “Blake” çeşidinde önemli düzeyde farklılık görülmezken, “Monroe” çeşidinde MAP uygulamaları önemli düzeyde etkili olmuştur ($p<0,05$). Her iki çeşitte de MA ambalaj kullanılan meyvelerin SÇKM miktarı, muhafaza süresince belirgin bir artış göstermiştir. Bunun aksine muhafaza süresi uzadıkça kontrol meyvelerinin SÇKM miktarında bir azalış görülmüştür (Çizelge 3., Çizelge 4.). “Blake” çeşidi için başlangıçta %11,16 olan kontrol meyvelerinin SÇKM miktarı, 50 gün muhafaza sonrasında %12,49’a yükselmiş, daha sonraki 3 günlük raf ömrü sürecinde ise düşüş meydana gelmiş, %11,48 değerine gerilemiştir. Diğer taraftan MAP uygulanan meyvelerde muhafaza süresince SÇKM miktarında artış meydana gelmiştir. Tüm muhafaza süresi sonunda, SÇKM %12,68’e yükselmiştir. Bunun yanında “Monroe” çeşidinde hasat döneminde SÇKM oranı %12,33 iken, kontrol meyvelerinde 25 gün muhafaza ve 3 gün raf ömrü sonunda söz konusu değer %14,87’ye kadar yükselmiş, sonrasında ise azalış göstermiştir. Bu azalış 50 gün muhafaza ve 3 gün raf ömrü sonunda %11,36 değerine ulaşmıştır. Buna karşın; MAP uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde SÇKM değerinde herhangi bir değişim olmamış, kararlı ve sürekli bir artış meydana gelmiştir. Bu kapsamda 50 gün muhafaza ve 3 gün raf ömrü sonunda SÇKM oranı %14,60 değerinde olmuştur. Her iki çeşide ait meyvelerde MAP uygulamasıyla SÇKM değerinde tüketime uygun olarak artış söz konusu olmuştur.

Bu çalışmada, MA ambalajın SÇKM miktarı etkileri bazı nektarin (Ağar ve ark., 1994) ve şeftali (Fernandez ve Artes, 1998) çeşitlerinde saptanan etkilerle benzerlik göstermiştir. “Angeleno” Japon eriği çeşidinde de benzer bulgulara rastlanmıştır (Kaynaş ve ark., 2010).

Çizelge 3. “Blake” şeftali çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%) oranında meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	11,16B	11,57 B	11,54B	12,49 A	11,48B
MAP	11,16B	11,12 B	11,66B	12,25 A	12,68A
Muhafaza Süresi Ort.	11,16 c	11,34 bc	11,60b	12,37 a	12,08 a

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,3868. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,547. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Çizelge 4. “Monroe” şeftali çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%) oranında meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	12,33 E	13,30 CD	14,87A	13,70 BC	11,36 F
MAP	12,33 E	13,00 D	14,02B	13,44 CD	14,60A
Muhafaza Süresi Ort.	12,33 d	13,15 c	14,44a	13,57 b	12,98 c

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,3691. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,522. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TA) Miktarı

“Blake” şeftali çeşidine ait meyvelerde, ortalama TA miktarı, muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak azalış göstermiştir (Çizelge 5.). Kontrol meyvelerinde ise 50 gün muhafaza sonrası raf



ömründe TA miktarında artış olmuştur. TA miktarındaki değişim yönünden uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. MA ambalajlarda muhafaza edilen meyvelerin TA miktarı, kontrole göre daha yavaş azalış göstermiştir. Bu yaşlanmanın MAP uygulamasıyla yavaşladığının bir göstergesi olarak düşünülmektedir. “Monroe” çeşidinde, “Blake” çeşidine benzer şekilde muhafaza süresi arttıkça, TA miktarında önemli düzeyde ($p<0,05$) azalışlar olmuştur.

Buna karşın “Blake” çeşidinde görülen 50 gün muhafaza sonrası raf ömründe meydana gelen artış görülmemiştir (Çizelge 6). MAP uygulaması “Monroe” çeşidinde de TA miktarının azalışını yavaşlatmada önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır. Modifiye atmosfer uygulamalarının TA miktarının düşüşünü azaltması “Flavorcrest”, “Red Top” (Akbulak ve Eriş, 2004) ve “Paraguay” şeftali çeşitlerinde de saptanmıştır (Fernandez ve ark., 1997).

Çizelge 5. “Blake” şeftali çeşidinde muhafaza süresince TA miktarında (g.100 ml^{-1}) miktarında meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	0,83A	0,54D	0,37G	0,33H	0,40F
MAP	0,83A	0,77B	0,61C	0,45E	0,34H
Muhafaza Süresi Ort.	0,83a	0,66b	0,49c	0,39d	0,37e

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,00858. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,01213. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

Çizelge 6. “Monroe” şeftali çeşidinde muhafaza süresince TA miktarında (g.100ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)				
	0	25	25+3	50	50+3
Kontrol	0,94A	0,56C	0,44D	0,25F	0,23F
MAP	0,94A	0,76B	0,39E	0,40E	0,26F
Muhafaza Süresi Ort.	0,94a	0,66b	0,42c	0,32d	0,24e

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,0257. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,03639. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

Toplam ve İndirgen Şeker Miktarı

“Blake” şeftali çeşidinde toplam şeker miktarı muhafaza süresi arttıkça, olgunlaşmaya bağlı olarak artmıştır. Kontrol meyvelerinde ortalama toplam ve indirgen şeker miktarı daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 7.). “Monroe” çeşidinde de benzer şekilde muhafaza süresi arttıkça toplam şeker miktarı artmış, bununla birlikte MAP uygulanan meyvelerde artış daha yavaş görülmüştür (Çizelge 8.).

Çizelge 7. “Blake” şeftali çeşidinde muhafaza süresince toplam şeker miktarında (g.100g^{-1}) meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)		
	0	25	50
Kontrol	3,34E	5,44C	11,11A
MAP	3,34E	4,73D	8,29B
Muhafaza Süresi Ort.	3,34c	5,08b	9,70a

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,1286. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,1819. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Çizelge 8. “Monroe” şeftali çeşidinde muhafaza süresince toplam şeker miktarında (g.100g^{-1}) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)		
	0	25	50
Kontrol	10,36E	12,12C	16,14A
MAP	10,36E	11,43D	13,60B
Muhafaza Süresi Ort.	10,36c	11,77b	14,87a

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,09965. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,1409. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

“Blake” çeşidinde hasat döneminde $3,34 \text{ g.100g}^{-1}$ olan toplam şeker içeriği, kontrol meyvelerinde 50 gün muhafaza ve 3 gün raf ömrü sonunda $11,11 \text{ g.100g}^{-1}$ değerine ulaşırken, MAP uygulanan meyvelerde ise bu değer $8,29 \text{ g.100g}^{-1}$ olarak saptanmıştır.

Benzer şekilde “Monroe” çeşidine ait meyvelerde hasat sonrası $10,36 \text{ g.100g}^{-1}$ olan toplam şeker içeriği kontrol meyvelerinde $16,34 \text{ g.100g}^{-1}$, MAP uygulananlarda ise $13,60 \text{ g.100g}^{-1}$ değerine yükselmiştir. Her iki şeftali çeşidinde de MAP uygulanan meyvelerin toplam şeker miktarında, belirgin artışların görülmesini engellediği belirlenmiştir. Her iki çeşit için de muhafaza süresi ve uygulamalar önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir ($p<0,05$).

Muhafazada olgunlaşma seviyesinin önemli bir göstergesi olan indirgen şeker miktarının artış hızı ve toplam şeker miktarı içerisindeki oranının artışı, diğer kalite parametreleri ile uyumlu sonuçlar göstermiştir. “Blake” ve “Monroe” çeşidi şeftalilerde özellikle 50 gün muhafaza sonrasında indirgen şeker miktarında önemli bir artış gözlenmiştir. Buna karşın; MAP uygulanan meyvelerde, kontrol meyvelerine göre indirgen şeker miktarında görülen artış hızı daha yavaş olmuştur (Çizelge 9., Çizelge10.).

Çizelge 9. “Blake” şeftali çeşidinde muhafaza süresince indirgen şeker miktarında (g.100g^{-1}) meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)		
	0	25	50
Kontrol	0,58E	1,53C	4,14A
MAP	0,58E	0,96D	3,03B
Muhafaza Süresi Ort.	0,58c	1,25b	3,59a

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,03151. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,04456. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

Çizelge 10. “Monroe” şeftali çeşidinde muhafaza süresince indirgen şeker miktarında (g.100g^{-1}) meydana gelen değişimler

Uygulama	Muhafaza Süresi (gün)		
	0	25	50
Kontrol	1,07D	2,11B	3,88A
MAP	1,07D	1,33C	3,85A
Muhafaza Süresi Ort.	1,07c	1,72b	3,87a

LSD (0,05) Muhafaza süresi: 0,1293. LSD (0,05) Uygulama x Muhafaza süresi: 0,1828. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

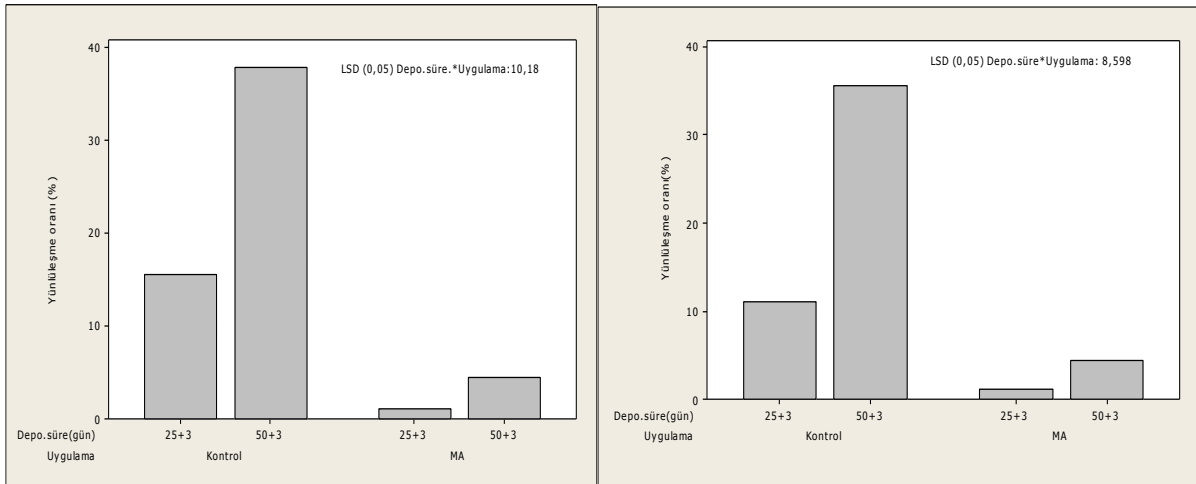
“Blake” çeşidinde hasat sonrası $0,58 \text{ g.100g}^{-1}$ olan indirgen şeker içeriği, kontrol meyvelerinde muhafaza süresi sonunda $4,14 \text{ g.100g}^{-1}$, MAP uygulanan meyvelerde $3,03 \text{ g.100g}^{-1}$ değerine yükselmiştir. Benzer şekilde “Monroe” çeşidinde $1,07 \text{ g.100g}^{-1}$ olan hasat dönemi indirgen şeker içeriğindeki artış, kontrol meyvelerinde $3,88 \text{ g.100g}^{-1}$, MAP uygulanan meyvelerde ise $3,85 \text{ g.100g}^{-1}$ değerine yükseldiği saptanmıştır.

Her iki çeşit için de, muhafaza süresi ve MAP uygulaması önemli düzeyde birer faktör olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresindeki artış, indirgen şeker miktarında artışı beraberinde getirmiştir. MAP uygulaması ise “Blake” çeşidinde tüm muhafaza süreleri açısından önemli düzeyde etkili olurken ($p<0,05$); “Monroe” çeşidinde 50 gün muhafaza sonunda önemli düzeyde farklılık meydana

gelmemiştir ($p>0,05$). Buna karşın; yine de nümerik farklılık söz konusu olmuştur. Söz konusu çeşide ait 25 gün muhafaza süresi sonrasındaki değerlerde ise önemli MAP uygulamasının önemli düzeyde ($p<0,05$) etkileri görülmüş, kontrol meyvelerinde indirgen şeker içeriği daha yüksek değerler almışlardır.

Yünlüleşme Oranı

Şeftali ve nektarinlerde muhafaza süresini kısıtlayan, pazarlamayı olumsuz etkileyen ve bu türde hasat sonrası en sık karşılaşılan fizyolojik bozukluk olan yünlüleşme (wooliness), meyvelerin bu süreçte yaşlanmalarının en önemli göstergesidir. Bu bağlamda her iki çeşide ait meyvelerde muhafaza süresi uzadıkça yünlüleşme oranı artmıştır. MAP uygulaması, çalışmada incelenen diğer parametrelerde olduğu gibi olgunlaşmayı geciktirmesi nedeniyle yünlüleşme oranını da önemli ölçüde azaltmıştır. Kontrol meyvelerinde 50 gün muhafaza sonunda, “Blake” ve “Monroe” çeşidi için %50 civarında görülen yünlüleşme oranı, MAP uygulamasıyla “Blake” çeşidinde %10 civarında, “Monroe” çeşidinde ise %5 civarında olduğu saptanmıştır (Şekil 1., Şekil 2.). Şeftalide ve nektarinde muhafaza sürecinde kontrollü ve modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının yünlüleşme ve et kararması (Lurie ve ark., 1992, Retamales ve ark., 1992) üzerine olumlu etkileri çalışmada elde edilen bulgular ile paralellik göstermiştir.



Şekil 1. “Blake” ve “Monroe” şeftali çeşitlerinde muhafaza süresince uygulamalara göre yünlüleşme oranında (%) meydana gelen değişimler.

Sonuç

Blake” ve “Monroe” şeftali çeşitlerinde muhafaza süresi, kalite kriterlerinin değişimi üzerine önemli bir faktör olmuştur. Muhafaza süresi arttıkça kalitede kayıplar meydana gelmiştir. Buna ek olarak 3 gün süreyle raf ömrü sürecinde de önemli derecede kalite kayıpları meydana gelmiştir. Bunun yanında muhafaza süresince kalite açısından önem taşıyan meyve eti sertliği ve yünlüleşme oranı gibi parametreler her iki çeşit için MAP uygulamasının olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte; LDPE bazlı MAP uygulaması meyvelerdeki bu kalite kayıplarını, kontrol meyvelerine oranla önemli düzeyde azaltmıştır. Ayrıca indirgen şeker ve toplam şeker miktarı muhafaza süresince önemli düzeyde artmış; bu artış MAP uygulamasında önemli düzeyde daha az seviyelerde gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak; bölge açısından geçici olması nedeniyle önem arz eden bu iki şeftali çeşidinin başarılı bir şekilde depolanması, şeftali pazarlama periyodunun uzatılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bölgede normal koşullarda bu çeşitlerde 20–25 gün süreyle muhafaza mümkün olabilmektedir. Buna karşın bu süre boyunca dahi kalite korunamamaktadır. Dolayısıyla hasat sonrası ön soğutma yapılarak modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının yapılması her iki çeşidin muhafaza süresinin yaklaşık olarak bir ay daha uzatabilecek, bunun yanında bu süre içerisinde ürünün kaliteli şekilde pazarlanabilmesini sağlayacaktır. Bölgede bu iki şeftali çeşidinin yaklaşık üretim potansiyeli 10.000 ton civarında olup, bu ürünün pazarlanmasında oluşturulabilecek bu olanakla, önemli avantaj sağlanacak ve bölge ekonomisine katkı sunulacaktır.



Kaynaklar

- Agar, I.T., Son, L., Kaşka, N., 1994. Postharvest physiology of some nectarine cultivars. *Journal of the Faculty of Agriculture, Cukurova University*. 9(2): 1–16.
- Akbudak, B., Eriş, A., 2004. Physical and chemical changes in peaches and nectarines during the modified atmosphere storage. *Food Control*. 15: 307–313.
- Anonymous, 2011. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>
- Beaudry, R.M., 1999. Effect of O₂ and CO₂ partial pressure on selected phenomena affecting fruit and vegetable quality. *Postharvest Biol. Technol.* 15: 293–303.
- Beaudry, R.M., 2000. Responses of horticultural commodities to low oxygen: limits to the expanded use of modified atmosphere packaging. *Hort Technology*. 10: 491–500.
- Ben Arie, R., Sonogo, L., 1980. Pectolytic enzyme activity involved in woolly breakdown of stored peaches. *Phytochemistry*. 19: 2553–2555.
- Crisosto, C.H., Mitchell, F.G., 2002. Postharvest handling systems: Stone fruits. *Postharvest Technology of Horticultural Crops, Peach, Nectarine and Plum*, University of California Agricultural and Natural Resources Publication: 3311 (3rd ed.), California, p.: 345–350.
- Deily, K.R., Rizvi, S.S.H., 1983. Optimization of parameters for packaging of fresh peaches in polymeric films. *Horticultural Abstract*. 53(6): 4886.
- Erkan, M., Kardeş, I., Şahin, G., Eren, İ., Karamürsel, F., 2005. Modified atmosphere and 1-MCP combination affect postharvest quality of Japanese type plums. 9th International Controlled Atmosphere Research Conference. 5-10 July 2005, Michigan State University, USA.
- Fernández, T.J.P., Salmerón, M.C., Artés, F., 1997. Effect of intermittent warming and modified atmosphere packaging on fungal growth in peaches. *Plant Disease*. 81(8): 880–884.
- Fernandez, T.J.P., Artes, F., 1998. Intermittent warming during cold storage of peaches packed in perforated polypropylene. *Postharvest News and Information*. 9(5): 2010.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazara Hazırlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:494,(6. Baskı). 469 s. İzmir.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Kuzucu, F.C., 2008. Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı kayısı çeşitlerinde hasat sonrası farklı MAP uygulamalarının meyve kalitesine etkileri. IV. Ulusal Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 25–32. 08- 11 Ekim 2008, Antalya.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Yurt, U., 2010. The Effects of Different Postharvest Applications and Different Modified Atmosphere Packaging Types on Fruit Quality of “Angeleno” Plums. *ISHS Acta Horticulturae* 876.
- Lurie, S., Zeidman, M., Zuthi, Y., Ben Arie, R., 1992. Controlled atmosphere storage to decrease physiological disorders in peaches and nectarines. *Hassadeh*. 72: 1118–1122. (Hebrew, English abstract)
- Pesis, E., 1995. Enhancement of fruit aroma and quality by acetaldehyde or anaerobic treatments before storage. *Postharvest News and Information*. 6(4): 1609.
- Retamales, J., Cooper, T., Streif, J., Kama, J.C., 1992. Preventing cold storage disorders in nectarines. *J. Hort. Sci.* 67: 619–626.
- Salunkhe, D.K., Desai, B.B., 1984. *Postharvest Biotechnology of Fruits*. CRC Press, 168p. Boca Raton, FL.



Fidanlık Parsellerindeki Aşı Noktası Dikim Yüksekliğinin Açık Köklü Aşılı Fidan Randıman ve Gelişimi Üzerine Etkileri

Alper Dardeniz^{1*} Arda Akçal¹ Tolga Sarıyer¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırma, ‘Bayramiç–Çanakkale’ koşullarında, 2007 ve 2008 yılları arasında yürütülmüş olup ‘41B’ Amerikan asma anacı üzerine aşılı ‘Alphonse Lavallée’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’, ‘Merlot’, ‘Sultani Çekirdeksiz’ ve ‘Superior Seedless’ üzüm çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada, fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin (<8,0 cm, 8,0–10,5 cm, 10,5–13,0 cm ve 13,0 cm<) fidanlık randımanı (%) ile 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı (%) üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, vejetasyon dönemi sonunda her bir çeşit/anaç kombinasyonu için 1600 adet olmak üzere, toplam 9600 adet aşılı asma fidanı (200 adet aşılı asma fidanı x 4 tekrerr x 2 yıl x 6 farklı çeşit/anaç kombinasyonu= 9600 adet aşılı asma fidanı) incelemeye alınmıştır. Çeşit/anaç kombinasyonları bazında farklılıklar görülsede, fidanlık randımanı (%), 8,0 cm’nin altındaki (%52,93) ve 8,0–10,5 cm arasındaki (%52,94) aşı noktası dikim yüksekliklerinden etkilenmemiştir. Ancak fidanlık randımanı, özellikle 13,0 cm’nin üzerindeki (%49,21) yüzlek dikimlerden önemli seviyede etkilenecek azalma göstermiş (%4,0), aşı noktası dikim seviyesinin artışı, 1. boy açık köklü aşılı asma fidanı randımanını önemli seviyede yükseltmiştir. En yüksek fidanlık randımanları; Cabernet Sauvignon/41B (%56,48) ve Sultani Çekirdeksiz/41B (%55,53) çeşit/anaç kombinasyonlarından elde edilmiştir. En yüksek 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanları; Superior Seedless/41B (%51,45), Sultani Çekirdeksiz/41B (%48,17) ve Merlot/41B (%47,96) çeşit/anaç kombinasyonlarından alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Açık köklü aşılı fidan, Aşı noktası dikim yüksekliği, Fidanlık randımanı, 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı.

Abstract

Effects of Different Planting Heights from Grafting Point for Grafted Vine Ratios and Nursery Yields

This research was conducted in Bayramiç–Çanakkale conditions in between the years of 2007 and 2008, ‘Alphonse Lavallée’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’, ‘Merlot’, ‘Sultani Çekirdeksiz’ and ‘Superior Seedless’ grape varieties grafted on 41B rootstock were used as a material. In the study, effects of different planting heights from grafting point (<8.0 cm, 8.0–10.5 cm, 10.5–13.0 cm and 13.0 cm<) on best grown nursery plant ratio (%) and first grade plant yield (%) were determined in the nursery. For this purpose, for each combinations of variety/rootstock combinations, including 1600 for a total of 9600 units grafted vine plants were grown (200 grafted vine plants x 4 repeats x 2 years x 6 different combinations of variety/rootstock) and examined at the end of vegetation periods. The obtained results showed that, different planting heights from grafting point affected the nursery ratio. Under 8 cm (52.93%) and between 8 cm to 10.5 cm (52.94%) of planting heights did not affect the nursery ratio statistically, even though there were some differences among variety/rootstock combinations. However, over 13.0 cm (49.21%) planting height affected (4.0%) the investigated parameters significantly. For the first grade plants amount, increasing planting heights increased the yield of the plants. The highest nursery ratio was obtained from Cabernet Sauvignon/41B (56.48%) and Sultani Çekirdeksiz/41B (55.53%) variety/rootstock combinations. The highest sapling ratio of first grade grafted vine saplings were taken in variety/rootstock combinations of Superior Seedless/41B (51.45%), Sultani Çekirdeksiz/41B (48.17%) ve Merlot/41B (47.96%).

Key Words: Grafted vine saplings, Planting height of grafting point, Nursery ratio, Sapling ratio of first grade grafted vine saplings.

Giriş

Ülkemizin toplam bağ alanı 479.024 ha olup, ülkemiz dünyada bağ alanı bakımından 4., üretim miktarı bakımından ise 4.264.720 ton ile 6. sırada yer almaktadır (FAO, 2010). Türkiye’nin bağ alanlarının büyük bir kısmı filoksera (*Viteus vitifolii* Fitch.) zararlısıyla bulaşık durumdadır (İlter ve ark., 1984; Çelik ve ark., 1998). Türkiye’de kamu ve özel sektör tarafından üretilen sertifikalı ve standart kontrollü asma fidanı (açık köklü aşılı, Amerikan ve yerli) üretimi ihtiyaca göre düşük miktarda olup, talebin ancak bir kısmı karşılanılabilmektedir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Şahin, 2005; Dardeniz ve ark., 2005; Çelik ve ark., 2010).



Ülkemizde 2004–2008 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönemde %3,3'ü kamu (457,502 adet) ve %96,7'si özel sektör (13.370.757 adet) olmak üzere 13.829.259 adet aşılı, %12,5'i kamu (538.350 adet) ve %87,5'i özel sektör (3.762.700 adet) olmak üzere 4.301.050 adet aşısız Amerikan ve toplamda ise; 18.130.309 adet sertifikalı asma fidanı üretilmiştir. Üretilen fidanların %76,3'ü aşılı, %23,7'si ise aşısızdır (Çelik ve ark., 2010).

Asma fidanı üretiminde çeşitli kayıplar meydana gelebilmekte, böylece asma fidanı randımanları %25–57 arasında değişim göstermektedir (Kocamaz, 1995). Aşı materyal kalitesi, aşılama tekniği, parafın, çimlendirme odası koşulları (nem, sıcaklık vb.), hastalık ve zararlılar, aşılı çeliklerin dikim tarihi ve dikim yüksekliği ile kültürel uygulamalar gibi çok çeşitli faktörler, açık köklü aşılı fidan randımanının düşük kalmasına neden olabilmektedir (Dardeniz ve Şahin, 2005; Dardeniz ve ark., 2005). Bununla birlikte, bağcılıkta yapılan aşılarda başarılı olabilmesi için anaç ile kalem arasında iyi bir uyuşmanın (afinite) bulunması gerekmekte, anaç ile kalem arasındaki sistematik akrabalık artışı, aşılarda başarı şansını da arttırmaktadır (Hartman ve Kester, 1974).

Cangi ve ark. (1999), 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanının 5BB'nin 9 farklı üzüm çeşidiyle oluşturulan aşı kombinasyonlarında %37–57, 41B'nin 7 farklı üzüm çeşidi ile oluşturulan aşı kombinasyonlarında ise %9–20 arasında değiştiğini bildirmiştir. 41B, 140Ru, 1103P ve 5BB anaçları üzerine aşıl原因an Uslu ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerindeki en yüksek genel fidan randımanını Uslu/41B (%41,61), Uslu/5BB (%37,47) ve Yalova İncisi/41B (%38,79) aşı kombinasyonları vermiştir (Dardeniz ve Şahin, 2005). Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen Abalıkoca/5BB ve Kazova/5BB aşı kombinasyonlarında her iki yılda da fidan randımanları değişmemiştir (Yılma ve Odabaş, 2002). Teleki 8B, Salt Creek ve Cosmo2 anaçları üzerine aşılı Yalova İncisi üzüm çeşidinde, farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının sürgün uzunluğu ve asma fidanı randımanına etkisi önemli bulunmuştur (Sabır ve ark., 2005).

5BB Amerikan asma anacı üzerine aşılı 6 farklı üzüm çeşidinde, fidanlık randımanları çeşitler bazında; %40,75 ile %88,0 arasında, birinci boy fidan randımanları ise; %56,7 ile %75,7 arasında değişim göstermiştir (Dardeniz ve ark., 2005). Alphonse Lavallée, Italia ve Razaki üzüm çeşitleri 5BB ve 1103P Amerikan asma anaçları üzerine aşıl原因mış ve başarının çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değiştiği belirtilmiştir (Ecevit ve Baydar, 2000).

Çanakkale koşullarında, en yüksek fidanlık randımanı sırasıyla Cabernet Sauvignon/41B (%60,3), Merlot/41B (%59,3) ve Boğazkere/41B (%57,8) aşı kombinasyonlarından elde edilirken, en düşük fidanlık randımanının alındığı kombinasyonlar Italia/41B (%39,5) ve Öküzgözü/41B (%36,5) olmuştur. En yüksek 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı ise; sırasıyla Superior Seedless/41B (%65,0), Sultani Çekirdeksiz/41B (%61,3) ve Alphonse Lavallée/41B (%58,8) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Yıldırım ve ark., 2011).

Tunçel ve Dardeniz (2013), standart aşılı asma fidanı üretimi (1. uygulama) ile katlama işlemi uygulanmamış köklü anaçlarla aşılı asma fidanı üretimi (2. uygulama) şeklinde 2 farklı uygulama denemişlerdir. 2. uygulamada, fidanlık randımanları bir miktar azalma (yaklaşık %17) kaydetmesine karşın, yine de ortalama %41,5 düzeyinde bir fidanlık randımanı alındığı ve 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı açısından da önemli bir azalmanın meydana gelmediği bildirilmiştir. Fidancılık işletmelerinin aşı materyallerinin yeterli, ancak çimlendirme (kaynaştırma) odası yer ve süresi ile ilgili sıkıntılarının olduğu yıllarda, köklü–aşılı çeliklerin birinci parafine müteakip yapılacak olan ikinci parafın uygulamasının ardından, katlama işlemi uygulanmadan fidanlık parseline doğrudan dikimlerinden olumlu sonuçlar alınabileceği ortaya konulmuştur.

Aşılı çeliklerdeki dikim derinliği, toprağın yapısı ve sulama olanakları ile yakından ilişkili bir kavramdır. Son yıllarda, dikim öncesi ikinci bir parafınleme yapılan aşılı çeliklerde, çeliklerin tepe (yüzlek) dikim yöntemiyle, 15–20 cm'lik kısımları toprak içerisinde kalacak şekilde dikimleri tercih edilmektedir. Bu yöntemle dikim yapıldığında, pulluk yardımıyla söküm de kolaylaşmaktadır (Çelik ve ark., 1998). Bu araştırmada, fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin (<8,0 cm, 8,0–10,5 cm, 10,5–13,0 cm ve 13,0 cm<) fidanlık randımanı (%) ile 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı (%) üzerine etkileri incelemeye alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Bayramiç–Çanakkale koşullarında 2007 ve 2008 yıllarında 2 yıl süreyle yürütülmüş olup, 41B Amerikan asma anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Merlot, Sultani Çekirdeksiz ve Superior Seedless üzüm çeşitleri materyal olarak



kullanılmıştır. Bu amaçla, vejetasyon dönemi sonunda her bir çeşit/anaç kombinasyonu için 1600 adet aşılı asma fidanı olmak üzere, toplam 9600 adet aşılı asma fidanı (200 adet aşılı fidan x 4 tekrerrür x 2 yıl x 6 farklı çeşit/anaç kombinasyonu= 9600 adet) incelemeye alınmıştır. Araştırmada, fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin (<8,0 cm, 8,0–10,5 cm, 10,5–13,0 cm ve 13,0 cm<), fidanlık randımanı ile 1. boy açık köklü aşılı fidan randıman ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Dikilen aşılı çelikler 7–9 mm kalınlığında olup parafinleme, katlama ve alıştırma aşamalarının ardından, fidanlık parseline 27–30 Nisan tarihleri arasında dikilmiştir. Yaz dönemi boyunca, aşılı asma fidanlarının bakımı için gerekli olan kültürel uygulamalar standart şekilde gerçekleştirilmiştir. Aşılı asma fidanları henüz sökülmeden (Kasım ayı sonu) fidanlık parseline gidilerek, deneme alanındaki aşılı asma fidanları incelemeye alınmıştır. Aşılı asma fidanlarının üzerinde yapılan ölçüm ve değerlendirmeler ile izlenen yöntem aşağıda sunulmuştur;

Fidanlık randımanı (%) = her dikim yüksekliğine ait tutmuş olan açık köklü aşılı fidan değerleri % olarak hesaplanmıştır. Birinci boy açık köklü aşılı fidan randımanı (%) = her dikim yüksekliğine ait tutmuş olan açık köklü aşılı fidanlardan birinci boy olanlar, birinci boy açık köklü aşılı fidanlara dâhil edilerek % olarak hesaplanmıştır. Aşılı köklü aşılı fidanlar I. boy olarak değerlendirilirken; TS 3981 nolu asma fidanı standardından yararlanılmıştır (Anonim, 1995). Buna göre; aşı yerinde çepeçevre ve sağlıklı kallus geliştirerek iyi gelişmiş ve odunlaşmış bir sürgüne sahip açık köklü aşılı fidanlar I. boy, bunun dışında kalanlar ise 2. boy olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler, Minitab 16 istatistik paket programı yardımıyla belirlenerek, LSD testine göre %5 hata sınırlarında kontrol edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

41B Amerikan asma anacı üzerine aşılı üzüm çeşitlerinde fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin açık köklü aşılı fidan randıman ve gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği araştırma bulguları Çizelge 1. ve Çizelge 2.'de sunulmuştur.

Farklı çeşit/anaç kombinasyonları bazında farklılıklar görülse de, fidanlık randımanı (%) ortalama değerlerde 8,0 cm'nin altındaki (%52,93) ve 8,0–10,5 cm arasındaki (%52,94) aşı noktası dikim yüksekliklerinden etkilenmemiştir. Ancak fidanlık randımanı, 10,5–13,0 cm arasındaki (%52,20) ve özellikle 13,0 cm'nin üzerindeki (%49,21) yüzlek dikimlerden önemli seviyede etkilenerek azalma göstermiş, aşı noktası dikim seviyesinin artışı, 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanını yine önemli seviyede yükseltmiştir. En yüksek fidanlık randımanları; Cabernet Sauvignon/41B (%56,48) ve Sultani Çekirdeksiz/41B (%55,53) çeşit/anaç kombinasyonlarından elde edilirken, en düşük fidanlık randımanını Superior Seedless/41B (%48,09) ile Alphonse Lavallée/41B (%47,74) çeşit/anaç kombinasyonları vermiştir. En yüksek 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanları; Superior Seedless/41B (%51,45), Sultani Çekirdeksiz/41B (%48,17) ve Merlot/41B (%47,96) çeşit/anaç kombinasyonlarından alınmıştır.

Farklı çeşit/anaç kombinasyonları bazında 1. yıl daha yüksek (%55,96) bulunan fidanlık randımanları, 2. yıl içerisinde azalma kaydetmiştir (%47,68). 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanında da, 1. yıla kıyasla bir azalma görülmüştür (1. yıl; %55,03, 2. yıl; %35,78). Fidanlık randımanı ile 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanlarının, farklı çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişim gösterdiği yönündeki bulgularımız Cangi ve ark. (1999), Ecevit ve Baydar (2000), Sabır ve ark. (2005), Dardeniz ve Şahin (2005), Dardeniz ve ark. (2005), Yıldırım ve ark. (2011) ile Tunçel ve Dardeniz (2012)'in bulgularını destekler nitelikte olmuştur.



Çizelge 1. Farklı çeşit/anaç kombinasyonlarında, fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin fidanlık randımanı (%) üzerine etkileri.

Üzüm çeşitleri	< 8,0 cm (%)			8,0–10,5 cm (%)			10,5–13,0 cm (%)			13,0 cm < (%)			Ortalama		
	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.
C. Sauvignon	66,74a	49,61	58,18a	57,10ab	59,65a	58,38a	59,48a	57,77a	58,63a	54,69a	46,79a	50,74ab	59,50ab	53,46a	56,48a
S. Çekirdeksiz	53,50b	55,53	54,52abc	52,83ab	57,75ab	55,29ab	56,77a	56,82a	56,80ab	59,82a	51,16a	55,49a	55,73bc	55,32a	55,53ab
Merlot	67,64a	46,66	57,15ab	62,06a	43,36c	52,71abc	59,26a	42,10bc	50,68ab	63,64a	31,63b	47,64ab	63,15a	40,94b	52,05abc
Chardonnay	58,98ab	55,48	57,23ab	60,06ab	49,08ab	54,57ab	44,54b	53,55ab	49,05ab	38,18b	48,49a	43,34b	50,44c	51,65a	51,05bc
Superior Seedless	51,42b	41,43	46,43bc	56,61ab	44,84bc	50,73bc	54,82a	37,79c	46,31b	56,94a	40,84b	48,89ab	54,95bc	41,23b	48,09c
Alphonse L.	50,48b	37,67	44,08c	48,06b	43,90c	45,98c	54,26a	49,25abc	51,76ab	55,27a	43,03b	49,15ab	52,02c	43,46b	47,74c
LSD	10,449	ÖD	11,278	12,248	9,2115	7,3422	20,085	13,113	11,492	9,8619	15,036	8,6145	6,691	6,763	4,685
Ortalama	58,13A	47,73B		56,12A	49,76B		54,86A	49,55A		54,76A	43,66B		55,96A	47,68B	
LSD	6,487			4,153			6,336			4,854			2,705		
ORTALAMA	52,93A			52,94A			52,20AB			49,21B			51,82		
LSD	2,964														

P: 0,05, ÖD: Önemli Değildir. Ort.=Ortalama.

Çizelge 2. Farklı çeşit/anaç kombinasyonlarında, fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanı (%) üzerine etkileri.

Üzüm çeşitleri	< 8,0 cm (%)			8,0–10,5 cm (%)			10,5–13,0 cm (%)			13,0 cm < (%)			Ortalama			
	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	2007	2008	Ort.	
C. Sauvignon	36,24c	28,33bc	32,29c	44,03b	33,06a	38,55bc	49,31b	36,32ab	42,82b	34,58c	41,61	38,10c	41,04c	34,83b	37,94d	
S. Çekirdeksiz	49,97abc	23,01c	36,49bc	55,88ab	36,14a	46,01ab	68,47a	37,05a	52,76a	76,77a	38,09	57,43a	62,77a	33,57b	48,17ab	
Merlot	41,95bc	33,33bc	37,64bc	49,42ab	38,37a	43,90ab	62,15a	43,92a	53,04a	66,07ab	48,43	57,25a	54,90ab	41,01a	47,96ab	
Chardonnay	53,34ab	35,47b	44,41ab	53,42ab	35,36a	44,39ab	51,63b	44,04a	47,84ab	50,00bc	35,04	42,52bc	52,10b	37,48ab	44,79bc	
Superior Seedless	55,67ab	48,57a	52,12a	60,09a	38,69a	49,39a	69,65a	36,35ab	53,00a	55,74b	46,78	51,26abc	60,29ab	42,60a	51,45a	
Alphonse L.	59,83a	22,22c	41,03bc	45,75b	19,06b	32,41c	63,85a	22,20b	43,03b	66,88ab	37,37	52,13ab	59,08ab	25,21c	42,15cd	
LSD	15,097	12,387	9,3557	13,153	13,261	8,9481	9,6719	14,447	8,3292	20,67	ÖD	13,971	8,267	7,533	5,681	
Ortalama	49,50A	31,82B		51,43A	33,45B		60,84A	36,65B		58,34A	41,22B		55,03A	35,78B		
LSD	7,201			5,27			5,543			7,678			3,28			
ORTALAMA	40,66B			42,44B			48,75A			49,78A			45,41			
LSD	4,74															

P: 0,05. Ort.=Ortalama.



Sonuç ve Öneriler

41B Amerikan asma anacı üzerine aşılı üzüm çeşitlerinde, fidanlık randımanı ve 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanının, çeşit/anaç kombinasyonları bazında farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. Farklı çeşit/anaç kombinasyonları bazında farklılıklar görülse de, fidanlık randımanı ortalama değerlerde 8,0 cm'nin altındaki (%52,93) ve 8,0-10,5 cm arasındaki (%52,94) aşı noktası dikim yüksekliklerinden etkilenmemiştir. Ancak fidanlık randımanı, 10,5-13,0 cm arasındaki (%52,20) ve özellikle 13,0 cm'nin üzerindeki (%49,21) yüzlek dikimlerden etkilenerek önemli seviyede azalma (yaklaşık %4) göstermiştir. Aşı noktası dikim seviyesinin artışı, 1. boy açık köklü aşılı fidan randımanını önemli seviyede yükseltmiştir. Bu nedenle derin veya yüzlek dikim yapılmayarak, aşılı çeliklerdeki aşı noktasının masura hizasından orta yükseklikte (8,0-13,0 cm) ayarlanmasının uygun olacağı saptanmıştır. Benzer çalışmaların farklı çeşit/anaç kombinasyonları ve farklı kalınlıktaki aşılı çelikler ile tekrarlanmasının yararlı olacağı ve fidanlık randımanlarının artırılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür: Ziraat Mühendisi Ferdi Sürmeli ve Ziraat Mühendisi Yahya Dombaz'a katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. TS 3981/Nisan 1995. Asma Fidanı Standardı. Necatibey Caddesi 112. Bakanlıklar/Ankara.
- Cangi, R., Kelen, M., Doğan, A., 1999. Serin iklim koşullarında asma fidanı üretim olanakları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 430-435. Eylül 1999, Ankara.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s. Ankara.
- Çelik, H., Kunter, B., Söylemezoğlu, G., Ergül, A., Karataş, H., Özdemir, G., Atak, A., 2010. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-1: 493-513. 11-15 Ocak, Ankara.
- Dardeniz, A., 2001. Asma fidancılığında bazı üzüm çeşidi ve anaçlarda farklı ürün ve sürgün yükünün üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 167 s. Bornova-İzmir.
- Dardeniz, A., Şahin, A.O., 2005. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Bahçe. 43 (2): 1-9.
- Dardeniz, A., Kısmalı, İ., Şahin, A.O., 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin aşılı fidan randımanları ile fidanlıktaki vejetatif gelişmelerinin belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Bildiriler Cilt: 2. 498-505. 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Ecevit, F.M., Baydar, N., 2000. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı aşılama yöntemlerinin aşıda başarı üzerine etkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu Bildiri Özetleri. Ödemiş/İzmir.
- FAO, 2010. <http://faostat.fao.org> (09.05.2012).
- Hartman, H.T., Kester, D.E., 1974. (Çevirenler; Kaşka, N. ve Yılmaz, H.). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniğı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 79. Ders Kitapları: 2. 601 s.
- İlter, E., Kısmalı, İ., Atilla, A., Uzun İ., 1984. Asma fidanı sorunu ve çözümü için öneriler. Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 23-31 s. Manisa.
- Kocamaz, E., 1995. Filoksera'ya ve nematoda dayanıklı Amerikan asma anaçları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. T.C. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü. 6 s. Çanakkale.
- Sabır, A., Özdemir, G., Bilir, H., Tangolar, S., 2005. Asma fidanı üretiminde iki farklı kaynaştırma ortamı ile bazı anaçların aşı başarısı ve fidan randımanına etkileri. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Bildiriler Cilt: 2. 440-445. 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Tunçel, R., Dardeniz, A., 2013. Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkileri. TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına). 6 (1): 118-122.
- Yıldırım, M., Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Türkmen, C., Yıldırım, F., Tunçel, R., 2011. Farklı üzüm çeşitlerindeki üniform kültürel uygulamaların aşılı asma fidanı randımanı ve gelişimi üzerine etkileri. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceğı). 434-442. 10-11 Ocak. Çanakkale.
- Yılma, P., Odabaşı, F., 2002. Doğrudan fidanlığa dikilen aşılı asma çelikleriyle fidan üretiminde başarı üzerine aşılama zamanı ve yetiştirme sistemlerinin etkileri. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. 457-463. 5-9 Ekim, Nevşehir.





Taze Fasulyede Su Stresinin Belirlenmesinde Termal Görüntülerin ve Spektral Verilerin Kullanımı

Gökhan Çamoğlu^{1*} Levent Genç¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: camoglu@comu.edu.tr

Özet

Bitkilerin fizyolojik aktivitelerindeki değişim kalıcı hale gelmeden önce su stresini belirlemek önemlidir. Bunun sonucunda ciddi oranda verim kaybı yaşanabilir. Birçok araştırmacı, bitki taç ve yapraklarından toplanan termal ve spektral verilerin bitki su stresinin belirlenmesinde kullanılabilecek potansiyel araçlar olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmanın amacı, taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Gina) bitkisinde, spektral yansıma verilerini ve termal görüntüleme tekniğini kullanarak su stresinin belirlenmesidir. Bu amaçla, dört farklı sulama konusu (tüketilen suyun %100'ü (kontrol), %75'i, %50'si ve %25'i) oluşturulmuştur. Araştırmada, termal görüntüler kızılötesi termal kamerayla, spektral veriler ise spektrometreyle elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, konulara uygulanan toplam sulama suyu miktarları 232–681 mm ve elde edilen mevsimlik bitki su tüketimi değerleri 379–804 mm arasında bulunmuştur. Sınıflandırma ve regresyon ağacı analizlerine göre, su stresinin özellikle I–100 seviyesinde termal indeksler ile daha iyi açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, spektral indekslerden Yapısal Bağımsız Pigment İndeksi (SIPI) ve Normalize Edilmiş Vejetatif Değişim İndeksinin (NDVI), termal indekslerden de amprik esasa dayalı hesaplanan bitki su stresi indeksi (CWSI_e) ve yapay referans yüzeylere göre hesaplanan bitki su stresi indeksi (CWSI_a) taze fasulyede su stresinin belirlenmesinde kullanılmaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Su stresi, Taze fasulye, Bitki su stresi indeksi, Spektral yansıma.

Abstract

Use of thermal imaging and spectral data to detect water stress in green bean

It is important to detect water stress before physiological activities of plants permanently change. Otherwise production might decrease dramatically. Many researches showed that thermal imaging or spectral data, collected from plant leaves or canopy, have potential to determine plant water stress. In this study, our objective was to determine water stress on green beans (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Gina) using both thermal imaging technique and spectral reflectance data. In order to determine water stress of green bean, experiment were formed with four irrigation levels (100% of the water consumed (I–100), 75% (I–75), 50% (I–50), and 25% (I–25). Thermal images and spectral data were collect using infrared thermal camera and spectro–radiometer respectively. It was found that the total amount of irrigation and seasonal evapotranspiration were found between 232–681 mm and 379–804 mm, respectively. According to the classification and regression tree analysis, it was found that water stress could be better explained by thermal indices especially in I–100 level. In this study, It was concluded that there are several indices calculated both from thermal images (crop water stress indices calculated empirically (CWSI_e) and based on reference surface (CWSI_a)) and spectral data (Structural Independent Pigment Index (SIPI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)), could be used to determine the green beans water stress levels.

Key Words: Water stress, Green bean, Crop water stress index, Spectral reflectance.

Giriş

Bitkilerde su stresi yaprak su potansiyeli, yaprak su içeriği, stoma iletkenliği, klorofil içeriği ve fotosentez oranı gibi bir çok özellik ile belirlenebilmektedir (Hsiao, 1973; Penuelas ve ark., 1993). Ancak, söz konusu parametrelerin genellikle bireysel yapraklar üzerinde ölçülmesi nedeniyle elde edilen veriler noktasal olmakta ve tüm alan hakkında bilgi vermemektedir. Bu ölçümlerin çok sayıda yaprak üzerinde yapılması oldukça fazla işgücü gerektirdiği gibi bitkilerde zararlara da yol açmaktadır (Meyer ve ark., 1985). Bu teknikler yerine uzaktan algılama yöntemleriyle su stresinin bitkiye zarar vermeden hızlı ve az işgücüyle belirlenmesi, günümüzde araştırmalara konu olmaktadır (Penuelas ve ark., 1997; Jones, 1999a).

Uzaktan algılama yöntemleriyle elde edilen yaprak veya taç sıcaklığı, bitki su tüketimi ile doğrudan ilişkilidir. Bitkilerde, su stresine bağlı olarak transpirasyon azalmakta, stomalar kapanmakta ve böylece bitki sıcaklıkları da artış göstermektedir. Bu nedenle, taç sıcaklığının belirlenmesi su stresinin izlenmesinde etkin bir şekilde kullanılabilmektedir (Jackson, 1982; Jones ve ark., 2002). Ancak, bitki sıcaklıklarındaki artışlar sadece bitki su durumundan değil aynı zamanda o anki meteorolojik koşullardan da kaynaklanabilmektedir (Diaz-Espejo ve ark., 2007). Bu nedenle, yalnızca



yaprak sıcaklıklarının ölçümü su stresinin belirlenmesinde yeterli olmamaktadır (Jones ve ark., 1997). Bu sorunu ortadan kaldırmak amacıyla bitki su stresi indeksi (CWSI) tanımlanmıştır (Idso ve ark., 1981). Bu indeks, farklı alt ve üst baz referansları kullanılarak modifiye edilmiştir. Hesaplama, üst baz hattı için kuru referans yüzeyler, alt baz hattı için de ıslak referans yüzeyler kullanılmıştır (Jones 1999a). Bitki sıcaklıklarının belirlenmesinde uzun yıllardır kullanılan kızılötesi termometrelere ek olarak son yıllarda hızla yaygınlaşan termal kameralar da kullanılmaya başlanmıştır. Kızılötesi termometreler ile elde edilen sıcaklık değerleri yaprak düzeyinde ve noktasal olmakta, alanın tamamı hakkında bilgi vermemekte, ancak kameralar yardımıyla alınan görüntülerde görüntü içerisine giren tüm öğelerin sıcaklıkları ayrı ayrı belirlenebilmektedir. Bu da sıcaklığın yersel dağılımı konusunda bize önemli bilgiler vermekte ve bu sayede istenilen objenin sıcaklığı görüntülerden ayrılabilir. Böylece bitki dışındaki diğer objeler çıkarılabilmekte ve daha doğru sonuçlar elde edilebilmektedir. Jones ve Schofield (2008) termal görüntülerin bitki su stresinin teşhisinde ve stoma iletkenliğinin belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Spektral yansıma ölçümleri, bitkilerdeki su stresine bağlı olarak bitki su içeriği ve pigment değişimini gösterebilmekte, bu da su stresine bağlı semptomların uzaktan algılanabilmesine olanak sağlamaktadır (Penuelas ve ark., 1997; Jones ve Schofield, 2008). Ancak, sadece yansıma ölçümleri su stresinin belirlenmesinde yetersiz kalabilmektedir. Bunun için bitkilerdeki pigment ve su içeriğine bağlı olarak değişen ve yansıma verilerinden hesaplanan spektral indeksler geliştirilmiştir. Söz konusu indeksler doğru bantlar kullanılarak iki banda ait yansıma değerlerinin farkı, birbirine oranlanması veya farklı matematiksel işlemlerle hesaplanabilmektedir. İndeks hesaplamalarında kullanılacak bantların aralıkları, bitkilerin solar enerjiyi emme, yansıtma ve iletme özelliklerine bağlıdır. Özellikle seçilecek bantlardan birine ait yansıma değeri vejetasyonun sağlıklılık durumuna göre artması ile azalırken (kırmızı bant), diğer banttaki yansımanın vejetasyonun artması ile artmalıdır (kızıl ötesi bant) (Jackson ve ark., 1980).

Ülkemizde kızılötesi termometreler ile bitki sıcaklıklarını belirleyerek su stresinin saptanmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen (Gençoğlu ve Yazar, 1999; Akkuzu ve ark., 2010; Köksal ve ark., 2010), termal görüntülerden ve spektral yansıma verilerinden yararlanarak su stresinin belirlenmesine ilişkin çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Bu tekniklerin birlikte kullanımıyla su stresinin daha doğru belirlenebileceği araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Jones ve Leinonen, 2003; Jones ve Schofield, 2008).

Bu çalışmada, arazi şartlarında kaydedilen termal görüntüler ve yansıma verileri kullanılarak hesaplanan indekslerin taze fasulye bitkisinde su stresinin belirlenmesinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, sınıflama ve regresyon ağacı yöntemini kullanarak, termal ve spektral indekslerin su stresini ayırt etme kabiliyeti karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı ve Deneme Düzeni

Deneme, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos Araştırma ve Uygulama Birimi'nde arazi koşullarında yürütülmüştür. Bitki materyali olarak taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Gina) kullanılmıştır. Tohumlar 12 Mayıs 2012 tarihinde, sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde ekilmiştir.

Araştırma alanındaki toprak serilerinin çoğu killi tın ve kumlu killi tın bünyelidir. Toprak katmanlarına bağlı olarak hacim ağırlıkları 1,42–1,54 gr cm⁻³ arasında ve etkili bitki kök bölgesindeki tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri de sırasıyla 215,0 mm ve 126,6 mm'dir. Denemede kullanılan sulama suyunun pH ve elektriksel iletkenlik değerleri sırasıyla 7,5 ve 1,1 dS m⁻¹'dir. Yetiştirme periyodu boyunca (Mayıs ve Ağustos ayları arasında) gerçekleşen ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri sırasıyla 24°C ve 106 mm olmuştur.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 konu, 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve deneme desenine uygun olarak damla sulama sistemi tesis edilmiştir. Sulama konuları, 0–60 cm toprak derinliğindeki kullanılabilir nemin %40'ı tüketildiğinde eksilen nemin tarla kapasitesine tamamlandığı kontrol konusu (I–100) ve I–100 konusunda tüketilen suyun %75'i (I–75), %50'si (I–50) ve %25'inin (I–25) uygulandığı üç su stresi düzeyi olmak üzere toplam dört konudan oluşmuştur.

Deneme parsellerinin boyutları 3 x 3 m. olarak düzenlenmiştir. Her bir parselde 5 bitki sırası oluşturulmuş ve parseller arasında konuların birbirine etkileşimini engellemek amacıyla 1,5 m boşluk

bırakılmıştır. Her parselin kenar sıraları ile ortadaki sıraların başı ve sonunda yer alan bitkiler kenar etkisi için ayrılmıştır.

Sulamalar, etkili bitki kök bölgesindeki kullanılabilir su miktarının yaklaşık %40'ı tüketildiğinde yapılmıştır. Deneme alanında, 0–30 cm, 30–60 cm ve 60–90 cm toprak katmanlarındaki nem içerikleri, I–100 konusunda toprak nem sensörleri (10HS, Decagon) yardımıyla, diğer konularda ise gravimetrik yöntem ile takip edilmiştir. I–100 konusunda belirlenen eksik nem belirtilen oranlarla çarpılıp, örtü yüzdesi ile düzeltilerek deneme parsellerine uygulanmıştır.

Her deneme konusuna ilişkin bitki su tüketim miktarları, su bütçesi yöntemine göre Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır (James, 1988).

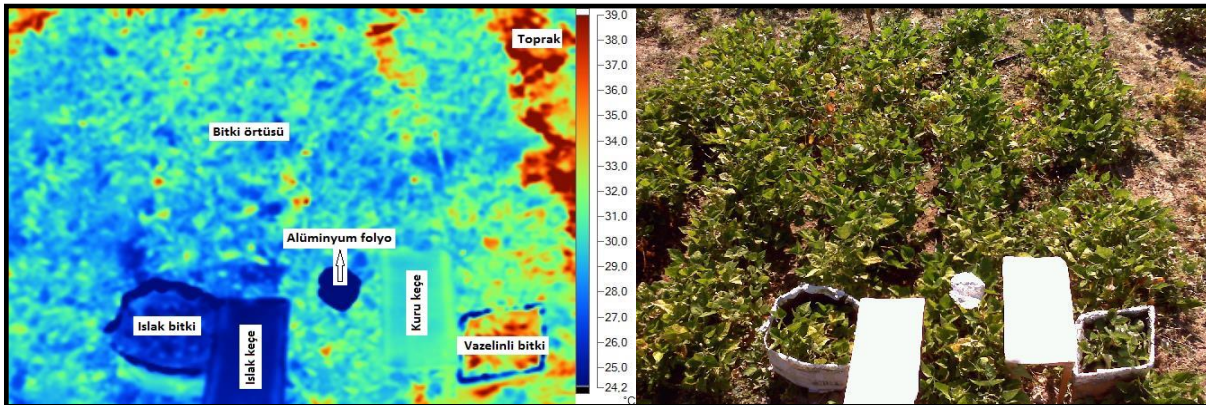
$$ET = I + P - D - R \pm \Delta S \quad (1)$$

Eşitlikte; ET: Bitki su tüketimi (mm), I: Sulama suyu (mm), P: Yağış (mm), D: Derine sızma (mm), R: Yüzey akış (mm), ΔS : İki örnekleme arasındaki nem değişimi (mm). Denemede damla sulama yöntemi kullanıldığı için yüzey akış sıfır kabul edilmiştir.

Yetiştirme periyodu boyunca damla sulama sisteminde yer alan gübreleme sistemiyle toplam üç kez gübreleme yapılmıştır. İlki, ekimden hemen önce dekara 10 kg Novatech Solub 16–30 (%16 NO₃ ve %30 P₂O₅) olarak verilmiştir. Diğer gübreler ise çiçeklenme ve hasat dönemleri arasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Bu uygulamalarda dekara 5 kg Novatech Solub 21 (%21 NO₃) gübresi kullanılmıştır.

Kızılötesi Termal Görüntülerin Elde Edilmesi ve Termal İndeksler

Kızılötesi termal görüntüler, 8–14 μ m spektrum aralığında ölçüm yapan, 23°x17° standart lense (geniş açılı lensle 46°x34°), 240x180 piksel çözünürlüğünde dedektöre, 1.67 mrad geometrik çözünürlüğe ve $\leq 0,05$ °C termal hassasiyete sahip termal kamera (FLUKE Ti27 model, FLUKE, USA) ile elde edilmiştir. Termal ölçümler, her iki sulamada bir, sulama öncesinde ve gün içinde stresin en fazla görüldüğü saat 10.00 ile 14.00 arasında yapılmıştır. Ölçümlere ekimden sonraki 48. günde (ESG₄₈) başlanmış ve ESG₁₀₄'de bitirilmiş. Aletin emissivite değeri yetiştirilen bitki fasulye olduğu için 0,98 alınmıştır (Lopez ve ark., 2012). Ölçümler, geniş açılı lensle yaklaşık 2,3 m yükseklikten 2,5 m² (1,84x1,38 m.)'lik bir alan görecekte şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu alan içerisinde kalan bitkilerden bir kısmı ıslak ve kuru referans, bir kısmı da taç sıcaklıklarını belirlemek için kullanılmıştır (Şekil 1.). Ölçümler, her sulama konusunun her bir tekerrüründe yapılmıştır. Arka plan sıcaklığının belirlenmesinde alüminyum folyodan yararlanılmıştır (Jones ve ark., 2002). Görüntü işleme ve analizlerin yapılmasında SmartView 3,1 programı kullanılmıştır. Termal görüntü içerisinde ortalama taç sıcaklığının belirlenmesi için üç farklı dörtgen alan (bitki tacının merkezinden en az 10.000 piksel) seçilmiştir. İlaveten yine aynı görüntü içerisinde ıslak ve kuru referans sıcaklıklarının belirlenmesi için de iki farklı dörtgen alan seçilmiştir. Bu alanların tümü taç ve referans yüzeylerin ortalama sıcaklıklarını belirlemek için Ms Excel paket programına aktarılmıştır. Islak ve kuru referans yüzeylerin sıcaklıkları eşik değer olarak kullanılmış ve eşik değerlerin dışında kalanlar analizden çıkarılmıştır (Jones ve ark., 2002). Kalan sıcaklık değerlerinin ortalaması alınarak ortalama taç sıcaklıkları hesaplanmıştır.



Şekil 1. Termal kamera ile sıcaklık ölçümleri



Termal ölçümlerin tamamı rüzgâr hızının 2 m. s⁻¹'den daha az olduğu koşullarda gerçekleştirilmiştir. Hava sıcaklığı, yerden 1,5 m yükseklikte gölgeli bir alana yerleştirilmiş psikrometre ile ölçülmüştür.

Aralarında ters ilişki olan bitki su stresi indeksi (CWSI) ve stoma iletkenliği indeksi (I_G) sırasıyla Eşitlik 2 ve 3 yardımıyla hesaplanmıştır (Jones, 1999a).

$$CWSI = \frac{(T_{taç} - T_{ıslak})}{(T_{kuru} - T_{ıslak})} \quad (2)$$

$$I_G = \frac{(T_{kuru} - T_{taç})}{(T_{taç} - T_{ıslak})} \quad (3)$$

Eşitliklerde; T_{taç}: ortalama taç sıcaklığı, T_{ıslak}: ıslak referans yüzeyin sıcaklığı, T_{kuru}: kuru referans yüzeyin sıcaklığı.

Eşitliklerdeki T_{ıslak} ve T_{kuru} değerleri üç farklı yöntemle belirlenmiştir.

1. Yöntem

Bu yöntemde, referans yüzeylerin sıcaklıklarını belirlemek için petrolyum jel (vazelin) ve su kullanılmıştır. Islak referans sıcaklığını belirlemek için ölçümden yaklaşık bir dakika önce üç bitkinin tüm yapraklarının her iki tarafı ıslatılmıştır. Bunun yanı sıra kuru referans sıcaklığını belirlemek için transpirasyonu tamamen engelleyecek şekilde yine üç bitkinin tüm yapraklarının her iki tarafı petrolyum jel ile kaplanmıştır (Jones ve ark., 2002). Söz konusu referans yüzeylerden hesaplanan termal indeksler, CWSI_p ve I_{Gp} olarak gösterilmiştir.

2. Yöntem

Bu yöntemde, referans yüzeylerin sıcaklıkları amprik eşitlikler kullanılarak belirlenmiştir. T_{ıslak}, Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanırken (Monteith ve Unsworth, 1990; O'Shaughnessy ve ark., 2011), T_{kuru}, ölçülen hava sıcaklığına 5 ilave edilerek tahminlenmiştir (Cohen ve ark., 2005; Möller ve ark., 2007).

$$T_{wet} \approx T_a - \frac{e_s(T_a) - e_a}{\Delta + \gamma} \quad (4)$$

Eşitlikte; T_a: hava sıcaklığı (°C), e_s: havanın doymuş buhar basıncı (kPa), e_a: havanın gerçek buhar basıncı (kPa), Δ: buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa °C⁻¹) ve γ: psikrometrik sabite (kPa °C⁻¹).

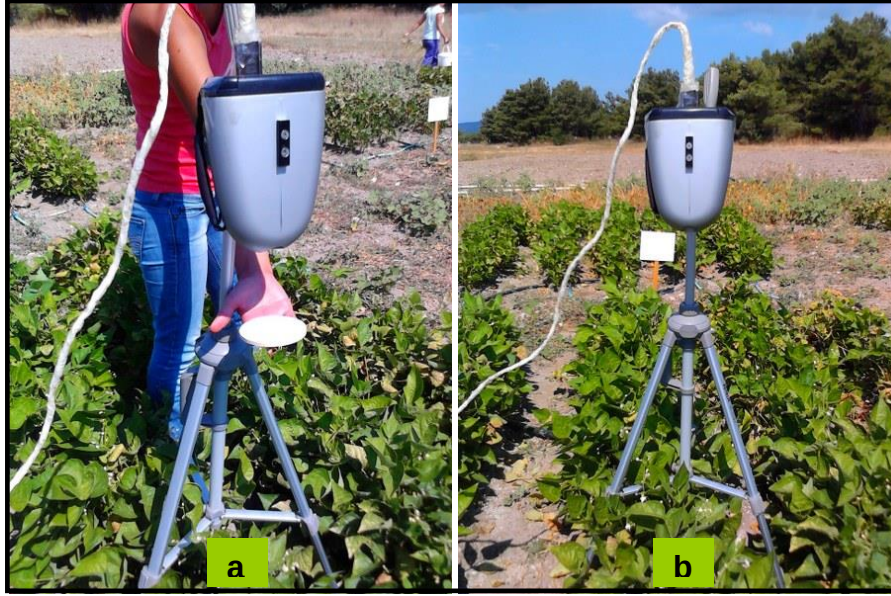
Söz konusu referans yüzeylerden hesaplanan termal indeksler, CWSI_e ve I_{Ge} olarak gösterilmiştir.

3. Yöntem

Bu yöntemde, referans yüzeylerin sıcaklıklarını belirlemek için yapay yüzeyler (gri renkli keçe) kullanılmıştır. Idso ve ark. (1978) tarafından önerilen iyi sulanan ve hiç sulanmayan bitkiler için alt ve üst baz hatlarını taklit eden ıslatılmış (T_{ıslak}) ve kuru bırakılmış (T_{kuru}) keçelerden yararlanılmıştır (O'Shaughnessy ve ark., 2011). Söz konusu referans yüzeylerden hesaplanan termal indeksler, CWSI_a ve I_{Ga} olarak gösterilmiştir.

Hiperspektral Yansıma Ölçümleri ve Spektral İndeksler

Bitkilerden olan spektral yansımalar, 325–1075 nm spektrum aralığına sahip spektrometre (FieldSpec Pro, Analytical Spectral Devices, Boulder, CO, USA) yardımıyla ölçülmüştür. Spektral ölçümler, her iki sulamada bir termal ölçümlerle eş zamanlı olarak 10.00–14.00 saatleri arasında, havanın bulutsuz ve güneşli olduğu zamanlarda yapılmıştır. Her ölçüm öncesinde spektralon ile referans alınmıştır (Şekil 2a.). Ölçümler, her konunun her bir tekrerründe seçilen 3 bitkide, bitki örtüsü düzeyinde, 25°'lik lens kullanılarak, nadir pozisyonunda, ardı ardına 5 ölçümün ortalaması alınarak yapılmıştır (Şekil 2b.). Tüm ölçümler, bitkiden yaklaşık 70 cm yükseklikten 15,5 cm çapında bir alanı görecektir.



Şekil 2. Spektroradyometre ile yapılan yansıma ölçümleri

Elde edilen yansıma verilerinden yararlanılarak Çizelge 1.'de verilen spektral indeksler hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada ele alınan spektral indeksler

Spektral İndeks	Eşitlik	Kaynak
Su İndeksi (WBI)	$WBI = \frac{R_{900}}{R_{970}}$	Penuelas ve ark., 1997
Değişken Konumlu Su Band İndeksi (fWBI)	$fWBI = \frac{R_{900}}{\min(R_{930} - R_{980})}$	Strachan ve ark., 2002
Basit Oran (SR)	$SR = \frac{R_{900}}{R_{680}}$	Jackson ve ark., 1980
Normalize Edilmiş Vegetatif Değişim İndeksi (NDVI)	$NDVI = \frac{R_{800} - R_{680}}{R_{800} + R_{680}}$	Penuelas ve ark., 1997
Toprak Yansımalarını Dikkate Alan Vegetasyon İndeksi (SAVI)	$SAVI = \frac{1.5(R_{800} - R_{680})}{(R_{800} + R_{680})}$	Heute, 1988
Yapısal Bağımsız Pigment İndeksi (SIPI)	$SIPI = \frac{(R_{800} - R_{445})}{(R_{800} - R_{680})}$	Penuelas ve ark., 1995
Fotokimyasal Yansıma İndeksi (PRI)	$PRI = \frac{(R_{570} - R_{531})}{(R_{570} + R_{531})}$	Gamon ve ark., 1992

İstatistiksel Analizler

Verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS 13.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılmıştır. Veri grupları arasındaki farkın önemli olup olmadığı varyans analizi (PROC ANOVA) ile belirlenmiştir. Farkın önemli olması durumunda farklı çıkan gruplar Duncan testi ile saptanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için P değeri %5 alınmıştır.

Çalışmada, sulama konularının termal ve spektral indekslere göre sınıflandırılması ve bu indekslerin sulama konularının ayırımında kullanım potansiyellerinin değerlendirilmesi amacıyla Sınıflama ve Regresyon Ağacı analizi kullanılmıştır (Breiman ve ark., 1984). Sınıflama ağaçları, R 2.15.1 programında rpart paketi kullanılarak oluşturulmuştur (R development Core Team, 2012). Çalışmada ele alınan sulama konuları modellerde bağımlı değişken olarak kullanılmış ve termal ile spektral indeksler için ayrı ayrı iki model oluşturulmuştur. Modellerin sınıflamadaki başarıları doğru sınıflama oranları ile kıyaslanmıştır.



Bulgular ve Tartışma

Toplam Sulama Suyu Miktarları ve Bitki Su Tüketimleri

Taze fasulye bitkisine yetiştirme periyodu boyunca uygulanan toplam sulama suyu miktarları (I) ile buna karşılık elde edilen aylık ve mevsimlik bitki su tüketimi (ET) değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2. Konulara göre elde edilen bitki su tüketimleri ve uygulanan toplam sulama suyu miktarları

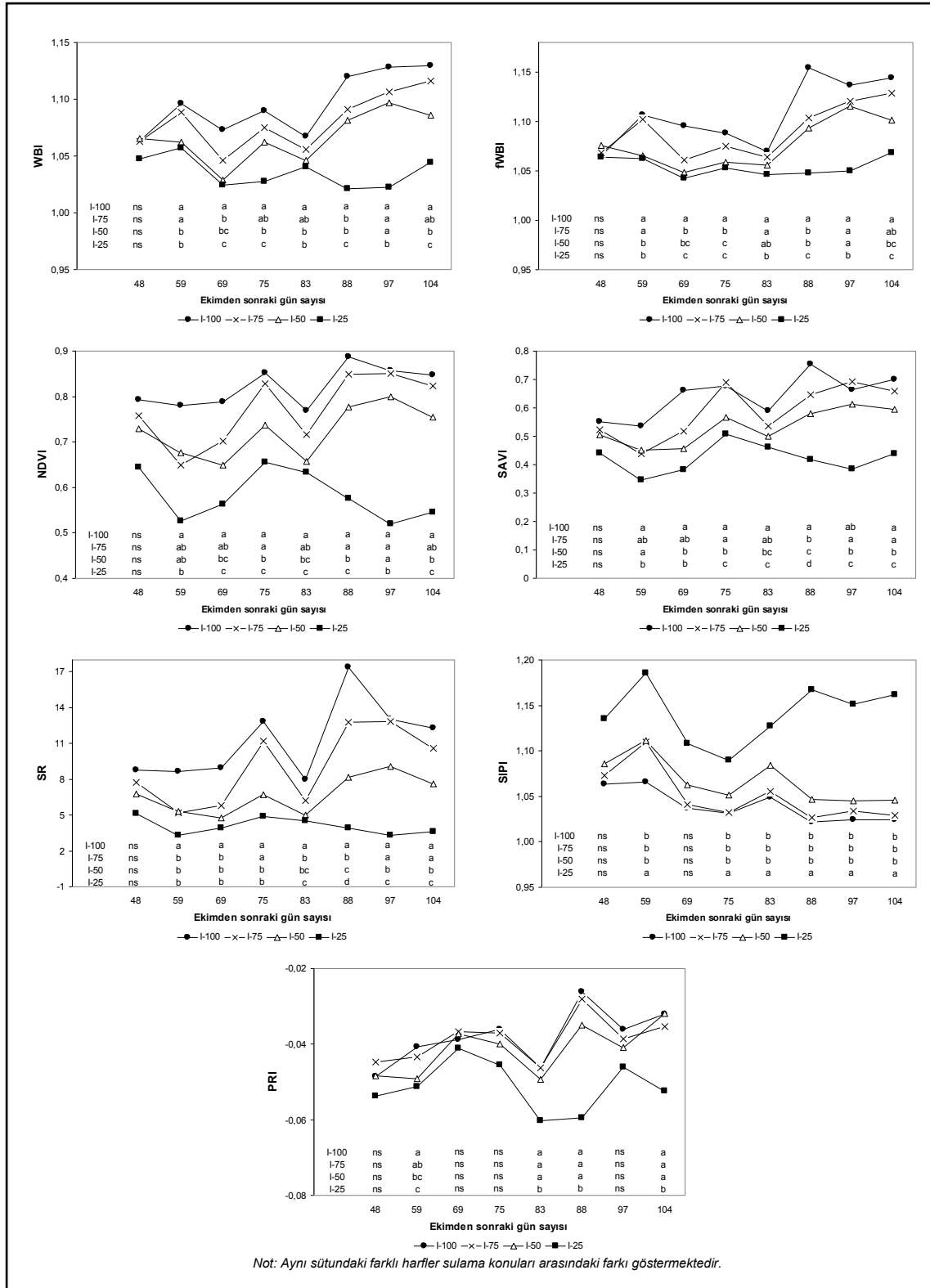
Sulama Konuları	Aylık ET (mm) değerleri					Mevsimlik ET (mm)	I (mm)
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül		
I-100	83	152	254	274	41	804	681
I-75	83	143	203	199	27	656	531
I-50	83	135	144	138	19	519	381
I-25	83	124	99	62	11	379	232

Not: I ve ET değerleri, 12 Mayıs–8 Eylül 2012 arası için hesaplanmıştır.

İlk sulama, ekimden önce 30 cm toprak katmanındaki nem düzeyini tarla kapasitesine çıkaracak şekilde bütün konulara eşit olarak uygulanmıştır. Yeterli bitki çıkışları gerçekleşinceye ve belirli bir seviyede gelişme sağlanıncaya kadar tüm bitkiler eşit olarak sulanmıştır. Mayıs ayı boyunca tüm konuların ET değerleri sulama koşullarının eşit olmasından dolayı aynı olmuştur. Konulara göre ilk sulamaya etkili kök derinliğindeki (60 cm) kullanılabilir nemin %40'ının tüketildiği Haziran ayı sonunda (ESG₄₃) başlanmıştır. Bu yüzden konuların Haziran ayı ET değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Diğer aylarda fark giderek artmış ve buna bağlı olarak bitkilerdeki stres düzeylerinde de artış gözlenmiştir. Su stresinin uygulanmadığı tam sulama konusunda elde edilen mevsimlik ET değerleri 804 mm bulunurken, en yüksek su stresinin uygulandığı I-25 konusunda 379 mm olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, en yüksek mevsimlik ET değerlerini, Üstün ve ark. (1997) 868 mm ve Koksall ve ark. (2007) 904 mm olarak elde etmişler ve su kısıtına bağlı olarak bu değerlerin azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıkların sulama yöntemine ve programına, iklim özelliklerine, uygulanan kültürel işlemlere ve fasulyenin çeşidine bağlı olarak değişiklik gösterdiği düşünülmektedir.

Spektral İndeksler

Çalışmada incelenen spektral indekslerin tamamı su stresine tepki göstermişlerdir (Şekil 3.). Özellikle WBI, fWBI, NDVI, SAVI ve SR indeksleri ekimden sonraki ilk ölçüm günü dışında diğer tüm ölçümlerde konulara göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. SIPI indeksi dışındaki diğer tüm indeksler su stresi arttıkça azalma eğilimi gösterirken, SIPI indeksi su stresine paralel olarak değişmiştir. Mısır bitkisinde yapılan çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çamoğlu ve ark., 2010). Yetiştirme periyodu boyunca WBI indeksi 1,02 ile 1,13, fWBI indeksi 1,04 ile 1,15, NDVI indeksi 0,52 ile 0,89, SAVI indeksi 0,35 ile 0,75, SR indeksi 3,29 ile 17,42, SIPI indeksi 1,02 ile 1,18 ve PRI indeksi -0,06 ile -0,03 arasında değişmiştir. SIPI dışındaki tüm indekslerde en yüksek değer I-100 konusundan elde edilirken, en düşük değer I-25 konusundan elde edilmiştir. Grafikler incelendiğinde, genel itibarıyla en çok sulanan I-100 konusuna ilişkin eğrinin en üstte (SIPI dışında), en az sulanan I-25 konusuna ait eğrinin de en altta yer aldığı görülmektedir. Spektral indekslerin su stresini ayırt etmede kullanılabileceği önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Shiyabayama ve ark., 1993; Penuelas ve ark., 1994; Fujiwara ve ark., 2004; Köksal ve ark., 2008; Genc ve ark., 2011).



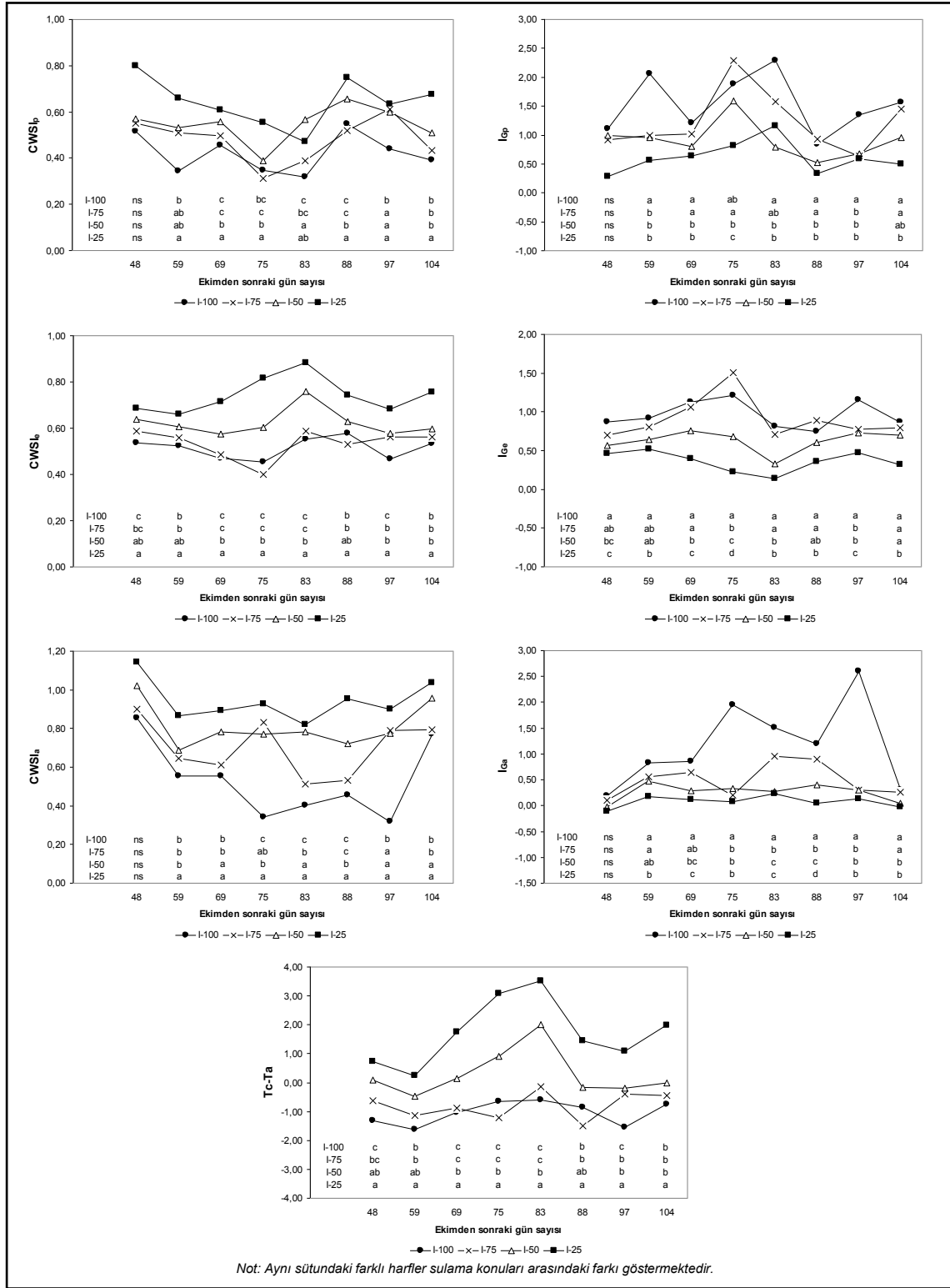
Şekil 3. Konulara ilişkin spektral indekslerin yetiştirme periyodu boyunca değişimi.

Termal İndeksler

Çalışmada ele alınan termal indekslerin tamamı ilk ölçüm dışındaki diğer tüm ölçümlerde sulama konularına bağlı olarak istatistiksel olarak önemli oranda değişmiştir (Şekil 4.). CWSI indeksleri su stresinin artışıyla paralel olarak artarken, I_G indeksleri ve $T_c - T_a$ değerleri azalmıştır. Yetiştirme periyodu boyunca hesaplanan $CWSI_p$ indeksi 0,31 ile 0,80, $CWSI_e$ indeksi 0,40 ile 0,88, $CWSI_a$ indeksi 0,32 ile 1,14, I_{Gp} indeksi 0,29 ile 2,29, I_{Ge} indeksi 0,14 ile 1,51, I_{Ga} indeksi -0,11 ile



2,60 ve Tc-Ta değerleri -1,63 ile 3,51 arasında değişmiştir. Cohen ve ark. (2005) pamukta, termal görüntülerden hesapladıkları CWSI değerlerinin 0,10 ile 0,58 arasında değiştiğini ve stres artışına bağlı olarak indeks değerinin de arttığını belirtmişlerdir. Genel olarak, birbirine yakın konular arasında fark bulunmazken stres düzeyinin artmasıyla aralarında istatistiksel olarak fark oluşmuştur.



Şekil 4. Konulara ilişkin termal indekslerin yetiştirme periyodu boyunca değişimi.

O'Shaughnessy ve ark. (2011) da soya fasulyesi ve pamukta yaptıkları çalışmada, genel itibariyle stressiz ve az stresli ve I-67 konularına ilişkin CWSI_e değerleri arasında farklılık olmadığını



bildirmişlerdir. CWSI indekslerinde genel itibarıyla en düşük değerler I–100 ve I–75 konularında, en yüksek değerler ise I–25 konusunda elde edilmiştir. I_G indeksinde ise tersi bir durum meydana gelmiştir. Diğer bir ifadeyle, I_G indeksleri sulama suyu miktarındaki artışa paralel olarak artmış, ancak bu artış I–75’den sonra belirgin olmamıştır.

CWSI indeksi 0 ile 1 arasında değişiklik göstermektedir ve 0’a yakın olması stres olmadığını, 1’e yakın olması ise stres olduğunu bir göstergesidir (Idso ve ark., 1981; Jones, 1999a). I_G indeksinde ise en düşük değer 0’dır ve bu değere yakın olması bitkinin stresli olduğunu göstermektedir. Stres derecesi azaldıkça bu indeksin değeri de artmaktadır (Jones, 1999a; Jones, 1999b). Buna göre, ESG_{48} ’de $CWSI_a$ değerinin üst sınır olan 1’i aştığı, yine aynı ölçümdeki I_{Ga} indeksinin de negatif değer aldığı görülmektedir. Bu durum, kullanılan yapay referansa ilişkin kuru sıcaklık değerinin, ölçülen bitki sıcaklığından daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bu da bitkiler ile referans yüzey arasındaki termal ve ışıyım (radiative) özelliklerindeki farklılıklar ile açıklanabilir (Leinonen ve Jones, 2004). Ancak, diğer ölçümlerde bu durum meydana gelmemiştir. Yapılan diğer çalışmalarda da termal görüntüler ile belirlenen indekslerin su stresinin belirlenebileceği ortaya konmuştur. Grant ve ark. (2007) ve Stoll ve Jones (2007) yaptıkları çalışmalarda, bitkilerdeki su stresini ayırt etmede termal görüntülerin kullanışlı birer araç olduğunu belirtmişlerdir. Jimenez-Bello ve ark. (2011), Trabzon hurması ve narenciyede, biri kontrol ve ikisi kısıtlı sulamadan oluşan denemede, taç sıcaklıklarının konulara göre farklılık gösterdiğini ve en düşük sıcaklığın kontrol konusundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Fuentes ve ark. (2012), su stresi parametreleri ile termal indeksler arasında önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir. Baluja ve ark. (2012) bağda, amprik olarak hesaplanan termal indeks ile fizyolojik parametreler arasında önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Padhi ve ark. (2012) pamukta, 2. yöntemle göre hesapladıkları I_G indeksinin su stresinin artışına bağlı olarak azaldığını ve bu azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar yapılan bu çalışma ile uyum içindedir.

Sınıflama ve Regresyon Ağacı Analizi

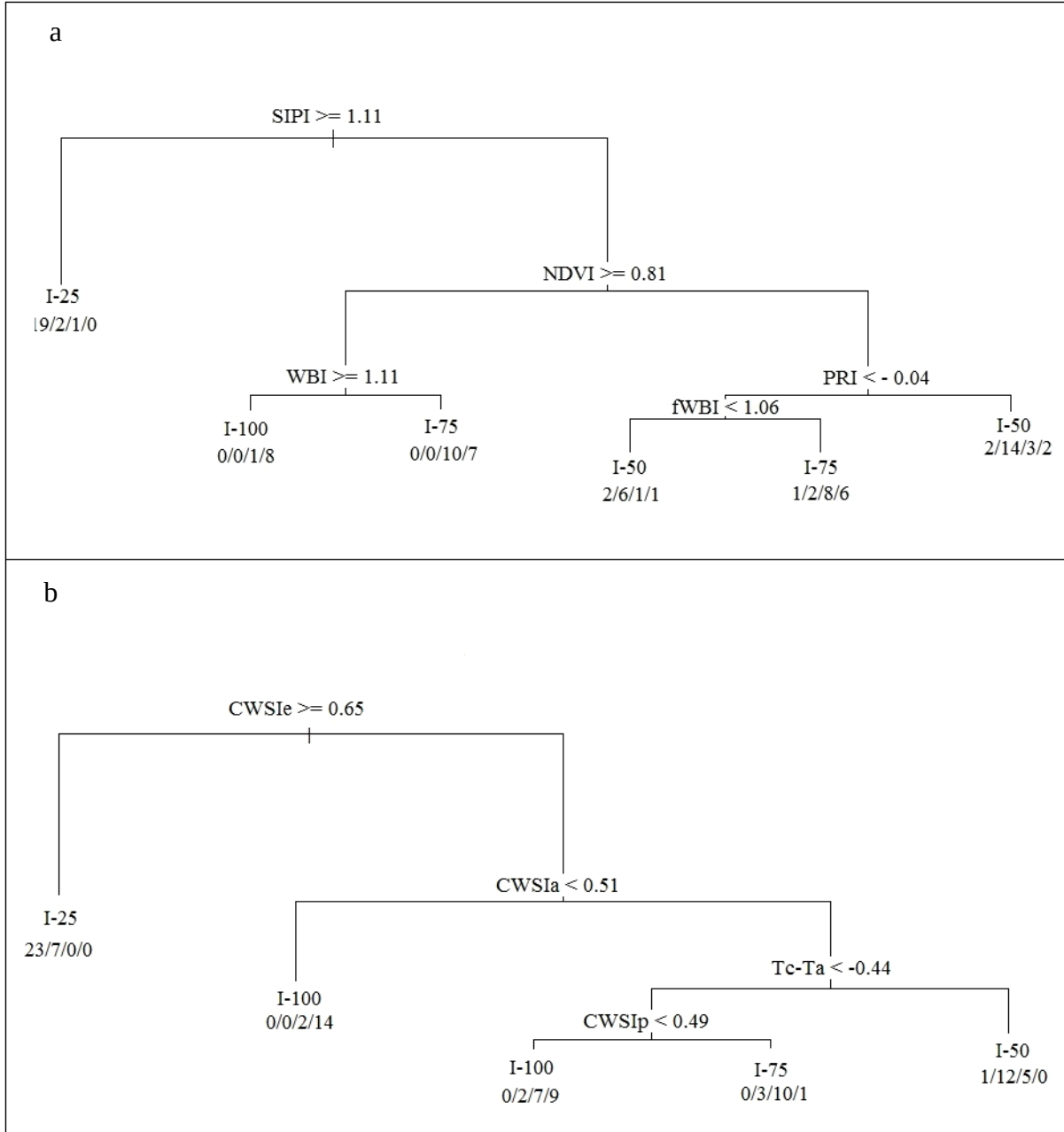
Spektral indeksler kullanılarak oluşturulan sınıflama ve regresyon ağacında, sulama konularına ait örnekler toplam 5 düğüm altında sınıflandırılmıştır (Şekil 5a.). Analiz sonucunda, sulama konularından I–100 konusu %54, I–75 konusu %75, I–50 konusu %83 ve I–25 konuları %79 doğrulukla sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada, su stresini ayırt etmede SIPI başta olmak üzere NDVI, WBI, PRI ve fWBI indeksleri belirleyici olmuştur. Penuelas ve ark. (1997) farklı bitki türlerinde su stresinin belirlenmesinde WBI indeksinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Camoglu ve ark. (2013) da zeytinde su stresinin göstergesi olarak PRI, SAVI, NDVI ve NPCI indekslerinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Genç ve ark. (2013) mısırın su stresinin belirlenmesinde sınıflandırma ağacı analizini kullanmışlar ve en etkili indeksin NDVI benzeri olan yeşil band normalize edilmiş fark vejetasyon indeksi (GNDVI) olduğunu belirtmişlerdir.

SIPI değeri ≥ 1.11 olduğu koşulda, 22 gözlemin 19’unun I–25 konusunda olduğu, diğer bir ifadeyle bitkilerin büyük çoğunluğunun ciddi stres seviyesinde olduğu söylenebilir. Stresin hiç olmadığı I–100 konusu, üç indekse bağlı olarak saptanabilmektedir. Bu koşulda, SIPI değerinin 1,11’e eşit veya küçük, NDVI değerinin 0,81’e eşit veya büyük ve WBI değerinin 1,11’e eşit veya büyük olması gerekmektedir. Bu durumda, 9 gözlemin 8’inin I–100 konusuna ait olduğu görülmektedir. Spektral indekslere ilişkin sınıflandırma ağaçlarında, sulama konularının net bir şekilde alt düğümlerde dağılmadığı görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, konulara ilişkin değerlerin birbiri içine girdiği anlaşılmıştır.

Termal indeksler kullanılarak oluşturulan sınıflama ve regresyon ağacında, sulama konularına ait örnekler toplam 4 düğüm altında sınıflandırılmıştır (Şekil 5b.). Analiz sonucunda, sulama konularından I–100 ve I–25 konuları %96, I–75 konusu %42 ve I–50 konusu %50 doğrulukla sınıflandırılmıştır. Buna göre I–100 ve I–25 konularının diğer konulardan belirgin bir şekilde ayrıldığı söylenebilir. Sınıflandırmada, termal indekslerden $CWSI_e$ başta olmak üzere, $CWSI_a$, T_c-T_a ve $CWSI_p$ sınıflamada etkili olan değişkenler olmuştur. O’Shaughnessy ve ark. (2011) da, $CWSI_e$ indeksinin su stresini ayırt etmede kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Jones ve ark. (2002) ve Ben-Gal ve ark. (2009), termal görüntülerden yararlanılarak hesaplanan CWSI tabanlı indekslerin su stresinin belirlenmesinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Grant ve ark. (2007), yaprak sıcaklıklarının ve CWSI indeksinin sulama düzeylerine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Çamoğlu (2013) T_c-T_a değerlerinin sulama konularını ayırt etmede kullanılabileceğini

bildirmiştir. Diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen bulgular paralellik göstermiştir.

Termal indekslerle ilgili modelde, $CWSI_e$ değeri 0,65’den yüksek olan 30 adet örneğin 23 tanesinin I-25 konusuna ait olduğu görülmüştür (Şekil 5b.). Bu durumda, I-25 konusunu diğer sulama konularından ayırt etmede söz konusu indeks kullanılabileceği söylenebilir. I-100 konusuna ait örneklerin sınıflandırılması, $CWSI_e$ değeri $\geq 0,65$ ve $CWSI_a$ değeri $< 0,51$ koşullarına göre gerçekleştiği görülmüştür. Buna göre, söz konusu koşullar sağlandığında, düğümde sınıflandırılan 16 örnekten 14’ünün I-100 konusuna ait olması belirtilen indekslerdeki sınır değerlerin stressiz bitkileri belirlemede kullanılabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca, $T_c - T_a$ değeri -0,44’den ve $CWSI_p$ indeksi 0,49’dan küçük olduğunda, I-100 konusunu ayırt etme bakımından yapılan sınıflandırmanın doğruluğunun arttığı görülmektedir.



Şekil 5. Spektral (a) ve termal (b) indekslere ilişkin regresyon ağaçları.



Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, taze fasulye bitkisine uygulanan toplam sulama miktarları ve buna karşılık elde edilen mevsimlik bitki su tüketimi değerleri sırasıyla 232–681 mm ve 379–804 mm arasında değişmiştir. Tam sulanan kontrol konusuna ilişkin en yüksek aylık bitki su tüketimi Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

Araştırmada, incelenen spektral ve termal indekslerin tümü su stresine tepki göstermişlerdir. Sulama konularına bağlı olarak indekslerin çoğu özellikle ilk ölçümden sonraki tüm ölçümlerde istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Sınıflama ve regresyon ağacı analizi sonuçlarına göre, termal indekslerle oluşturulan modelin spektral indekslerle oluşturulan modelden su stresini ayırt etmede daha başarılı sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Termal indekslerde I–25 ve I–100 konularına ait örneklerin diğer sulama konularından başarılı şekilde ayrıldığı görülmüştür. Termal indekslerin bitkilerin stres koşullarını belirlemede başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu indekslerden amprik esasa dayalı hesaplanan CWSI (CWSI_e) ile yapay referans yüzeylere göre hesaplanan CWSI (CWSI_a) indekslerinin hem stresi ayırt etmedeki başarısı hem de uygulandığındaki kolaylığı nedeniyle, taze fasulyede su stresinin belirlenmesinde bu iki indeksin kullanımı önerilebilir. Sınıflama ve regresyon ağacına göre, spektral indekslerin oluşturulan modelde stres altındaki bitkilerin ayırımında faydalı olabileceği görülmüş ve bu indekslerden de özellikle SIPI ve NDVI indekslerinin ön plana çıktığı gözlenmiştir. Sonuç olarak, her iki uzaktan algılama tekniğinin de su stresinin belirlenmesinde kullanılabileceği görülmüştür. Ayrıca, termal indekslerin kısa süreli, spektral indekslerin ise daha çok uzun süreli stresin etkisi göstermesi nedeniyle, su stresinin teşhisinde her iki tekniğin birlikte kullanılması önerilebilir.

Teşekkür

Bu araştırma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (TOVAG-1110874 No'lu Araştırma Projesi). Denemenin kurulması aşamasında emeği geçen Dr. Kürşad DEMİREL'e, istatistiksel analizlerde yardımlarını esirgemeyen Dr. Fatih KAHRIMAN'a ve termal görüntüler konusundaki desteklerinden dolayı Prof. Dr. Hamlyn G. Jones'a teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

- Akkuzu, E., Camoglu, G., Kaya, U., 2010. Diurnal Variation of canopy temperature differences and leaf water potential of field-grown olive trees (*Olea europaea* L. Cv. Memecik). *Philippine Agricultural Scientist*, 93 (4): 399–405.
- Baluja, J., Diago, M.P., Balda, P., Zorer, R., Meggio, F., Morales, F., Tardaguila, J., 2012. Assessment of vineyard water status variability by thermal and multispectral imagery using an unmanned aerial vehicle (UAV). *Irrigation Science*, DOI 10.1007/s00271–012–0382–9.
- Ben-Gal, A., Agam, N., Alchanatis, V., Cohen, Y., Yermiyahu, U., Zipori, I., Presnov, E., Sprints, M., Dag, A., 2009. Evaluating water stress in irrigated olives: correlation of soil water status, tree water status, and thermal imagery. *Irrigation Science*, 27: 367–376.
- Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A., Stone, C.J., 1984. *Classification and regression trees*. Monterey, Calif., U.S.A. Wadsworth, Inc.
- Cohen, Y., Alchanatis, V., Meron, M., Saranga, S., Tsipris, J., 2005. Estimation of leaf water potential by thermal imagery and spatial analysis. *Journal of Experimental Botany*, 56: 1843–1852.
- Çamoğlu, G., Aşık, Ş., Genç, L., 2010. Mısır bitkisinin su stresine karşı spektral tepkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1): 37–43.
- Camoglu, G., 2013. The Effects of water stress on evapotranspiration and leaf temperatures. *Žemdirbystė=Agriculture*, 100 (1): 91–98.
- Çamoğlu, G., Kaya U., Akkuzu, E., Genc, L., Gurbuz, M., Pamuk Mengü, G., Kızıl, U., 2013. Prediction of leaf water status using spectral indices at young olive trees. *Fresenius Environmental Bulletin*, 22 (8) (in press).
- Diaz-Espejo, A., Nicolas, E., Fernandez, J.E., 2007. Seasonal evolution of diffusional limitations and photosynthetic capacity in olive under drought. *Plant Cell Environment*, 30 (8): 922–933.
- Fuentes, S., De Bei R., Pech, J., Tyerman, S., 2012. Computational water stress indices obtained from thermal image analysis of grapevine canopies. *Irrigation Science*, DOI 10.1007/s00271–012–0375–8.
- Fujiwara, H., Endo, T., Yasuoka, Y., 2004. Evaluation of water stress on a crop using the portable hyper spectral imager. *The 25th Asian Conference & 1th Asain Space Conference on Remote Sensing*. 22–26 November, Thailand.
- Gamon, J.A., Penuelas, J., Field, C.B., 1992. A narrow-waveband spectral index that tracks diurnal changes in photosynthetic efficiency. *Remote Sensing of Environment*, 41: 35–44.



- Genc, L., Demirel, K., Camoglu, G., Asik, S., Smith, S., 2011. Determination of plant water stress using spectral reflectance measurements in watermelon. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 11 (2): 296–304.
- Genc, L., Inalpulat, M., Kızıl, U., Mirik, M., Smith, S.E., Mendes, M., 2013. Determination of water stress with spectral reflectance on sweet corn (*Zea mays* L.) using classification tree (CT) analysis. *Zemdirbyste-Agriculture*, 100 (1): 81–90.
- Gençoğlu, C., Yazar, A., 1999. Çukurova koşullarında yetiştirilen I. ürün mısır bitkisinde infrared termometre değerlerinde yararlanılarak bitki su stresi indeksi (CWSI) ve sulama zamanının belirlenmesi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23: 87–95.
- Grant, O.M., Tronina, L., Jones, H.G., Chaves, M.M., 2007. Exploring thermal imaging variables for the detection of stress responses in grapevine under different irrigation regimes. *Journal of Experimental Botany*, 58 (4): 815–825.
- Heute, A.R., 1988. A Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI). *Remote Sensing Environment*, 25: 295–309.
- Hsiao, T.C., 1973. Plant responses to water stress. *Annual Review of Plant Physiology*, 24: 519–570.
- Idso, S.B., Jackson, R.D., Reginato, R.J., 1978. Remote sensing for agricultural water management and crop yield prediction. *Agriculture Water Management*, 1: 299–310.
- Idso, S.B., Jackson, R.D., Pinter, P.J., Reginato, R.J., Hatfield, J.L., 1981. Normalizing the stress-degree-day parameter for environmental variability. *Agricultural Meteorology*, 24: 45–55.
- Jackson, R.D., Pinter, Jr., P.J., Reginato, R.J., Idso, S.B., 1980. Hand-held radiometry. A Set of Notes Developed for Use at the Workshop on Hand-Held Radiometry, February 25–26, Phoenix, Arizona.
- Jackson, R.D., 1982. Canopy temperature and crop water stress. *Advances in Irrigation Research*, 1: 43–85.
- James, L.G., 1988. *Principles of Farm Irrigation Systems Design*. John Wiley and Sons, New York.
- Jimenez-Bello, M.A., Ballester, C., Castel, J.R., Intrigliolo, D.S., 2011. Development and validation of an automatic thermal imaging process for assessing plant water status. *Agricultural Water Management*, 98: 1497–504.
- Jones, H.G., Aikman, D.A., McBurney, T., 1997. Improvements to infrared thermometry for irrigation scheduling. *Acta Horticulturae*, 449: 259–266.
- Jones, H.G., 1999a. Use of infrared thermometry for estimation of stomatal conductance as a possible aid to irrigation scheduling. *Agric. Forest Meteorol.*, 95: 139–149.
- Jones, H.G., 1999b. Use of thermography for quantitative studies of spatial and temporal variation of stomatal conductance over leaf surfaces. *Plant, Cell Environ.*, 22: 1043–1055.
- Jones, H.G., Stoll, M., Santos T., de Saousa, C., Chaves, M.M., Grant, O., 2002. Use of infrared thermography for monitoring stomatal closure in the field: application to grapevine. *Journal of Experimental Botany*, 53: 2249–2260.
- Jones, H.G., Leinonen, I., 2003. Thermal imaging for the study of plant water relations. *J. Agric. Meteorol.*, 59: 205–217.
- Jones, C.L., Schofield, P., 2008. Thermal and other remote sensing of plant stress. *Gen. Appl. Plant*, 34 (1–2): 19–32.
- Köksal, E.S., İlbeyi, A., Üstün, H., Özcan, H., 2007. Yeşil fasulye sulama suyu yönetiminde örtü sıcaklığı ve spektral yansımaya oranı değerlerinin kullanım olanakları. *Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 91s.
- Köksal, E.S., Kara, T., Apan, M., Üstün, H., İlbeyi, A., 2008. Estimation of green bean yield, water deficiency and productivity using spectral indexes during the growing season. *Irrig. Drainage Syst.*, 22: 209–223.
- Köksal, E.S., Üstün, H., İlbeyi, A., 2010. Bodur yeşil fasulyenin sulama zamanı göstergesi olarak yaprak su potansiyeli ve bitki su stres indeksi sınır değerleri. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1): 25–36.
- Leinonen, I., Jones, H., 2004. Combining thermal and visible imagery for estimating canopy temperature and identifying plant stress. *Journal of Experimental Botany*, 55 (401): 1423–1431.
- Lopez, A., Molina-Aiz, F.D., Valera, D.L., Pena, A., 2012. Determining the emissivity of the leaves of nine horticultural crops by means of infrared thermography. *Scientia Horticulturae*, 137: 49–58.
- Meyer, W.S., Reicosky, D.C., Schaefer, N.L., 1985. Errors in field measurement of leaf diffusive conductance associated with leaf temperature. *Agricultural and Forest Meteorology*, 36 (1): 55–64.
- Monteith, J.L., Unsworth, M.L., 1990. *Principles of Environmental Physics*. 2nd ed. Edward Arnold, London, United Kingdom, p. 414.
- Möller, M., Alchanatis, V., Cohen, Y., Meron, M., Tsipris, J., Naor, A., Ostrovsky, V., Sprintsin, M., Cohen, S., 2007. Use of thermal and visible imagery for estimating crop water status of irrigated grapevine. *Journal of Experimental Botany*, 58: 827–838.
- O'Shaughnessy, S.A., Evett, S.R., Colaizzi, P.D., Howell, T.A., 2011. Using radiation thermography and thermometry to evaluate crop water stress in soybean and cotton. *Agricultural Water Management*, 98: 1523–1535.



- Padhi, J., Misra, R.K., Payero, J.O., 2012. Estimation of soil water deficit in an irrigated cotton field with infrared thermography. *Field Crops Research*, 126: 45–55.
- Penuelas, J., Filella, I., Biel, C., Serrano, L., Save, R., 1993. The reflectance at the 950–970 nm region as an indicator of plant water status. *Int. J. of Remote Sensing*, 14: 1887–1905.
- Penuelas, J., Gamon, J.A., Fredeen, A.L., Merino, J., Field, C.B., 1994. Reflectance indices associated with physiological changes in nitrogen- and water-limited sunflower leaves. *Remote Sensing of Environment*, 48: 135–146.
- Penuelas, J., Baret, F., Filella, I., 1995. Semi-empirical indices to assess carotenoids/chlorophyll-a ratio from leaf spectral reflectance. *Photosynthetica*, 31: 221–230.
- Penuelas, J., Pinol, J., Ogaya, R., Filella, I., 1997. Estimation of plant water concentration by the reflectance water index WI (R900/R970). *Int. J. of Remote Sensing*, 18: 2869–2875.
- R Development Core Team, 2012. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3–900051–07–0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Shibayama, M., Takahashi, W., Morinaga, S., Akiyama, T., 1993. Canopy water deficit detection in paddy rice using a high resolution field spectroradiometer. *Remote Sensing of Environment*, 45 (2): 117–126.
- Stoll, M., Jones, H., 2007. Thermal imaging as a viable tool for monitoring plant stress. *International Journal of Vine and Wine Sciences*, 41 (2): 77–84.
- Strachan, I.B., Pattey E., Boisvert, J.B., 2002. Impact of nitrogen and environmental conditions on corn as detected by hyperspectral reflectance. *Remote Sensing of Environment*, 80 (2): 213–224.
- Üstün, H., Aran, A., Yıldırım, O., 1997. Ankara koşullarında damla sulama yöntemi ile sulanan taze fasulyenin sulama suyu ihtiyacı. *Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*, 207, Rapor Seri No: R–113, 56 p, Ankara.





Italia Üzüm Çeşidi Kalemlerinin Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi

Alper Dardeniz^{1*} Nuray Mücellâ Müftüoğlu² Cafer Türkmen²
Mustafa Sakaldaş¹ Arda Akçal¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırma, “ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi”ndeki “Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma Bağı”nda yer alan “Italia” üzüm çeşidinde, 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, kalem elde etmek amacıyla kış budama döneminde alınan yıllık dallardaki besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış, her tekerrürde 5’er adet omca yer almış ve her omcadan 2’şer adet yıllık dal kış budama döneminde (Mart) kesilerek incelemeye alınmıştır. Yıllık dal örnekleri 1.–4., 5.–8., 9.–12. ve 13.–16. boğum aralıklarına ayrılmış, öğütülüp kurutularak analize hazır duruma getirilmiştir. Örneklerde toplam 21 adet elementin (C, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, Co, Mo, B, Cd, Cr, Na, Ni, Pb ve Se) analizleri gerçekleştirilmiştir. Italia üzüm çeşidinin birinci ve ikinci yıl bulgularında, yıllık dalların dip boğum aralıklarında (1.–4.) N miktarının düşük ve C/N oranının yüksek olduğu, orta ve uç boğum aralıklarına (9.–12. ve 13.–16.) doğru ise N miktarının yükselerek C/N oranının düşüş gösterdiği belirlenmiştir. İki yılın verilerinden elde edilen ortalama sonuçlarda; B, Fe, Mg, P, S ve Zn elementlerinde, boğum aralıkları arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar belirlenmiş, bu elementlerin hepsi yıllık dalın dip boğum aralıklarında en düşük sonuçları verirken, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde artmıştır. Ortalama sonuçlarda istatistikî anlamda önemli farklılık olmamasına karşın; Al, Mo, Cr, Mn, Na ve N elementleri, yıllık dalın dip boğum aralıklarından uç boğum aralıklarına doğru rakamsal artışlar, Pb elementi ise rakamsal bir azalış göstermiştir. Yıllık dal boyunca Ca, Cd, Cu, K, Ni ve Se elementlerinde dalgalanmalar görülmüş, Co elementine hiç rastlanılamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yıllık dal, *Vitis vinifera* L., Besin elementi, Kış budaması, Çanakkale.

Abstract

Determination of Nutrient Elements in Canes of Italia Grape Cultivar

This research was carried out on “Italia” grape cultivar in the “Table Grape Cultivars Research Vineyards” of “COMU Dardanos Campus”, in between the years of 2009 and 2010. At the research, it was aimed on determining the nutrition elements of canes, were used to take graft material. The research was settled up according to randomized plots factorial design with 4 replications. There were 5 vine for each replication and 2 pieces of cane on each vine, were taken for an investigation in winter pruning season (March). Cane samples, were separated into 1–4th, 5–8th, 9–12th and 13–16th internodes, were dried and milled and ready for analysis. Total number of 21 elements (C, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, Co, Mo, B, Cd, Cr, Na, Ni, Pb and Se), were analysed in samples. In first and second year samples of Italia grape variety, it was determined that the amount of N was low and C/N rate was high in bottom internodes (1–4th) of the canes, but towards to the middle and top internodes (9–12th and 13–16th), amount of N got higher C/N rate got lower. At average results, there were important differences determined on B, Fe, Mg, P, S, Zn elements for internodiums, when all these elements were given lower results in bottom internodiums, they were showed an increase towards the middle and top nodes respectively. However, there was not any important difference seen on average results, Al, Mo, Cr, Mn, Na and N elements are showed numerical increases from bottom internodes towards to the top internodes of canes, but Pb element was showed numerical decreases. Fluctuations were showed on Ca, Cd, Cu, K, Ni and Se elements throughout the cane, any of Co elements was revealed.

Key Words: Cane, *Vitis vinifera* L., Nutrition, Winter pruning, Çanakkale.

Giriş

Hücre çeperi içerisinde lignin maddesinin artışına lignifikasyon yani odunlaşma adı verilmektedir (Öner, 1978). Yazlık sürgünün odunlaşması yavaş şekilde, önce renginin yeşilden sarıya, sonra da kahverengine dönüşümüyle gerçekleşmektedir (Ağaoğlu, 1999). Odunlaşma üzerinde K ve P olumlu, N ise olumsuz etkiler göstermektedir (Ağaoğlu, 2002). Odunlaşma, sürgün uzaması yavaşladıktan sonra (Ağustos), yazlık sürgünde şeker ve nişasta gibi karbonhidratların depo edilmesiyle yazlık sürgünün 2 yıllık dal ile birleştiği alt kısımdan başlayarak meydana gelmekte, mevsim sonuna yaklaşıldıkça yukarı kısımlara doğru devam etmektedir. Şeker ve benzeri maddelerin (glusidler) odunlaşma üzerine önemli etkileri olmakta, bununla birlikte glikoz, levüloz, galaktoz,



sakaroz, manninotrioz, rafinoz, stakiyoz, arabinoz, ksiloz, kalloz, amidon (nişasta), hemiselüloz ve selüloz gibi maddeler, gelişimin belirli dönemlerinde sentezlenerek odunlaşmaya etki etmektedir (Ağaoğlu, 2002). İlk dönemlerde yazlık sürgünde %85–90 oranında bulunan su, odunlaşma sırasında nişastanın dipten itibaren birikimiyle birlikte %50–60 civarına inmektedir.

Üzüm çeşitlerinin ben düşme başlangıcında (yaz ortaları), dipten (bazal) uca (apikal) doğru gerçekleşmeye başlayan odunlaşma sonucunda, yazlık sürgünler yaprak döküm tarihine doğru kısmen odunlaşmış bir yapı göstermektedir. Bu tarihte normal renklerini neredeyse almış bulunan asma sürgünleri, meydana gelen ilk kırıgılarla yapraklarını döktüklerinde yıllık dal olarak adlandırılmaktadır. Yıllık dallar üzerinde düzenli olmayan aralıklarla yer alan şişkinliklere boğum (nodyum) adı verilmektedir (Kısmalı, 1995). *Vitis vinifera*’lardaki boğumlar, Amerikan asma türlerine kıyasla daha belirgin ve şişkin olup, bu boğumların üzerinde farklı birçok organ yer almaktadır. Yıllık dalların boğuma yakın yerlerindeki kesitleri elipse yakın bir yapı gösterirken, boğum aralarındaki kesitler daha yuvarlakçadır (Ağaoğlu, 1999; Dardeniz ve ark., 2013a). İki boğumun arasında kalan kısım ise boğum arası (internodyum) olarak isimlendirilmektedir (Kısmalı, 1995).

Yıllık dalların yedek su oranı, kış budama döneminde omcadan alındıklarında %45–50 dolayında olmaktadır (Kısmalı, 1978; Dardeniz, 2001). Üzüm çeşitlerinde, genellikle orta boğum aralıklarının (5.–12.) odunlaşma düzeyleri, dip ve uç boğum aralıklarına kıyasla daha yüksek olup, üzüm çeşitleri ve yıllar bazında farklılık gösterebilmektedir. Kör gözler ile 1. göz arasındaki odunlaşma düzeyi yüksek olmasına karşın, 1.–4. boğum aralıkları bazındaki odunlaşma genellikle düşüktür. Yıllık dallarda odunlaşma düzeyinin en zayıf olduğu kısımlar ise; oldukça incelmış olan sürgün uçlarıdır (Önder, 2012). Anaçlarda ise odunlaşma (pişkinleşme); yıllık dalın bazal kısmından orta ve uç kısımlarına doğru düzenli azalışlar şeklinde gerçekleşmektedir. Anaçlarda, yıllık dalın 1.–4. boğum aralıklarında yedek su miktarı düşük, anatomik yapı çok sert ve odunlaşma çok yüksek iken, orta boğumların yedek su miktarı ve odunlaşması normal seviyelerde olmaktadır. Uç boğum aralıklarına (17.–20. ve üzeri boğumlar) doğru ise yedek su miktarı önemli oranda artış göstermekte, odunlaşma düzeyi de giderek azalma kaydetmektedir (Dardeniz ve ark., 2008).

İyi odunlaşmış olan yıllık dallar –18°C ile –20°C’ye kadar dayanırken, iyi odunlaşmamış olanlar daha az dayanım göstermektedir (Ağaoğlu, 2002). Bu nedenle, iyi odunlaşmadığından kış donlarından zarar gören ince sürgün uçları, çoğunlukla omca üzerinden dökülmektedir. Asma fidancılığında üretim materyalinin özelliği, açık köklü aşılı fidanlardaki gelişim ve randıman üzerine önemli etkilerde bulunmaktadır (Kısmalı, 1979). Bağların üstün kapasiteli fidanlarla kurulması bağcılık açısından önemli olup, böyle bir fidan ancak uygun özellikteki üretim materyali kullanılarak yetiştirilebilir. Açık köklü aşılı fidanların gelişim ve randımanları, üretim materyalinde kök, kallus (yara dokusu) ve sürgün gelişimine bağlıdır. Bunlardan herhangi birinin aksaması, fidan gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Pânczél ve Eifert, 1960; Schenk, 1965; Samson ve Casteran, 1971; Kısmalı, 1978). Üretim materyal kalitesi üzerine; çeşidin genetik yapısı, terbiye sistemi, omcanın yükü, yedek karbonhidratların varlığı, üretim materyalinin alım dönemi ile alınan materyalin aşı zamanına kadar muhafazası etkili olmaktadır.

Besin element içerikleri, farklı anaçların yıllık dallarında boğum aralıkları ve dönemler bazında farklılık gösterebilmektedir. Örneğin 5BB anacında, N; %0,51–0,64, P; %0,12–0,13, K; %0,37–0,42, C; %44,3–46,6, Fe; 68,5–99,2 mg/L, Mg; 1069–1169 mg/L, Zn; 6,78–8,34 mg/L, Na; 74,0–87,3 mg/L, Mn; 18,6–25,0 mg/L, Cu; 4,96–7,44 mg/L, indirgen şeker; 0,16–0,24 g/100 ml ve C/N; 101–153 arasında değişirken (Gökbayrak ve ark., 2009), 140Ru anacında, N; %0,61–0,70, P; %0,13–0,14, K; %0,41–0,44, C; %44,7–45,9, Fe; 89–104 mg/L, Mg; 1230–1312 mg/L, Zn; 7,3–7,9 mg/L, Na; 73–84 mg/L, Mn; 23,2–30,0 mg/L, Cu; 5,5–7,1 mg/L, indirgen şeker; 0,13–0,20 g/100 ml ve C/N; 76,4–106,2 arasında değişim göstermiştir (Türkmen ve ark., 2011). Anaçlarda yaprak döküm tarihinde yüksek olan N miktarı, yaprak döküm tarihinden 15, 30 ve 45 gün sonra azalmakta, düşük olan C ve C/N oranı ise giderek yükselmektedir. Anaçların yıllık dallarındaki Zn ve Mn elementleri, yaprak döküm tarihinden 15, 30 ve 45 gün sonra giderek azalma kaydetmektedir (Gökbayrak ve ark., 2009; Türkmen ve ark., 2011).

Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidi kalemlerinin besin elementi içerikleri belirlenmiş, ortalama sonuçlara göre; Na ve Zn elementleri haricinde farklı boğum aralıkları bazında önemli farklılık saptanamamış, bu elementlerde en yüksek değerlere orta ve uç boğum aralıklarında (9.–12. ve 13.–16.) ulaşılmıştır. Ortalama sonuçlarda önemli farklılık görülmemesine karşın; Al, B, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Ni, P ve S elementleri, yıllık dalın dip boğum aralıklarından (1.–4.) orta ve uç boğum aralıklarına



doğru rakamsal artışlar, Ca, Cd ve Cu elementleri ise rakamsal azalışlar göstermiştir. Bununla birlikte, yıllık dal boyunca Mo, Pb ve Se elementlerinde dalgalanmalar görülmüş, Co elementine hiç rastlanılamamıştır. Besin elementleri bazında genel olarak; Al; 9,5–83,6 ppm, Mo; 0–1,650 ppm, Ca; 8818–12166 ppm, B; 13,87–22,29 ppm, Cd; 0–0,034 ppm, Cr; 0,230–0,413 ppm, Cu; 21,27–165,91 ppm, Fe; 56,90–83,39 ppm, K; 7461–9988 ppm, Mg; 2385–3065 ppm, Mn; 24,89–51,25 ppm, Na; 280–430 ppm, Ni; 0,585–0,875 ppm, P; 1007–1888 ppm, Pb; 0,428–0,604 ppm, S; 620–966 ppm, Se; 0,269–0,933 ppm, Zn; 68,2–196,9 ppm, C; %42,90–43,72, N; %0,955–1,430 ve C/N; 30,76–44,99 aralığında değişim göstermiştir (Dardeniz ve ark., 2013b).

Yıllık dallarda en fazla bulunan karbonhidrat sakaroz olup bunu sırasıyla glikoz, ksiloz, fruktoz, arabinoz, ramnoz ve galaktoz takip etmektedir (Baydar ve ark., 2005). İyi odunlaşmış sürgünlerdeki lipid miktarı, kötü odunlaşmış olanlara kıyasla daha yüksek olmaktadır (Ağaoğlu, 2002). Yedek karbonhidrat (şeker+nişasta) miktarı bakımından çeşit ve yıl bazında farklılıklar görülebilmekte, üretim materyalinde başlangıçta yüksek olan şeker ve nişasta, kum havuzunda depolamada 3 ay içerisinde önemli kayba uğrarken, uygun şartlardaki soğuk depoda önemli kayıplar meydana gelmemektedir. Neticede farklı çeşit ve anaçlarda birinci yıl; şeker %2,0–5,81, nişasta %3,98–7,92 ve toplam karbonhidrat %7,42–13,73 aralığında, ikinci yıl şeker %1,84–6,53, nişasta %4,93–8,97 ve toplam karbonhidrat %7,24–13,37 aralığında değişim göstermiştir (Kısmalı, 1978). Açık köklü aşılı fidanların çubuklarında, toplam karbonhidrat; %20,28–18,37, nişasta; %11,97–8,75, toplam şeker; %10,59–8,25 ve indirgen şeker; %5,59–2,25 arasında belirlenmiştir (Tangolar ve Ergenoğlu, 1989). Ürün yükü arttıkça, asmaların yıllık dallarındaki karbonhidrat birikimi de azalmaktadır. Farklı ürün düzeylerine göre Riesling üzüm çeşidi kalemelerindeki toplam karbonhidrat miktarı %8,6–12,0 arasında değişim göstermektedir (Balasubrahmanyam ve ark., 1978). Zor köklenen çeliklerde şeker, fenolik madde ve C/N oranı düşük, N ve nişasta miktarı ise yüksek olmaktadır (Mokashi, 1980).

Bu araştırma, kış budama döneminde alınan Italia üzüm çeşidi kalemelerinin besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla, 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

“ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi”ndeki 1,2 da’lık “Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma Bağı”nda 2009 ve 2010 yıllarında yürütülen bu çalışmada, 5BB anacı üzerine aşılı olan 7 yaşlı “Italia” üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada, kalem elde etmek amacıyla kış budama döneminde alınan yıllık dalların besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Italia üzüm çeşidi, tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre 3,0 x 1,5 m. aralık ve mesafeye, kuzey–güney istikametinde tesis edilmiş bulunmaktadır. Araştırma 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış, her tekerrürde 5’er adet omca yer almış ve her omcadan 2’şer adet yıllık dal kış budama döneminde (Mart) kesilerek incelemeye alınmıştır.

Kış budamasında, omcaların başları üzerindeki yıllık dallardan üstte olanı, 2 yıllık dal parçasıyla birlikte 16 göz üzerinden budanıp, “ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarı”na getirilmiştir. Yıllık dal örnekleri, budama makasları yardımıyla 1.–4., 5.–8., 9.–12. ve 13.–16. boğum aralıklarına ayrılmıştır. Makro (P, K, Ca, Na, Mg ve S), mikro (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo ve B) ve diğer elementlerin (Al, Co, Cd, Cr, Ni, Pb ve Se) analizleri; “Konya Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü”, C ve N analizleri ise; “ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü” laboratuvarlarında olmak üzere, toplam 21 adet elementin analizi yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler MINITAB 16,0 paket programı kullanılarak, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, varyans analiz tablolarında %5 düzeyinde önemli olan farklar “*”, %1 düzeyinde önemli olan farklar “**” ile belirtilmiştir. Ortalamalar arasındaki fark ise; ‘En Küçük Güvenilir Fark (EGF)’a göre (%5) bulunmuştur. EGF’a göre yapılan karşılaştırmalarda, aralarında farklılık olmayan ortalamalar aynı harfle gösterilmiştir.



Çizelge 1. Italia üzüm çeşidi yıllık dallarındaki element içerikleri

Boğumlar	Al (ppm)			Co (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	58,6	5,3	31,9	0,00	0,00	0,00
5.-8.	68,4	8,8	38,6	0,00	0,00	0,00
9.-12.	73,6	13,9	43,8	0,00	0,00	0,00
13.-16.	100,0	30,9	65,5	0,00	0,00	0,00
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	Mo (ppm)			Ca (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	0,000	0,000	0,000	10101	12149	11125
5.-8.	0,000	0,000	0,000	9759	13155	11457
9.-12.	0,001	0,000	0,001	10739	12853	11796
13.-16.	0,038	0,019	0,028	9888	12379	11133
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	B (ppm)			Cd (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	15,22	16,45	15,84±0,53 AB	0,0153	0,0165	0,0159
5.-8.	14,69	16,25	15,47±0,57 B	0,0070	0,0103	0,0086
9.-12.	16,56	17,41	16,99±0,49 AB	0,0010	0,0073	0,0041
13.-16.	17,10	17,77	17,44±0,66 A	0,0000	0,0165	0,0083
LSD	ÖD	ÖD	%5	ÖD	ÖD	ÖD
	Cr (ppm)			Cu (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	0,208	0,203	0,205	103,60	51,80	77,70
5.-8.	0,295	0,243	0,269	85,40	33,10	59,20
9.-12.	0,435	0,305	0,370	80,87	19,91	50,40
13.-16.	0,383	0,368	0,375	94,81	32,60	63,70
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	Fe (ppm)			K (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	48,68	57,08	52,88±3,02 B	8005	7373	7689
5.-8.	58,93	75,74	67,33±4,25 AB	7799	8014	7906
9.-12.	73,10	76,00	74,57±8,31 A	7818	7279	7548
13.-16.	68,05	79,11	73,58±4,19 A	7986	7281	7633
LSD	ÖD	ÖD	%5	ÖD	ÖD	ÖD
	Mg (ppm)			Mn (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	2603	2857	2730±87 C	38,77±0,53 B	31,90	35,34
5.-8.	2868	2876	2872±106 BC	40,81±2,99 AB	33,38	37,09
9.-12.	3129	3095	3112±94 AB	45,26±1,53 A	35,87	40,57
13.-16.	3099	3267	3183±98 A	46,06±2,12 A	35,80	40,93
LSD	ÖD	ÖD	%1	%5	ÖD	ÖD
	Na (ppm)			Ni (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	275±20 B	443	359	1,253	1,145	1,199
5.-8.	308±38 AB	403	355	0,935	1,013	0,974
9.-12.	348±19 A	441	395	1,068	1,150	1,109
13.-16.	369±30 A	496	432	0,920	1,638	1,279
LSD	%5	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	P (ppm)			Pb (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	964±37 C	870	917±39 B	0,712	0,649	0,680
5.-8.	1121±62 B	958	1040±42 AB	0,791	0,540	0,665
9.-12.	1228±29 AB	983	1106±55 A	0,525	0,643	0,584
13.-16.	1313±52 A	1013	1163±73 A	0,599	0,504	0,552
LSD	%1	ÖD	%5	ÖD	ÖD	ÖD
	S (ppm)			Se (ppm)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	705±17 C	617	661±23 B	0,293	1,353	0,823
5.-8.	749±44 BC	666	708±28 AB	0,357	1,184	0,770
9.-12.	818±60 AB	692	755±32 AB	0,195	1,163	0,679
13.-16.	859±34 A	727	793±37 A	0,611	1,970	1,291
LSD	%5	ÖD	%5	ÖD	ÖD	ÖD
	Zn (ppm)			C (%)		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	97,9	89,2	93,5±5,6 B	42,96±0,118 B	42,47	42,71
5.-8.	116,3	110,3	113,3±15,3 AB	43,60±0,263 A	43,44	43,52
9.-12.	141,8	117,1	129,4±13,1 AB	43,37±0,179 AB	43,20	43,29
13.-16.	156,2	118,3	137,2±20,6 A	43,86±0,081 A	43,05	43,46
LSD	ÖD	ÖD	%5	%5	ÖD	ÖD
	N (%)			C/N		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
1.-4.	1,133±0,0377 C	0,948	1,040	38,08±1,40 A	45,11	41,59
5.-8.	1,243±0,0409 BC	1,025	1,134	35,20±1,31 AB	42,32	38,76
9.-12.	1,310±0,0442 AB	1,025	1,168	33,24±1,02 BC	42,53	37,88
13.-16.	1,400±0,0430 A	0,995	1,198	31,44±0,90 C	43,39	37,42
LSD	%1	ÖD	ÖD	%1	ÖD	ÖD

ÖD: Önemli değil.



Bulgular ve Tartışma

Farklı boğum aralıklarındaki bazı elementler 2009 yılında, bazı elementler ise 2009 ve 2010 yıllarının ortalama sonuçlarında istatistikî anlamda farklı bulunmuştur. İki yıllık verilerde; B, Fe, Mg, P, S ve Zn elementlerinde, boğum aralıklarında önemli farklılıklar görülmüş, bu elementlerin hepsi yıllık dalın dip boğum aralıklarında en düşük sonuçları verirken, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde artış göstermiştir. Ayrıca önemli farklılık görülmemesine karşın; Al, Mo, Cr, Mn, Na ve N elementlerinde, yıllık dalın dip boğum aralıklarından uç boğum aralıklarına doğru rakamsal olarak artışlar, Pb elementinde ise rakamsal bir azalış saptanmıştır. Bununla birlikte, yıllık dal boyunca Ca, Cd, Cu, K, Ni ve Se elementlerinde dalgalanmalar görülmüş, Co elementine hiç rastlanılamamıştır (Çizelge 1.).

Besin elementleri bazında genel olarak; Al; 5,3–100 ppm, Mo; 0–0,038 ppm, Ca; 9759–13155 ppm, B; 14,69–17,77 ppm, Cd; 0–0,0165 ppm, Cr; 0,203–0,435 ppm, Cu; 19,91–103,60 ppm, Fe; 48,68–79,11 ppm, K; 7279–8014 ppm, Mg; 2603–3267 ppm, Mn; 31,90–46,06 ppm, Na; 275–496 ppm, Ni; 0,920–1,638 ppm, P; 870–1313 ppm, Pb; 0,504–0,791 ppm, S; 617–859 ppm, Se; 0,195–1,970 ppm, Zn; 89,2–156,2 ppm, C; %42,47–43,86, N; %0,948–1,400 ve C/N; 31,44–45,11 aralığında değişim göstermiştir (Çizelge 1.). Bu yönde elde edilen veriler, Dardeniz ve ark. (2013b)'nın Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinden elde etmiş oldukları araştırma bulgularıyla büyük ölçüde uyum gösterirken, 140Ru ve 5BB anaçlarından elde edilmiş olan araştırma bulgularıyla da kısmen paralellik arz etmektedir (Gökbayrak ve ark., 2009; Türkmen ve ark., 2011).

Daha önce 140Ru ve 5BB anaçları ile Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde yapılan araştırmalarda, yıllık dalların dip boğum aralıklarında (1.–4.) N miktarının düşük ve C/N oranının yüksek olduğu, uç boğumlara (17.–20.) doğru N miktarının yükselip C/N oranının düşüş gösterdiği saptanmıştır (Gökbayrak ve ark., 2009; Türkmen ve ark., 2011; Dardeniz ve ark., 2013b). Italia üzüm çeşidinin birinci yıl bulgularında da paralel sonuçlar elde edilmiş, yıllık dalların dip boğum aralıklarında (1.–4.) N miktarının düşük ve C/N oranının yüksek olduğu, orta ve uç boğum aralıklarına (9.–12. ve 13.–16.) doğru ise N miktarının yükselerek C/N oranının düşüş gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 1.). Anaçların yıllık dallarında, K elementi dip boğumlardan uç boğumlara doğru bir miktar artış göstermektedir (Gökbayrak ve ark., 2009; Türkmen ve ark., 2011). Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinin ilk yıl bulgularında da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Dardeniz ve ark., 2013b). Italia üzüm çeşidinin yıllık dallarında ise K elementi, boğum aralıkları bazında dalgalanma göstermiştir (Çizelge 1.). Anaçların yıllık dallarının dip boğum aralıklarında daha düşük olan Na ve Mn elementleri, orta ve uç boğum aralıklarında bir miktar yükselme kaydetmektedir (Gökbayrak ve ark., 2009; Türkmen ve ark., 2011). Bununla birlikte, Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinin yıllık dallarının dip boğum aralıklarında düşük olan Na ve Mn elementleri, uç boğumlara doğru artış göstermektedir (Dardeniz ve ark., 2013b). Italia üzüm çeşidinde de önceki araştırma bulgularına paralel sonuçlar elde edilmiş, Na ve Mn elementleri dip boğum aralıklarından orta ve uç boğum aralıklarına doğru rakamsal artışlar göstermiştir (Çizelge 1.). Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde, Na ve Zn elementleri haricinde farklı boğum aralıkları bazında önemli farklılık saptanamamıştır. Ortalama sonuçlarda önemli farklılık görülmemesine karşın; Al, B, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Ni, P ve S elementleri, yıllık dalın dip boğum aralıklarından (1.–4.) orta ve uç boğum aralıklarına doğru rakamsal artışlar, Ca, Cd ve Cu elementleri ise rakamsal azalışlar sergilemiştir (Dardeniz ve ark., 2013b).

Italia üzüm çeşidinde, ortalama sonuçlarda; B, Fe, Mg, P, S ve Zn elementlerinde, boğum aralıklarında önemli farklılıklar görülmüş, bu elementlerin hepsi yıllık dalın dip boğum aralıklarında en düşük sonuçları verirken, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde artış göstermiştir. Ortalama sonuçlarda önemli farklılık görülmemesine karşın; Al, Mo, Cr, Mn, Na ve N elementlerinde, yıllık dalın dip boğum aralıklarından uç boğum aralıklarına doğru rakamsal olarak artışlar, Pb elementinde ise rakamsal bir azalış saptanmıştır. Bununla birlikte, yıllık dal boyunca Ca, Cd, Cu, K, Ni ve Se elementlerinde dalgalanmalar görülmüş, Co elementine hiç rastlanılamamıştır. Al, B, Cr, Fe, Mg, P ve S elementlerinin yıllık dalın dip boğum aralıklarında daha düşük sonuçlar verirken, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde artış gösterdiği yönündeki bulgularımız, Dardeniz ve ark., (2013b)'nın bulgularını destekler bulunmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Italia üzüm çeşidinin birinci ve ikinci yıl bulgularında, yıllık dalların dip boğum aralıklarında (1.–4.) N miktarının düşük ve C/N oranının yüksek olduğu, orta ve uç boğum aralıklarına (9.–12. ve



13.–16.) doğru ise N miktarının yükselerek C/N oranının düşüş gösterdiği belirlenmiştir. İki yılın verilerinden elde edilen ortalama sonuçlarda B, Fe, Mg, P, S ve Zn elementlerinde, boğum aralıkları arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar belirlenmiş, bu elementlerin hepsi yıllık dalın dip boğum aralıklarında en düşük sonuçları verirken, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde artmıştır. Ortalama sonuçlarda istatistikî anlamda önemli farklılık olmamasına karşın; Al, Mo, Cr, Mn, Na ve N elementleri, yıllık dalın dip boğum aralıklarından uç boğum aralıklarına doğru rakamsal artışlar, Pb elementi ise rakamsal bir azalış göstermiştir. Yıllık dal boyunca Ca, Cd, Cu, K, Ni ve Se elementlerinde dalgalanmalar görülmüş, Co elementine hiç rastlanılamamıştır. Benzer araştırmaların tekrarlanmasının, asma fidancılığı ve üretim materyal kalitesinin tespiti açısından son derece yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt I Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 1. 205 s. Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt II Asma Fizyolojisi-I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 5. 445 s. Ankara.
- Balasubrahmanyam, V.R., Eifert, J., Diofasi, L., 1978. Nutrient reserves in grapevine canes as influenced by cropping levels *Vitis*. 17: 22–29.
- Baydar, N.G., Türk, F.H., Çetin, E.S., Babalık, Z., 2005. Asmalarda bir yaşlı dallardaki karbonhidrat içeriğinin dönemsel değişiminin incelenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Bildiriler. Cilt: 2. 383–389. Tekirdağ.
- Dardeniz, A., 2001. Asma fidancılığında bazı üzüm çeşidi ve anaçlarda farklı ürün ve sürgün yükünün üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 167 s. Bornova–İzmir.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Eureop. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–257.
- Dardeniz, A., Engin, H., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Gökdemir, A., 2013a. Üzüm çeşitlerinin yıllık dallarında boğuma göre farklı seviye ve konumlardaki kabuk, floem ve ksilem kalınlıklarındaki değişimlerin belirlenmesi. *TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına)*. 6 (1): 112–117.
- Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., 2013b. Kış budama döneminde alınan Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidi kalemlerinin besin elementi içeriklerinin belirlenmesi. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. Genişletilmiş Bildiri Özetleri Kitabı. 387–391. 03–07 Haziran, Nevşehir.
- Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Akçal, A., Tunçel, R., 2009. Reserve nutrient contents of the 5BB grape rootstock canes. *American–Eurasian J. Agric. and Envir. Sci.* 5 (5): 599–602.
- Kısmalı, İ., 1978. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi ve farklı Amerikan asma anaçları ile yapılan aşılı–köklü asma fidanı üretimi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve ve Bağ Yetiştirme ve İslahı Kürsüsü. Doçentlik Tezi. 102 s. Bornova–İzmir.
- Kısmalı, İ., 1979. Aşılı–köklü asma fidanı üretimi. *Bitki*. 6 (2): 170–180.
- Kısmalı, İ., 1995. Genel Bağcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. Teksir No: 42. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi. 94 s. Bornova/İzmir.
- Mokashi, A.N., 1980. Studies on the propagation of ‘Thompson Seedless’ grape (*V. vinifera* L.) by cuttings. *Mysore Jour. Of Agricultural Sci.* 12 (3): 528.
- Önder, M., 2012. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dal kalitesi ile kış gözü verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. (Yük. Lisans Tezi). ÇOMÜ Fen Bil. Ens. 63 s.
- Öner, M., 1978. Genel Botanik. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 22. 160 s. Bornova–İzmir.
- Pânczél, M., Eifert, J., 1960. Bestimmung des zuckerund stärkegehaltes der weinrebe mittels Anthron reagens. *Mitt. Ser. A. Klosterneuburg*, X, 102–110.
- Samson, C., Casteran, P., 1971. Techniques de Multiplication de la Vigne. *Sciences et Techniques de la Vigne*. Tome 2. 4–34. 719 s. Dunod–Paris.
- Schenk, W., 1965. Kann die ausbeute anflanzfähigen propfreben gesteigert werden? *Probleme der rebenveredlung*. Heft 5: 35–46.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F., 1989. Değişik anaçların erkenci bazı üzüm çeşitlerinde yaprakların mineral besin maddesi ve çubukların karbonhidrat içerikleri üzerine etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. 13: 1267–1283.
- Türkmen, C., Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Gökbayrak, Z., Kabaoğlu, A., 2011. Nutrient contents of 140 Ruggeri rootstock canes in dormant season. 21 (4): 730–733.



Türkiye’de Organik Arıcılık

Yakup Erdal Ertürk^{1*} Orhan Yılmaz²

¹İğdır Üniversitesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Iğdır.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 17020, Çanakkale.

Sorumlu yazar: erdal.erturk@igdir.edu.tr

Özet

2010 yılı Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO) verilerine göre; dünyada bulunan 77.619.201 adet arı kolonisinin 5.602.670 adedi, 1.540.242 ton balın yaklaşık 81.115 tonu Türkiye’de üretilmektedir. Türkiye koloni sayısı ve bal üretiminde dünya üretiminde ilk sıralarda bulunmaktadır. Aynı verilere göre bal üretim miktarı açısından Çin’den sonra ikinci sırada, koloni varlığı açısından ise; Hindistan ve Çin’den sonra üçüncü sıradadır. Türkiye’de 200,000 tarım işletmesinde arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır. Organik arıcılık, arıcılık ürünlerinin üretimden tüketimine kadar bütün süreçlerinde hiçbir suni besleme ve kimyasal ilaçlama kullanılmadan, doğal yapısı bozulmamış alan veya organik tarım alanlarında yapılan arıcılık faaliyetleridir. Ülkemizde organik arıcılık faaliyetleri 1 Aralık 2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5262 sayılı “Organik Tarım Kanunu” ile bu kanun gereğince 18 Ağustos 2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” hükümlerine göre yürütülmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Bilgi Sistemine göre, ülke genelinde 2011 yılında 754 üretici organik arıcılık yapmakta ve 221 ton bal üretmektedir. Bu derleme çalışmasında ülkemizde yürütülen organik arıcılık faaliyetleri ana hatlarıyla incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Organik tarım, Organik arıcılık, Organik bal, Arı kolonisi.

Abstract

Organic Beekeeping in Turkey

According to FAO database 5.602.670 of 77.619.201 bee colony and 81.115 of 1.540.242 tons honey are produced in Turkey. Turkey is in peak related with bee colony and honey production. According to same data Turkey is the second after China for honey production and the third after India and China for bee colony. In Turkey there are about 200.000 farms where bee raises. Organic beekeeping is to raise bee with none of artificial feeding and chemical usage in natural places or organic farm fields from production to consumption for all production process. In Turkey there were started organic beekeeping under “Organic Agriculture Law” which is published in Gazette dated 1 December 2004 and numbered 25659 and “Regulation of Principals and Applications of Organic Agriculture” which is published in Gazette dated 18 August 2010 and numbered 27676. According to Organic Agriculture Information System of Ministry of Food, Agriculture and Livestock 754 farmer raise organic beekeeping and yield 221 tons of honey in the country. In this review organic beekeeping has examined in general meaning.

Key Words: Beekeeping, Organic farming, Organic beekeeping, Organic honey, Bee colony.

Giriş

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması mutlak bir zaruret olması, tarımsal üretimde üretim tekniklerinin değişmesine ve giderek artan oranda tabiata bağımlı üretimden, yoğun sermaye gerektiren üretim metotlarına geçilmesine yol açmıştır. Bunun sonucu olarak, tarımda girdi kullanımı artmıştır. Üretimi artırmak amacıyla sentetik kimyasal tarım ilaçları, mineral gübreler, büyümeyi düzenleyici maddeler ve hormonların kullanımı teşvik edilmiştir (Kaftanoğlu, 2003). Yoğun ilaç ve gübre kullanımı ile verimde önemli artışlar elde edilmiştir. Ancak bu artışın bedeli; bozulan doğal denge, toprak ve su kirliliği gibi çevre sorunlarının yaşanmasının yanı sıra insan sağlığının da tehdit edilmesi olmuştur. Bu durum hastalıkların, alerjilerin, dengesiz beslenme alışkanlıklarının, pestisit, hormon ve antibiyotik kalıntılarının ortaya çıkmasına ve genel yaşam kalitesinin bozulmasına neden olmuştur. Bu olumsuz tablonun yarattığı bilinç; gıdanın kaynağının, güvenilirliğinin, işleme ve depolama şartlarının, bulaşma risklerinin tüketici tarafından sorgulanması sonucunu doğurmuş ve bu durum üreticileri ve tüketicileri doğal, organik ve sağlıklı tarım ürünlerinin üretimine ve tüketimine yönlendirmiştir (Kaftanoğlu, 2003).

Bu nedenle, toplumun “güvenilir” gıda talebini karşılamak ve konvansiyonel tarımın sebep olduğu olumsuz etkilerin ortadan kaldırmak için organik tarım üretim teknikleri geliştirilmiştir. Organik tarımın kökleri 1940’lı yıllara kadar dayanmakla beraber, önce her ülke kendi içinde gelişimini başlatmış, daha sonra dünya çapında yapılması ve ticareti gelişmiştir. Dünya çapında ilk



organizasyon 1972 yılında Uluslararası Organik Tarım Faaliyetleri Federasyonu (IFOAM)'ın kurulması ile başlamıştır. Dünya ticareti de, 1970'li yılların sonlarında gelişmeye başlamış ve 1980'lerde pazar boyutuna ulaşmıştır (Altındişli ve Aksoy, 2010). Organik tarım; ekolojik sistemde konvansiyonel tarımın bozulmasına neden olan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve kimyasal gübrelerin kullanımının yasaklanmasının yanında, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırılması ve doğal düşmanlardan faydalanmayı tavsiye eden, bütün bunların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir (İlter ve Altındişli, 1998).

Kısaca organik tarım, doğadaki dengeyi koruyan, toprak verimliliğinde devamlılığını sağlayan, hastalık ve zararlıları kontrol altına alan, doğadaki canlıların sürekliliğini oluşturan, doğal kaynakların en uygun kullanımı ile verimliliği sürdürülebilir kılan bir sistemdir. Organik tarım zaman içinde hızla gelişip yaygınlaşarak, bugünkü modern tarıma alternatif olmuş ve temel ilkeleri çerçevesinde; IFOAM, FAO, Avrupa Birliği (AB) ve birçok ülke kendilerine has standartlarını geliştirmiştir. Genellikle batı toplumlarında oluşan ve giderek artan talep doğrultusunda, günümüzde 130'dan fazla ülkede organik tarım yapılmakta ve Türkiye'de balın içinde yer aldığı 100'e yakın ürün organik olarak üretilmektedir (Öztürk, 2004).

Organik hayvancılık, yüksek kalitede, sağlıklı ve risksiz ürünler talep eden tüketicilere yönelik, organik üretim teknikleriyle kontrollü ve sertifikalı olarak gerçekleştirilen bir hayvansal üretim faaliyeti olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2002; Arı, 2003). Organik arıcılık faaliyetleri de bunlardan birisidir. Organik arıcılık, arı ürünlerinin üretiminde, üretimden tüketime kadar her aşamasında hiçbir suni besleme ve kimyasal ilaçlama yapmadan, doğal yapısı bozulmamış alan veya organik tarım alanlarında yapılan arıcılık faaliyetleri şeklinde tanımlanmaktadır (Gökçe ve Konak, 2003). Organik arıcılık, insan sağlığı için zararlı olan ilaçlar kullanılmadan sadece izin verilen girdilerle yapılan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir üretim modelidir (Korkmaz, 2001). Organik tarım faaliyetleri içerisinde arıcılığın önemi büyüktür. Organik arıcılık yapılan sahalarda çok kıymetli arı ürünleri elde edilirken, polinasyon (döllenme) yoluyla da bitkisel üretimin kalitesinin artmasına katkı sağlanmaktadır. Arıcılık, çevrenin, tarım ve orman ürünlerinin korunmasına, gelişmesine katkı sağlayan önemli bir faaliyettir. Arıcılığın polinasyon yolu ile bitkisel üretime katkısının, bal ve balmumu üretiminden elde edilen gelirlerin toplamından 143 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Sıralı, 2010).

Arıcılık ürünlerinin organik üretim olarak nitelendirilebilmesi; kovanların özellikleri, çevre kalitesi, arıcılık ürünlerinin elde edilmesi, işlenmesi ve depolama koşullarının organik tarım standartlarına uygun olmasına bağlıdır. Bu sebeple organik arıcılık işletmesi ile bölgede yapılan tarımsal faaliyetlerin organik üretim koşullarına uygun olmasını gerekmektedir (Anonim, 2002). Çünkü dış kaynaklardan yayılan zararlı maddeler, su, toprak ve havayı kirletmekte ve aynı çevrede yapılan tarım faaliyetlerini de etkilemektedir. Bu durumdan hem tarım ürünleri hem de aynı ortamda bulunan koloniler zarar görmektedir. Diğer bir anlatımla organik tarımın uygulandığı tarım alanlarında organik arıcılığın yapılması gerekmektedir (Anonim, 2002).

Hayvan, bitki sağlığı ve çevreyi koruma bilinci, toplumdan topluma farklılık gösterse de büyük ilerleme kaydetmiştir. Üretici ve tüketicilerin, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle üretilen, insanlarda toksik etki yapmayan tarımsal ürünlere yönelmesi giderek artmaktadır (Anonim, 2002). Ülkemizdeki elverişli coğrafik yapı ve bu coğrafik yapı ile bütünleşen bitki örtüsü, organik arı ürünleri üretimi yapılması için oldukça uygun bir konum arz etmektedir (Konak, 2003). Özellikle geniş mera alanları ile akasya, kestane, ıhlamur gibi nektarlı çiçek açan alanlarda ve çam ormanlarında organik bal ve polen üretimini gerçekleştirmek mümkün olmaktadır (Gökçe, 2002). Geleneksel arıcılıktan organik arıcılığa geçişin zorunlu şartlarından biri, serbest bırakılan altyapı artıkları ile kolonide peteklerin kontrol altına alınması ve organik arıcılığa geçiş yapan arıcıların ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Özellikle arıcıların büyük talebi olan ve istenilen özelliklere sahip balmumu ihtiyacının karşılanması gerekmektedir (Gül ve ark., 2005). Bu karmaşık sistem, kirletilmemiş toprak, su kaynakları ve hava ile birleşerek, insan sağlığı ve beslenmesi için vazgeçilmez arı ürünlerini insanların tüketimine sunmaktadır (Korkmaz, 2001). Türkiye'de organik yöntemlerle üretilen ve tüketiciye sunulan organik tarım ürünü miktarı çok sınırlıdır. Bunlar arasında arıcılık ürünleri yok denecek kadar azdır. Bu nedenle, üreticiler için, organik arı ürünleri üretimi daha fazla gelir



sağlamaları için alternatif bir imkân sağlamaktadır. Uluslararası piyasalarda özellikle AB pazarında organik ürünlere olan tüketici talebinin potansiyeli yüksek bir pazar imkânı sunması, organik bal üretiminin önemini artırmaktadır. Ayrıca iç pazarda da giderek gelişen bir organik ürün talebi oluşmaktadır (Gül ve ark., 2005).

Türkiye Arıcılığında Mevcut Durum

Türkiye, coğrafi yapısı, bitki çeşitliliği ve nektar kaynakları bakımından bal üretimi için çok uygun olup, arıcılık açısından büyük bir potansiyele sahiptir. 2010 yılı FAO verilerine göre; dünyada bulunan 77.619.201 adet arı kolonisinin 5.602.670 adedi, 1.540.242 ton balın yaklaşık 81.115 tonu ülkemizde üretilmektedir. Ülkemiz, koloni sayısı ve bal üretiminde dünya üretiminde ilk sıralarda bulunmaktadır. Aynı verilere göre bal üretim miktarı açısından Çin'den sonra ikinci sırada, koloni varlığı açısından ise; Hindistan ve Çin'den sonra üçüncü sıradadır.

Ülkemizde 200.000 tarım işletmesinde arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır. Ancak bu tarım işletmelerinden 20.000'i geçim kaynağı olarak doğrudan arıcılıkla uğraşmaktadır. Bu tarım işletmelerinin; toplam arı kolonisi varlığının %80'ine sahip olduğu ve bal üretiminin %90'ını gerçekleştirdiği tahmin edilmektedir (Kurt, 2007). TÜİK verilerine göre; 2011 yılında 21.131 köyde 5.862.312 adet yeni tip, 149.020 adet eski tip kovanla yapılan arıcılık faaliyetinden 94.245 ton bal, 4.235 ton balmumu üretimi yapılmıştır (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Türkiye'de arıcılık faaliyetleri 2000–2012 (Anonim, 2013a)

	Arıcılık yapılan köy sayısı (adet)	Yeni kovan (adet)	Eski kovan (adet)	Bal (ton)	Balmumu (ton)
2000	22.571	4.067.514	199.609	61.091	4.527
2001	22.606	3.931.301	184.052	60.190	3.174
2002	22.423	3.980.660	180.232	74.554	3.448
2003	22.110	4.098.315	190.538	69.540	3.130
2004	22.133	4.237.065	162.660	73.929	3.471
2005	22.550	4.432.954	157.059	82.336	4.178
2006	22.305	4.704.733	146.950	83.842	3.484
2007	21.560	4.690.278	135.318	73.935	3.837
2008	21.093	4.750.998	137.963	81.364	4.539
2009	21.469	5.210.481	128.743	82.003	4.385
2010	20.845	5.465.669	137.000	81.115	4.148
2011	21.131	5.862.312	149.020	94.245	4.235
2012	21.307	6.191.232	156.777	89.162	4.222

Çizelge 2. Bölgelere göre arıcılık faaliyetleri (Anonim, 2013a)

Bölgeler	Köy sayısı (Adet)	Toplam kovan (Adet)	Toplam Kovan Sayısına Oranı (%)	Bal üretimi (ton)	Toplam Bal Üretimine Oranı (%)	Balmumu üretimi (ton)	Toplam Balmumu Üretimine Oranı (%)
Kuzeydoğu Anadolu	1.574	369.003	5,8	3.900	4,4	175	4,1
Ortadoğu Anadolu	1.689	620.943	9,8	7.295	8,2	396	9,4
Güneydoğu Anadolu	1.158	389.066	6,1	5.476	6,1	228	5,4
İstanbul	186	56.655	0,9	791	0,9	30	0,7
Batı Marmara	1.557	339.477	5,3	5.405	6,1	185	4,4
Ege	2.114	1.325.427	20,9	19.602	22,0	961	22,8
Doğu Marmara	1.700	273.436	4,3	3.173	3,6	210	5,0
Batı Anadolu	988	190.035	3,0	2.123	2,4	130	3,1
Akdeniz	1.972	1.151.947	18,1	17.500	19,6	986	23,4
Orta Anadolu	1.996	354.055	5,6	4.304	4,8	185	4,4
Batı Karadeniz	4.158	374.430	5,9	4.033	4,5	240	5,7
Doğu Karadeniz	2.215	903.535	14,2	15.560	17,5	495	11,7
Toplam	21.307	6.348.009	100	89.162	100	4.222	100

Ülkemizde var olan arı kolonilerinin %20,9'u Ege, %18,1'i Akdeniz, %14,2'si Doğu Karadeniz ve % 9,8'i Ortadoğu Anadolu bölgelerimizdedir (Çizelge 2.). Bal üretiminin %22'si Ege, % 19,6'sı Akdeniz, %17,5'i Doğu Karadeniz ve %8,2'si Ortadoğu Anadolu bölgelerimizde gerçekleştirilmektedir (Çizelge 2.).



Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Bilgi Sistemine göre; ülke genelinde 2012 yılında 750 üretici organik arıcılık yapmakta ve 517 ton bal üretmektedir (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Türkiye organik arıcılık faaliyetleri (Anonim, 2013b)

Yıl	Üretici Sayısı	Organik Bal Üretimi (Ton)	Organik Arı Kovanı Sayısı (Adet)	Geçiş Dönemi Arı Kovanı Sayısı (Adet)	Toplam Kovan (Adet)
2006	188	640,32	26.596	6.682	33.278
2007	241	497,38	23.308	7.875	31.183
2008	281	181,21	11.207	16.173	27.380
2009	465	206,50	14.917	10.614	25.531
2010	403	208,14	14.699	13.258	27.957
2011	754	221,31	19.105	53.554	72.659
2012	750	516,84	47.065	45.077	92.142

Türkiye'nin 1997–2012 dönemi itibarıyla organik bal ihracat miktarı ve değeri Çizelge 4.'te verilmiştir. Tabii bal dışsattımının en yüksek olduğu yıl 2002 yılı olmuştur. Sonraki yıllarda organik bal ihracatında düşüş yaşanmıştır. 2007 yılından sonra da kayıtlarda organik bal ihracatı yapıldığına dair bir kayıt görülmemektedir. Türkiye'den organik bal alan ülkeler Almanya, İngiltere, Norveç, Singapur, Japonya ve İtalya'dır. Örneğin 2007 yılında üretilen balın %14.09'u ihraç edilmiştir. Geri kalan bal çeşitli firmalar tarafından satın alınarak kendi markaları altında ambalajlı olarak yurt içinde satışa sunulmaktadır (Anonim, 2013b).

Çizelge 4. Organik bal ihracat miktarı ve değeri:1997–2007 (Anonim, 2013b)

Yıllar	Miktar (kg)	Değer (\$)	İhraç Edilen Ülkeler
1997	20.000	53.453	Almanya, İngiltere
1998	105.132	271.882	Almanya, İngiltere
1999	78.700	183.091	İngiltere
2000	20.400	38.202	Almanya
2001	30.200	62.850	İngiltere, Almanya
2002	385.326	851.507	Almanya, Norveç
2003	109.000	294.626	Almanya, Japonya, Singapur, İtalya
2004	32.470	95.668	Almanya
2005	20.100	45.998	Almanya
2006	21.584	46.904	Almanya
2007	21 000	-	Almanya

Organik Arıcılık Ürünleri

Arıcılık ürünü olarak genelde, sadece bal bilinmektedir. Oysa arılardan bal, balmumu, arı sütü, polen, propolis ve arı zehri gibi 6 çeşit ürün sağlanır. Bu ürünlerden bal (nektar olarak), polen ve propolisi arılar, doğadan toplamaktadır. Arı sütü, balmumu ve arı zehrini ise bal ve polen kullanarak metabolizmalarında üretmektedirler. Bu ürünler hem gıda maddesi olarak hem de birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Arı ürünlerinden beklenen yararların sağlanabilmesi ancak organik arı ürünleri üretimi ve tüketimiyle mümkündür (Kaftanoğlu, 2003).

Organik Arıcılığın Nitelikleri

Arıcılık ürünlerinin organik üretim olarak nitelendirilmesi; kovanların özelliklerine, kovanlar için uygun yer seçimine, organik tarım standartlarına göre bakım ve besleme, hasat, işleme ve depolama ve ambalajlama yapılmasına bağlıdır. Organik bal üretiminde yavruyu çerçevelerden bal süzülmesi ve bu işlem esnasında sentetik kovucu maddelerin kullanılması yasaktır. Organik arıcılıkta dikkate alınacak özellikler şunlardır (Pirim ve ark., 2011);

Geçiş Dönemi

Organik üretime karar verilip bu üretim için hazırlıkların yapılmaya başlanmasından, organik ürünün üretilip belgelendirilmesine kadar geçen döneme “geçiş süreci” denilmektedir. Geçiş süresinde kovanlardaki bütün petekler organik balmumundan yapılmış olması gereklidir. Organik petek, boş çerçeve verilerek organik üretim sahasında yaptırılabilir.



Arıların Orijini

İrk seçiminde, arıların yerel koşullara adapte olabilme kapasitesi, dayanıklılıkları ve hastalıklara karşı dirençlilikleri göz önüne alınmalıdır. Arı kolonisi, organik olarak üretim yapılan işletmelerden suni oğul olarak veya geleneksel üretim yapan işletmelerden alınan arı kolonilerinin organik petekli çerçevelere aktarılması suretiyle elde edilir.

Arı Kolonilerinin Bulunduğu Bölge

Organik arıcılığın yapılacağı bölge ya konvansiyonel yöntemlerle tarım yapılan bölgeden en az 3 km uzakta olmalı ya da tarım yapılan bölge ilaç ve gübre gibi kimyasalların kullanılmadığı bir bölge olmalıdır (Anonim, 2002). Polen ve nektar kaynaklarına sentetik kimyasallar atılmamış, endüstri merkezlerinden uzak ve şehir dışında olmalıdır (Anonim, 2002). Ayrıca koloniler kirlenmeye yol açması muhtemel olan, kent merkezleri, sanayi bölgeleri, atık merkezleri ve atık yakma merkezleri gibi tarım dışı üretim kaynaklarından yeterli uzaklıkta, Karayolları Genel Müdürlüğü ağındaki ana yollara 1 km uzaklıkta olmalıdır (Anonim, 2002).

Arıların Bakım ve Beslemesi

Kolonilerin üretim dönemleri boyunca uygulanan bütün işlemler organik üretim esaslarına göre yapılmalıdır. İlkbahar dönemlerinde koloni çoğaltma amaçlı yapılan bölmelerde kullanılan kovan materyali ve uygulanan işlemler bu esasları bozmamalıdır. Örneğin kovanların yapımında kullanılan yapıştırıcı ve boyalara dikkat edilmelidir. Bu amaçla koloni oluşturmada kullanılan ana arı, kovan ve temel petekler organik üretim tesislerinden temin edilmelidir. Özellikle kovanların dayanıklılığının artırılmasında sadece propolis, balmumu ve bitki yağları gibi doğal ürünler kullanılmalıdır (Gül ve ark., 2005). Koloni bölme veya birleştirme işlemlerinde ana arıların feromon etkisini ortadan kaldırmak amacıyla kullanılan maddeler de özenle seçilmelidir. Bu amaçla kullanılan sprey ve deodorantların yerine koku veren doğal ürünlerin kullanılması tercih edilmelidir. Kolonilerin yerleştirildikleri bölgede yeterli miktarda polen ve nektar kaynağı bulunmalı ve su kaynakları yeterli olmalıdır. Üretim sezonu sonunda kolonilerin ek beslemeye gerek olmadan kışı geçirebilmeleri için yeterli miktarda bal bırakılmalıdır (Anonim, 2002; Gökçe ve Konak, 2003). Organik arıcılıkta, üretim programındaki kolonilere mümkünse ek besleme yapılmamalı, yapılması zorunlu hale gelmişse beslemede kullanılacak ürünler organik ürünler olmalıdır. İlkbahar teşvik ve sonbahar takviye beslemeleri ya organik olarak üretilmiş şeker ile ya da organik bal ile yapılmalıdır (Akyol, 2005).

Kovanların ve Diğer Arıcılık Malzemelerinin Özellikleri

Kovanlar, ağaçtan veya diğer doğal malzemelerden yapılmalıdır. Kovanlarda kimyasal boya yerine propolis, balmumu, bitki yağları gibi doğal ürünler kullanılmalıdır. Yeni çerçeve için balmumu organik üretim yapan birimlerden sağlanmalıdır (Pirim ve ark., 2011).

Sağlık ve Koruma

Kabartılmış petekleri güve zararlısından korumak için kimyasal ilaçlar kullanılmamalı, gerekiyorsa soğuk hava depolarında bekletilmelidir. Bütün canlılarda olduğu gibi bal arısı da çevredeki değişik parazit (*Varroa destructor*) ve mikroorganizmaların tehdidi altındadır. Konvansiyonel arıcılıkta hastalık ve zararlıları kontrol etmek için genelde kimyasallar kullanılırken organik arıcılıkta ya hastalık oluşmaması için gerekli önlem alınır ya da organik üretime zarar vermeyecek ürünler veya yöntemler tercih edilmektedir. Bu iş için öncelikli olarak, bal arılarının hastalıklara yakalanmaması için koruyucu önlemler almak gerekmektedir. Bunun için;

- Dayanıklı ırk ve hatlar seçilmeli, ana arılar düzenli olarak yenilenmeli,
- Kovanlar sistematik olarak denetlenerek erkek yavrular kontrol edilmeli,
- Arılıklarda kullanılan malzemeler, düzenli olarak organik yöntemlerle dezenfekte edilmeli,
- Kirlenmiş maddeler veya kaynaklar zararsız bir şekilde imha edilmeli,
- Petekler düzenli olarak yenilenmeli,
- Kovanlarda yeterli miktarda polen ve bal bırakılmalıdır (Gökçe, 2002).

Kovanların dezenfeksiyonu, pürmüz ile yakılarak yapılmalıdır. Diğer arıcılık malzemeleri ise kaynar suda dezenfekte edilmelidir. Alınan tüm önlemlere rağmen koloniler hastalandığı takdirde hemen tedaviye alınmalı ve organik üretim kuralları dâhilinde ilaçlama yapılmalıdır. Tedaviye alınan kolonilere geçiş süresi uygulanır veya organik petekli çerçevelere aktarılır. Eğer kimyasal ilaç



kullanılması kaçınılmaz ise veteriner kontrolünde yapılmalıdır. Tedaviden sonra ilaçlamanın yapıldığı kolonilerdeki tüm petekler yeni peteklerle değiştirilmelidir (Gül ve ark., 2005). Organik bal üretiminde ilaç kullanımına örnek olarak mum güvesine karşı naftalin yerine tuz kullanımı (Kumova ve Korkmaz, 2000), bunun yanında varroa ve kireç hastalığına karşı formik asit kullanımı da bu konuda yararlı olacaktır. Formik asit balda doğal olarak bulunan bir organik asit olması, verilen dozun balda kalıntı bırakmaması ve uygulamadan kısa bir süre sonra formik asit oranının doğal sınırlara inmesi nedeniyle insan sağlığını olumsuz düzeyde etkilemediğinden varroa ve kireç hastalığına karşı kullanılabilecek bir preparat olarak öne çıkmaktadır (Kaftanoğlu ve ark., 1992). Bunun dışında biyolojik yöntem olarak erkek arı gözlü çerçeveler kullanılabilir. Diğer bir mücadele yöntemi ise ısıtma yöntemidir. Bu sistemde kovan 450C° de 5 dakika ısıtılır. Kovan altına dökülen varroalar toplanarak imha edilir (Gökçe, 2002).

Organik Tarım Standartlarına Göre Hasat, İşleme, Depolama ve Ambalajlama

Hasatta yavru bulunmayan peteklerdeki balların alınmasına özen gösterilmeli ve hasat sırasında sentetik arı sakinleştiricileri kullanılmamalıdır. Organik ürünlerin depolanması ve işlenmesi sırasında herhangi bir kimyasal kullanılmamalıdır. Organik tarım metoduyla üretilen arı ürünleri ambalajlanırken, organik ürünün niteliğinin bozulmamasına dikkat edilmeli ve ürünün organik niteliğini koruyacak bütün hijyenik tedbirler alınmalıdır (Pirim ve ark., 2011). Organik arı ürünlerinin ambalajlanması esnasında, ürünün organik niteliğini koruyacak bütün hijyenik tedbirler alınmalıdır. Organik arı ürünleri konvansiyonel ürünlerden ayrı olarak depolanmalıdır (Akyol, 2005; Gökçe, 2002). Bal hasadından sonra boş peteklerin muhafazasında naftalin gibi maddeler kullanılmamalıdır. Organik arı ürünleri, karayolları kenarında bekletilmemeli ve satılmamalıdır (Anonim, 2002; Gökçe, 2002). Ambalajlar; cam, tahtadan üretilmiş malzemeler, özel üretilmiş uygun organik kaplama maddelerinden yapılmalıdır (Gökçe, 2002). Ambalaj üzerine yapıştırılan etiketlerde (Gökçe 2002);

- Balın özelliği ve organik olduğu açıkça yazılmalıdır.
- Balın hasat yılı, kime ait olduğu ve organik üretim yönetmeliğine uygun üretilip üretilmediği açıkça yazılmalı ve organik ürün logosu bulunmalıdır.
- Sertifikasyon kuruluşunun adı, logosu ve sertifika numarası bulunmalıdır.
- Kontrol veya sertifikasyon kuruluşunun komite tarafından verilmiş olan kod numarası bulunmalıdır.
- Organik ürünün Türk Malı olduğu belirtilmelidir.
- Organik ürünün üretim yeri, üretim ve son kullanma tarihi belirtilmelidir.

Organik Arıcılık ile İlgili Mevzuat

Türkiye’de 1984 yılında başlayan organik tarım faaliyetlerine paralel olarak üretilen organik ürünlerin kontrolü ve sertifikalandırılmasında yabancı kuruluşlar görev almışlardır. Bu kuruluşlar, Avrupa’da önceleri kendi ülkeleri ve diğer ülkelerde uygulanmakta olan IFOAM yönetmeliğini esas alarak Organik Tarım Yönetmeliği’ni hazırlamışlardır. 24 Haziran 1991’de AB, kendi içinde ve üçüncü ülkelerdeki organik tarım ürünleri ticaretinde ortak bir düzenlemeyi sağlamak amacıyla EEC 2092/91 sayılı bir yönetmelik yayınlamıştır. Bu yönetmelik aynı tarihten itibaren ülkemizde de uygulanmaya başlanmıştır (Bülbül ve ark., 1998). Ülkemizde organik tarımın belirli bir organizasyon altında gelişimini sağlamak amacıyla 1992 yılında kurulan ilk kuruluş ETO (Ekolojik Tarım Organizasyon) Derneğidir (Kısmalı, 1998; Öztürk, 2004). Organik Arıcılık ile ilgili faaliyetler aşağıda sıralanan mevzuat hükümlerine tabidir;

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 1 Aralık 2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5262 sayılı “Organik Tarım Kanunu” ile bu kanun gereğince, 18 Ağustos 2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” hükümlerine göre yürütülmektedir. Takip eden dönemde AB mevzuatına uyumlu hale getirmek için muhtelif zamanlarda değişiklikler gerçekleştirilmiştir. En son 14 Ağustos 2012 tarih ve 28384 Sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile ilave değişiklikler yürürlüğe konulmuştur.

İl düzeyinde organik tarım hizmetlerinin çok daha etkin yürütülmesini temin için 2011/4 sayılı ve 24.11.2011 tarihli “Organik Tarım Birimlerinin Görev ve Yetkileri Genelgesi” başlıklı Bakanlık Genelgesi ile taşrada organik tarımda münhasır bir teşkilatlanma gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2011).



Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğe Göre Organik Arı Yetiştiriciliği Kuralları

Organik arı yetiştiriciliği için, Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğin 3. Bölüm 22. Maddesinde belirtilen “Organik Arı Yetiştiriciliği” kurallarına uyulması gerekmektedir. Buna göre;

İrk seçiminde, arıların yerel koşullara adapte olabilme kapasitesi, dayanıklılıkları ve hastalıklara karşı dirençleri göz önüne alınır. *Apis mellifera* türünün ırkları ve yerel ekotipleri tercih edilmelidir.

a) Kolonilerin yenilenmesi amacıyla, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olmayan, yılda % 10 oranında ana arı ve oğul organik üretim yapılan kovanlara, organik üretim birimlerinden gelen bal peteği veya temel peteği ile birlikte yerleştirilmeleri kaydıyla alınabilir. Bu durumda geçiş süreci uygulanmaz.

b) Kapasite artırımı; kolonilerin bölünmesi ile veya organik arıcılık yapan diğer işletmelerden oğul veya kovan alınarak yapılmalıdır.

c) Bu yönetmelik hükümlerine göre üretim yapmayan arıcılardan sağlanan arı oğulları, bir yıllık geçiş sürecine alınmalıdır.

d) Yetkilendirilmiş kuruluştan izin alınması kaydıyla, işletmenin sahip olduğu konvansiyonel arı kolonileri, organik arıcılığa geçiş amacı ile kullanılabilir.

e) Geçiş sürecinde, var olan balmumu, organik arıcılıktan gelen balmumu ile değiştirilmelidir.

Üretim sezonu sonunda arıların kışı geçirebilmesi için kovanlarda yeterli miktarda bal ve polen bırakılmalıdır.

f) Organik arıcılıkta geçiş süreci bir yıldır. Arıcılık ürünleri, bu Yönetmelik hükümlerinin asgari bir yıl uygulanması kaydıyla organik ürün olarak pazarlanmalıdır.

g) Veteriner tıbbi ürünleri uygulandığı zamanlar; aktif farmakolojik madde de dâhil ürünün tipi, konulan teşhis, dozu, uygulama şekli, tedavi süresi ve ilacın kalıntı arınma süresi kaydedilir ve ürünler organik ürün olarak pazarlanmadan önce yetkilendirilmiş kuruluşa bilgi verilmelidir.

h) Kovanların yerleşimine ilişkin kurallar aşağıda belirtilmiştir:

i) Arılar için yeterli miktarda doğal nektar, balözü ve polen kaynağı bulunmalı ve suya erişim imkânı olmalıdır.

i) Üretim bölgesinin 3 km yarıçapı içerisinde bulunan nektar ve polen kaynakları, organik olarak üretilen ürünlerden, doğal veya arıcılık ürünlerinin organik olma niteliğini etkilemeyecek bitki örtüsünden oluşmalıdır. Bu alanda yeteri miktarda polen ve nektar bulunamaması durumunda, üreticinin arılarını yukarıdaki şartlara uygun olmayan bir alana nakletmesi ve üretimini organik tarım usul ve esaslarına uygun olarak devam ettirmesi halinde, buradan elde edilen ürün organik ürün olarak değerlendirilemez. Ancak, söz konusu kovanların belirtilen bölgeye tekrar nakledildiğinde geçiş süreci uygulanmaz. Yukarıda belirtilen yarıçap içerisinde, aynı üretici tarafından organik ve konvansiyonel arıcılık yapılamaz.

j) Kovanlar; kirlenmeye yol açması muhtemel olan, kent merkezleri, otoyollar, sanayi bölgeleri, atık merkezleri, atık yakma merkezleri gibi tarım dışı üretim kaynaklarından uzak olmalıdır. Müteşebbis bu koşulun sağlanması için gerekli tedbirleri alınmalıdır.

k) Yukarıdaki koşullar çiçeklenmenin olmadığı alanlarda veya kovanların uykuda olduğu kışlama döneminde uygulanmaz.

l) Kovanlar bulundukları yerden başka yere yetkilendirilmiş kuruluş bilgisi dâhilinde taşınmalıdır.

Organik Arıcılığa Yapılan Devlet Destekleri

7 Mayıs 2012 tarih ve 28285 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2012/3106 Karar Sayılı Bakanlar Kurulu’nun “2012 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar” yürürlüğe konulmuştur. Söz konusu kararın Hayvancılık Desteklemelerinin açıklandığı 4. Maddesinin 7. Fıkrasında “Arı yetiştiriciliği yapan ve bu Kararın 10 uncu maddesinde belirtilen merkez birliği düzeyinde örgütlenmiş yetiştirici birlikleri ve/veya üretici birliklerine üye olan üreticilere, Arıcılık Kayıt Sistemine (AKS) kayıtlı olma şartı ile kovan başına, seralarda doğal polinasyonu sağlamak amacıyla Örtü altı Kayıt Sistemine (ÖKS) kayıtlı Bambus arısı kullanan yetiştiricilere koloni başına arılı kovan için 8 TL/kovan, Bambus arısı için 60 TL/Koloni ödemesi yapılır.” denilmektedir. Aynı kararın organik tarım ve iyi tarım desteğinin açıklandığı 7. maddesinin 2. fıkrasında arı yetiştiriciliğinde organik tarım yapan çiftçilere aldığı destek miktarına ilave olarak %50 ilave organik tarım destekleme ödemesi yapılacağı belirtilmektedir.



Sonuç ve Öneriler

FAO verilerine göre gerek arı kolonisi sayısı bakımından gerekse bal üretiminde dünyada ilk sıralarda olan ülkemizde, arıcılık ürünleri açısından kendine yeterli olduğu görülmektedir. Ancak 1980'li yılların başından itibaren önce AB ülkelerinden gelen talebi karşılamak üzere başlayan organik tarım faaliyetleri kapsamında gelişen organik arıcılığın istenilen seviyeye gelemediğini ifade edebiliriz. Konuyla ilgili yeterli mevzuatın bulunmasına ve il ölçeğinde kurumsal yapının oluşturulmasına, tescil ve sertifikasyon kuruluşlarının yeterli düzeyde olmasına, organik üretimin destekleri çerçevesinde destekleme ödemelerinin yapıldığını da göz önüne aldığımızda, üretimi artırmaya yönelik bu önlemlerin, tüketimi artıracak önlemlerle pekiştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu yüzden uluslararası talebin üretimin artmasını tetikleyecek yeterli düzeye çıkması için başta AB olmak üzere hedef pazar olarak belirlenecek ülkelere yönelik olarak tanıtım çalışmalarının yapılması gerekmektedir. İç talep için organik ürün talebini tetikleyecek yönde benzer bir çalışmanın yapılması, organik ürünleri halen lüks kategorisinde gören, alım gücü olmasına rağmen yeterince bilinçlendirilmediği için satın alma tercihini yaygın ürünler lehinde kullanan tüketiciler açısından elzemdir.

Organik arıcılığın olmaz ise olmazlarından olan organik tarım alanlarının mutlaka artırılması, organik tarım planlaması çalışmaları içinde organik arıcılığın gerek polinasyonu artırıcı etkisinden faydalanmak, gerekse çiftçiler için alternatif gelir temin edici bir faaliyet olarak yer verilmesine dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

- Akyol, E., 2005. Organik Arıcılık. Orta Anadolu Bölgesinde Arıcılığın Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli, (10 Mayıs 2005), Konya.
- Altındışli, A., Aksoy, U., 2010. Organik Tarımın Dünya'da ve Türkiye'deki Durumu. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (11-15 Ocak 2010) Bildiri Kitabı, Ankara.
- Anonim, 2013a. TÜİK, Hayvancılık İstatistikleri Veri Tabanı. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul> (Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2013).
- Anonim, 2013b. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Organik Tarım Bilgi Sistemi. <http://organik.tarim.gov.tr/veri/default.asp> (Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2013).
- Anonim, 2010. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 18.08.2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2011. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Kayıtları, Ankara.
- Arı, N., 2003. Organik Tarım. Eğitim Sunumları, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Bülbül, S., Bayturan, N., Ayan, R., 1998. Ekolojik tarım ve ilkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. İzmir.
- FAO, 2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim Tarihi: 24 Kasım 2012).
- Gül, A., Şahinler, N., Akyol, E., Şahin, A., 2005. Organik Arı Yetiştiriciliği. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi. 10 (1-2): 63-70.
- Gökçe, M., 2002. Organik Arıcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Organik Tarım Eğitim Sunumları, Ankara.
- Gökçe, M., Konak, F., 2003. Arıcılıkta Organik Üretim. Eğitim Sunumları. Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ordu.
- İlter, E., Altındışli, A., 1998. Ekolojik Tarım ve İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. İzmir.
- Kaftanoğlu, O., 2003. Ekolojik ve Organik Arı Ürünleri Üretimi. 2. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, Yalova.
- Kaftanoğlu, O., Biçici, M., Yeninar, H., Toker, S., Güler, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Balarısı (*Apis mellifera*) Kolonilerindeki *Varroa Jacobsoni* ve Kireç Hastalığı (*Ascosphaera apis*)'na Karşı Etkileri. Doğa J. of Veterinary and Animal Sciences 16: 412-425.
- Kısmalı, İ., 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). İzmir.
- Konak, F., 2003. Organik Arı Yetiştiriciliği. II. Marmara Arıcılık Kongresi, 28-30 Nisan 2003, Yalova.
- Korkmaz, A., 2001. Ülkemiz Ballarında Kalıntı Sorunu ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001, Antalya.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2000. Arı Ürünleri Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu, 28-30 Eylül 2000, Kemaliye, Erzincan.
- Kurt, M., 2007. Organik Arıcılık Kuralları ve Hastalıklarla Mücadele. Samsun Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, e-kitap. (<http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/nktwAnG5-15122012-10.pdf> Erişim Tarihi: 24 Kasım 2012).
- Öztürk, A.İ., 2004. Türkiye'de Organik Bal Üretimi. 1. Uluslararası Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi Bildiri Kitabı, Kuşadası/İzmir.
- Pirim, L., Çan, M.F., Sönmez, M.M., 2011. Bingöl Arıcılık Raporu, Sektörel Araştırmalar Serisi-4, Fırat Kalkınma Ajansı, Malatya.
- Sıralı, R., 2010. Arıcılığın Türkiye İçin Önemi. Arıcılık Araştırma Dergisi, yıl: 2, sayı: 4, Ordu.



Does the Ratio of Na⁺ and K⁺ Affect the Hydrolytic and Pumping Activity of the Plasma Membrane H⁺-ATPase from Maize (*Zea Mays* L.) Shoot?

Ali Sümer^{1*} Christian Zörb² Feng Yan³ Sven Schubert⁴

¹Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Turkey.

²Universität Leipzig, Institute of Biology, Johannisallee 21–23, D04103 Leipzig, Germany.

³Institute of Crop Science & Plant Breeding, Justus Liebig University, Giessen, Germany.

⁴Institute of Plant Nutrition, Interdisciplinary Research Center, Justus Liebig University, Giessen, Germany.

*Corresponding author: sumer@comu.edu.tr

Abstract

Salinity limits plant growth and impairs agricultural productivity. In the first phase of salt stress, growth of plants is impaired predominantly by osmotic stress and only slightly by Na⁺ effects. The aim of our work was to investigate whether Na⁺ affects both hydrolytic and pumping activity of the plasma membrane H⁺ ATPase. Sodium salinity leads to a shift of the Na⁺/K⁺ ratio resulting in a displacement of K⁺ in the plant. It was shown that high cytoplasmatic Na⁺ concentrations and low K⁺ concentrations have an effect on the H⁺ ATPase activity of the plasma membrane. Reduced H⁺-ATPase activities caused a reduction of the acidification of the apoplast. This process limits the cell-wall extensibility and thus reduces growth after salt stress. For this reason, H⁺-ATPase activity, which is important for cell elongation was measured under the influence of different Na⁺/K⁺ ratios. Plasma membrane was isolated from two days old maize shoots using the aqueous polymer two-phase technique. ATPase activity was determined by measuring the release of P_i. The H⁺-pumping activity was revealed by absorbance quenching of acridine orange. Identical plant shoot material was used for ATPase extraction and effects of Na⁺ and K⁺ were tested *in vitro*. High concentration of 100 mM Na⁺ decreased the hydrolytic H⁺-ATPase activity to values of 80%, in comparison to high concentration of K⁺ (100 mM) without Na⁺. However, under comparable conditions the H⁺ pumping activity was decreased to 30%.

Key Words: *Zea mays*, Na⁺/K⁺ ratio, Plasma membrane, H⁺-ATPase, Leaf growth.

Özet

Na⁺, K⁺ oranı Mısır (*Zea mays* L.) Yapraklarında Hücre Zarı H⁺-ATPase Hidrolitik ve Pompalama Aktivitesini Etkiler mi?

Tuzluluk bitki büyümesi ve tarımsal verimliliği sınırlar. Tuz stresinin ilk aşamasında, bitkilerin büyümesi ağırlıklı olarak osmotik stresten ve az da olsa Na⁺ iyonundan olumsuz yönde etkilenir. Çalışmamızın amacı, Na⁺ un plazma zarı H⁺-ATPaz'ının hem hidrolitik hem de pompalama aktivitesini etkileyip etkilemediğini araştırmaktır. Sodyum tuzluluğu bitki içerisinde Na⁺/K⁺ oranında değişime neden olur buda K⁺ un azalmasına neden olur. Yüksek sitoplazmik Na⁺ konsantrasyonları ve düşük K⁺ konsantrasyonlarının plazma zarı H⁺-ATPaz aktivitesi üzerine etkisi vardır. Azalan H⁺-ATPaz aktivitesi apoplast asidifikasyonunda düşüşe neden olur. Bu süreç, hücre duvarı esnekliğini sınırlar ve tuz stresi sonrası büyüme azalır. Bu nedenle, hücre uzaması için önemli olan H⁺-ATPaz aktivitesi, farklı Na⁺/K⁺ oranlarının etkisi altında ölçülmüştür. Plazma membranları iki fazlı sulu polimer tekniği kullanılarak iki günlük mısır sürgünlerinden izole edilmiştir. ATPaz aktivitesi serbest kalan P_i nin ölçülmesi ile tespit edilmiştir. H⁺-pompalama aktivitesi akridin oranının absorbansı ile belirlenmiştir. İzole edilen hücre zarlarına *in vitro* koşullarında Na⁺ ve K⁺ verilmiştir. Sitoplazmik 100 mM yüksek Na⁺ konsantrasyonu, 100 mM K⁺ konsantrasyonu ile karşılaştırıldığında hidrolitik H⁺-ATPaz etkinliği %80'e düşerken, H⁺-pompalama aktivitesi %30'a düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Zea mays*, Na⁺/K⁺ oranı, Hücre zarı, H⁺-ATPaz, Yaprak gelişimi.

Introduction

Environmental stress caused by salinity is a serious factor limiting the productivity of agricultural crops, which are sensitive to the presence of high concentrations of salts in the soil. Although drainage and the supply of high-quality water can solve the problem, these measures are extremely costly and not applicable in extensive agriculture (Ruiz, 2001). Besides sustainable agricultural practices and soil amelioration, the improvement of salt resistance of crops has been proposed long ago (Epstein et al., 1980; Schubert, 1999). However, as salt resistance is a



multigenic character, only limited success in improving the salt resistance of crops has been achieved so far. Identification of physiological and biochemical processes in plants provide better understanding of salt resistance (Greenway and Munns, 1980; Cheeseman, 1988; Schubert et al., 2001; Schubert et al., 2009).

Maize (*Zea mays* L.) is considered to be a moderately salt-sensitive crop (Maas and Hoffman, 1977). The plant response to salinity depends upon developmental stage and plant parts (Maas et al., 1983). Salt stress causes a rapid and potentially lasting reduction in the rate of leaf growth (Munns, 1993). Munns (1993) has also proposed a biphasic model of growth response to salinity. The biphasic model of salt stress provided new physiological insight. According to this model, plant growth is impaired by osmotic stress in a first phase. This phase of growth reduction is probably regulated by inhibitory hormonal signals (e.g. ABA) from the roots (Rausch et al., 1996). In the second phase, Na^+ accumulates in older leaves, which show necrotic lesions and eventually die as a result of a fast increase of the Na^+ concentration (Fortmeier and Schubert, 1995).

We formerly reported (Sümer et al., 2004) that Na^+ also contributes to decreased maize growth in the first phase of salt stress. Leaf growth comprises cell elongation and cell division. Conditions for elongation of cells are especially the turgor and the cell wall extensibility (Boyer, 1987). However, under saline conditions turgor does not limit cell elongation (Arif and Tomos, 1993; Cramer et al., 1998). Under these conditions Cramer and Bowman (1992); Neumann (1993) showed that hardening of the cell wall represents the really limiting factor in elongation growth. Apoplast pH was suggested to play an important role in cell-wall loosening and growth (McQueen–Mason et al., 1993). In maize leaves, increased rates of growth are associated with increased acidification of the cell-wall space (Van Volkenburgh and Boyer, 1985; Jahn et al., 1996; Peters et al., 1998). Decreased cell-wall pH is generally thought to promote wall-loosening events necessary for growing cell enlargement (Rayle and Cleland, 1992; Cosgrove, 1997), and inhibition of cell-wall acidification may therefore reduce cell growth rate. The plasma membrane H^+ -ATPase is an electrogenic pump that directly couples ATP hydrolysis with the vectorial transport of H^+ into the apoplast (Briskin and Hanson, 1992). The plasma membrane H^+ -ATPase has an important function for cell-wall acidification (Taiz, 1984; Kutschera, 1994). Reduced H^+ release by plasma membrane H^+ -ATPase is a key factor for reduced leaf growth of some maize genotypes during the first phase of salt stress Pitann et al. (2009) but not for others (Hatzig et al., 2010).

The ionic similarities of Na^+ and K^+ enable Na^+ competition at transport sites for K^+ entry into the symplast and may result in K^+ deficiency (Maathuis and Amtmann, 1999). Plasma membrane ATPase activity is stimulated by K^+ because K^+ promotes the dephosphorylation of this enzyme (O'Neill and Spanswick, 1984; Gibrat et al., 1990). High cytoplasmatic Na^+ concentrations and relatively low K^+ concentrations can reduce plasma membrane H^+ -ATPase activity. This could reduce apoplastic acidification and limit the cell-wall extensibility and thus growth according to the acid growth theory. For this reason, H^+ -ATPase activity which is the most important enzyme for cell elongation was measured under the influence of varying Na^+/K^+ ratios. The aim of our work was to investigate whether Na^+ affects both hydrolytic and pumping activity of the plasma membrane H^+ ATPase.

Material and Methods

Plant cultivation and harvest

The experiment was carried out in a climate chamber. Light intensity was $400\text{--}500 \mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ for 16 h, temperature was 25°C and 20°C for the dark period. The relative humidity was between 60–70%. Maize seedlings (*Zea mays* L. cv. Pioneer 3906) were imbibed in aerated 1 mM CaSO_4 for 1 d and germinated between two layers of filter paper at 28°C for 2 d in the dark. After four days, seedlings were transferred to 50 L plastic containers (360 plants per container) containing $\frac{1}{4}$ full strength nutrient solution. The full-strength nutrient solution had the following composition i.e.; mM, 2.5 Ca $(\text{NO}_3)_2$, 0.2 KH_2PO_4 , 0.5 K_2SO_4 , 0.6 MgSO_4 , 5.0 CaCl_2 ; in μM , 1.0 H_3BO_4 , 2.0 MnSO_4 , 0.5 ZnSO_4 , 0.3 CuSO_4 , 0.005 $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, 200 Fe-EDTA. Since under natural condition NaCl is present in the soil, 1 mM NaCl was added into the nutrient solution on the next day. After the plants had been in $\frac{1}{4}$ concentrated nutrient solutions in 2 d, the harvest of the maize shoot began for plasma membrane isolation. At this time the plants had two leaves. The isolation was made at two-days-old *Zea mays* (cv. Pioneer 3906) shoots, because these contained a large part of elongation growth zone.



Plasma membrane isolation

Plasma membrane of maize shoots was isolated using two-phase partitioning according to Yan et al. (2002) with some modifications. Shoots were cut 1–2 cm above seeds and washed two times with chilled, deionised water. 50 g shoot fresh weight ground in 200 mL ice–cold homogenization buffer with a blender (adjusted to a grinding medium/tissue ratio of 4 mL g⁻¹ fresh weight). The homogenization buffer contained 250 mM sucrose, 250 mM KI, 2 mM EGTA, 10% (v/v) glycerol, 0.5% (w/v) bovine serum albumin (BSA), 2 mM dithiothreitol (DTT), 1 mM phenylmethylsulfonyl fluoride (PMSF), 5 mM 2–mercaptoethanol, and 50 mM 1,3–bis(tris[hydroxymethyl]methylamino) propane (BTP), adjusted to pH 7.8 with 4–morpholineethanesulfonic acid (MES). The homogenate was filtered through two layers of miracloth (Calbiochem-Novabiochem, San Diego) and centrifuged in a swinging bucket rotor at 11.500 *g* (AH 629 rotor, 36 mL, Sorvall Products, Newtown, CT) for 10 min at 0°C. The supernatants were centrifuged at 87.000 *g* for 35 min. The microsomal pellets were resuspended in 5 mL phase buffer (250 mM sucrose, 3 mM KCl, and 5 mM KH₂PO₄, pH 7.8).

The microsomal membrane preparation was fractionated by two–phase partitioning in aqueous dextran T–500 (Sigma) and polyethylene glycol 3350 (Sigma) according to the method of Larsson (1985). Stock solutions of polymers were prepared with concentrations of 20% and 40% (w/w) for dextran and polyethylene glycol, respectively. The phase stock was weighed and diluted to 6.1% (w/w, each polymer) with phase buffer (see above) to a final weight of 32 g. Polymers in "start tubes" were, however, diluted to 26 g. Six grams of microsomal resuspension (in phase buffer) were added to the upper phase of each start tube. The tubes were sealed with Para film and mixed by inversion (30 times). Phase separation was achieved at 4°C by centrifugation at 720 *g* (Sorvall AH–629 rotor, 36 mL) for 23, 15 and 10 min, respectively. Contrary to Yan et al. (2002), after each separation the upper PEG phase was added to fresh dextran phase and after the last extraction the upper phase was diluted 1 : 5 with phase buffer (see above) and centrifuged again at 4°C and 131.100 *g* for 40 min. The pellets were resuspended and diluted with resuspension buffer (250 mM sucrose, 3 mM KCl, 5 mM BTP/MES, and pH 7.8) and centrifuged again at 4°C and 131,100 *g* for 40 min. The pellets were resuspended in resuspension buffer again, divided into aliquots and immediately stored in liquid nitrogen. Protein was quantified according to the method of Bradford (1976) using bovine serum albumin (Sigma) as a standard.

Enzyme assay

Hydrolytic ATPase activity was determined in 0.5 mL of 30 mM BTP/MES buffer (pH 6.5) containing 5 mM MgSO₄, 50 mM KCl, 50 mM KNO₃, 1 mM Na₂MoO₄, 1 mM NaN₃, 0.02% (w/v) Brij 58 (Sigma), and 5 mM Na₂–ATP. The reaction was initiated by the addition of 1 to 3 µg of membrane protein, proceeded for 30 min at 30°C, and stopped with 1 mL of stopping reagent [5% (w/v) SDS (sodium dodecyl sulfate), 0.7% (w/v) (NH₄)₂MoO₄ and 2% (v/v) concentrated H₂SO₄] followed immediately by 50 µL of 10% (w/v) ascorbic acid. After 10 min, 1.45 mL of arsenite–citrate reagent (2% [w/v] sodium citrate dihydrate, 2% [w/v] sodium meta–arsenite, and 2% [w/v] glacial acetic acid) was added to prevent the measurement of phosphate liberated by ATP hydrolysis under acidic conditions (Baginski et al., 1967). Color development was completed after 30 min and A₈₂₀ was measured by means of a spectrophotometer (Carry 4 Bio, Company Varian). ATPase activity was calculated as phosphate liberated in excess of the boiled–membrane control.

Measurement of pH gradient

The formation of a pH gradient across the plasma membrane of inside–out vesicles was measured as the quenching of A₄₉₂ by acridine orange (AO). The change of the quenching was continuously monitored with a spectrophotometer (Carry 4 Bio, Varian Australia Pty Ltd., Mulgrave, Victoria, Australia). The assay mixture contained 5 mM BTP/MES (pH 6.5), 100 mM KCl, 0.05% (w/v) Brij 58, 0.001% (w/v) valinomycin, 7.5 µM AO, and 50 µg of membrane protein in a final volume of 1.5 mL. Brij 58 was used to create inside–out vesicles (Johansson et al., 1995). After equilibration of the membrane vesicles with the reaction medium (about 20 min), the reaction was initiated by addition of 5 mM Mg–ATP (mixture of MgSO₄ and Tris–ATP, adjusted to pH 6.5 with BTP). The established pH gradient was completely collapsed by 10 µM gramicidin. The assay was conducted at 25°C. To study the influence of Na⁺/K⁺ ratios on the H⁺–ATPase and pumping activity,



salt was supplied in all treatments under *in vitro* conditions. The salt concentrations of the reaction media under different variations are presented in Table 1.

Table 1. Various Na⁺/K⁺ ratios at 100 mM established in the assay using KNO₃, KCl, NaNO₃ and NaCl

Na ⁺ /K ⁺ (mM)	Salt concentration and form
0/100	50 mM KCl + 50 mM KNO ₃
25/75	25 mM NaCl + 25 mM KCl + 50 mM KNO ₃
50/50	50 mM NaCl + 50 mM KNO ₃
75/25	50 mM NaCl + 25 mM NaNO ₃ + 25 mM KNO ₃
100/0	50 mM NaCl + 50 mM NaNO ₃

Statistical calculations are given as means of four replicates ± SE. Significant differences were calculated and given at *** P = 0.1%, or ** P = 1%, or * P = 5% level, respectively.

Results and Discussion

To determine the purity of the plasma membrane fraction isolated from maize shoots, the ATP hydrolytic activity was analyzed in the presence of nitrate, azide, molybdate and vanadate, which are inhibitors of tonoplast H⁺-ATPase, mitochondrial H⁺-ATPase, unspecific phosphatases and plasma membrane H⁺-ATPase, respectively (Faraday and Spanswick, 1992; Yan et al., 2002). Nitrate and azide showed no inhibitory effects on the ATPase hydrolytic activity of the membrane fraction at both pH 6.5 and 8.0, indicating that the membrane isolated was almost free from tonoplast or mitochondrial membranes. Molybdate showed an inhibitory effect of 13.5% at pH 6.5, suggesting the presence of a small amount of unspecific phosphatases. Furthermore, ATP hydrolytic activity of the membrane fraction was inhibited by vanadate by 91.8% (Tab.1.). These data demonstrate that the plasma membrane fraction obtained from maize shoots was of high purity. Nevertheless, to exclude a contamination effect, the activity measurements were performed with an inhibitor complex solution (nitrate, azide, and molybdate) with and without vanadate. The difference is defined as hydrolytic activity of plasma membrane H⁺-ATPase (Yan et al., 1998).

Table 2. Effect of various enzyme inhibitors on the H⁺-ATPase activity of isolated plasma membrane vesicles isolated from maize shoots. The values represent means (± SE) of four isolations.

	pH 6.5		pH 8.0	
	H ⁺ -ATPase activity	(%) ^a	H ⁺ -ATPase activity	(%) ^a
Control	0.738 ± 0.045	100	0.177 ± 0.020	100
Nitrate (50mM)	0.764 ± 0.031	104.1	0.164 ± 0.017	92.4
Azide (1mM)	0.750 ± 0.032	102.0	0.181 ± 0.019	102.4
Molybdate (1mM)	0.638 ± 0.039	86.5		
Vanadate	0.060 ± 0.003	8.2		

^a Relative enzyme activity

The plasma membrane specific hydrolytic H⁺-ATPase activity decreased with increased NaCl concentration both with 100 mM K⁺ and with 50 mM K⁺ similarly (Fig.1.). Despite sufficient K⁺ concentrations (50–100 mM K⁺), the 100 mM NaCl treatment diminished the plasma membrane specific H⁺-ATPase activity about 15% in relation to the control (without NaCl).

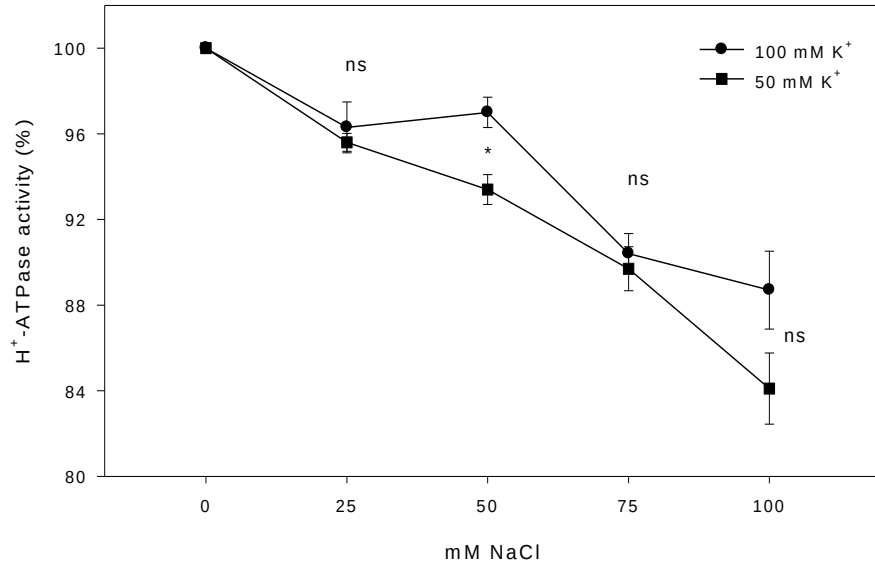


Figure 1. Effect of increasing NaCl in the reaction medium on the relative H⁺-ATPase activity of plasma membrane vesicles from maize shoots, depending on K⁺ concentration in reaction medium (100 mM K⁺ = 50 mM KNO₃ + 50 mM KCl; 50 mM K⁺ = 50 mM KNO₃). 100% correspond to 100 mM K⁺, 0.676 ± 0.04 μmol P_i (mg Protein)⁻¹ min⁻¹ and to 50 mM K⁺, 0.641 ± 0.02 μmol P_i (mg Protein)⁻¹ min⁻¹. The values represent means (± SE) of four independent isolations.

It was important to keep the anion form and concentration (50 mM Cl⁻ and 50 mM NO₃⁻) constant in all treatments (see material and methods). By increasing Na⁺ concentration and decreasing K⁺ concentration the H⁺-ATPase activity both, in the biochemical optimal (6.5) and in the physiological relevant pH range (7.0) decreased in parallel (Fig. 2.). The H⁺-ATPase activity decreased in relation to control (0 Na⁺, 100 mM of K⁺) significantly only by addition 50 mM Na⁺ and 50 mM K⁺ to the reaction medium (pH 6.5). Under the complete replacement of K⁺ by 100 mM Na⁺ the H⁺-ATPase activity was reduced to about 30% with high significance (P = 0.1%)

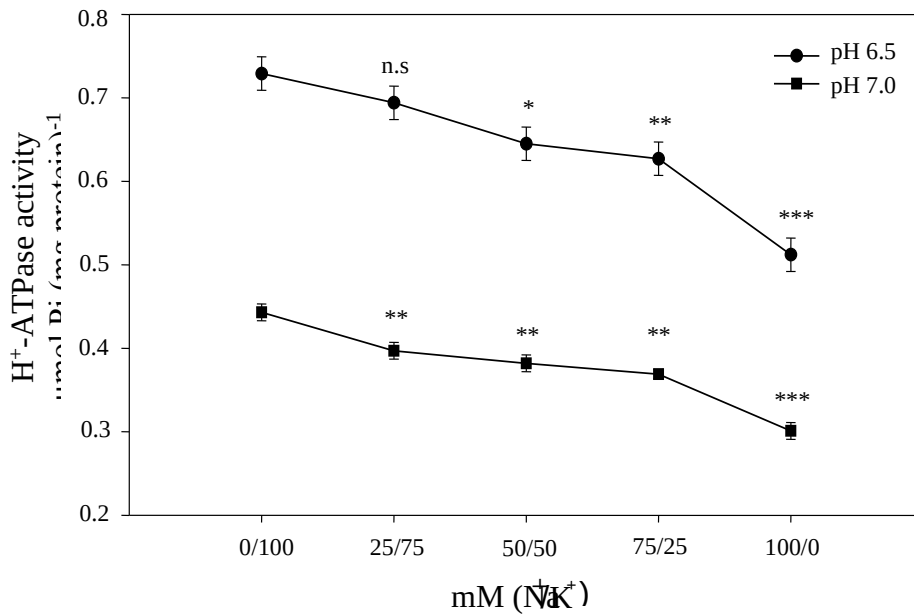


Figure 2. Effect of various Na⁺/K⁺ ratios in reaction medium at different pH values on the H⁺-ATPase activity of isolated plasma membrane vesicles from maize shoots. The values represent means (± SE) of four independent isolations.

Besides hydrolytic activity, H⁺-pumping activity of the plasma membrane was also determined. Two parameters “initial rate and maximum quenching (pH gradient)” were used to characterize the plasma membrane H⁺-pumping. The initial rate of H⁺-pumping was determined



according to the quenching rate within the 1st min, which may reflect active H⁺ influx into plasma membrane vesicles. Maximum quenching was measured 50 min after initiation of the H⁺ pumping. At this time net H⁺ transport across the plasma membrane was 0 and H⁺ influx due to active pumping and H⁺ efflux because of leakage reached equilibrium. This parameter indicates the steepest pH gradient that can be created by H⁺-pumping activity (Wakeel et. al., 2011).

For measurements of the pumping activity in the reaction medium were kept constant (200 mM Cl⁻) as the H⁺ transport of the H⁺-ATPase strongly depends on the anions. Table 3 shows that with sufficient K⁺ concentration in the reaction medium the loading of the vesicles with 100 mM of Na⁺ had no significant influence on the H⁺ pumping activity (initial rate) and on the maximal pH gradient (pH).

Table 3. Effect of cations on the H⁺ transport of plasma membrane vesicles from maize shoots. The reaction medium contained 200 mM KCl and 100 mM NaCl + 100 mM KCl. Pumping activity was determined using the acridine orange (AO) technique. The values represent means (± SE) of four independent isolations.

	Initial rate of pumping	pH gradient
200 mM K⁺	0.015 ± 0.002	0.046 ± 0.001
100 mM Na⁺ + 100 mM K⁺	0.013 ± 0.001 (ns)	0.052 ± 0.003 (ns)

ns = differences are not significant

As described under Material and methods, both the salt concentrations and the salt forms in the reaction medium were varied in the way that the anions (50 mM Cl⁻ and 50 mM NO₃⁻) remained constant. Figure 3. shows that the pumping activity and the maximal pH gradient were strongly affected by increasing Na⁺ and decreasing K⁺ concentration.

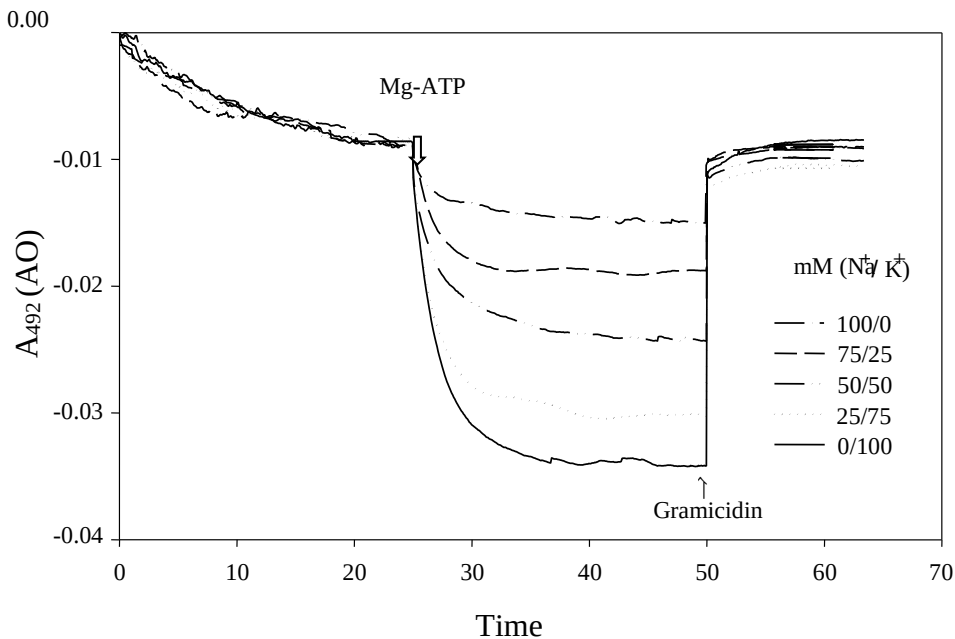


Figure 3. Effect of various Na⁺/K⁺ ratios in reaction medium on H⁺ transport of plasma membrane vesicles from maize shoots. The pH gradient formation was monitored by absorbance quenching (A₄₉₂) of acridine orange (AO). At assay pH 6.5, intravesicular acidification was initiated by addition of 5 mM Mg-ATP and terminated by 10 μM gramicidin. Representative results from four independent measurements are shown.

The hydrolytic activity of the H⁺-ATPase and the H⁺ transport of the plasma membrane H⁺-ATPase are shown in Figure 4. It is recognized that all measured parameters decreased significantly at 50 mM Na⁺ and 50 mM K⁺ in relation to the control (0 Na⁺, 100 mM K⁺). It is remarkable that at these concentrations (50/50) H⁺ transport was more inhibited than the hydrolytic activity. With a complete



replacement of K^+ by 100 mM Na^+ in the reaction medium the hydrolytic activity decreased in relation to control (100 mM K^+) by about 30%, while H^+ transport decreased about 80%.

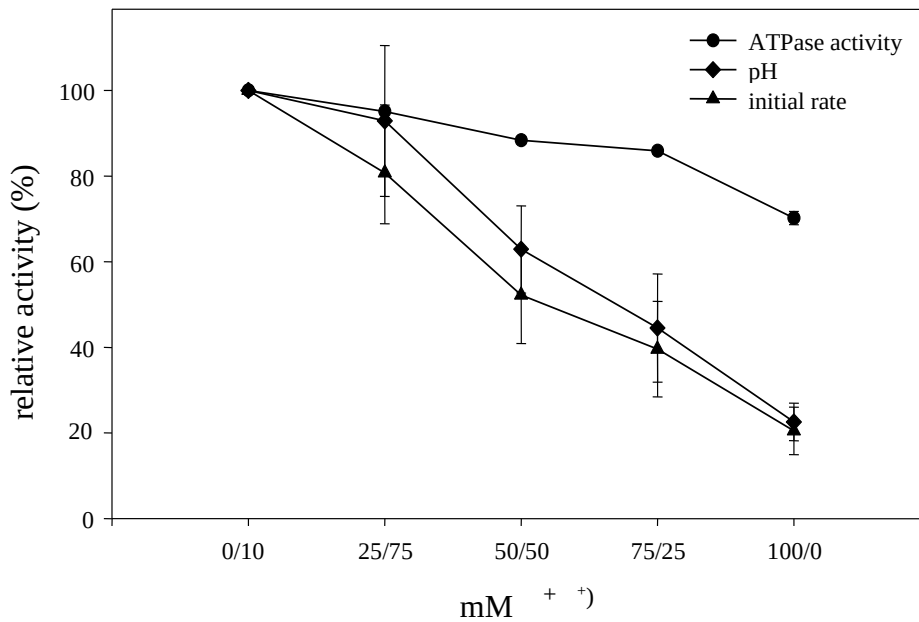


Figure 4. Effect of different Na^+/K^+ ratios in reaction medium on relative H^+ -ATPase activity and relative H^+ transport of plasma membrane vesicles from maize shoots. 100% correspond to the activity without NaCl addition. The values represent means ($\pm$ SE) of four independent isolations.

Conclusion

Increased cytoplasmatic Na^+/K^+ ratio results in decreased pumping activity of the plasma membrane H^+ ATPase and thus may decrease cell-wall acidification and reduce plant growth.

Information: This study was prepared from Ph.D. thesis.

References

- Arif, H., Tomos, A.D., 1993. Control of wheat leaf growth under saline conditions. In: H. Lieth, A. Al Masoom, eds. Towards the Rational Use of High Salinity Tolerant Plants. Kluwer, London 45–52.
- Baginski, E.S., Foa, P.P., Zak, B., 1967. Determination of phosphate: Study of labile organic phosphate interference. Clin. Chim. Acta 15, 155–158.
- Boyer, J.S., 1987. Hydraulics, wall extensibility and wall proteins. Proc. of II. Annual Penn-State Symposium on Plant Physiology, American Society of Plant Physiologists, Pennsylvania State University, University Park, PA, pp. 109–12.
- Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72, 248–254.
- Briskin, D.P., Hanson, J.B., 1992. How does the plasma membrane H^+ -ATPase pump protons. J. Exp. Bot. 43, 269–289.
- Cheeseman, J.M., 1988. Mechanisms of salinity tolerance in plants. Plant Physiol. 87, 547–550.
- Cramer, G.R., Bowman, D.C., 1992. Kinetics of maize leaf elongation. II. Responses of a sodium excluding cultivar and a Na-including cultivar to varying Na/Ca salinity. J. Exp. Bot. 43, 1857–1864.
- Cosgrove, D.J., 1997. Relaxation in a high-stress environment: the molecular bases of extensible walls and cell enlargement. Plant Cell 9: 1031–1041.
- Cramer, G.R., Krishnan, K., Abrams, S.Z., 1998. Kinetics of maize leaf elongation. IV. Effects of (+)- and (-)-abscisic acid. J. Exp. Bot. 49, 191–198.
- Epstein, E., Norlyn, J.D., Rush, D.W., Kingsbury, R.W., 1980. Science 210, 399–404.
- Faraday, C.D., Spanswick, R.M., 1992. Maize root plasma membranes isolated by aqueous polymer two-phase partitioning: Assessment of residual tonoplast ATPase and pyrophosphatase activities. Exp. Bot. 43, 1583–1590.
- Fricke, W., Peters, W.S., 2002. The biophysics of leaf growth in salt-stressed barley: a study at the cell level. Plant Physiol. 129, 374–388.
- Fortmeier, R., Schubert, S., 1995. Salt tolerance of maize (*Zea mays* L.): The role of sodium exclusion. Plant Cell Environ. 18, 1041–1047.



- Gibrat, R., Grouzis, J.P., Rigaud, J., Grignon, C., 1990. Potassium stimulation of corn root plasmalemma ATPase. II. H^+ -pumping in native and reconstituted vesicles with purified ATPase. *Plant Physiol.* 93, 1183–1189.
- Greenway, H., Munns, R., 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. *Annual Review of Plant Physiology* 31, 149–190.
- Hatzig, S., Hanstein, S., Schubert, S., 2010. Apoplast acidification is not a necessary determinant for the resistance of maize in the first phase of salt stress. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 173, 559–562.
- Jahn, T., Johansson, F., Lüthen, H., Volkmann, D., Larsson, C., 1996. Reinvestigation of auxin and fusicoccin stimulation of the plasma-membrane H^+ -ATPase activity. *Planta* 199: 359–365.
- Johanson, F., Olbe, M., Sommarin, M., Larsson, C., 1995. Brij 58, a polyethylene acyl ether, creates membrane vesicles of uniform sidedness. A new tool to obtain inside-out (cytoplasmic side-out) plasma membrane vesicles. *Plant J.* 7, 165–173.
- Kutschera, U., 1994. Transley Review No. 66. The current status of the acid-growth hypothesis. *New Phytol.* 126, 549–569.
- Larsson, C., 1985. Plasma membrane. In H.F. Linskens, J.F. Jackson, eds., *Modern Methods of Plant Analysis, New Series Vol 1: Cell Components*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 85–104.
- Maas, E.V., Hoffmann, G.J., 1977. Crop salt tolerance-current assessment. *J. Irrig. Drainage Divison ASCE*, 103 (IR2), 115–134.
- Maas, E.V., Hoffmann, G.J., 1983. Salt sensitivity of corn at various growth stages. *California Agriculture* 37, 14–15.
- Matthuis, F.J.M., Amtmann, A., 1999. K^+ nutrition and Na^+ toxicity: The basis of cellular K^+/Na^+ ratios. *Ann. Bot.* 84, 123–133.
- McQueen-Mason, S.J., Fry, S.C., Durachko, D.M., Cosgrove, D.J., 1993. The relationship between xyloglucan endotransglycosylase and in vitro cell wall extension in cucumber hypocotyls. *Planta* 190: 327–331.
- Munns, R., 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils: Some dogmas and hypotheses. *Plant Cell Environ.* 16, 15–24.
- Neumann, P.M., 1993. Rapid and reversible modifications of extension capacity of cell walls in elongating maize leaf tissues responding to root addition and removal of NaCl. *Plant Cell Environ.* 16, 1107–1114.
- O'Neill, S.D., Spanswick, R.M., 1984. Effects of vanadate on the plasma membrane ATPase of red beet and corn. *Plant Physiol.* 75, 586–591.
- Peters, W.S., Luthen, H., Böttger, M., Felle, H., 1998. The temporal correlation of changes in apoplast pH and growth rate in maize coleoptile segments. *Aust. J. Plant Physiol.* 25, 21–25.
- Pitann, B., Schubert, S., Mühlhling, K.H., 2009. Decline in leaf growth under salt stress is due to an inhibition of H^+ pumping activity and increase in apoplastic pH of maize (*Zea mays*) leaves. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 172, 535–543.
- Rausch, T., Kirsch, Löw, R., Lehr, A., Viereck, R., Zhigang, R., 1996. Salt stress responses of higher plants: the role of proton pumps and Na^+/K^+ -Antiporters. *J. Plant Physiol.* 148, 425–433.
- Rayle, D.L., Cleland, R.E., 1992. The acid growth theory of auxin-induced cell elongation is alive and well. *Plant Physiol* 99, 1271–1274.
- Ruiz, J.R., 2001. Engineering salt tolerance in crop plants. *Trends Plant Sci.* 6, 451.
- Schubert, S., 1999. Anpassung von Mais (*Zea mays* L.) an Bodensalinität: Strategien und Konzepte. In: *Stoffumsatz im wurzelnahen Raum. Ökophysiologie des Wurzelraumes*. Hrsg. W. Merbach, L. Wittenmayer und J. Augustin. B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig S. 74–79.
- Schubert, S., Zörb, C., Sümer, A., 2001. Salt resistance of maize: Recent developments. In: W.J. Horst et al. (Eds.), *Plant Nutrition - Food Security and Sustainability of Agro-Ecosystems*. Kluwer Academic Publishers, pp. 404–405.
- Schubert, S., Neubert, A., Schierholt, A., Sümer, A., Zörb, C., 2009. Development of salt-resistant maize hybrids: The combination of physiological strategies using conventional breeding methods. *Plant Sci.* 177, 196–202.
- Sümer, A., Zörb, C., Yan, F., Schubert, S., 2004. Evidence of Na^+ toxicity for the vegetative growth of maize (*Zea mays* L.) during the first phase of salt stress. *J. Appl. Bot.* 78, 135–139.
- Taiz, L., 1984. Plant cell expansion: Regulation of cell wall mechanical properties. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 35, 585–657.
- Van Volkenburgh, E., Boyer, J.S., 1985. Inhibitory effects of water deficit on maize leaf elongation. *Plant Physiol* 77, 190–194.
- Wakeel, A., Sümer, A., Hansstein, S., Yan, F., Schubert, S., 2011. In vitro of different Na^+/K^+ ratios on plasma membrane H^+ -ATPase activity in maize and sugar beet shoot. *Plant Physiol. and Biochem.* 49, 341–345.
- Yan, F., Zhu, Y., Müller, C., Zörb, C., Schubert, S., 2002. Adaptation of H^+ -pumping and plasma membrane H^+ ATPase activity in proteoid roots of white lupin under phosphate deficiency. *Plant Physiol.* 129, 50–63.



Some Phenotypical Characteristics of Camels Raised in Provinces of Balıkesir and Çanakkale of Turkey

Orhan Yılmaz^{1*} Yakup Erdal Ertürk² Mehmet Ertugrul³

¹COMU, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Çanakkale, Turkey.

²Iğdir University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Iğdir, Turkey.

³Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara Turkey.

*Corresponding author: zileliorhan@gmail.com

Abstract

This study was conducted first time in Turkey regarding the phenotypic traits of Turkish camels. The aim of this study was to determine the morphological characteristics of Turkish camels raised in Balıkesir and Çanakkale provinces of Turkey. In this study, a total of 81 male camels were used in Burhaniye County of Balıkesir province during a camel wrestling competition. Descriptive statistics of morphological traits for withers height were 161.7 ± 1.42 cm, body length 146.1 ± 1.36 cm, limb length 81.9 ± 0.84 cm, and cannon circumference 16.3 ± 0.24 cm. The results of this study showed that the Turkish camels were smaller than the camels from Sudan and Pakistan. Owners of Turkish camels should be supported by the Turkish government so that they could be survived them as a genetic resource of Turkey for future generations.

Key Words: *Camelus bactrianus*, Even-toed ungulate, Morphologic trait, Genetic resource, Native breed.

Özet

Türkiye'nin Çanakkale ve Balıkesir Bölgelerinde Yetiştirilen Develerin Bazı Morfolojik Özellikleri

Bu çalışma, develerin fenotipik özellikleri üzerine Türkiye'de gerçekleştirilen ilk çalışmadır. Çalışmanın amacı, Balıkesir ve Çanakkale Bölgelerinde yetiştirilen develerin morfolojik özelliklerini tespit etmektir. Çalışmada, Çanakkale İli Burhaniye İlçesi'nde deve güreşleri için bulunan 81 adet erkek deve kullanılmıştır. Morfolojik özelliklere ait tanımlayıcı istatistik değerler cidago yüksekliği $161,7 \pm 1,42$, vücut uzunluğu $146,1 \pm 1,36$, bacak uzunluğu $81,9 \pm 0,84$ ve ön incik çevresi $16,3 \pm 0,24$ cm olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre; Türkiye'deki develerin Sudan ve Pakistan'da yetiştirilen develere nazaran daha küçük yapıları oldukları görülmüştür. Deve yetiştiricilerinin devlet tarafından desteklenmelerinin ve bu develerin Türkiye'nin bir evcil hayvan genetik kaynağı olarak korunmalarının sağlanması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Camelus bactrianus*, Tek toynaklı, Morfolojik özellik, Genetik kaynak, Yerli ırk.

Introduction

The domestic camel was a solely transport tool on Middle Asian and Middle East trade routs. Camels had a significant role on the Silk or Spice Road as a load and ride animal. Caravan trades were consisted of only camels (Balaban, 2006). Camel provides an easy transport in area in where grass and water are in scarcity (Lattimore, 1967). Camel is a highly resistible animal against hunger and thirst. Camel is also the animal which can carry the heaviest loads. Since Hun Turks period Turks breed camels (Balaban, 2006). Camel was an also war tool by carrying heavy supplies and ammunition transport. Apart from transport tool, camel was effectively used as heavy cavalry weapon of attack with heavy body (Öksüz, 2004). Camel was also used for food and clothing purposes by eating its meat, drinking its milk, and wearing its dry skins (Balaban, 2006). Camel is still being used as a significant livestock animal by the people of rural areas in some countries of Middle Asia and Middle East. It is also called the Ship of Desert in these countries.

Turkey is on the way of important transport passage between Europe and Asia. Since 1950s, the road network of Turkey has been increased while the role of camel in transportation has been decreased (Türkdoğan, 2006). After the improvement in road network, the role of camel is sharply decreased in rural areas. On the other hand, camel meat and milk were not palatable for new generations (Karakaş, 2010; Şeker et al., 2011). Cattle has been replaced the camel in terms of food by providing meat and milk. Cotton textile products have also been replaced camel wool as clothing material (Anonymous, 2001). Consequently, the number of camels has decreased from 118.000 to 1.290 between the period of 1935 to 2011 (Anonymous, 2011, Anonymous, 2012a). In the present era, camels are only used for a short ride in tourism sector as well as for camel wrestling and races. (Çivi, 1995; Enderoğlu, 2005).



Camels are even-toed ungulate ruminant which have soft padded feet (Wilson, 1998). The camels which have a special digestive system unlike other ruminants (Erden et al., 1998) can resist against hunger and thirst for a long period of time as compare to other domestic animals (Aydin, 2003), and can also tolerate a high degree of heat and dehydration (Pradeep and Tiwari, 2005). The Dromedary (*Camelus dromedarius*) has a single hump (shaped like a D) but in case of Bactrian (*C. bactrianus*) has two humps (shaped like a B) (Aypak, 2007; Emery, 2010; Azrug, 2011).

Although camels seem as vermin or a public menace and are decided to be shot in Australia (Emery, 2010), in some undeveloped or developing countries camels are widely raised as ride, pack, or transport animals such as in Somalia, Sudan, Ethiopia, Niger, Pakistan and India (Bhakat et al., 2002; Bhakat et al., 2003; Khan et al., 2003; Raza et al., 2004; Faye et al., 2011). The average traction capabilities with relation to the weight of the draught animals are 24% of body weight of donkey, 18% of body weight of camel, 12% of body weight of bullock and water buffalo (Tiwari et al., 2004). Apart from domestic camels about 450 wild Bactrian camels live in Mongolia and fewer than 600 in China (Emery, 2010).

In Turkey, camels have been known for last 2.600 years. Camels used to play a vital role in Turkish history for centuries and were not used only as pack animals but also used as battle and/or war field animals (Albayrak, 2007; Yilmaz et al., 2011). During Ottoman Empire, near about 50.000–60.000 camels were raised by Ottoman army but nowadays only a few thousands of camels are being raised in Turkey (Yarkin, 1965; TurkStat, 2010; FAO, 2011) (Table 1.). Camels are raised for camel wrestling and races (Kocan, 2007, Anonymous, 2012b) (Figure 1., Figure 2., and Figure 3.), slaughtering as a religious sacrificial animal and consumed as food (Cetin et al., 2011) (Figure 4.), as transportation tools from traditional Yoruk Turks who migrates twice a year between plain and highlands (Yarkin, 1965) (Figure 5. and Figure 6.), and for being taken photograph by tourist in some touristic places (Azzug, 2011).

Table 1. Camel numbers and camel meat production in Turkey 1999–2009

Year	Number (Head)	Slaughtered animals (Head)	Meat (Tonnes)
1928	74.437	-	-
1935	118.647	-	-
1937	118.211	-	158
1940	-	-	232
1950	110.305	-	160
1955	72.034	-	342
1960	65.390	1.600	208
1970	39.000	3.140	531
1980	12.000	400	60
1990	2.000	320	75
2000	1.350	29	8
2005	811	49	18
2006	1.004	55	19
2007	1.057	33	11
2008	970	47	14
2009	1.041	55	18
2010	1.254	-	-
2011	1.290	-	-
Change 1960–2009 (%)	-98,5	-96,5	-91,3

(Yarkin, 1965; TurkStat, 2010; FAO, 2011).



Figure 1. Camel wrestling in Burhaniye city of Balıkesir province of Turkey.



Figure 2. Camel wrestling in Can city of Canakkale province of Turkey.



Figure 3. One of the most famous wrestler camels called as Cesur Yurek (Brave Heart) from village of Karacaoren of Canakkale.



Figure 4. Turkish spicy sausages called in Turkish as 'sucuk' made from camel meat.



Figure 5. Traditional Yoruk Turks migrating from plain to highland.



Figure 6. Yoruk toddler on a camel while migrating from plain to highland

In Turkish culture, camel also has an important figure. In Kazak Turks, there are about 500 proverbs related with camel (Turangil, 2007). In Turkmen Turks sons are called as “my iner” (inerim) and “my kosek” (koseğim). The words of “iner” and “kosek” mean baby camel which is younger than



1 year old (Kara, 2008). A study was carried out to determine place names of Beyşehir county belonged to province of Konya in Turkey. There are about 10 of 2769 place names related with camel, even though there is not camel husbandry at the present time (Arslan, 2011). One of the colours is “devetuyu” which means “camel hair” in Turkish (Celik, 2004). The main character of a novel written in 16th century was a camel which name was “Father Suttur” (Baba Suttur) (Demirel, 2005). Camels also seem as a quite holy animal in Islamic nations including in Muslim Turks. The Prophet of Muhammed used a camel as a ride and also after his death one of his wives whose name was Ayşe ruled a war which name was “Camel War” (Aksu, 2004, İla, 2007).

In literature, there is a few studies on phenotypical characteristics of camels. Wilson (1998) reported that withers height were 193–213 and 182–196 cm for lowland and mountain type camels respectively. Khan et al. (2003) reported that withers height was 220 cm for dromedary camels of Pakistan. Raziq et al. (2011) measured Raigi camels and body sizes were 164 cm for withers height, 139 cm for rump length, 90 cm sternal pad distance from the ground (limb length), 20 cm for cannon circumferences, 43 cm for chest width, and 374 kg for live weight. Ishaq (2011) reported that body sizes were 188 cm for withers height, 199 cm for heart girth circumferences, 244 cm for barrel girth circumferences, and 451 kg for live weight.

The aim of this study is to define some phenotypical traits of camels raised in western part of Turkey by comparing with camels from various countries of the world.

Materials and Methods

Experimental animals

In this study a total of 81 male camels which were raised in provinces of Balıkesir (39° 30’N; 26° 58’E) and Çanakkale (40° 09’N; 26° 24’E) was analysed by during camel wrestling organized in Burhaniye county of Balıkesir province in January 2012 (Anonymous, 2012c). Withers height (WH), body length (BL), limb length (LL) and cannon circumference (CC) were measured using the method of Fixed Object Photo (FOP) (Onal, 2011).

Measurements and calculations

A scale of 200 cm was fixed just front of camels and then photos were taken by using a digital camera (Fuji S 5500 Finepix). The scale of 200 cm was divided into 4 parts and each part was 50 cm. Images of camel were printed out and then each distances of WH, BL, LL and diameter of cannon bone were measured by using a ruler which was specially graduated into millimetres.

WH: Vertical distance between the highest point of shoulders (withers) and level surface.

BL: Horizontal distance between *Caput humeri* and *Tuber ischia* (Raziq, 2011).

LL: Sternal pad distance from the ground (Khan, 2003).

CC: Peripheral distance around cannon bone (Raziq, 2011).

For each image a scale of 100 of 200 cm was measured and then both measurements were compared. Later then real measurement was calculated by using a simple formula (Onal, 2011).

$$M = 100 \text{ cm} \times dt/ds$$

M = distance of trait at real

dt = distance of trait on image

ds = distance of scale of 100 cm on image.

The measurements of cannon circumference were calculated by using the formula of length of circumference;

$$C = \pi d$$

C = circumference

π = Pi

d = diameter (Anonymous, 2012d)

Statistical analysis

Descriptive statistics for body dimensions were calculated using the Minitab 15 Statistical Software Program on the response variables of WH, BL, LL, and CC (Anonymous, 2012e).



Results and Discussion

Some results of body measurements were as given in Table 2.

Table 2. Descriptive statistics of the phenotypic traits in camels (cm).

Trait	WH	BL	LL	CC
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Overall mean (n=81)	161.7±1.42	146.1±1.36	81.9±0.84	16.3±0.24

WH= Withers height, BL=Body length, LL=Limb length, CC=Cannon circumferences.

The results from this study did not agree with the reported results of 193–213 cm and 182–196 cm for lowland and mountain type camels respectively from Wilson (1998), 220 cm from Khan et al. (2003) and 188 cm from Ishaq (2011) for withers height. Those results were higher than the results of present study. Only the Raigi camels were slightly higher than Turkish camels. Raziq et al. (2011) reported that withers height of Raigi camels was 164 cm.

In regard to limb length Raziq et al. (2011) reported that of 90 cm for Raigi camels and it was about 10% longer than Turkish camels. Raziq et al. (2011) also reported 20 cm for cannon circumference and this result was also about 4 cm larger than the result of Turkish camels.

According to those results, Turkish camels were smaller in body size than camels from Sudan and Pakistan. Nowadays, camel husbandry has not a significant role in Turkish farm animal husbandry. They are only raised for hobby or transportation for small distances. In this study camels were male and raised for camel wrestling. Camel owners always prefer large and heavy camels to win wrestling.

Conclusion

This study showed that Turkish camels are smaller in size than camels raised in Sudan and Pakistan. The Turkish camels represent a valuable genetic resource for present but their number decreases year by year. Owners of these camels should be supported by Turkish government symbolically and this genetic resource of Turkey should be conserved to survive for future generations.

References

- Aksu, A., 2004. An Evaluation on the Event Ifk. Cumhuriyet Universitesi, İlahiyat Fakültesi Dergisi, 8 (1): 1–21.
- Albayrak, I., Pamukoglu, N., Kaya, M.A., 2007. Bibliography of Turkish Even-Toed Ungulates (Mammalia: Artiodactyla). Munis Entomology and Zoology, 2 (1): 143–162.
- Anonim, 2001. Tekstil ve Giyim Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, DPT: 2549. ÖİK: 565, Ankara.
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik Göstergeler 1923–,–2010, Yayın No: 3641, Başbakanlık, Ankara.
- Anonymous, 2012a. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri Veri Tabanı, Başbakanlık, Ankara. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=46 Erişim Tarihi: 23 Ekim 2012.
- Anonymous, 2012b. Camel Wrestlings. <http://www.konakli.bel.tr/index.php?act=actvitishw> (erişim 04.02.2012).
- Anonymous, 2012c. www.googleearth.com (erişim 19.03.2012).
- Anonymous, 2012d. Circle. en.wikipedia.org/wiki/Circle#Length_of_circumference (erişim 19.03.2012).
- Anonymous, 2012e. Minitab 15, Statistical Computer Program.
- Arslan, M., 2011. Beyşehir Place Names and Their Contribution to Onomastic Science. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 25: 337–344.
- Aydın, G., 2003. Camel Husbandry (Unpublished PhD seminar), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, pps. 12.
- Aypak, S., 2007. Helminth Infections of Camels. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31: 225–28.
- Azrug, A.F., Burgu, A., 2011. General Overview of Camel Parasites and the Situation in Turkey. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 35: 57–60.
- Balaban, A., 2006. İskit, Hun Ve Göktürklerde Sosyal ve Ekonomik Hayat (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi Tezi), Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eski Çağ Tarihi Bilim Dalı, Ankara.
- Bhakat, C., Chaturvedi, D., Sahani, M.S., 2002. Camel versus Bullock Carting and its Economics in the Hot Arid Region of the Thar Desert. Draught Animal News, 3: 21–27.
- Bhakat, C., Chaturvedi, D., Sahani, M.S., 2003. An Economic Study of the Use of Draught Camels and Bullocks in Farming in the Thar Desert. Draught Animal News, 39: 19–24.



- Celik, A., 2004. Yeşilhisar (Kayseri) Carpet–Covered Pillows. *Ataturk Universitesi, Guzel Sanatlar Enstitusu Dergisi*, 13: 1–19.
- Cetin, O., Dumen, E., Kahraman, T., Bingol, E.B., Buyukunal, S.K., 2011. Selecting Slaughter and Hygiene of Sacrifice Animals. *Istanbul Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 37 (1): 63–67.
- Çivi, H., 1995. Toplumsal, Kültürel ve Ekonomik Boyutlarıyla Ege-Aydın Yöresinde Deve Güresleri, Prof. Dr. Hasan Zafer Dogan Anı Kitabı, Der: Meral Korzay&Bülent Himmetoglu, Bogaziçi Üniversitesi Turizm Isletmeciligi Uygulama ve Arastırma Merkezi, Istanbul.
- Demirel, S., 2005. Tatavlatlı Mahremi, A Divan Poet of 16th Century and His Suture–Name. *Milli Folklor Dergisi Uluslararası Halkbilimi Dergisi*, 65: 49–66.
- Emery, E., 2010. The Practical Camel and its Culture. *Le Monde Diplomatique*, Issue of 20 July 2010.
- Enderoğlu, Y.T., 2005. Aydın İlinin Ekonomik Kalkınması, İktisadi Araştırmalar Vakfı, Seminer kitabı, Şişli, İstanbul.
- Erden, H., Ocal, M.K., Guzel, N., Kara, E., Ogut, I., 1998. Macroanatomic Studies on the Stomach of Camel. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 97–105.
- FAO, 2011. Livestock data base. <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor> (accessed on 09.05.2011)
- Faye, B., Abdelhadi, O.M.A., Ahmed, A.I., Bakheit, S.A., 2011. Camel in Sudan: Future Prospects. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (10), Article no: 219.
- Ishaq, I.A., Eisa, M.O., Ahmed, M.K.A., 2011. Phenotypic Characteristics of Sudanese Camels (*Camelus dromedarius*). *Livestock Research for Rural Development*, 23 (10), Article no: 219.
- Ila, S., 2007. Aisha and her role in political life after the prophet Muhammed. (Unpublished MSc thesis), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kara, M., 2008. The Indirect Words Concerning Children in Turkmen. *Turkish Studies*, 3 (Fall 7): 413–19.
- Karakaş, G., 2010. Tokat İli Kentsel Alanda Et ve Et Ürünleri Tüketiminde Tüketici Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat*.
- Khan, B.B., Iqbal, A., Riaz, M., 2003. Production and Management of Camels. *Pak TM Printers, Faisalabad, Pakistan*.
- Kocan, N., 2007. Geleneksel Sporlarımızdan Ciritin Rekreasyon Amacı İle Günümüze Uyarlanması. *Adaptation of Traditional Jereed Game for Recreational Purposes. Spor Yonetimi ve Bilgi Teknolojileri Dergisi*, 2 (1): 31–39.
- Lattimore, O., 1967. Inner Asian Frontier of China, 1967, s. 73–74, Boston.
- Onal, A.R., 2011. Comparison Of Different Methods Which Are Used For Estimating Morphometric Parameters Of Cattle And Water Buffalos By Digital Image Processing Technology. (Unpublished PhD thesis), Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdag, pp 154.
- Öksüz, M., 2004. 1746–1789 Tarihleri Arasında Trabzon’da Sosyal ve Ekonomik Hayat (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Genel Türk Tarihi Anabilim Dalı, Ankara.
- Pradeep, D., Tiwari, G.S., 2005. Fatigue assessment of Bikaneri Camels in Field Work. *Draught Animal News*, 42: 17–22.
- Raza, S., Gondal, K.Z., Iqbal, A., 2004. *Draught Animal News*, 40: 33–39.
- Raziq, A., Tareen, A.M., de Verdier, K., 2011. Characterization and Significance of Raigi Camel, A Livestock Breed of the Pashtoon Pastoral People in Afghanistan and Pakistan. *Journal of Livestock Science*, 2: 1–9.
- Şeker, İ., Özen, A., Güler, H., Şeker, P., Özden, İ., 2011, Elazığ’da Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları ve Tüketicilerin Hayvan Refahı Konusundaki Görüşleri, *Kafkas Univ Vet Fak Dergisi*, 17 (4): 543–550, Kars.
- Tiwari, G.S., Verma, R.N., Garg, R., Shrimali, H., Chaudry, J.L., 2004. Tractive Efforts of Various Draught Animals in India Conditions. *Bhakat, C., Chaturvedi, D. and Sahani, M. S. 2003. An Economic Study of the Use of Draught Camels and Bullocks in Farming in the Thar Desert. Draught Animal News*, 41: 36–44.
- Turangil, A.H., 2007. Words and Phrases Related with “Camel” in Kazak Turkish. *Marmara Üniversitesi*, (Unpublished MSc thesis), *Turkiyat Arastirmalari Enstitusu, Istanbul*.
- Türkdoğan, O., 2006. Türkiye’de Köy Sosyolojisi, *Iq Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul*.
- TürkStat., 2010. Statistical Year Book 2010. *Turkish Statistical Institute, Prime Ministry, Ankara*.
- Wilson, R.T., 1998. Camels. *MacMillan Education limited, Hong Kong*.
- Yarkin, I., 1965. Goat–Camel–Pig Husbandry. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakultesi Yayinlari: 243. Ankara Üniversitesi Basimevi, Ankara*.
- Yılmaz, O., Ertugrul, M., Wilson, R.T., 2011. The Domestic Livestock Resources of Turkey: Camel. *Journal of Camel Practice and Research*, 18 (1): 1–4.



Karamenderes Havzası Topraklarının Yarayışlı Mikro Besin Elementlerinin (Fe, Cu, Zn ve Mn) Durumu

Osman Çetinkaya¹ Ali Sümer^{1*}

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: sumer@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı; Çanakkale İli, Karamenderes Havzası topraklarının bitkiye yarayışlı mikro element (demir, bakır, mangan ve çinko) içeriklerinin ICP–AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer) ile belirlenerek coğrafi bilgi sisteminde (CBS) yersel dağılım haritalarının oluşturulmasıdır. Çalışmada, GPS (Global Positioning System) ile belirlenen 80 örnekleme noktasından 0–30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde pH, elektriksel iletkenlik (EC), kireç (CaCO₃), organik madde, tekstür analizi ve yarayışlı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Karamenderes Havzası topraklarının yarayışlı Fe ve Mn yönünden yeterli seviyede, yarayışlı Cu yönünden %92’lik kısmının yeter, %8’lik kısmının ise yetersiz seviyede, yarayışlı Zn bakımından büyük bir kısmında eksiklik olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karamenderes Havzası, Yarayışlı Fe, Cu, Zn ve Mn.

Abstract

Status of Available Micro Nutrients in Karamenderes Basin Soils

The objective of this study was to determine local distribution of soil micro element contents and allocation maps for Karamenderes River Basin in Çanakkale Province, using Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer (ICP–AES) and geographical information system (GIS). Soil samples were collected from 0-30 cm depths from 80 different points by using Global Positioning System (GPS). Soil pH, electrical conductivity (EC), calcium carbonate (CaCO₃), organic matter, soil texture and available iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) were analysed. According to the soil analyses, it was determined that soil was sufficient in Karamenderes River Basin in terms of available Fe and Mn. Regarding to available Cu content, 92% of soil is sufficient however 8% of soil in this area was not sufficient. It was found that a big proportion of soil had shortage of available Zn in Karamenderes River Basin.

Keywords: Karamenderes River Basin, Available Fe, Cu, Zn and Mn.

Giriş

Karamenderes Havzası, adını kendisiyle aynı adı taşımakta olan Menderes Çayı’ndan almaktadır. Menderes Çayı, Kaz Dağları’ndan başlamakta olup birçok sayıda koldan oluşmaktadır ve uzunluğu 110 km’dir. Ezine yakınlarında Akçın Çayı ile birleşerek genişler. Kumkale Ovası’na girince yayılan çay daha sonra Dümrek Çayı ile birleşip, Karanlık Liman yakınlarından Çanakkale Boğazı’na dökülür. Karamenderes Havzası yaklaşık 200.000 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Bu alan içerisinde Ezine, Ayvacık, Bayramiç ilçeleri ve Çanakkale il Merkezinin bir kısmı yer almaktadır.

Karamenderes Havzası’nın, 79.477 hektarının yani %39,8’lik bölümü tarımsal amaçlı kullanılmaktadır (Güre, 2009). Ormanlar genel arazi kullanımı içindeki %34,2’lik payı ile tarım alanlarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Havzanın özellikle güneydoğu kesiminde Kaz Dağları’nın güney yamaçlarında çok geniş alanlar kaplayan ormanlar aynı zamanda kuzeydeki Salihler platosunda da arazi kullanımında hâkim durumdadır. Maki ve fundalık alanlar havzada genelinde %19,7’lik bir paya sahiptir. Çoğunlukla orman örtüsünün tahrip edildiği kesimlerde yayılış gösteren maki ve fundalık alanlar havzanın kuzeyinde Salihler Platosu üzerinde geniş alanlar kaplamaktadır. Havzadaki bir diğer arazi kullanım biçimi olan meraların genel arazi kullanımı içindeki payı %2,6’dır. Meralar havzanın güneybatı ve kuzeydoğu kesimlerinde daha fazla alan kaplarlar. Söz konusu bu yerleşme bölgelerinde tarımın karşımıza hayvancılık olarak çıktığını görmekteyiz. Eğimin ve yükseltinin fazla olması, toprak derinliğinin istenilen seviyede olmaması, sulama imkânının yok denilecek kadar az olması havzanın bu kesimlerinde insanların hayvancılığa yönelmesinde etken olmuştur. Genellikle taşlık ve kayalık alanlar, bataklıklar, plajlar, kumul alanları,



akarsu yatakları, yerleşmelerin kuruluş alanları ve yollara karşılık gelen araziler ise havza genelinde %2,9'luk bir paya sahiptir (Akbulak ve ark., 2011).

Karamenderes Havzası içerisindeki ekili–dikili alanların yüzölçümü yaklaşık 58.104 hektardır. Tarla ürünleri, üretiminin yapıldığı alanlar ekili–dikili araziler içinde en büyük paya sahiptir ve tarım alanlarının %69,8'inde tarla ürünleri üretimi yapılmaktadır. Havza'nın aşağı ve orta kesimindeki sulamaya elverişli arazilerin dışındaki tarım alanları genellikle tarla ürünlerine ayrılmıştır. Başta buğday olmak üzere mısır, ayçiçeği, arpa, çeltik, yulaf, nohut, susam, fiğ, korunga, yonca ve bakla yetiştirilen en önemli tarla ürünleridir (Akbulak ve ark., 2011). Bu ürünlerin büyük kısmı aynı zamanda yem bitkisi olarak da değerlendirilmektedir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan alanlar ekili–dikili alanların %10,2'lik bir kısmını kapsamaktadır. Özellikle son yıllarda genişleme gösteren zeytinlikler havzanın kuzeybatı kesimleriyle, Ezine–Bayramiç ovasının kuzey kesimlerinde daha yoğun olarak gözlenir. Sebze üretimi yetiştiriciliği yapılan alanlar ekili–dikili alanların %9,5'lik kısmını kapsamaktadır. En yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan domates ve biberin yanı sıra havzada kavun, karpuz, ıspanak, hiyar, patlıcan, pırasa ve taze fasulye yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meyve üretimi yapılan alanlar ise ekili–dikili alanların %6,4'lük kısmını kapsamaktadır. Başta elma olmak üzere şeftali, kiraz, kayısı, badem, vişne, erik, armut ve muşmula üretimi yapılmaktadır. Bağcılık yapılan alanlar ise ekili–dikili alanların %4,1'lik kısmını oluşturmaktadır (Akbulak ve ark., 2011).

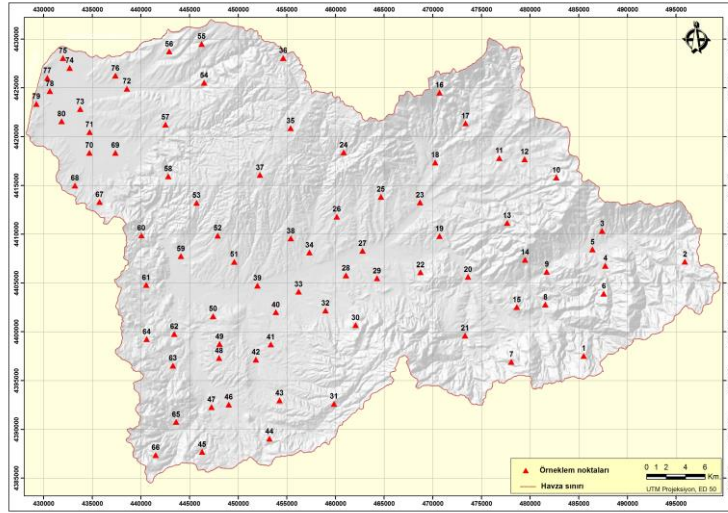
Karamenderes Havzası tarım arazileri alanlarında gübreleme açısından yaşanan temel problem, analiz yapılmamasından dolayı, toprakta eksik olan elementlerin iyi tespit edilememesidir. Bilinçli ve ekonomik bir gübreleme için, yetiştirilen ürünlere göre (tek yıllık–çok yıllık ürün) ayrı ayrı toprak ve yaprak analizlerinin yapılması, bu analiz sonuçlarının dikkate alınması gerekmektedir.

Bitki bünyesindeki miktarlarına veya bitki tarafından ihtiyaç duyulan miktarına göre makro ve mikro elementler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Genel olarak kültür bitkilerinin mikro element gereksinimleri çok az düzeydedir. Bu yüzden mikro elementlerin kültür bitkileri için mutlak gerekli besin elementi olduklarının saptanması, 1860–1969 yılları arasında yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Günümüzde Fe, Cu, Zn, Mn, molibden (Mo), bor (B), klor (Cl) ve nikel (Ni) mutlak gerekli mikro besin elementi olduğu kesin olarak bilinmektedir (Schubert, 2006). Mikro element eksiklikleri, günümüzde hem bitkilerde hem de insanlarda büyük bir yaygınlık göstermekte ve çok yönlü sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Mikro element eksikliklerinin insan sağlığı açısından önemi ve sosyo–ekonomik boyuttaki yansımaları, araştırma ve tartışmalara giderek daha fazla konu olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü ve Dünya Bankası raporlarına göre; çinko ve demir eksikliği dünya nüfusunun yaklaşık yarısını etkilemektedir (Welch ve Graham, 2004; Çakmak, 2008). Fiziksel büyümede, zihinsel gelişmede ve bağışıklık sisteminde ciddi tahribatlara yol açan ve doğum öncesi veya sırasında bebek ve anne ölümlerine neden olan çinko ve demir eksikliği problemlerini; Dünya Sağlık Örgütü, gelişmekte olan ülkelerde insanlardaki değişik kökenli hastalık ve ölümlerin arkasındaki en önemli 5. ve 6. risk faktörleri olarak göstermiştir. Çinko ve demir eksikliği Türkiye'de de insanlarda (özellikle çocuklarda) çok yaygın bir beslenme ve sağlık problemidir (Çavdar ve ark., 1983; Baysal, 1998; Hotz ve Brown, 2004). Örneğin, Türkiye'de 6 aylık çocukların %50'sinde, okul çağındaki çocukların %30'unda ve doğurgan dönemdeki kadınların %50'sinde demir eksikliğinin yaygın olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2002). Eyüpoğlu ve ark. (1998), Türkiye topraklarının mikro element (Fe, Cu, Zn ve Mn) kapsamalarını belirleyebilmek için 1.511 adet toprak örneği almıştır. Araştırmacı, Türkiye topraklarının yaklaşık 14 milyon hektar alanında Zn, 7,5 milyon hektar alanında Fe, 200.000 hektar alanında Mn eksikliği belirlerken, Cu eksikliği saptamamıştır. Parlak ve ark. (2008), Çanakkale'ye bağlı Eceabat ilçesi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 116 toprak örneği almış ve bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların yayayışlı Zn ve Mn miktarları yetersiz, Cu ve Fe miktarları ise yeterli bulunmuştur. Sungur ve ark. (2008), Çanakkale–Biga ilçesinde serin iklim tahılları yetiştirilen toplam 278.906 dekardan alınan 551 adet toprak örneğinin alınabilir Zn ve B değerlerini irdelemiştir. Toprak örneklerinin alınabilir Zn miktarının %47'sinin çok az ve az, %53'ünün ise yeterli, fazla ve çok fazla, B miktarının ise %85'inin çok az, %12'sinin ise az olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmanın amacı; Çanakkale İli'nin önemli tarım potansiyeline sahip Karamenderes Havzası topraklarının fiziksel, kimyasal durumlarını özellikle de havza topraklarının yayayışlı mikro besin element durumlarını belirlemek ve mikro element (Fe, Cu, Mn ve Zn) dağılım haritalarını oluşturmaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanında farklı toprak özellikleri, ana materyal ve topoğrafik farklılaşmalara göre 80 farklı nokta tespit edilmiştir (Şekil 1.). Örnekleme noktalarının koordinatlarını belirlemede global yer bulma aleti (Global Positioning System, GPS) kullanılmıştır. Çalışmada bölgenin jeoloji haritası ile 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritadan üretilen yükselti modeli (DEM) birlikte değerlendirilmiş ve alanı temsil edebilecek noktalar belirlenmiştir. Toprak örnekleri 0–30 derinlikten alınmıştır.



Şekil 1. Karamenderes Havzasında toprak örnekleme noktaları.

Gerekli analizler için hazırlanan toprak örneklerinde tekstür (Bouyoucos, 1951), CaCO_3 (Allison ve Moodie, 1965), pH (Richards, 1954), EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) (Soil Survey Staff, 1951) ve organik madde (Smith ve Weldon, 1941) analizleri yapılmıştır. CaCO_3 sınır değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995), pH değerleri Grewelling ve Peech (1960), EC değerleri Maas (1986) ve organik madde değerleri Smith ve Weldon (1941)'e göre değerlendirilmiştir.

Alınabilir Fe, Cu, Zn ve Mn analizi Lindsay ve Norvell (1978)'e göre yapılmıştır. 0,005 M DTPA + 0,01 M CaCl_2 + 0,1 M TEA, pH= 7,3 ile elde edilen ekstraksiyonda Fe, Cu, Zn ve Mn konsantrasyonları ICP–AES'de okunmuştur. Element analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde Eyüpoğlu ve ark., (1998)'nin belirttiği limit değerler dikkate alınmıştır.

Analiz sonuçlarının gösteren dağılım haritalarının oluşturulmasında interpolasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla analizden elde edilen veriler bir Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) programı olan Arc–GIS ortamına aktarılmış ve ardından bu program altında yer alan mekânsal analiz modülü yardımıyla, “IDW” yöntemi kullanılarak her bir mikro element için dağılım haritası oluşturulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Karamenderes Havzası topraklarının pH sı 5,70–8,46 arasında değişmekte olup 7,3 ortalamaya sahiptir. Havza topraklarının pH bakımından %12,5'i hafif asitli, %42,5'i nötr, %45'i ise hafif alkalin yapıdadır (Çizelge 1.). Karamenderes Havzası topraklarının pH bakımından Grewelling ve Peech (1960)'e göre olumsuzluk yaratacak asitlik veya alkalilik durumu olmadığı analizler sonucunda ortaya çıkmıştır. Analizler sonucu elde edilen veriler, bölge topraklarının pH bakımından tarıma en uygun değerde olduğunu saptamıştır. Karamenderes Havzası topraklarının toplam tuz içeriği 21,7–849,5 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında olup, ortalama 171,01 $\mu\text{S cm}^{-1}$ 'dir. Havza topraklarının tamamı tuzsuzdur (Çizelge 1.). Yapılan analiz sonuçlarında Karamenderes Havzası topraklarında tuzluluk yönünden Maas (1986)'a göre herhangi bir sorun olmadığı görülmüştür. Karamenderes Havzası topraklarının % kireç değerleri 0–40,5 arasında değişmekte olup ortalama %5,2'dir. Havza toprakları incelendiğinde %45'i çok az kireçli, %26,2'si az kireçli, %17,5'i orta derecede kireçli, %5'i fazla kireçli, %6,2'si ise çok fazla kireçlidir (Çizelge 1.). Yapılan analizler sonucunda Karamenderes Havzası topraklarının %10'luk bir kısmı hariç kireçlilik (Ülgen ve Yurtsever, 1995) sorunu olmadığı saptanmıştır.



Çizelge 1. Toprak örneklerinin pH, EC, kireç ve organik madde değerleri

	Sınıf	Sınır Değerleri	Örnek sayısı (adet)	% Dağılımı
pH	Hafif Asit	5,5–6,5	10	12,5
	Nötr	6,5–7,5	34	42,5
	Hafif alkalın	7,5–8,5	36	45
EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Tuzsuz	0–4.000	80	100
% CaCO_3	Çok az kireçli	<1	36	45
	Az kireçli	1–5	21	26,2
	Orta kireçli	5–15	14	17,5
	Fazla kireçli	15–25	4	5
	Çok fazla kireçli	>25	5	6,2
% Organik Madde	Çok Az	0–1	9	11,2
	Az	1–2	43	53,7
	Orta	2–3	18	22,5
	İyi	3–4	4	5
	Yüksek	>4	6	7,5

Karamenderes Havzası topraklarının organik madde kapsamı %0,43–6,27 arasında değişmekte olup ortalaması %1,93'tür. Çizelge 1. incelendiğinde, havza topraklarının %11,2'sinin organik madde içeriği çok az, %53,7'si organik maddece az, %22,5'i organik maddece orta, %5'i organik maddece iyi ve %7,5'inin ise organik madde kapsamı yüksektir. Smith ve Weldon, (1941)'a göre yapılan değerlendirmeler sonucunda, araştırma alanının %65'lik kısmının organik madde yönünden eksiklik gösterdiği görülmektedir (Çizelge 1.). Sulama imkânının olduğu tarımın yıl boyunca sürekli yapıldığı Kumkale Ovası, Ezine–Bayramiç Ovaları organik madde yönünden herhangi bir eksiklik görülmemektedir. Buna karşın eğimin arttığı, toprak derinliğinin düştüğü, sulama olanaklarının yok denilecek kadar azaldığı ve havzanın kuzey ve güney kısımlarında yoğunluk gösteren ormanlık alanlarda organik madde yönünden eksikliğin en yoğun olduğu görülmektedir.

Ayrıca tüm toprak örneklerinin %30'u kumlu killi tın, %22,5'i kumlu tın, %21,2'si killi tın, %15'i tınlı, %7,5'i killi, %2,5'u tınlı kum ve %1,2'si de kumlu kil bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2.). Toprak bünyeleri açısından Karamenderes Havzası kendi içerisinde farklılıklar göstermektedir. Orta bünyeli topraklar havzanın büyük bir kısmını kaplamaktadır. Bu tip topraklar tarımsal ve bitki gelişmesi açısından en uygun fiziksel özelliklere sahiptirler. Bu toprakların su tutma kapasitesi, havalanması, strüktürü, gözenek yapısı ve su hava dengesi, bitki gelişmesi açısından optimum durumundadır.

Çizelge 2. Karamenderes Havzası topraklarının tekstür sınıfına göre dağılımı

Tekstür Sınıfı	Örnek sayısı (adet)	% Dağılımı
Kumlu Killi Tın	24	30
Kumlu Tın	18	22,5
Killi Tın	17	21,2
Tın	12	15
Kil	6	7,5
Tınlı Kum	2	2,5
Kumlu Kil	1	1,2

Karamenderes Havzası topraklarının yarıyışlı Fe içerikleri 1,48 ile 52,29 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup 9,86 mg kg^{-1} ortalamaya sahiptir (Çizelge 3.). Araştırma alanın topraklarının yarıyışlı Fe içeriklerinin yersel dağılımı Şekil 2.' de verilmiştir. Havzanın tümüne bakıldığında Fe yönünden Eyüpoğlu ve ark., (1998)'a göre herhangi bir eksiklik olmadığı görülmektedir. Parlak ve ark., (2008), Eceabat tarım topraklarında alınabilir demiri 8,46 mg kg^{-1} ; Bellitürk (2005), Çat ilçesi doğal çayır alanlarında alınabilir demiri 9,53 mg kg^{-1} ; Bellitürk (2005), Tekirdağ tarım topraklarının alınabilir demirini 14,09 mg kg^{-1} ; Turan ve ark. (2010), Bursa tarım topraklarının alınabilir demir ortalamasını 10,74 mg kg^{-1} olarak bulmuşlar ve alınabilir demir için toprakların yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda, Karamenderes Havzası topraklarının ortalama 9,86 mg kg^{-1} değerinde olması ve



daha önceki yapılmış çalışmalarda yeterli seviyede görülen değere yakın bir değer olması da havza topraklarının Fe yönünden herhangi bir eksiklik göstermemesini kanıtlamaktadır. Toprakların kireç içeriğinin yüksek olması, toprak pH'sının yüksekliği, organik madde içeriğinin fazla olması, toprakların fosfor içeriğinin fazla olması, bitkide Fe eksikliğine neden olan başlıca etmenler olarak belirtilir (Kaptan, 1993). Yapılan analizlerin değerleri sonucunda Karamenderes Havzası topraklarının pH yönünden nötr, organik maddece zayıf ve kireç yönünden sorunsuz olması havzanın demir yönünden yeterli seviyede olduğunun bir başka kanıtı olarak karşımıza çıkmaktadır. Karamenderes Havzası topraklarının yersel Fe dağılımı haritasını incelediğimizde, havzanın demir yönünden sorunsuz olduğunu görmekteyiz (Şekil 2.).

Karamenderes Havzası topraklarının bitkilere yarayışlı Mn içerikleri Çizelge 3.' de verilmiştir. Buna göre; toprakların yarayışlı Mn içerikleri $1,33-187,49 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup ortalaması $16,26 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dir (Çizelge 3.). Topraktaki mangan eksikliğini çevresel (sıcaklık, toprak nemi) faktörler, ana materyal, toprak pH'ı, kireç ve organik madde içeriği belirler (Ghazali ve Cox, 1981). Toprak reaksiyonunun artması, organik madde içeriğinin yüksek olması, kireç oranının fazla olması, bitkide mangan alımını sınırlayan etmenlerdir (Reddy ve Dunn, 1987). Ancak söz konusu bu değerler Çizelge 3.' e göre değerlendirildiğinde, araştırma alanı topraklarında Eyüpoğlu ve ark., (1998)'a göre herhangi bir mangan eksikliğinin olmadığı görülmektedir. Araştırma alanın topraklarının yarayışlı Mn içeriklerinin yersel dağılımı Şekil 3.'de verilmiştir.

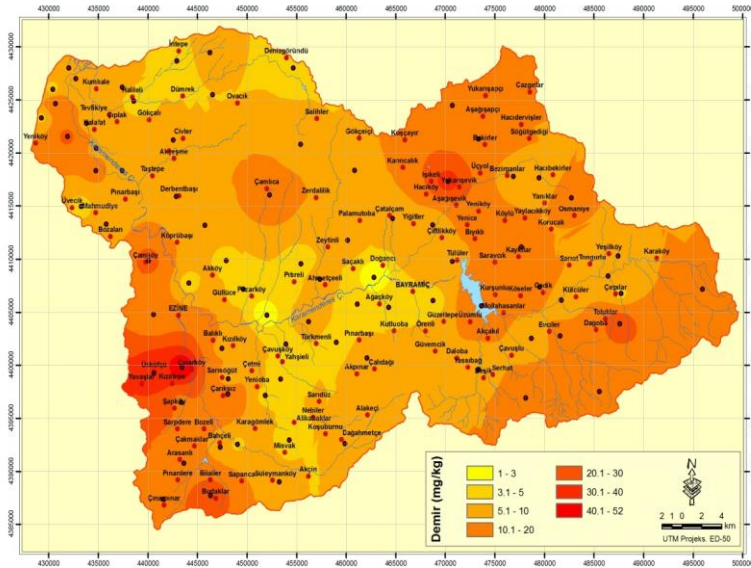
Karamenderes Havzası topraklarının bitkilere yarayışlı bakır içerikleri Çizelge 3.'te verilmiştir. Bu verilere göre; toprakların yarayışlı Cu içerikleri $0,17$ ile $29,01 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup ortalaması $1,98 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dir. Söz konusu bu değerler Eyüpoğlu ve ark., (1998)'nın yeterlilik sınırına göre değerlendirildiğinde, araştırma alanında Cu eksikliğinin %8 dolaylarında olduğu görülmektedir. Topraktaki yarayışlı bakır içeriği çevresel faktörler (sıcaklık ve toprak nemi), ana materyal, toprak pH'ı, organik madde ve kireç oranına göre değişmektedir (Mengel ve Kirkby, 1987). Topraktaki organik maddenin fazlalığı, yüksek pH, kireç ve yıkanmanın çok olduğu kum bünyeli topraklarda bakır eksikliği görülmektedir (Rhoads, 1989). Bakır eksikliğinin görüldüğü %8'lik kısım Kaz Dağları'nın güney kısmı ve havzanın kuzey kısmındaki ormanlık yerlerdir. Bu bölgelerdeki topraklarda tarım yapılmaması (Zirai ilaç, CuSO_4 kullanılmaması) bu noksanlık belirtisinin sebeplerinden biri olabilir. Araştırma alanın topraklarının yarayışlı Cu içeriklerinin yersel dağılımı Şekil 4.'te verilmiştir.

Karamenderes Havzası topraklarının bitkilere yarayışlı çinko içerikleri Çizelge 3.'te verilmiştir. Buna göre; toprakların yarayışlı Zn içerikleri $0,06$ ile $6,67 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup ortalaması $0,64 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dir. Söz konusu bu değerler Çizelge 3.'e göre değerlendirildiğinde, araştırma alanında Eyüpoğlu ve ark., (1998)'a göre Zn eksikliğinin önemli boyutlarda olduğu görülmektedir. Çinko eksikliği insan, hayvan ve bitkilerde yaygın olarak ortaya çıkan bir beslenme problemidir. Toprakların Zn elementi yönünden durumlarını belirleyen çalışmada (Silanpaa, 1982), çinko noksanlığının Belçika ve Malta hariç her ülkede görüldüğünü, Irak, Türkiye, Hindistan ve Pakistan topraklarının en düşük düzeyde Zn içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir. Welch ve ark., (1991) Amerika'da yaptığı çalışmada, Zn noksanlığının daha çok toprak ana materyalinden, toprak pH'ından, toprak tekstüründen ve Zn noksanlığına duyarlı bitkilerden kaynaklandığını belirtmiştir. Yıkanmanın çok ciddi boyutlarda olduğu kumlu topraklar ve bazı peat topraklarda (çok yüksek organik madde) bazı mikro besin elementlerinin eksikliği görülmektedir (Şendemirci ve Korkmaz, 2008). Fosforca zengin topraklarda da Zn yönünden eksiklik olmaktadır (Loué, 1986). Çevresel faktörlerdeki (toprak sıcaklığı ve toprak nem içeriği) değişimler, bitkilerin makro besin elementi beslenmesinden çok mikro element beslemesini engellemektedir (Moraghan ve Mascongi, 1991). Karamenderes Havzası topraklarının %90'ının Zn yönünden eksiklik gösterdiği yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir (Çizelge 3. ve Şekil 5.). Toprak reaksiyonunun artışıyla alınabilir Zn miktarı azalmaktadır (Bar-Yosef ve ark., 1980). Havza alanı topraklarının pH yönünden nötr karakterde özellik göstermesinden dolayı, bu çalışmada Zn eksikliğinin pH'a bağlı olmadığı görülmektedir. Toprak bünyesinin de yıkanmadan kaynaklanan Zn eksikliğine neden olmadığını göstermektedir. Şayet havza topraklarındaki yıkanma, pH, kireç ve organik maddeden kaynaklanan problem olsaydı diğer mikro besin elementlerinde (Fe, Mn ve Cu) söz konusu eksikliğin ortaya çıkması gerekirdi. Havza topraklarındaki Zn noksanlığı toprak ana materyalinden kaynaklanıyor olabilir. Ancak bunun tespiti için kapsamlı bir jeolojik çalışmanın yapılması gereklidir.

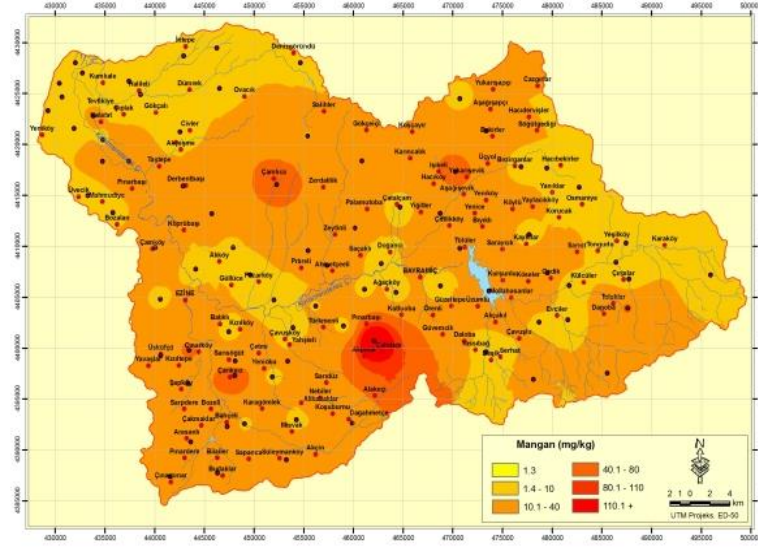


Çizelge 3. Karamendes Havzası topraklarının yayayışlı Fe, Mn, Cu ve Zn değerleri ve sınır değerleri (mg kg⁻¹)

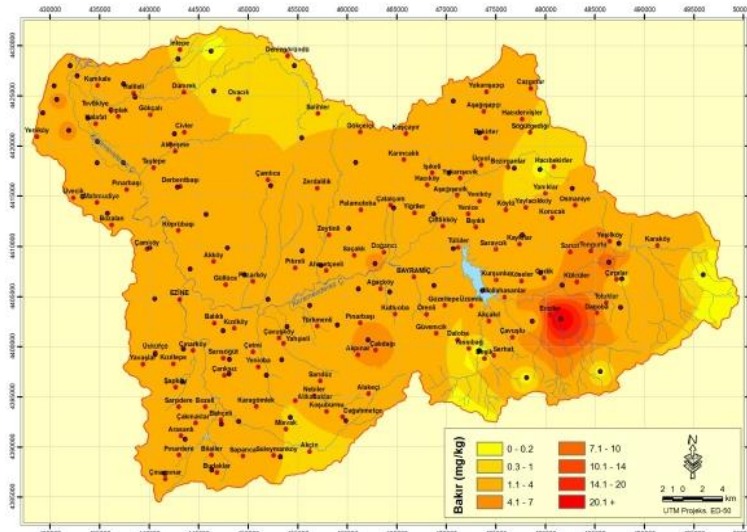
Örnek No:	Fe	Mn	Cu	Zn	Örnek No:	Fe	Mn	Cu	Zn	Örnek No:	Fe	Mn	Cu	Zn
1	15,17	10,71	0,44	0,13	31	7,20	15,16	0,90	0,24	61	9,74	7,17	1,93	1,09
2	15,08	1,40	0,21	0,14	32	3,36	2,93	1,40	0,18	62	52,29	43,56	1,19	1,13
3	7,04	9,36	3,04	1,85	33	8,22	9,47	2,14	1,61	63	18,41	40,32	0,93	0,30
4	4,38	1,33	0,31	1,28	34	7,21	15,31	2,64	1,63	64	39,03	27,16	1,51	0,57
5	5,35	2,68	9,24	1,14	35	4,83	9,76	1,16	0,29	65	14,34	30,07	2,11	0,46
6	27,62	42,09	0,54	0,31	36	3,14	7,00	1,24	0,48	66	20,07	35,20	0,63	0,89
7	15,63	12,11	0,46	0,14	37	19,98	66,15	0,88	1,21	67	5,66	7,79	1,39	0,37
8	12,18	2,88	29,01	3,14	38	3,07	17,05	1,05	0,12	68	2,81	5,31	0,86	0,18
9	4,54	2,40	3,74	1,13	39	2,18	3,97	0,64	0,06	69	6,74	17,97	2,55	0,45
10	13,91	4,94	0,53	0,19	40	2,76	2,87	1,30	0,13	70	11,76	14,43	3,12	0,96
11	6,09	6,32	0,69	2,82	41	3,84	10,66	0,99	0,17	71	8,83	9,53	2,21	0,30
12	5,97	8,58	0,42	0,76	42	4,44	6,93	0,94	0,18	72	3,05	7,79	1,69	0,33
13	11,29	6,72	1,20	0,25	43	2,86	7,30	0,63	0,45	73	8,39	11,00	2,38	1,04
14	14,96	34,53	0,93	0,23	44	4,51	19,36	0,80	0,59	74	5,48	8,74	3,05	0,51
15	4,65	9,31	1,66	0,37	45	27,65	35,85	0,63	1,43	75	5,11	5,25	2,96	0,31
16	11,05	7,77	1,04	0,93	46	4,27	5,79	1,24	0,31	76	5,54	4,38	1,18	0,19
17	18,13	15,80	1,52	0,45	47	7,20	24,90	1,04	0,40	77	2,95	6,71	1,30	0,13
18	33,95	54,65	1,72	0,53	48	20,62	84,75	1,34	0,32	78	17,69	8,38	5,53	0,55
19	9,19	23,14	0,85	0,11	49	4,34	7,41	0,77	0,11	79	3,75	7,53	1,01	0,19
20	21,31	26,32	1,18	0,66	50	7,52	3,25	3,46	0,39	80	24,27	8,08	5,09	0,71
21	4,88	4,12	0,35	0,09	51	2,89	5,72	1,14	0,10					
22	2,54	1,91	1,03	0,25	52	3,57	8,89	1,29	0,31	En düşük	1,48	1,33	0,17	0,06
23	5,01	14,87	1,33	0,16	53	5,16	10,23	2,40	1,20	En Yüksek	52,29	187,49	29,01	6,67
24	7,34	23,58	0,50	0,11	54	4,61	7,93	0,98	0,38	Ortalama	9,86	16,26	1,98	0,64
25	4,87	5,21	1,30	0,43	55	7,09	2,40	0,17	0,77	Yeterli Değer (mg kg⁻¹)	>5	>1,5	>0,6	>1
26	6,89	19,45	2,37	0,32	56	3,21	6,64	0,99	0,38	(Eyüpoğlu ve ark. 1998)				
27	1,48	1,82	5,38	0,58	57	5,20	6,00	0,79	0,29					
28	3,96	5,46	1,28	0,18	58	8,05	12,78	0,80	0,50					
29	3,84	2,40	1,08	0,22	59	3,06	5,92	1,91	0,41					
30	8,36	187,49	6,58	6,67	60	24,48	22,91	0,88	0,55					



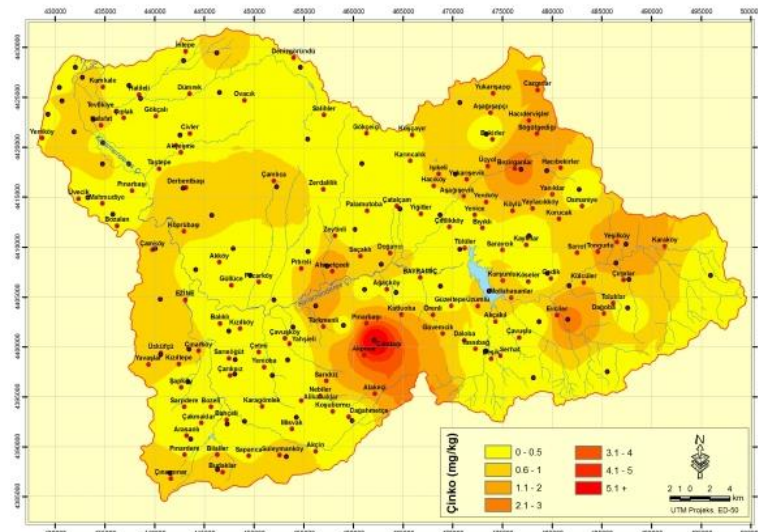
Şekil 2. Karamenderes Havzası topraklarının yersel Fe dağılım



Şekil 3. Karamenderes Havzası topraklarının yersel Mn dağılım haritası.



Şekil 4. Karamenderes Havzası topraklarının yersel Cu dağılım haritası.



Şekil 5. Karamenderes Havzası topraklarının yersel Zn dağılım haritası.



Sonuç ve Öneriler

Karamenderes Havzası toprakları üzerinde yapılan bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; tekstürleri genellikle Kumlu Killi Tın ve Kumlu Tın sınıfına girmektedir. Toprakların tekstürlerine göre değerlendirildiğinde, tarım için uygun olduğu görülmektedir. Toprak örnekleri tuz içerikleri bakımından tuzsuz, pH değerleri bakımından büyük bir çoğunluğu nötr ve hafif alkalın pH değerindedir. Karamenderes Havzası toprakları pH değerleri ve tuz içerikleri bakımından tarım için uygun değerler içerisindedir. Araştırma arazisi toprakları kireç içerikleri bakımından az kireçli, organik madde kapsamları bakımından da büyük bir çoğunluğunun organik madde kapsamının az olduğu saptanmıştır. Menderes Çayı'nın havza için doğal bir drenaj sistemi göstermesi ve havza toprağının tın karakterinde olması çok önemlidir. Alan içerisindeki yağışlardan ve fazla sulamadan kaynaklanan su baskınlarını doğal yolla toprak üzerinden uzaklaştırması, bölgenin neden tuzsuz bir yapıda toprak özelliği gösterdiğini de açıklamaktadır.

Araştırma arazisi toprakların yarayışlı Fe ve Mn kapsamları bitkiler için kritik kabul edilen değerlerin üzerinde olup herhangi bir eksiklik saptanamamıştır. Bu durum havza topraklarında Fe ve Mn eksikliğinin olmadığını göstermektedir. Toprakların yarayışlı Cu kapsamları incelendiğinde; büyük bir bölümünün yarayışlı Cu kapsamının yeterli olduğu ancak Kaz Dağları'nın güney kısmı ve kuzey kısmındaki ormanlık alan topraklarında Cu eksikliği saptanmıştır. Havza toprakların yarayışlı Zn kapsamları incelendiğinde ise; araştırma alanının büyük bir bölümünde Zn eksikliğinin olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; Karamenderes Havzası topraklarının organik madde içerikleri çoğunlukla düşük olduğundan, havza topraklarına mutlaka organik gübre (çiftlik gübresi, kompost, yeşil gübre vs.) uygulaması yapılmalıdır. Organik maddedeki bu artış mikro besin element miktarı ve yarayışlılığını arttıracaktır. Ayrıca gübreleme programlarında havzanın tümünde başta çinko ve eksikliği görülen topraklarda bakırlı mikro besin element gübrelemelerine mutlaka yer verilmelidir.

Teşekkür: Bu makale, TÜBİTAK tarafından desteklenen 108K550 numaralı proje kapsamında, Yüksek Lisans Tezinden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Akbulak, C., Tatlı, H., Cengiz, T., 2011. Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Karamenderes Çayı Havzasında Arazi Kullanımı Uygunluk Analizinin Yapılması. 108K550 No'lu TÜBİTAK Projesi, Ankara.
- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate In: C.A. Black et al (ed.) Methods of Soil Analysis. Agronomy Am. Soc. Of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A., 9: 1379–1400.
- Anonymous, 2002. International Nutrition Foundation, The Iron Deficiency Program Advisory Service www.micronutrient.org/IDPAS.
- Bar-Yosef, B., Fishman, S., Talpaz, H., 1980. A Model of Zinc Movement to Single Roots in Soils, Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 1272–1279.
- Baysal, A., 1998. Gıdaların Çinko İçerikleri ve Diyet Çinkosunun Biyoyarayışlılığı, 1. Ulusal Çinko Kongresi, Eskişehir., 1: 19–24.
- Bellitürk, K., 2005. Tekirdağ Koşullarında Buğday Yetiştirilen Toprakların Mikro Besin Elementleri ve Ağır Metal İçeriklerinin Saptanması, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya., 4 (2):1211–1215 .
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Jour. U. S. A. 439 p.
- Çakmak, I., 2008. Enrichment of Cereal Grains With Zinc. Agronomic or Genetic Biofortification. Plant and Soil., 302:1–17.
- Çavdar, A.O., Arcasoy, A., Cin, S., Babacan, S., Gözdasoğlu, S., 1983. Geophagia in Turkey. Iron and Zinc Deficiency, Iron and Zinc Absorption Studies and Response to Treatments With in Geophagia Cases. In Zinc Deficiency in Human Subjects. New York, 71–79.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1998. Türkiye Topraklarının Yarayışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara. 72 p.
- Ghazali, N.J., Cox, F.R., 1981. Effect of Temperature on Soybean Growth and Manganese Accumulation. Argon. J. 73: 363–367.
- Güre, M., 2009. Avrupa Birliği CORINE arazi kullanım sınıflandırma sistemi ve Çanakkale Uygulaması, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, basılmamış Doktora tezi.
- Hotz, C, Brown, K.H., 2004. Assessment of the Risk of Zinc Deficiency in Population and Options for its Control. Food Nutr. Bull. 25: 94–204.



- Grewelling, T., Peech, M., 1960. Chemical Soil Test. Cornell Üniv. Agr. Expt. Sta. Bull., No:960.
- Kaptan, H., 1993. Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Şanlıurfa.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil test for Zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. 42: 421–428.
- Loué, A., 1986. Les Oligo–elements en Agriculture. Agri-Nathan Enternational, Paris.
- Maas, E.V., 1986. Salt Tolerance of Plants, Applied Agricultural Research.
- Mengel, K., Kirkby, E.A., 1987. Principles of Plant Nutrition, 5. Edition Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston.
- Moraghan, J.T., Mascogni, H.J., 1991. Environmental and Soil Faktors Affecting Micronutrient Deficiencies and Toxities, In Micronutrients in Agriculture. 371–425.
- Parlak, M., Fidan, A., Kızılcık, İ., Koparan, H., 2008. Eceabat İlçesi (Çanakkale) Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Ankara. 14 (4): 394–400.
- Reddy, M.R., Dunn, S.J., 1987. Differential Response of Soybean Genotypes to Soil pH and Manganese Application. Plant Soil. 101: 123–126.
- Rhoads, F.M., Olson, S.M., Manning, A., 1989. Copper Toxicity in Tomato Plants. J. Environ, Qual. 18:195–197.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook. 60: 94–101.
- Schubert, S., 2006. Pflanzenernährung Grundwissen Bachelor, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Silanpaa, M., 1982. Micronutrients and nutrient status of soils. A global study, FAO Soils Bulletin 48. Rome.
- Smith, H.W., Weldon, M.D., 1941. A Comparison of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. Soil Science Soc. Amer. Prac. 117–182.
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manual, United States Department of Agriculture Handbook. 18. US Government Printing Office Washington.
- Sungur, A., Türkmen, C., İlay, R., Killi, D., Müftüoğlu, N.M., 2008. Çanakkale–Biga İlçesi Serin İklim Tahılları Yetiştirilen Toprakların Alınabilir Çinko ve Bor Durumu. 4.Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi. Konya. 4: 524–531.
- Şendemirci, H.S., Korkmaz, A., 2008. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Topraklarının Yarıyışlı Fe, Mn, Zn ve Cu Bakımından Durumu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Samsun. 23(1):39–50.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, A., 2010. Bursa İli Alüviyal Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları ve Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 1, 115–130.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No:209, Teknik Yayınlar No: T. 66, Ankara.
- Welch, R.M., Hause, W.A., Alloway, A., Kubuto, S., 1991. Geographic Distribution of Trace Element Problems, Micronutrients in Agriculture, 2nd Edition, 49–51
- Welch, R.M., Graham, R.D., 2004. Breeding For Micronutrients in Staple Food Crops From a Human Nutrition Perspective. J. Exp. Bot. 55: 353–364.





Gökçeada'nın Çalılı Mera Ekosistemlerinde Aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach) Mücadelesi

Ahmet Gökkuş^{1*} Altıngül Özasan Parlak¹ Harun Baytekin¹ Fırat Alatürk¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: agokkus@yahoo.com

Özet

Türkiye'nin en batı ucunda yer alan Gökçeada'da bodur çalılı mera ve ormanlar önemli bir yere sahiptir. Meraların tamamına yakını aptesbozan çalısı ile kaplıdır. Bu çalı yoğun dikenlere sahip olduğundan, Gökçeada'ya özgü koyun ve keçiler bile zor otlamaktadır. Bu yüzden meralar verimli bir şekilde değerlendirilememektedir. Meraların otlanabilmesini artırmak için Ada'nın Kaleköy köyü Yıldız koy mevkiindeki bodur çalılı merada 23–24 Ekim 2010 tarihinde sökme, yakma ve biçme ile aptesbozan mücadelesi yapılmıştır. Ayrıca kontrol olarak doğal mera alınmıştır. Mayıs 2012 tarihinde meranın kuru madde verimi ile aptesbozanın boyu, çapı, kaplama alanı ve hacmi belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; doğal merada aptesbozan çalısı 899,3 g/m² (%99,7) kuru madde oluştururken, otsu türler 2,5 g/m² (%0,3) kuru maddeye sahip olmuştur. Bitki örtüsünde aptesbozanı uzaklaştırmak için yapılan uygulamalar sonrasında, bitki bileşimindeki aptesbozan kütlesi, biçilen parsellerde ortalama 158,9 g/m², sökülen parsellerde 118,9 g/m² ve yakılan parsellerde ise 84,5 g/m² olarak belirlenmiştir. Meradaki otsu türlerin kuru madde miktarları ise aynı sırayla 31,3, 18,5 ve 39,6 g/m² olmuştur. Dolayısıyla yapılan ıslah uygulamaları ile meradaki toplam kuru madde kütlesi %78,9–86,2, aptesbozan kütlesi ise %82,3–90,6 arasında azalmıştır. Otsu türlerde ise yaklaşık 7,5–16,0 kat artış görülmüştür. Sökme, yakma ve biçme uygulamaları aptesbozanın boyunu yaklaşık %50, taç çapını %67, taç kaplama alanını %89 ve taç hacmini %95 düzeyde azaltmıştır. Özellikle yakma uygulamasında bu azalma daha fazla olmuştur. Aptesbozanın yoğun olduğu otlama alanlarında, hayvanları yararlanmasını artırmak için bu çalı ile mücadele edilmelidir. Bu mücadelede sökme, yakma ve biçme gibi uygulamalara yer verilebileceği gibi kimyasal mücadele de yapılabilir. Mücadelede başarının devamlılığı için otlama düzenlenmeli ve özellikle keçiler ekosistemden uzaklaştırılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Sarcopoterium spinosum* L., Akdeniz, Çalılı mera, sökme, Yakma, Biçme.

Abstract

Prickly Shrubby Burnet (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach) Controlling in Shrubland Ecosystems of Gökçeada

Located in the western point of Turkey, forests and shrublands are important for the island of Gökçeada. Almost all of the pasture surfaces are covered mainly with *Sarcopoterium spinosum* L., a common weed which has intensive thorns to makes it harder to be consumed even for the local sheeps and goats of Gökçeada; being main cause of inefficiency for the island pastures. In order to improve these pastures, ripping, burning and cutting applications are utilized separately as in plot order, in the shrublands of Kaleköy and Yıldız cove to control *Sarcopoterium spinosum* L. at 23–24 October 2010. Natural meadow is considered as the control plot and compared with the trials. In May 2012, samples are examined and total dry matter weight of pasture along with length, diameter, coverage and total volume of *Sarcopoterium spinosum* L. are calculated. Bushes of *Sarcopoterium spinosum* L. in natural pasture had 899.3 g/m² (99.7%) total dry matter while grassy species had only 2.5 g/m² (0.3%). After weed management applications, final total dry matter weight of *Sarcopoterium spinosum* L. were 158.9 g/m², 118.9 g/m² and 84.5 g/m², while the total weight of grassy species were 31.3 g/m², 18.5 g/m² and 39.6 g/m² for cutting, ripping and burning plots, respectively. These results show that management applications reduced total dry matter by 78.9–86.2% and total *Sarcopoterium spinosum* L. weight by 82.3–90.6%. Meanwhile, grassy species are improved by 7.5–16.0 times according to their previous measurements. Cutting, ripping and burning of pastures reduced *Sarcopoterium spinosum* L. length by 50%, diameter by 67%, coverage by 89% and total volume by 95% altogether; thus observations gathered from burning plots indicated even more reduction. Pastures and meadows that highly covered by *Sarcopoterium spinosum* L. needs to be managed to improve availability for the animals. Management could be held by cutting, ripping and burning applications or by chemical management. For the stability of this management, it is advised to conduct a grazing system in the pasture and remove the goats from the ecosystem.

Key Words: *Sarcopoterium spinosum*, Mediterranean, Shrublands, Ripping, Burning, Cutting.

Giriş

Gülğiller (Rosaceae) familyasına mensup dikenli bodur çalı (nanofanerofit) olan aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach), muhtemelen Akdeniz ve Irano–Turanian bölgeleri arasından



köken almış ve batıya doğru genişlemiştir. Aptesbozan çalısına; Ortadoğu ülkelerinde Suriye, Lübnan, İsrail, Türkiye, Girit, Yunanistan, Arnavutluk, Dalmaçya, Malta, Tunus ve İtalya'nın bazı izole yerlerinde rastlanmaktadır (Lanteri ve ark., 2012). Türkiye'de ise Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleri (Akdeniz iklim bölgesi) ile Sinop yöresinin çalılı meralarında yaygın olarak bulunmakta (Davis, 1972) ve 1.000 m rakıma kadar yayılmaktadır (Kaya ve Aladağ, 2009).

Aptesbozan sığ (Cengiz ve ark., 2009) ve fosforca fakir topraklarda (Henkin ve Seligman, 2011), işlenip terk edilmiş alanlarda (Reisman–Berman ve ark., 2006), çıplak kireçtaşı ana kaya üzerinde (Alphan, 2006; Kaya ve Aladağ, 2009), maki örtüsünün tahrip edilmesi veya aşırı otlatması durumunda (Atalay, 1994) ve yarı kurak iklimde (Sternberg ve Shoshany, 2001) daha çok görülmektedir. Yaygın olmasının en önemli sebepleri; içerisinde ortam ve kullanma faktörlerine iyi uyum sağlamış olması yanında, bitkinin kuvvetli bir biçimde eşeyli ve eşeysiz üremesidir (Seligman ve Henkin, 2009).

Aptesbozan orta boy tohumlarıyla (1,47 mg/tohum) (Çatav ve ark., 2012) uzak mesafelere yayılma şansı bulamaz, ancak bu irilikteki tohumlardan çıkan fideler daha fazla yaşama şansına sahiptirler (Metz ve ark., 2010). Tohumlar genellikle ana bitkiden 50 cm kadar uzağa yayılmaktadır (Seligman ve Henkin, 2007). Bu sebeple çalılıların altındaki tohum miktarı (2000–3000 tohum/m²), bitkiler arasındaki boşluklarda bulunan tohum miktarının 10 kat fazlasını oluşturmaktadır (Osem ve ark., 2007). Ancak, dökülen tohumlardan çıkan fidelerin yaşamı otsu kütledeki farklılıklardan etkilenmemekte, ilk çıkan fidelerin yaklaşık yarısı yaşama şansı bulmakta, bu fideler bitkilerin yerleşmesinde önemli paya sahip olmakta ve fideler sık otsu örtüde yerleşebilmektedirler (Seligman ve Henkin, 2007).

Üreme yeteneği fazla olan aptesbozan çalısı (Litav ve Orshan, 1971; Reisman–Berman, 2007), bu özelliği ile bulunduğu ekosistemde kısa sürede dominant tür konumuna geçmekte ve başka bitkilerin (bilhassa otsu türlerin) yaşamasına imkân tanımamaktadır. Ayrıca küçük yapraklarını dikenli uçlarının altına gizleyerek otlanmasına fırsat vermediği için, özellikle yarı kurak Akdeniz çalılı meralarında otlatmaya dayanıklı bir bitkidir (Osem ve ark., 2007). Bu sebeple, aptesbozanı keçiler ve Gökçeada koyunları sınırlı olarak otlayabilmekte, diğer çiftlik hayvanları genelde otlamak istememekte ya da otlayamamaktadır. Yeni doğmuş kuzu ve oğlaklar bu çalılıların arasında gezinirken zorlanmakta ve batan dikenlerden dolayı bir kısmının ayaklarında yaralar açılmaktadır. Özellikle yağışlı mevsimde yağmurlarla ıslanan dikenler yumuşayarak otlanabilir hale gelebilmektedir. Bu sebeple hayvanlar genellikle bu bitkiyi kısmen sonbahar ve daha çok kış aylarında tercih etmektedir (Gökkuş ve ark., 2009). Yapılan bazı çalışmalarda (Kababya ve ark., 1998; Aharon ve ark., 2007), abdestbozanın kısmen tercih edildiği vurgulansa da, bu durum daha çok bitki örtüsünün yapısı ile alakalı olmaktadır. Eğer bitki örtüsünde hayvanların daha kolay otlayabileceği türler varsa, abdestbozan tercih edilmemektedir. Ancak Gökçeada meralarında aptesbozan yegâne hâkim tür konumundadır. Bu bakımdan hem adanın yerli küçükbaş hayvanları bitki örtüsüne uyum sağlamışlar hem de zorunlu olarak bitkiyi belirli ölçüde tüketmektedirler.

Gökçeada'da keçi varlığı, tarım alanları ve meralara zarar veriyor gerekçesiyle 1980'de azaltılmıştır. Keçilerinin ekosistemden uzaklaştırılması veya azaltılması, aptesbozanın giderek yayılmasına sebep olmuştur. Bugün Ada'nın bodur çalılı meralarının tamamına yakını aptesbozan ile kaplanmıştır. Bu çalının toprak üzerinde kesif bir kütle oluşturması hem kendi tohumlarından yeni fidelerin çıkışını (Osem ve ark., 2007) hem de diğer otsu türlerin yerleşme ve gelişmesini ciddi olarak engellemektedir. Örneğin, yoğun bir şekilde aptesbozan kaplı alanda yapılan bitki örtüsü ölçümlerinde sadece 5 tür belirlenmiş ve bu türlerin de % 90'ını aptesbozan teşkil etmiştir (Gökkuş ve ark., 2012).

Bu yüzden bu araştırmada, Akdeniz iklim kuşağında yer alan Gökçeada'da keçilerin azaltılması ile meraların başat türü haline gelen aptesbozanın mevcut durumu ve mücadele yöntemleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

TÜBİTAK tarafından desteklenen projenin (Proje No: 110O260) 2012 yılı sonuçlarını içeren araştırma, Çanakkale ili Gökçeada ilçesi Kaleköy köyünün Yıldızkoy mevkiinde yer alan bodur çalılı meralarında (garig) 23–24 Ekim 2010 tarihinde kurulmuştur (Şekil 1.). Gökçeada'nın uzun yıllar ortalama yıllık toplam yağışı 740,3 mm, ortalama sıcaklığı 15,1°C ve nispi nemi %66'dır (Cengiz ve ark., 2009).

Mera düzenli bir arazi yapısına sahip olmayıp, eğim %5–20 arasında değişmektedir. Adanın kuzey tarafında yer alan deneme merası kuzey rüzgârlarına (poyraz) açıktır. Rakım 47–61 m. arasında değişmektedir. Topraklar sıg, hafif alkalin, tuzsuz, az kireçli, organik madde orta, N, Ca ve Mg fazla, P çok az ve K yeterli olup kumlu tın bünyeye sahiptir.



Şekil 1. Deneme merasının harita üzerindeki konumu.

Gökçeada’da aptesbozan çalısı (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach) ile kaplı alan 9.228,1 ha olup, bu Ada yüzölçümünün %32,63’ünü teşkil etmektedir (Cengiz ve ark., 2009). Hayvanların otlamakta zorlandıkları bu çalının bitki örtüsündeki oranını azaltmak amacıyla biçme, sökme ve yakma uygulanmış ve ayrıca kontrol olarak doğal mera ele alınmıştır. Biçme işlemi çalı biçme makinası ile toprak seviyesinde 10–15 cm anız kalacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Sökme çizel ile yapılmıştır. Toprak yaklaşık 20 cm derinliğinde işlenerek aptesbozan kökü ile sökülme çalışılmıştır. Yakma hafif rüzgârlı bir havada yapılmıştır.

Doğal ve ıslah uygulanan parsellerde, aptesbozan çalısının kuru madde kütlesi ile toprak yüzeyini kaplama alanı ve hacmi incelenmiştir. Bu amaçla, 28 Mayıs 2012 tarihinde her parselden onar adet birer m²’lik alanlar dipten biçilmiş ve biçilen bitki aksamaları daha sonra laboratuvarında önce havada, daha sonra 60°C’ye ayarlı fırında 48 saat kurutularak (Cook ve Stubbendieck, 1986) tartılmış ve kuru madde verimi bulunmuştur. Ayrıca her parselde onar aptesbozan çalısının boy ve çapları ölçülmüş ve ölçüm sonuçları kullanılarak aşağıdaki formülle taç kaplama alanı ve hacmi hesaplanmıştır (Sternberg ve Shoshany, 2001).

$$\text{Taç hacmi} = \frac{4}{3} \pi a^2 b \quad \begin{array}{l} a = \text{taçın yarıçapı} \\ b = \text{taç yüksekliği} \end{array}$$

Elde edilen veriler, tek yönlü ANOVA istatistik paket programı (MİNİTAB 13) ile analiz edilmiştir. Ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kuru Madde Verimi

Gökçeada’nın aptesbozan kaplı doğal merasındaki toplam 901,8 g/m² olan kuru madde üretiminin 899,3 g/m²’ini aptesbozan meydana getirmiştir. Böylelikle aptesbozanın toplam kuru maddedeki payı %99,7 olmuştur. Hayvanların kolay otlayabildiği otsu türler ise sadece 2,5 g/m² (%0,3) kuru madde üretebilmiştir. Değişik ıslah yöntemleri, uygulamalarında aptesbozanın miktarı önemli derecede azalmıştır. Bu uygulamaların ortalamasında aptesbozan 120,8 g/m² (84,5–158,9 g/m²) ve otsu türler 29,8 g/m² (18,5–39,6 g/m²) kütle oluşturmuştur. Buna göre bu parsellerde aptesbozan toplam kuru maddenin %80,2’sini meydana getirirken, otsu türler %19,8’lik orana sahip olmuştur (Çizelge 1.).



Çizelge 1. Gökçeada çalılı meralarındaki aptesbozan çalısı ve otsu türlerin kuru madde verimi (g/m²) ve oranı (%)

Islah uygulamaları	Aptesbozan		Otsu türler		Toplam verim
	Verim	Oran	Verim	Oran	
Doğal	899,3 a	99,7	2,5 c	0,3	901,8 a
Sökme	118,9 b	86,5	18,5 b	13,5	137,4 b
Yakma	84,5 b	68,1	39,6 a	31,9	124,1 b
Biçme	158,9 b	83,5	31,3 ab	16,5	190,2 b
Islah Uyg. (Sökme, Yakma, Biçme) Ort.	120,8	80,2	29,8	19,8	150,6

Aynı sütunda ayrı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemlidir.

Yakılan parsellerde aptesbozan en az kuru madde (84,5 g/m²) üretirken, otsu türlerin üretimi (39,6 g/m²) en yüksek olmuştur (Çizelge 1.). Beklenildiği gibi, meradaki aptesbozan varlığı ile otsu türlerin miktarı arasında ters bir ilişki ortaya çıkmıştır. Zira daha sık kök oluşturan ve genelde daha kısa boylu olan otsu türlerin aptesbozan çalısı ile yarışması beklenen bir durum değildir. Bu sebeple yapılan araştırmalarda (Arnon ve ark., 2007; Bar ve Negoitza, 2007; Price ve Morgan, 2008), çalı kütlesi ve kaplama alanı ile ot kütlesi arasında ters ilişkiler ortaya konmuştur.

Aptesbozan kesif bir örtü oluşturmakta ve başka türlerin yaşamasına izin vermemekte (Seligman ve Henkin, 2009), hatta dökülen tohumlarından yeni fidelerin çıkışını ve gelişimini dahi engellemektedir (Osem ve ark., 2007). Ayrıca aptesbozan fideleri sık bile olsa otsu türler içerisinde kolaylıkla gelişebilmektedir (Seligman ve Henkin, 2007). Aptesbozanın güçlü gelişimi doğal olarak otsu türlerin gelişimini kısıtlamaktadır. Bu sebeple, özellikle doğal merada üretilen toplam organik kütle içerisinde aptesbozanın payı %99,7'ye yükselmiştir. Bitki örtüsünden aptesbozanı uzaklaştırmaya yönelik olarak sökme, yakma ve biçme gibi uygulamaların bu bitkiyi (dolayısıyla rekabetini) önemli düzeyde azaltması, ister istemez otsu türlerin gelişimine fırsat tanımıştır.

Aptesbozanın Boyu, Çapı, Kalama Alanı ve Hacmi

Sökme, yakma ve biçme uygulanan parsellerin ortalaması olarak aptesbozan çalısı 21,7 cm boy oluşturunca, doğal meradaki aptesbozanlar 52,8 cm boylanmışlardır. Aptesbozanın bitki boyu mücadele yapılan parsellerde önemli düzeyde azalırken, ıslah işlemlerine (20,3–22,5 cm) göre önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Çalının bitki başına ortalama taç çapı doğal merada 127,4 cm iken, ıslah uygulamalarının ortalamasında 41,8 cm olarak ölçülmüştür. Yakılan parsellerdeki çalılarının ortalama taç çapı (34,1 cm), diğer uygulamalardan (biçmede 42,4 cm ve sökmede 49,0 cm) önemli seviyede daha az olmuştur (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Gökçeada çalılı meralarında aptesbozan çalısının ortalama bitki boyu (cm), taç çapı (cm), taç kaplama alanı (dm²) ve taç hacmi (dm³)

Islah uygulamaları	Bitki boyu	Taç çapı	Taç kaplama alanı	Taç hacmi
Doğal	52,8 a	127,4 a	127,41 a	869,98 a
Sökme	22,4 b	49,0 b	18,85 b	56,29 b
Yakma	20,3 b	34,1 c	9,13 b	24,71 d
Biçme	22,5 b	42,4 bc	14,11 b	42,34 c
Islah Uyg. (Sökme, Yakma, Biçme) Ort.	21,7	41,8	13,72	39,68

Aynı sütunda ayrı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemlidir.

Aptesbozan çalısı, doğal merada ortalama 127,41 dm² alan kapladığı halde, değişik yöntemlerle mücadelesi yapılan parsellerde ortalama 13,72 dm² alan kaplamıştır. Yine yakılan parsellerdeki (9,13 dm²) aptesbozanlar, diğer uygulamalara (biçmede 14,11 dm² ve sökmede 18,85 dm²) göre daha az alanı işgal etmiştir. Ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Aptesbozanın toprak üstü kütlesinin oluşturduğu hacim de kaplama alanları ile uyumlu olmuştur. Doğal merada 869,98 dm³ hacim oluşturan aptesbozan, mücadele parsellerinde ortalama 39,68 dm³ hacme



sahip olmuştur. Yakma parselindeki ($24,71 \text{ dm}^3$) çalılar diğerlerinin (biçmede $42,34 \text{ dm}^3$ ve sökmeye $56,29 \text{ dm}^3$) yaklaşık yarısı kadar taç hacmi meydana getirmiştir (Çizelge 2.).

Aptesbozanın bitki örtüsünden uzaklaştırılmasına yönelik olarak yapılan ıslah işlemlerinde bitkinin boyu, taç çapı, taç kaplama alanı ve taç hacmi önemli oranda azalmıştır. Fakat en büyük azalma yakılan parsellerde ortaya çıkmıştır. Çalı formu bitkiler otsu türler gibi hızlı toprak üstü aksamı oluşturmamışlardır, yeniden eski hallerine gelmeleri zaman almaktadır. Örneğin, meradaki aptesbozan çalıları yakmadan ancak 5–6 yıl sonra yakma öncesi dominant haline dönebilmekte, ot öldürücüler gibi farklı ıslah yöntemlerinin de uygulanması durumunda bu süre 20 yılı aşmaktadır (Henkin ve ark., 1998; Henkin ve Seligman, 2011). Dolayısıyla bu çalışmada, doğal meraya göre sökme, yakma ve biçme parsellerinde aptesbozan oranının azalması beklenen bir durumdur. Zira aptesbozanın gelişmesini belirlemek amacıyla ölçümler ıslah uygulamalarından yaklaşık 1,5 yıl sonra yapılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Gökçeada'nın bodur çalılı meralarındaki gibi, dikenli yapısı sebebiyle otlatmaya ve iklim ve toprak faktörlerine iyi uyum sağladığı için çok kuvvetli rekabet gücü kazanan aptesbozanın yoğun olduğu otlatma alanlarında, hayvanların yararlanmasını temin etmek için mutlaka bu çalı ile mücadele edilmesi gerekmektedir. Bu mücadelede sökme, yakma ve biçme gibi uygulamalara yer verilebileceği gibi kimyasal mücadele gibi yöntemler de ele alınabilir. Mücadelede başarının devamlılığı için otlatmanın da düzenlenmesi gerekir. Özellikle keçi ekosistemden kesinlikle uzaklaştırılmamalı, hatta artırılmalıdır.

Teşekkür

Bu makalede TÜBİTAK tarafından desteklenen 110O260 numaralı projeden elde edilen verilerle hazırlandığı için, ilgili kuruma desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ahron, H., Henkin, Z., Ungar, E.D., Kababya, D., Baram, H., Perevolotsky, A., 2007. Foraging behavior of the newly introduced Boer goat breed in a Mediterranean woodland: A research observation. *Small Ruminant Research*, 69(1–3): 144–153.
- Alphan, H., 2006. Ekosistem dinamiklerinin izlenmesine bir araç olarak peyzaj değişimlerinin analizi. *Ekoloji*, 58: 8–15.
- Arnon, A.I., Ungar, E.D., Svoray, T., Shachak, M., Blankman, J., Perevolotsky, A., 2007. The application of remote sensing to study shrub-herbaceous relations at a high spatial resolution. *Israel of Plant Sciences*, 55(1): 73–82.
- Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Ege Üni. Basımevi, İzmir, s 195.
- Bar, P., Negoitz, D., 2007. The relationships between patch size and *Sarcopoterium spinosum* association properties at the Mediterranean fringe–Israel. *Israel Plant Science*, 55 (1): 93–101.
- Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin, H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkök, F., Akbulak, C., Kaptan, A.Ç., 2009. Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması. TÜBİTAK Çaydağ Hızlı Destek Projesi (Proje No: 107Y337) Sonuç Raporu, 146s.
- Cook, C.W., Stubbendieck, J., 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Colorado, 317 p.
- Çatav, Ş.S., Bekar, İ., Ateş, B.S., Ergen, G., Oymak, F., Ülker, E.D., Tavşanoğlu, Ç., 2012. Germination response of five eastern Mediterranean woody species to smoke solutions derived from various plants. *Türk J. Bot.*, 36: 480–487.
- Davis, P.H., 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Univ. of Edinburg Press, Vol. 4.
- Gökkuş, A., Özaslan Parlak, A., Hakyemez, H., Baytekin, H., Parlak, M., 2009. Maki Örtüsünde Yer Alan Bitki Türlerinin Botanik Özellikleri İle Besleme Değerlerindeki Değişimin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 106O458, Sonuç Raporu, 147 s.
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Özaslan Parlak, A., Tölü, C., Müftüoğlu, N.M., Parlak, M., 2012. Gökçeada'da Bodur Çalılı Meraların Yakma ve Mekanik Yollarla Islahı ile Yönetim İlkelerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 110O260, 4. Gelişme Raporu, 18 s.
- Henkin, Z., Seligman, N.G., 2011. The role of management on the rate of secondary succession in Mediterranean shrubland after fire. *Plant Biosystems*, 145 (3): 708–714.
- Henkin, Z., Seligman, N.G., Noy-Meir, I., Kafkafi, U., Gutman, M., 1998. Rehabilitation of Mediterranean dwarf-shrub rangeland with herbicides, fertilizers, and fire. *J. Range Manage.*, 51: 193–199.



- Kababya, D., Perevolotsky, A., Bruckental, I., Landau, S., 1998. Selection of diets by dual-purpose Member goats in Mediterranean woodland. *The J. Agricultural Science*, 131: 221–228.
- Kaya, B., Aladağ, C., 2009. Maki ve garig topluluklarının Türkiye’deki yayılış alanları ve ekolojik özelliklerinin incelenmesi. *Selçuk Üni. Sosyal Bil. Enst. Dergisi*, 22: 67–80.
- Lanteri, A., Guglielmo, A., Pavone, P., Salmeri, C., 2012. Seed germination in *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach from South-Eastern Sicily. *Plant Biosystems*, 147 (1): 60–63.
- Litav, M., Orshan, G., 1971. Biological flora of Israel. 1. *Sarcopoterium spinosum* (L.) sp. *Israel Journal of Botany*, 20: 48–64.
- Metz, J., Liancourt, P., Kigel, J., Harel, D., Sternberg, M., Tielbörger, K., 2010. Plant survival in relation to seed size along environmental gradients: a long-term study from semi-arid and Mediterranean annual plant communities. *Journal of Ecology*, 98: 697–704.
- Osem, Y., Konsens, I., Perevelotsky, A., Kigel, J., 2007. Soil seed bank and seedling emergence of *Sarcopoterium spinosum* as affected by grazing in a patchy semiarid shrubland. *Israel Journal of Plant Sciences*, 55 (1): 35–43.
- Price, J.N., Morgan, J.W., 2008. Woody plant encroachment reduces species richness of herb-rich woodlands in southern Australia. *Austral Ecology*, 33 (3): 278–289.
- Reisman–Berman, O., 2007. Age-related change in canopy traits shifts conspecific facilitation to interference in a semi-arid shrubland. *Ecography*, 30: 459–470.
- Reisman–Berman, O., Kadmon, R., Shachak, M., 2006. Spatio-temporal scales of dispersal limitation in the recolonization of a semi–arid Mediterranean old–field. *Echography*, 29: 418–426.
- Seligman, N.G., Henkin, Z., 2009. Regeneration of a dominant Mediterranean dwarf–shrub after fire. *J. Vegetation Science*, 11(6): 893–902.
- Seligman, N., Henkin, Z., 2007. Survival of *Sarcopoterium spinosum* seedlings growing on terra rossa soil. *Israel Journal of Plant Sciences*, 55 (1): 45–51.
- Sternberg, M., Shoshany, M., 2001. Influence of slope aspect on Mediterranean woody formations: Comparison of a semiarid and an arid site in Israel. *Ecological Research*, 16: 335–345.



Keçi Genotiplerinin Oğlağını Tanıma ve Emzirme Davranışları Bakımından Karşılaştırılması

Cemil Tölü^{1*} Ömer Hıdıroğlu¹ Türker Savaş¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 17020 Çanakkale.

*Sorumlu yazar: cemiltolu@comu.edu.tr

Özet

Memeli hayvanlarda doğumdan kısa süre sonra ağız sütünün yavruya verilmesi ve diğer yavruardan kendi yavrusunu ayırması, kollayıp büyümesi en önemli annelik görevleridir. Bu çalışmada, üç farklı keçi genotipinde (Gökçeada, Malta ve Türk Saanen) oğlaklarını diğer oğlaklardan ayırt etme ve emzirebilme yeteneği temelinde ana-yavru ilişkileri irdelenmiştir. Gündüzleri ayrı olan keçi ve oğlaklar, akşam emişleri sırasında bir araya getirilmişlerdir. Oğlak seçimi amacıyla, 9–38 günlük yaşlarda olan 12–18 baş oğlağın bulunduğu ve kamera ve doğrudan gözlenen bir bölmeye keçiler bireysel olarak alınmışlardır. Keçilerin oğlaklarını ayırıp emzirmesine kadar geçen süre içinde keçi-oğlak etkileşimi gözlenmiştir. Türk Saanen genotipinin yarısından fazlasının, gözlem periyodu (5 dk) içinde kendi oğlaklarını ayırıp emziremediği gözlenmiştir ($P \leq 0,05$). Gökçeada ve Malta genotipi keçilerin yabancı oğlakları emzirmede ve bunu yaparlarken daha çok yer değiştirdikleri, Türk Saanen genotipi keçilerin çoğunluğunun ise kendi oğlağını emzirirken yabancı oğlakların emmelerinden rahatsız olmadıkları ve yabancı oğlaklara daha az sıklıkta agresif davranış sergiledikleri görülmüştür ($P \leq 0,05$). Bu durum Türk Saanen genotipinin diğer genotiplere göre süt veriminin daha yüksek olmasından ve dolayısıyla süt verimi yönünde özelleşmiş bir genotip olmasından kaynaklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada, Malta, Türk Saanen, Emzirme, Agresyon.

Abstract

A Comparison of Goat Genotypes in terms of their Kid Recognition and Suckling Behavior

In mammalian, providing the kid with the colostrums soon after the birth, discriminating one's own offspring from other offspring, and protecting and raising it are the most important duties of motherhood. This study investigated the mother-offspring relationships in three different goat genotypes (Gökçeada, Maltese and Turkish Saanen) on the basis of their discrimination of their kids from other kids and their ability to suckle. The goats and kids that were apart during the day were brought together during the evening suckling. For kid selection, the goats were taken individually into a paddock where 12 to 18 kids at 9 to 38 days of age were present and which was observed both by means of a camera and direct observation. The goat-kid interaction was observed within the period from goats' discrimination of their own kids to suckling them. It was observed that more than half of the Turkish Saanen genotype failed to discriminate and suckle their own kids within the observation period (5 min) ($P \leq 0.05$). It was seen that the goats belonging to the Gökçeada and Maltese genotypes did not suckle alien kids and moved more when doing so, whereas the majority of the goats belonging to the Turkish Saanen genotype were not disturbed by being suckled by alien kids while suckling their own kid and less frequently displayed aggressive behavior towards alien kids ($P \leq 0.05$). This might be because the milk yield of the Turkish Saanen genotype is higher than that of the other genotypes and therefore it is a genotype which has specialized in milk yield.

Key Words: Gökçeada, Maltese, Turkish Saanen, Suckling, Aggression.

Giriş

Memeli hayvanlarda ana-yavru bağı yavruarın yaşama gücü ve büyüme performansında önemli bir paya sahiptir ve analık davranışlarının yavruarın yaşama gücünü önemli derece etkilediği bilinmektedir (Nowak ve ark., 2000; Everett-Hincks ve ark., 2005; Konyalı ve ark., 2007). Bu hayvanlarda doğumun akabinde yeni doğanın yalanması, ağız sütünü almasının sağlanması ve diğer yavruardan kendi yavrusunu ayırması, kollayıp büyümesi en önemli annelik görevleridir (Dwyer, 2003). Ana yavrusunu öncelikle kokusundan ayırır; bunu sırasıyla ses ve yavrunun görüntüsü izler (Levy ve ark., 2004; Poindron ve ark., 2007; Sebe ve ark., 2008). Keçide anaya bağlı seçiciliğin, rahatsız edilmediği sürece doğum sonrası oğlağıyla beraber kaldığı 2–4 saat içerisinde geliştiği (Poindron ve ark., 1993; Bordi ve ark., 1994) ve bir yıl gibi uzun bir süre keçilerin oğlaklarını unutmadıkları ve özellikle seslerinden hatırlayabildikleri belirlenmiştir (Briefer ve ark., 2012).

Analık davranışları araştırılan bir çalışmada, keçilerin yavruarını ayırmada, analık kabiliyetinin yüksek olduğu bilinen koyunlar kadar iyi oldukları görülmüştür (Romeyer ve Poindron,



1992). Diğer yandan koyun (König von Borstel ve ark., 2011) ve keçilerde, analık davranışları ve oğlak ölümleri noktasında ırkın önemli farklılıklara neden olduğu belirtilmektedir (Romeyer ve Poindron, 1992).

Keçiler ile oğlakların bir arada tutulduğu barınaklarda, keçilerin yalnızca kendi oğlağını emzirmesi, başka oğlakları emzirmemesi ve yabancı oğlaklara zarar verici davranışlardan kaçınması istenilen özellikler arasındadır. Zira oğlaklara karşı gelişen agresyon, yaralanma ve ölümler nedeniyle önemli bir sorun haline gelebilir. Üç keçi genotipinde yürütülen bu çalışmada, oğlaklarını diğer oğlaklardan ayırt etme ve emzirebilme yeteneği temelinde ana–yavru ilişkileri irdelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Uygulama Merkezi (TETAM) Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Biriminde bir proje kapsamında (TÜBİTAK 106O411) yetiştiriciliği yapılan 20 baş Gökçeada, 27 baş Malta ve 27 baş Türk Saanen keçi ile yaşları 9–38 gün arasında değişen toplam 124 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür. 250 dekarlık doğal ve yapay meraların bulunduğu arazi üzerinde yetiştirilen üç keçi genotipinde de, yarı entansif üretim sisteminin gerekleri uygulanmıştır (Tölü, 2009). Birim’de uygulanan oğlak büyütme sisteminde, doğumdan sonraki ilk bir hafta sürekli birlikte olan keçi ve oğlaklar, daha sonraki günlerde gündüzleri ayrı tutulmakta, akşam sağımından sabah sağımına kadar ise geceyi birlikte geçirmektedirler. Oğlakların sütten kesim yaşı 42–60 gün arasında değişmektedir.

Keçi ile oğlaklarının akşam buluşma saatleri sırasında yürütülen çalışmada, her gün bir genotip gözlenmiştir. Gözlemler 2,5 x 3,5 x 4,0 m. boyutlarındaki bir odada doğrudan ve kamera ile yapılmıştır. Gözlemlerde deneme boyunca her gün için tek ve ikiz doğuran ve şansa bağlı olarak seçilen 7–9 baş keçi ile bu keçilerin 12–18 baş oğlakları yer almıştır. Her bir genotip ve keçi için gözlem 3 kez tekrarlanmıştır. Toplam gözlem süresi 5 dk ile sınırlandırılırken, keçinin, oğlak veya oğlaklarını diğer oğlaklardan ayırarak en az 5 sn süre ile emzirmesi ile gözlem sona erdirilmiştir. Dolayısıyla gözlemlerde keçinin oğlaklarını diğerlerinden ayırarak emzirmesi, başarı olarak kabul edilmiştir. Her bir keçi için davranış gözlemlerinde, keçinin agresif davranışları (burunla itirme, boynuz sallama ve baş sallama), toplam meleme (ağız açık ve kapalı), yürüme, arka ayaklarını kaldırma (özellikle yabancı oğlaklardan kurtulmak amacıyla arka ayaklarını aniden havaya kaldırması), agresif ısırma ve tos vurma davranış özelliklerinin sıklıkları kaydedilmiştir (Tölü ve Savaş, 2007; Tölü, 2009).

Farklı günlerde kamera kayıtlarında sürekli gözlem (continuous sampling) yöntemi kullanılarak sürekli ve kesikli veriler elde edilmiştir. Kamera gözlemlerinin yanında doğrudan gözlemler de yapılarak, özellikle emzirme başarısı ve diğer bazı özellikler takip edilmiştir. Agresyon, toplam meleme, yürüme, arka ayaklarını kaldırma, agresif ısırma ve tos vurma davranışlarının istatistiksel analizlerinde ırkın (Gökçeada, Malta ve Türk Saanen) sabit faktör olarak yer aldığı tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılmıştır. Kendi oğlağını ayırıp emzirme (KOAE), yabancı oğlağı emzirme (YOE), yabancı oğlağı ayırma (YOA), ikiz eşini bekleyip emzirme (İEBE), agresif ısırma (AI) ve tos vurma (TOS) davranışlarının gözlem sıklıkları, gözlem periyodu içerisinde görüldü (1) yada görülmedi (0) şekline çevrilmiş ve bu özelliklerin istatistiksel analizlerinde binomiyal dağılım temelinde genelleştirilmiş eşitlik kestirimi (GEE) yöntemi kullanılmıştır. *Post-hoc* analizlerde sürekli veriler için TUKEY testi, kesikli veriler için WALD ki–kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerin tamamında SAS (1999) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan gözlemlerde, genotiplere göre kendi oğlağını ayırarak emzirmeye kadar geçen süre; Gökçeada keçilerinde 106 sn, Malta keçilerinde 110 sn ve Türk Saanen keçilerinde 247 sn olarak tespit edilmiştir ($P<0,0001$; Çizelge 1.). Buna göre Malta ve Gökçeada genotiplerinin, Türk Saanen genotipine göre kendi oğlağını izole etme ve emzirebilme konusunda daha becerikli oldukları söylenebilir. Oğlağını bulup emzirebilme süresinin, kendi oğlağını ayırıp emzirme başarı oranına da benzer şekilde yansıdığı görülmektedir (Çizelge 2.). Türk Saanen keçilerinin yarıdan fazlası 5 dakikalık gözlem süresi içerisinde oğlaklarını ayırıp emzirememişlerdir. Bu durum, Malta ve Gökçeada keçilerinde Türk Saanen keçilerine göre çok daha düşük oranda gözlenmiştir. Türk Saanen keçilerine oranla Gökçeada keçilerinin 12,45 ($\Psi=12,45$) kat, Malta keçilerinin ise 15,42 ($\Psi=15,42$) kat daha yüksek bir oranda kendi oğlaklarını ayırıp emzirdikleri gözlenmiştir ($P<0,0001$; Çizelge 3.).



Romeyer ve Poindron (1992), farklı keçi ırklarında doğumdan sonraki 12 saatlik periyot içerisinde yaptıkları gözlemlerinde, keçilerden %95'inin kendi oğlaklarını ayırabildiklerini ve yabancı oğlakları reddettiklerini belirlemişlerdir. Oğlağını bulma becerisinin zayıf olduğu gözlenen Türk Saanen keçilerinin $\frac{2}{3}$ 'ü yabancı oğlakların kendilerini emmelerine izin vermişlerdir. Gökçeada keçileri ise yabancı oğlakları neredeyse hiç emzirmemişlerdir ($P<0,0001$). Bordi ve ark. (1994), keçi ile oğlaklarının doğumdan sonra 4 saat ayrı kalmasından sonra yaptıkları gözlemlerinde, 54 baş keçiden %54'ünün kendi oğlağını ayırabildiğini ve yabancı oğlakları uzaklaştırabildiklerini saptamışlardır. Diğer yavrulardan kendi yavrusunu ayırt edebilme, kollayıp büyütmenin en önemli annelik görevi (Dwyer, 2003) olduğu düşünüldüğünde, Türk Saanen keçileri bu anlamda yetersiz gibi görünmektedirler. Ayrıca Türk Saanen genotipi oğlaklarının yabancı anaları emme konusunda oldukça ısrarcı oldukları dikkati çekmiştir. Türk Saanen keçilerinde bu durum, süt verimlerinin yüksek olması nedeniyle toplamda daha az oğlağın aç kalması yönünden avantaj gibi görünse de, sütü az bireylerin oğlaklarında problemlere neden olabilecektir. Ancak aynı genotiplerle 30 dk süreyle yapılan emişme gözlemlerinde, Türk Saanen genotipinin, Gökçeada ve Malta genotiplerinden önemli düzeyde daha fazla süre ile oğlaklarını emzirdikleri saptanmıştır (Akyüz, 2008). Ayrıca Türk Saanen genotipi oğlaklarının doğum ağırlıklarının yüksek ve açlık motivasyonun daha yüksek olması sebebiyle, annesi dışındaki keçileri emme güdüsü daha fazla ve yoğun olabilir. Dolayısıyla bu anlamdaki yaklaşımların değerlendirilmesinde, genotipler bakımından oğlaklar arasında bu konudaki olası varyasyon da dikkate alınmalıdır.

Çizelge 1. Genotiplere göre gözlemlenen davranışların sıklıklarına ait en küçük kareler ortalaması ($\bar{x}$), standart hata (SH) ve P değerleri

Özellik	Gökçeada		Malta		Türk Saanen		P
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
OBES (dk.)	1,7 ^a	0,16	1,8 ^a	0,17	4,1 ^b	0,20	<0,0001
Agresyon	11,5 ^a	1,41	15,2 ^a	1,52	5,6 ^b	1,76	0,0003
TMS	4,6 ^a	1,86	15,2 ^b	2,00	17,6 ^b	2,32	<0,0001
Yürüme	23,7 ^a	1,56	20,8 ^a	1,67	14,8 ^b	1,95	0,0021
KAACS	18,2 ^a	1,70	10,0 ^b	1,80	10,8 ^b	2,10	0,0023

OBES: Oğlağını bulup emzirme süresi; TMS: Toplam meleme sıklığı; KATKS: Keçinin arka ayaklarını kaldırma sayısı.

^{a-b} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P\leq 0,05$).

Ele alınan diğer özelliklerden agresyon, meleme, yürüme ve arka ayaklarını kaldırarak kaçma sıklığı genotiplere göre önemli ölçüde farklıdır (Çizelge 1.; $P\leq 0,0023$). Gözlem odasına giren keçiye kendi oğlağını bulma çabası sırasında yabancı oğlaklar da emmek istemektedirler ve oğlakların bu davranışlarını engellemek isteyen keçiler yalıtım amaçlı agresif davranışlar sergileyebilmektedirler. Bu anlamda ele alınan agresyon davranış sıklıkları yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Malta, Gökçeada ve Türk Saanen şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 1.; $P=0,0003$). Kendi oğlağı dışındaki oğlakları uzaklaştırmak amacıyla agresyon gösteren keçilerin oranı, Gökçeada keçilerinde %68 Malta keçilerinde %67,6 ve Türk Saanen keçilerinde %50 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2.). Gökçeada ve Malta genotipleri, Türk Saanen genotipine göre yaklaşık 2 kat ($\Psi=2,12$; $\Psi=2,09$) daha fazla agresyon sergilemişlerdir ($P=0,0907$; Çizelge 3.). Türk Saanen keçilerinin %16,6'sının yabancı oğlakları ısırdıkları görülürken, Gökçeada ve Malta keçilerinde ise bu oran daha düşüktür (%6). Türk Saanen keçileri, Gökçeada keçilerinden 2,8 kat ve Malta keçilerinden 3,1 kat daha fazla agresif ısırma davranışı göstermelerine karşın, bu fark istatistiksel olarak önemli değildir ($P=0,1302$; Çizelge 3.). Buna karşın Akyüz (2008) ve Tölü (2009) çalışmalarında, Türk Saanen keçilerinde agresif ısırma oranının Gökçeada ve Malta keçilerinden önemli derecede daha yüksek sıklıkta görüldüğünü bildirmektedirler. Türk Saanen keçilerinden agresif ısırma davranışının bireysel mesafenin azaldığı durumda ve özellikle boynuzsuz bireyler tarafından daha da yüksek oranda sergilendiği belirlenmiştir (Tölü ve Savaş, 2007).

Yabancı oğlakları uyarmak ve uzaklaştırmak için tos vurma davranışını gösteren keçilerin oranı, Malta ve Gökçeada keçilerinde, Türk Saanen keçilerine göre biraz daha fazladır. Gökçeada genotipi 1,79 kat ve Malta genotipi 2,38 kat, Türk Saanen genotipinden daha fazla oranda tos vurma davranışı göstermişlerdir ($P=0,0887$). Yavruya karşı gösterilen agresyon, türün devamını tehlikeye atabilecek niteliktedir (Lorenz, 1998). Ancak evcil hayvanlarda bu anlamdaki mekanizmaların yabani atalarındaki gibi birebir işlemlerini beklememek gerekir. Zira evcil türlerde doğal seleksiyonun baskısı



zayıflamış olup, büyütme programları ve sürü yönetimleri ile bu tür olumsuzlukların önüne geçilebilmektedir.

Keçilerin yavrularıyla iletişim kurmak amacıyla meleme sıklıkları, Gökçeada genotipinde diğer genotiplerden daha düşüktür ($P \leq 0,05$). Meleme, anne ile yavru arasındaki iletişimde en önemli araçlardan biridir (Sebe ve ark., 2008). Keçiler oğlaklarının seslerini uzun süre hafızalarında tutabilmektedirler (Biefer ve ark., 2012).

Çizelge 2. Genotiplere göre davranış özelliklerinin görülme oranı (%)

Özellik	Gökçeada	Malta	Türk Saanen
KOAE	90,6	92,3	43,7
YOE	2,6	10,7	58,3
YOA	68,0	67,6	50,0
İEBE	10,7	12,5	16,6
AI	6,6	6,1	16,6
TOS	68,0	73,8	54,1

KOAE: Kendi oğlağını ayırıp emzirme; YOE: Yabancı oğlağı emzirme; YOA: Yabancı oğlağa agresyon; İEBE: İkizin eşini bulmadan emzirme; AIS: Agresif ısırma; TOS: Tos vurma.

Çizelge 3. Genotiplere göre davranış özelliklerine ait tahmin değeri (b), standart hata (SH), odds oranları ($\Psi = e^b$) ve P değerleri

Özellik	Gökçeada			Malta			P
	b	SH	Ψ	b	SH	Ψ	
KOAE	2,52	0,492	12,45	2,73	0,548	15,42	<0,0001
YOE	-3,93	0,741	0,02	-2,45	0,589	0,08	<0,0001
YOA	0,75	0,41	2,12	0,73	0,466	2,09	0,0907
İEBE	-0,51	0,771	0,60	0,03	0,77	1,03	0,7045
AI	-1,02	0,805	0,35	-1,11	0,661	0,32	0,1302
TOS	0,58	0,422	1,79	0,87	0,493	2,38	0,0887

Türk Saanen genotipine ait b değeri 0,00 ve Ψ değeri 1,00'dir.

Kendi oğlağıyla buluşmak ve yabancı oğlaklardan kurtulmak için keçinin yürüme davranışı, Türk Saanen genotipinde diğer genotiplere göre daha düşük gözlenmiştir ($P \leq 0,05$). Türk Saanen keçilerinin yabancı oğlakları emzirmesi, kendi oğlağını diğer oğlaklardan ayırt edebilme başarısının düşük olması ve yabancı oğlaklara karşı agresif davranışları da daha az sergilemesi, yürüme davranışına yansımış gibi görünmektedir. Gökçeada keçileri, Malta ve Türk Saanen keçilerinden daha sık arka ayaklarını kaldırma davranışı göstererek yabancı oğlaklardan kurtulmaya çalışmışlardır (Çizelge 1.; $P=0,0023$). Gökçeada keçilerinin başka oğlaklar tarafından sütlerinin alınmasına kesinlikle tahammül etmedikleri söylenebilir. Bu durum genotipin süt veriminin diğer genotiplere göre daha düşük olmasından (Tölü ve ark., 2010) ve çetin ada koşullarında oğlağının yaşamını garanti altına alabilmek için sütünü sadece oğlağına saklaması yönündeki doğal seleksiyon baskısından kaynaklanabilir. Zira Gökçeada keçileri, ada koşullarında yabani forma yakın biçimde tamamen serbest olarak yaşamlarını sürdürmektedirler (Daş ve ark., 2002; Tölü ve ark., 2008).

İkiz oğlağa sahip keçilerde, her iki oğlağını da bulmadan emzirmeye başlayan keçilerin oranı, Gökçeada keçilerinde %10,7, Malta keçilerinde %12,5 ve Türk Saanen keçilerinde %16,6 olarak saptanmıştır (Çizelge 2.). İkiz eşini bulmadan emzirme davranış farklılıkları istatistiksel açıdan önemli olmadığı gibi (Çizelge 3.; $P=0,7045$), bu oranın düşük olması genotiplerin oğlaklarını tanıma, hafızaya alma ve emzirmeye birlikte başlama açısından olumludur. Koyunlarda yapılan bir çalışmada, yavru sayısı arttıkça analık davranışlarının belirginleştiği ve analık davranışlarının daha da yoğun biçimde görüldüğü rapor edilmiştir (Everett-Hincks ve ark., 2005). Dolayısıyla, yavru sayısı annenin yavrular üzerindeki dikkatini arttırabileceği gibi, emzirmenin diğer oğlak gelmeden başlamaması, yavruların hayatta kalmasının sağlanması adına doğal seleksiyon baskısından da kaynaklanabilir.

Sonuç ve Öneriler

Genotiplerde keçi-oğlak etkileşimi sırasında ele alınan davranış özellikleri bakımından Gökçeada ve Malta genotiplerinin birbirlerine benzerlik gösterdiği görülürken, Türk Saanen genotipinin birçok özellikte önemli ölçüde diğer genotiplerden ayrıldığı görülmüştür. Türk Saanen



genotipleri, gözlem süresince (5 dk) çok sayıda oğlak içinden kendi oğlaklarını ayırıp emzirebilme konusunda yetersiz kalmışlardır. Türk Saanen genotipinin, entansif koşullar için ıslah edilmiş bir genotip olan Saanen ırkından çevirme melezlemesiyle elde edilmesi, dolayısıyla yüksek süt verimi, oğlaklarının neredeyse her koşulda büyüebilmesi, bu ırkın emzirme davranışı bakımından özen gösterme gereksinimini zamanla ortadan kaldırmıştır. Ayrıca çalışmada olası genotip içi keçi-oğlak etkileşimini de unutmamak gerekir.

Teşekkür: Yazarlar, çalışmada yararlanılan hayvan özdeğini 106O411'nolu proje kapsamında sağlayan TÜBİTAK'a, birimde görev yapan hayvan bakıcıları Barış Sunar ve İzzet Erdal Mangır'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Akyüz, E., 2008. Üç keçi genotipinde emişme zamanında ana-yavru ilişkisi. ÇOMÜ, Zir. Fak., Zootekni Bölümü., Lisans tezi.
- Bordi, A., De Rosa, G., Napolitano, F., Litterio, M., Marino, V., Rubino, R., 1994. Post partum development of the mother-young relationship in goats. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 145–152.
- Briefer, E.F., de la Torre, M.P., McElligott, A.G., 2012. Mother goats do not forget their kids' calls. Proc. R. Soc. B. 279 (1743): 3749–3755.
- Daş, G., Hakyemez, H., Savaş, T., 2002. Gökçeada'da yabani koşullarda koyun ve keçi yetiştiriciliği. Ekin 6: 66–70.
- Dwyer, C.M., 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. Theriogenology 59: 1027–1050.
- Everett-Hincks, J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H.T., Stafford, K.J., 2005. The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. Livest. Prod. Sci. 93: 51–61.
- Konyalı, A., Tölü, C., Daş, G., Savaş, T., 2007. Factors affecting placental traits and relationships of placental traits with neonatal behaviour in goat. Anim. Reprod. Sci., 97: 394–401.
- König von Borstel, U., Moors, E., Schichowski, C., Gauly, M. 2011. Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity. Livest. Sci. 137: 42–48.
- Levy, F., Keller, M., Poindron, P., 2004. Olfactory regulation of maternal behavior in mammals. Horm. Behav. 46: 284–302.
- Lorenz, K., 1998. Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression. Dtv Verlag, München.
- Nowak, R., Porter, R.H., Levy, F., Orgeur, P., Schaai B., 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. Rev. Reprod., 5: 153–163.
- Poindron, P., Levy, F., Keller, M., 2007. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. Dev. Psychobiol. 49: 54–70.
- Poindron, P., Nowak, R., Levy, F., Porter, R.H., Schaal, B., 1993. Development of exclusive bonding in sheep and goats. Oxf. Rev. Reprod. Biol. 15: 311–364.
- Romeyer, A., Poindron, P., 1992. Early maternal discrimination of alien kids by post-parturient goats. Behav. Proc. 26: 103–111.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Sebe, F., Aubin, T., Boué, A., Poindron, P., 2008. Mother-young vocal communication and acoustic recognition promote preferential nursing in sheep. J. Exp. Biol. 211: 3554–3562.
- Tölü, C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri üzerine araştırmalar. ÇOMÜ F.B.E., Zootekni A.B.D., Doktora tezi. 204 s.
- Tölü, C., Özcan, M., Savaş, T., 2008. Gökçeada keçisinin biyolojisine ilişkin ilk rapor. Çanakkale İli Değerleri Sempozyumları, Gökçeada Değerleri Sempozyumu, 26–27 Ağustos, Gökçeada, Çanakkale.
- Tölü, C., Savaş, T. 2007. A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd. Appl. Anim. Behav. Sci. 102: 124–129.
- Tölü, C., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Hayvansal Üretim, 51 (1): 8–15.





Bazı Atık ve Toprak Düzenleyicilerin Toprakta Solucan Davranışlarına Etkisi

Cafer Türkmen^{1*} Erdem Temel¹ Galip Çatal¹ Mahmut Sinecen²
Mete Mısırhoğlu³

¹ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020, Çanakkale.

²ÇOMÜ, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale.

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 26480, Eskişehir.

*Sorumlu yazar: turkmen@comu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, farklı materyaller (torf, perlit, organomineral gübre ve çay atığı) karıştırılarak elde edilmiş topraklara solucanların yönelim durumları belirlenmiştir. Bu amaçla, farklı materyal karıştırılmış topraklar ile kontrol toprağı arasına bırakılan solucanların açtıkları tünellerin toplam alanları ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre, solucanların açtıkları kanalların yüzey alanları; organomineral gübreli karışım 23,53 cm², perlitli karışım 24,26 cm², çay atıklı karışım 35,76 cm², torflu karışım 48,01 cm² ve katkısız (kontrol) toprakta ise 83,92 cm² olarak ölçülmüştür. Bu verilere bağlı olarak, kontrol toprağının diğer ortamlara göre tercih edilme oranının istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (p<0,05). Kontrol toprağı dışında, farklı materyal karıştırılmış toprakların arasındaki tercih edilme durumları önemsiz düzeyde olmuştur (p<0,092).

Anahtar Kelimeler: Çay atığı, Organomineral gübre, Perlit, Solucan, Torf, Toprak.

Abstract

Effect of Some Waste and Soil Regulators on Worm Behavior in Soil

In this study, the orientation status of worms into the soils (peat, perlite, organomineral fertilizer and tea waste) obtained by mixing different materials, was determined. With this purpose, total areas of tunnels opened by worms, were measured in between the soils mixed with different materials and control. According to datas, surface areas of channels opened by worms, were measured 23.53 cm² in mixture of organomineral fertilizer, 24.26 cm² in mixture of perlite, 35.76 cm² in mixture of tea waste, 48.01 cm² in mixture of peat and 83.92 cm² in control (without mixture). As a consequence, it was established that the rate of control soil was preferred to other mediums, were statistically significant (p<0.05). Instead of control soil, the choice between the status of soils mixed with different materials, were not significant (p<0.092).

Key Words: Tea waste, Organomineral fertilizer, Perlite, Earthworm, Peat, Soil.

Giriş

Aristo (M.Ö. 300) solucanları, “Toprağın Bağırsakları” diye tanımlamıştır. Darwin (1881) ise; “Saban insanlığın en eski ve en kıymetli icatlarından biridir, fakat daha insan toplumu ortaya çıkmadan çok önce bile toprak yer solucanları tarafından düzenli olarak sürülmüştür, sürülmektedir ve daha sonra da sürülmeye devam edecektir” diyerek solucanların önemini vurgulamıştır.

Organizmalar karşılıklı olarak madde alışverişi yaparak birbirlerine etki ederler ve ekosistem, abiyotik maddeler, üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşur. Toprak, üzerinde ve içindeki canlı ve cansız varlıklar ile birlikte canlı ve dinamik bir ekosistemdir. Bu ekosistem, diğer ekosistem unsurları ile birlikte denge ve uyum sonucu oluşmuştur. Ekosisteme baskı yapan tüketici popülasyonlarda üreme ve büyüme gibi ana unsurlar beslenmeye doğrudan bağlıdır. Besin maddelerinin büyük bir kısmı ise toprak ekosisteminde çeşitli döngülerle sürekli ortama salınmaktadır. Besin maddesi döngülerinde solucanların hem mekanik hem de biyokimyasal etkileri yabana atılamaz (Baker ve ark., 2003). Bu durum, insan dâhil tüketici ve ayrıştırıcıların toprağa bağımlılığını artırmaktadır. Ekosistemlerin devamlılığı için biyoçeşitlilik gereklidir. İnsan refahı da bu etmenlere dayalıdır. Sürdürülebilir üretkenlik son yıllarda önemli bir kavram olmaya başlamıştır ve bu kavram toprak organizmaları ile anılmaktadır (Lee ve Pankhurst, 1992). Solucanlar, topraklardaki hayvan biokütlesinin en önemli parçalarından olup “Ekosistem Mühendisleri” olarak adlandırılırlar (Blouin ve ark., 2013).

Solucanlar, beslenmeleri ve galeri açma faaliyetleri yoluyla toprağın dengesini olumlu yönde geliştirirler. Toprağın su geçirgenliğini ve gözenekliliği artırır. Yüzeye uygulanan veya dökülen organik madde, kireç ve gübrelerin toprakla karışımını hızlandırır. Bunun yanı sıra; bitki kök gelişimini desteklerler, kök hastalıklarının oranını önemli ölçüde düşürürler (Anonim, 2013a). Toprak

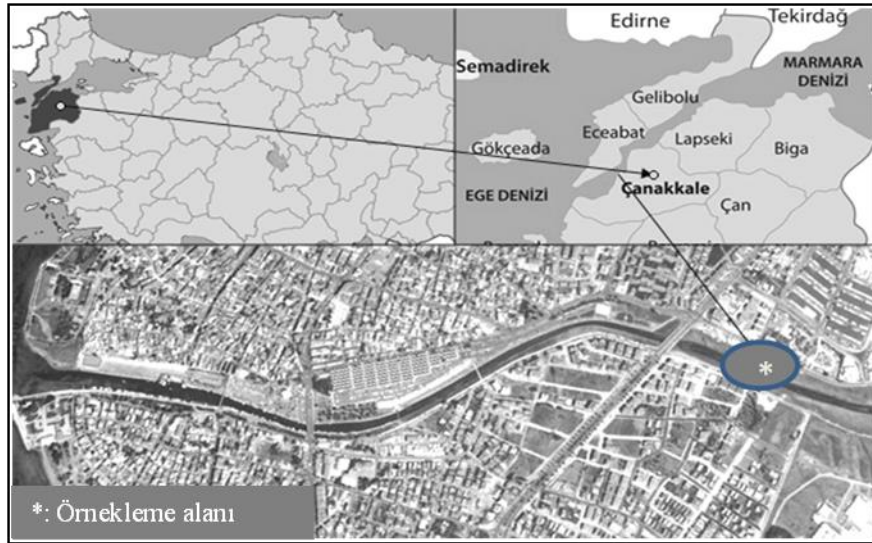
solucanlarının bu tür faaliyetleri sonucunda, özellikle tahıl üretiminde bitki gelişimini (%39) ve dane verimini (%35) artırıcı etkileri olduğu belirtilmektedir (Baker, 1994).

Solucanlar, tarımsal alanlarda ve çayır veya mera gibi diğer alanlarda ürün verimliliğini artırır. Bu nedenle, tarım ve hayvancılık üzerinde olumlu etkileri vardır. Solucanlar organik atıkları sindirerek geri dönüşümünü sağlar. Solucan gübresi, yani vermikompost, bahçe ve saksı çiçekleri için doğal gübre olarak kullanılır. Bir toprak solucanı aktif olduğu dönemlerde, günde kendi ağırlığının 1,5 katı toprak karıştırabilir, bir dönüm arazide yaşayan ortalama solucan sayısı 25.000 ve ağırlığı 100 kg olduğu düşünülürse, bir günde 150 kg taze biokütle solucanlar tarafından yutulmaktadır. Yıllık dekar başına ise 37,5 ton toprak (kimilerine göre de bu sayı 50 tona yükselebilir) solucanlar tarafından işlenmektedir (Mısırlıoğlu, 2011). Solucanların topraktaki azot çevriminde (Lee, 1985) ve erozyonun azaltılmasında da rolleri vardır. Araştırmalar, açtıkları galeriler nedeniyle eğimli çayırda yüzey suyu akışını yarı yarıya azalttıklarını, böylece suyun geçmesini önemli ölçüde engelleyerek erozyonu önlediklerini belirtmektedir (Shipitalo ve LeBayon, 2004; Anonim, 2013b; Edwards, 2013). Solucanların taze organik materyallerle dolu, yeterince nemli ve sıcak alanlarda bolca bulunduğu ve gezindiği eskiden beri bilinen bir gerçektir (Darwin, 1881; Evans, 1947; Fuller, 1954). Fakat solucanların toprak kalitesini belirleme açısından biyoindikatör olarak kullanılma fikri, araştırmacıları bu yönde araştırmalar yapmaya yöneltmiştir (Evans, 1947; Graff, 1953; Fuller, 1954; Dunger, 1983; Paoletti ve ark., 1998; Fründ ve ark., 2008).

Solucan davranışlarına yönelik bu tür araştırmalar günümüzde iki boyutlu hale getirilen basit deney düzeneklerinde (2D) çok kısa zamanlarda sonuç verebilmektedir. Yapılan bu çalışma da, bir tür toprak solucanı kullanarak topraklara karıştırılan farklı ortamların (torf, perlit, çay atığı ve organomineral gübre) solucan tercihlerine etkisini belirlemek için kurgulanmıştır. Solucanların açtıkları tünel alanlarının hesaplanması yoluyla, solucanların ortamlar arasındaki tercihlerinin belirlenmesi pek çok pahalı ve cihaz–donanım gerektiren analizlere göre ekonomik ve ekolojik bir yöntemdir. Bu tür çalışmaların yaygınlaşması gerekmektedir.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan toprak solucanları Çanakkale ilinin Sarıçay mevki (Şekil 1.) çay kenarı topraklarından 0–30 cm derinlikten elle toplanarak temin edilmiştir. Solucanlar, tür tayini için formaldehit içine alınarak, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü'ne yollanmış ve burada görev yapan Doç. Dr. Mete Mısırlıoğlu tarafından türü *Octodrilus transpadanus* olarak belirlenmiştir. Türü belirlenen solucanlardan yeteri kadar toplanarak laboratuara nakledilmiş ve burada solucanlar bir hafta deneme toprağında beslenerek adaptasyonu sağlanmıştır.



Şekil 1. Solucan toplama yerinin bir görünümü.

Toprak ve deneme materyallerinin analizleri, Çizelge 1.'de belirtilen metotlarla ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 1. Toprak ve diğer materyallerin özelliklerinin belirlenme metotları

Metot	Kaynak
Toplam tuz: Toprak–saf su (1/2.5)* karışımından EC metre ile ölçülmüştür.	Richards, (1954).
Toprak reaksiyonu: Toprak–saf su (1/2.5)* karışımından pH metre ile ölçülmüştür.	Richards (1954).
Kireç: Karbonatlı bileşiklerin HCl ile reaksiyona girmesi sonucu oluşan CO ₂ gazının kalsimetrede hacminin ölçülmesi şeklinde belirlenmiştir.	Allison ve Moodie (1965).
Bünye: Hava kurusu 2 mm’den elenmiş toprakta Hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir.	Bouyocuos (1951).
Karbon ve azot: Leco Truspec C/N Analyzer analiz cihazı ile belirlenmiştir.	Kirsten (1983).

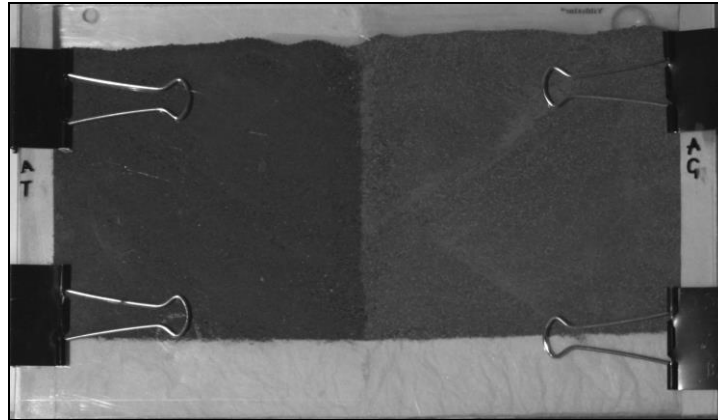
* Perlit, torf ve çay atığı 1:10 oranında ortam-saf su karışımında ölçülmüştür.

Deneme materyallerinden perlit, torf ve çay atığı kireç içermemektedir. Perlit örneklerinde C ve N bulunmazken torf, çay atığı ve organomineral gübrede toplam C ve N belirlenen temel özelliklerden olmuştur. Ayrıca organomineral gübrede %1’den az kireç belirlenmiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Toprak ve materyallere ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	pH	EC (µs/cm)	Kireç (%)	C (%)	N (%)
Toprak	7,53	190	10,02	3,50	0.23
Perlit	6,72	52	-	-	-
O–mineral	4,56	3190	0,81	20,40	0.52
Torf	5,37	501	-	41,92	1.13
Çay atığı	4,97	3440	-	45,54	1.58

Denemede kullanılan 2D (2 Dimentions) düzeneği, belirtilen ebatlara göre (Din–A4/ 21,0 x 29,7 x 0,4 cm) kesilmiş camlardan hazır duruma getirilmiştir. Kesilen camların iki tarafından arasına 4 mm’lik birer ahşap çita, alt tarafına ise toprağın suyu emmesi için su çekici bir bez konularak, dört köşesinden birer kışkaç yardımıyla düzeneğe sıkıştırılmıştır (Dunger, 1983; Leibner ve ark., 2008). Belirtilen şekilde deneme için gerekli 20 adet düzeneğe hazırlanmıştır. Hazırlanan bu düzenekler, düzeneğin tam ortasından bir çubuk yardımıyla iki bölmeye ayrılmış ve tüm düzeneğin ayrılan bir bölüme 2 mm’den elenmiş kumlu–tın (SL) bünyeli 100’er gram kontrol toprakları AT tarafına (Şekil 2.) konulmuştur.



Şekil 2. Araştırmada kullanılan 2D düzeneği (Orijinal görüntü).

Aynı ünitenin diğer tarafına ise 1/3 oranında toprak ile karıştırılmış torf, perlit, organomineral gübre ve çay atıkları 4’er tekrerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Toplam 20 düzeneğe (kontrol dâhil 5 ortam, dörder tekrarlı) bu şekilde hazırlanmıştır. Düzeneğin üzerine asetat kalemi ile konular ve ünitenin ön–arka yüzleri işaretlenerek kodlanmıştır.

İçine materyalleri konulan 2D düzeneği 3 gün boyunca su dolu küvetlere konularak toprağın doymuş hale gelmesi sağlanmıştır. Doymuş haldeki toprak düzeneği kuru polietilen tavalara aktararak 3 saat bekletilmiş ve tarla kapasitesine gelen her bir düzeneğindeki toprağa düzeneğin tam



ortasına hassas terazide tartılmış ortalama 0,80–1,09 gram ağırlıkları arasında olan 3'er adet olmak üzere, toplam 60 toprak solucanı bırakılmıştır.

Solucanlar konulduktan sonra düzeneğin üst kısmı toprak solucanlarının dışarı çıkmaması için renkli bant yardımı ile kapatılmış ve hava akışını sağlamak amacı ile bant üzerine eşit sayıda küçük delikler açılmıştır. Tüm düzeneklere mümkün olduğunca hızla solucanlar konulup, düzenekler 15 °C'ye ayarlanmış inkübatöre aktarılmıştır. Soğutmalı inkübatörde 3 gün karanlıkta bekletildikten sonra laboratuvar ortamında toprak solucanlarının açtığı tünelleri ve ortamlar arasında taşıdığı kастları belirlemek ve görüntülemek amacı ile düzenek üzerine asetat kâğıdı sabitleştirilmiş ve toprak solucanlarının açtığı tüneller ve oluşturduğu kастlar farklı renkli asetat kalemeleri ile çizilerek, solucanların açtığı tünel alanları hızla tespit edilmiştir. Bu düzeneğe kаст alanları ve solucanların bünyesine aldığı toprağı diğer ortamlara transferleri de gözlemlenebilir ve ölçülebilir. Ancak bu ölçümler çok zaman almakta ve solucanların 2D düzeneğinde hareketi devam etmektedir, bu hareketlilik ölçülen alan hesaplarında hataları artırabilir. Bu nedenle solucanların ürettiği kаст alanları ve toprak transferleri ölçülmemiştir.

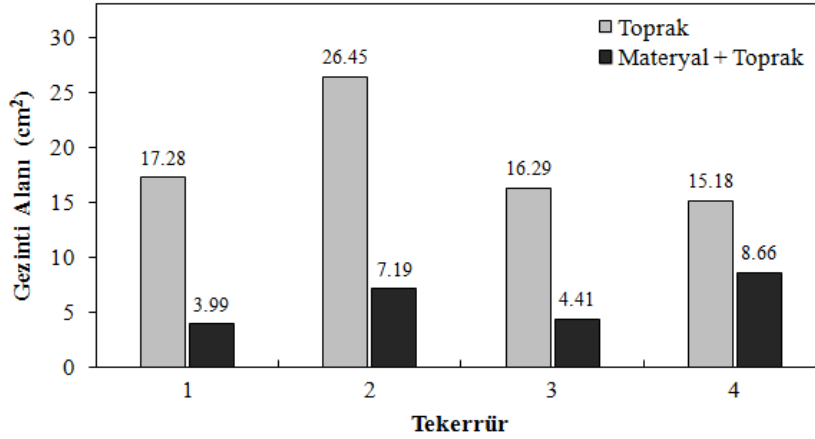
Bu çalışmada, toprak solucanlarının açtıkları tünellerin kapladığı alanları bulmak için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Mahmut Sincen tarafından yazılan, “Script Matlab” programına ait “Görüntü İşleme Araç Kutusu” (Image Processing Toolbox) kullanılmıştır. Yapılan çalışmada, görüntü işleme teknikleri kullanarak, asetat üzerine çizilmiş solucan tünellerinin koordinatları belirlenerek, alansal olarak tünellerin hesaplanması sağlanmıştır. Bu aşamalar, yeşil ve mavi ile çizilmiş olan asetat görüntüleri için gerçekleştirilerek sağ ve sol bölgede kalan her hareket bölgesine dair alan bilgileri ayrı olarak ölçülerek hesaplanmıştır.

İstatistik analizlerde ise; solucanların kontrol grubu ile diğer gruplar arası tercihleri bakımından açtıkları tünel alanları temel alınarak MİNİTAB 16,0 paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş (One-way ANOVA) ve gruplar arasındaki farklılıkları Tukey testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

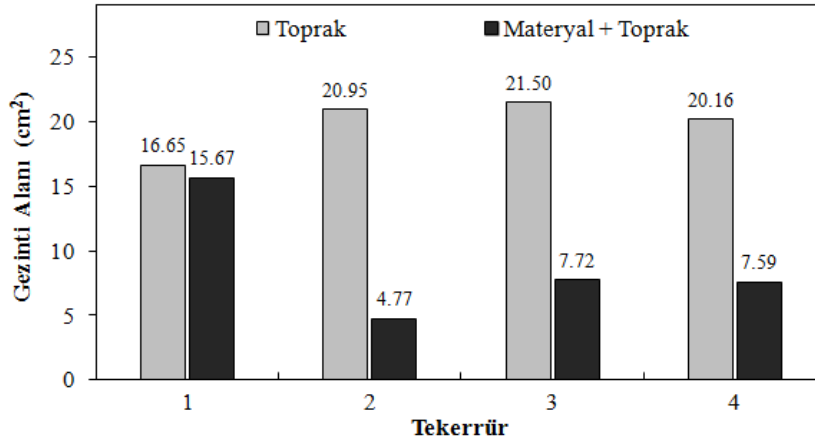
Yapılan ölçüm ve değerlendirmelerde solucanlar bir yanı katkısız toprak diğer yanı perlit + toprak karışımı olan 2D düzeneklerindeki 4 tekrarlı ölçümlere göre (Şekil 3.), perlit karışımı olan toprak tarafını ortalama 6,06 cm² gezinti yaparak tercih ederken; aynı düzenekteki toprak tarafını 18,80 cm² gezinti alanı ile daha çok tercih etmiştir. Perlit katılan ortamlarla ilgili tercih anlamında daha önce herhangi bir çalışmaya rastlanmamış, ancak Gloxinia (*Sinningia speciosa* Lood. Hiern.) türü ile yapılan bir kompost denemesinde, perlit karıştırılan ortamın daha gözenekli ve kompost kalitesinin iyi olduğu belirtilmiştir (Salvador ve Minami, 2008). Başka bir çalışmada ise içine perlit, çam kabuğu, turba yosunu ve kum karıştırılmış ortamlara solucan yerleştirilmiş ve ayçiçeği bitkisinin verimine yansması incelenmiştir. Bahsi geçen çalışmada, perlit katılan ortamda yetişen ayçiçeği verimindeki artışın önemsiz olduğu, diğer ortamların ise verimi artırdığı belirtilmektedir (Hidalgo ve ark., 2006).

Benzer şekilde, çay atığı karıştırılan topraklarda ortalama 8,94 cm² gezinen solucanlar (Şekil 4.) katkısız tarafta 19,70 cm² gezinmiştir. Çay atığı karıştırılan topraklarda solucanların bu atığı tercihi konusunda bir yayına rastlanılmamıştır. Ancak genel anlamda, organik materyal katılan topraklara solucanların yöneliminin olduğu çok sayıda araştırmacı (Ferriere, 1980; Martin ve Lavelle, 1992; Edwards ve Bohlen, 1996; Coq ve ark., 2007; Li ve ark., 2009; Schneider ve Schroder, 2012) tarafından bildirilmiştir.



Şekil 3. Perlit + toprak ve toprakta solucan gezinti alanları (cm²).

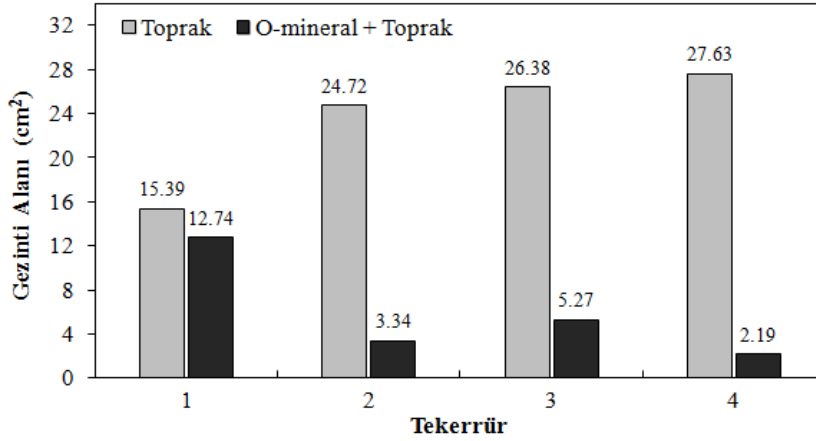
Organomineral gübreye karşı da solucanların ilgisi az olmuş, ortalama 5,88 cm² gezinme alanı ile topraktaki ortalama gezinme alanından (23,53 cm²) daha az tercihi olduğu görülmüştür (Şekil 5.). Bu gübre, özellikleri bakımından %20 C ve %0,54 N içermesine rağmen, EC seviyesi oldukça yüksektir (Çizelge 2.). Çay atığında da benzer EC durumu olmasına rağmen, çay atığının %45,54 C içeriği solucanların çay atığı olan ortamı tercih nedeni olabilir. Materyaller, solucanlar için toksik etkisi olabilecek maddeler içerebilir olabilir, ancak bu konuda herhangi bir analiz yapılmamıştır.



Şekil 4. Çay atığı + toprak ve toprakta solucan gezinti alanları (cm²).

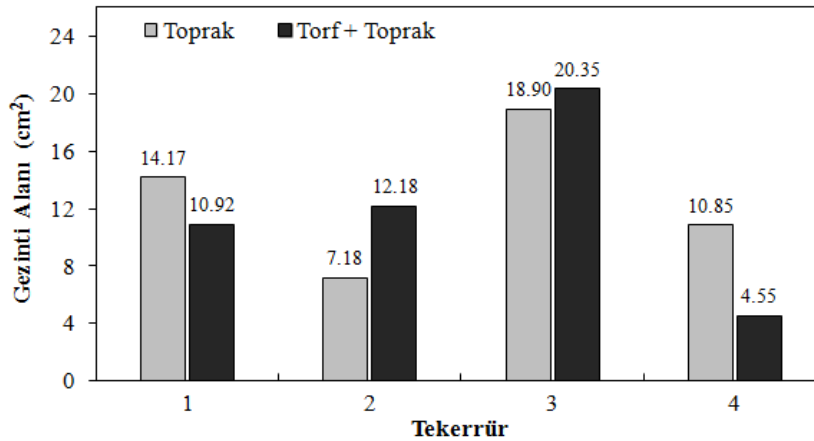
Solucanlara toksik etki konusunda çalışan birçok araştırmacı (Malecki ve ark., 1982; Streit ve Jaggy, 1983; Paoletti ve ark., 1996; Paoletti ve ark., 1998;), bakıra (Cu) solucanların hassas olduğunu ve solucanların bu tür hassasiyetlerinin biyoinдикatör olarak kullanılabileceğini belirtmektedirler. Son zamanlarda piyasaya sürülen birçok materyalin bitki verimine katkıları görülebilir. Ancak kısa vadede ürün artışları sağlayan bu tür materyallerin topraklar üzerine etkilerinin uzun vadeli ve izlemeli olarak araştırılmaması, çoraklaşan ve canlı yaşamayan topraklara dönüşümün nedeni olabilir.

Torf katkılı topraklar için yapılan ölçümlerde solucanlar diğer ortamlara göre farklı davranış sergileyerek, katkısız tarafa benzer miktarlarda tüneller oluşturmuşlardır. Torf karıştırılan topraklarda toplam tünellerin alanı ortalama 12,00 cm² olmuşken, katkısız taraftaki toplam tünel alanı 12,78 cm² olmuştur (Şekil 6.). Torf, doğal olarak oluşmuş bir materyal olup, içerdiği karbon bakımından oldukça yüksek değerler göstermesi solucanların bu tür organik materyallere yönelimini artırmaktadır (Ferriere, 1980; Martin ve Lavelle, 1992; Edwards ve Bohlen, 1996; Coq ve ark., 2007; Li ve ark., 2009; Schneider ve Schroder, 2012). Bizim çalışmamızda da en fazla yönelim torf katkılı topraklara olmuştur.



Şekil 5. Organomineral gübre + toprak ve toprakta solucan gezinti alanları (cm²).

Sonuç olarak, tüm örnekler ele alınarak solucanların oluşturdukları tünel alanları bakımından kontrol grubuna göre karşılaştırıldıklarında; kontrol (toprak + toprak) 2D düzeneklerindeki tünel alanları ile katkı (toprak + materyal) taraflarındaki tünel alanları arasındaki farklar (Şekil 3., Şekil 4., Şekil 5. ve Şekil 6.) önemli ($p < 0,050$) olmuştur. Aynı şekilde, solucanların kontrol grubu ile diğer grupların katkısız tarafları (toprak tarafı) arasındaki tercihler ele alındığında; gruplar arasında gezinme alanlarına göre bir fark olmamıştır. Katkı materyali konmuş dört ortamın toprak taraflarında ölçülen tünel alanları Çizelge 3.'te verilmiştir. Gruplar arasındaki istatistiksel fark önemli olmamıştır ($p < 0,092$).



Şekil 6. Torf + toprak ve toprakta solucan gezinti alanları (cm²).

Sonuç ve Öneriler

Bu veriler ışığında solucanların, çok kısa sürede toprağa katılan materyallere karşı tepki verdiği ve bu tepkilerin ölçülebilir olduğu anlaşılmıştır. Solucanların bu özelliği kullanılarak, bir haftalık bir süre içerisinde farklı topraklar arasındaki veya topraklara katılan farklı materyaller arasındaki tercihleri belirlenebilmektedir. Bu metot, son yıllarda sürdürülebilirlik kavramı kapsamında önemi artan toprak kalitesi, toprak kirliliği, toprak verimliliği ve ekoloji çalışmalarında kullanılabilir. Bu metotla pahalı altyapı ve cihazlarla yapılan birçok analize gerek kalmadan toprak parametreleri hakkında olumlu–olumsuz veya iyi–kötü şeklinde yorumlar yapılabilir. Bu metotla aynı zamanda doğaya hiç bir zararlı atık salınmamakta, ölçümlerden sonra solucanlar tekrar doğaya bırakılmaktadır. Solucanların açtıkları tünellerin hesabı için daha pratik ve hata payını daha aza indirecek bir bilgisayar programı veya teknik geliştirilmelidir. Çünkü tünel alanlarının asetat yüzeyine alınmaları çok uzun süre almakta ve bu da tekerrürler arasında az da olsa farklılıklar yaratabilmektedir. Ayrıca geçmiş çalışmalar incelendiğinde, bu konu üzerine yapılan yerli yayınların yeterli olmaması, bu konu üzerinde ülkemizde de daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşündürmektedir.



Çizelge 3. Solucanların kontrol ve katkısız toprak taraflarında gezinme alanları (cm²)

Uygulama Tipi	Tünel Alanı (cm ²)
Toprak + Organomineral gübre	23,53 a*
Toprak + Toprak (kontrol, 2 tarafı toprak)	20,97 a
Toprak + Çay atığı	19,81 a
Toprak + Perlit	18,80 a
Toprak + Torf	12,78 a

* Aynı harfler arasında farklılık yoktur.

Kaynaklar

- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In: C.A. Black et al (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9: 1379–1400. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Anonim, 2013a. http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=150 (Erişim tarihi: 23.04.2013; Güncellenme tarihi: 27.04.2004).
- Anonim, 2013b. <http://www.organikoop.com/toprak-solucanlari> (Erişim tarihi: 27.04.2013).
- Baker, G.H., Amato, M., Ladd, J., 2003. Influences of *Aporrectodea trapezoides* and *A. rosea* (Lumbricidae) on the uptake of nitrogen and yield of oats (*Avena fatua*) and lupins (*Lupinus angustifolius*). Pedobiologia. 47: 857–862.
- Baker, G.H., 1994. Earthworm, new discoveries, Rural Research. A CSIRO Quarterly. 163. 19–23.
- Blouin, M., Hodson, M.E., Delgado, E.A., Baker, G., Brussaard, L., Butt, K.R., Dai, J., Dendooven, L., Peres, G., Tondoh, J.E., Cluzeau, D., Brun, J.J., 2013. A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. European Journal of Soil Science. 64: 161–182.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal. 43: 434–438.
- Coq, S., Barthes, B.G., Oliver, R., Rabary, B., Blanchart, E., 2007. Earthworm activity affects soil aggregation and organic matter dynamics according to the quality and localization of crop residues—an experimental study (Madagascar). Soil Biol. Biochem. 39: 2119–2128.
- Darwin, C.R., 1881. The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms, with Observations on their Habits. Murray, London.
- Dunger, W., 1983. Tiere im Boden. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Edwards, C.A., 2013. Soil Biology, Chapter 8: Earthworms, the living soil: Earthworms, Ohio State University. http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/earthworms.html
- Edwards, C.A., Bohlen, P.J., 1996. Biology and Ecology of Earthworms. 3rd Ed. Chapman & Hall, London.
- Evans, A.C., 1947. A Method for studying the burrowing activities of earthworms. Annals and Magazine of Natural History. 11: 643–650.
- Ferriere, G., 1980. Fonctions des lombriciens: VII. Une methode d'analyse de la matiere organique vegetale ingeree. Pedobiologia. 20: 263–273.
- Fründ, H.C., Wallrabenstein H., Leibner S., Blohm R., 2008. Developing a soil quality test with 2D terraria and *Aporrectodea caliginosa*—Berichte der DBG, <http://www.dbges.de>.
- Fuller, H., 1954. Die Regenwürmer. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 140 (Nachdruck). Wittenberg: A. Ziemsen Verlag.
- Graff, O., 1953. Die Regenwürmer Deutschlands. Hannover. Schaper.
- Hidalgo, P.R., Matta, F.B., Harkess, R.L., 2006. Physical and chemical properties of substrates containing earthworm castings and effects on marigold growth. Hortscience. 41(6): 1474–1476.
- Kirsten, W.J., 1983. Organic Elemental Analysis: Ultramicro, Micro, and Trace Methods. Academic Press, New York.
- Lee, K.E., 1985. Earthworms, Their ecology and relationships with soils and land use. Academic Press, 411 s. Sydney.
- Lee, K.E., Pankhurst, C.E., 1992. Soil organisms and sustainable productivity. Australian J. Soil Res. 30: 855–92.
- Leibner, S., Fründ, H.C., Schacht, H., Blohm, R., 2008. Standardisierung und Validierung eines Bodenqualitätstests auf Basis der Bodennutzung durch Regenwürmer.-Berichte der DBG, <http://www.dbges.de>
- Li, J.X., Zhang, W.X., Liao, C.H., Yang, Y.P., Fu, S.L., 2009. Responses of Earthworms to Organic Matter at Different Stages of Decomposition. Pedosphere 19 (3): 382–388.
- Malecki, M.R., Edward, F., Neuhauser, R., Loehr, C., 1982. The effect of metals on the growth and reproduction of *Eisenia foetida* (Oligochaeta, Lumbricidae). Pedobiologia. 24(3): 129–137.



- Martin, A., Lavelle, P., 1992. Effect of soil organic-matter quality on its assimilation by *Millsonia anomala* a tropical geophagous earthworm Soil Biol. Biochem. 24: 1535–1538.
- Mısırhoğlu, M., 2011. Toprak Solucanları Biyolojileri, Ekolojileri ve Türkiye Türleri, Nobel Yayın Dağıtım, 25–31 s., Ankara.
- Paoletti, M.G., Bressan, M., Edwards, C.A., 1996. Soil Invertebrates as Bioindicators of Human Disturbance. Critical Reviews in Plant Sciences. 15: 21–62
- Paoletti, M.G., Sommaggio, D., Favretto, M.R., Petruzzelli, G., Pezzarossa, B., Barbafieri, M., 1998. Earthworms as useful bioindicators of agroecosystem sustainability in orchards and vineyards with different inputs. Applied Soil Ecology. 10: 137–150.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook, 60–94.
- Salvador, E.D., Minami, K., 2008. Evaluation of different substrates on gloxinia (*Sinningia speciosa* Lood. Hiern.) growth. Acta Horticulturae. 779: 555–560.
- Schneider, A.K., Schroder, B., 2012. Perspectives in modelling earthworm dynamics and their feedbacks with abiotic soil properties. Applied Soil Ecology. 58: 29–36.
- Streit, B., Jaggy, A., 1983. Effect of soil type on copper toxicity and copper uptake in *Octolasion cyaneum* (Lumbricidae). In New Trends in Soil Biology. Ph. Lebrun et al. (eds). pp. 569–575.



Türkiye’de Tarımsal Örgütlenme Politikalarının ve Mevzuatının İrdelenmesi: Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Örneği

Sibel Tan^{1*} İlker Karaönder²

¹ ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 17020, Çanakkale.

² Namık Kemal Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Tekirdağ.

*Sorumlu yazar: sibeltan@comu.edu.tr

Özet

Tarım sektörü insan ihtiyacı olan gıda gereksinimini karşılaması, sanayiye ham madde sağlaması, istihdam yaratması gibi fonksiyonlarından dolayı önemini sürekli korumakta ve bu işlevleri yerine getirirken çeşitli sorunlarla mücadele etmektedir. Örneğin girdi fiyatlarının yüksek olmasına karşın, ürünlerin satış fiyatlarının düşük olması, sorunları sıklıkla tartışılmaktadır. Bu sorunların ve sektörün diğer pek çok sorununa çözüm olarak görülen tarımsal amaçlı örgütlenmenin etkin olmaması da ilave olarak sektörün bir başka önemli sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımda tespit edilen bu ve benzeri sorunlara çeşitli çözüm önerileri sunulmaktadır ve tarımsal örgütlerin güçlendirilmesi genelde bu çözüm önerileri arasında yer almaktadır. Sonuç olarak, tarımsal örgütlerin başarısızlığı hem sorun olarak karşımıza çıkmakta hem de diğer sorunların çözümü için yine güçlü tarımsal örgütlerin önemi vurgulanmaktadır. Türkiye’de tarımsal örgütlerle ilgili yapılan birçok araştırmada örgütlerin başarısızlığı incelenmiş ve başarısızlığın sebepleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmaların önemli bir kısmında “mevzuattan kaynaklanan sorunlar” ortak sonuç olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu araştırmada tarımsal örgütlerin mevzuattan kaynaklanan sorunları ve tarımsal örgütlenme politikaları irdelenmiş, konuyla ilgili çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal amaçlı örgüt, Örgüt politikaları, Örgüt mevzuatı.

Abstract

The Examination of Agricultural Organization Legislation and Policies in Turkey: The Case of Agricultural Cooperatives

Agricultural sector keeps its importance regularly due to its functions such as meeting the needs of people in need of food, providing raw materials to industrial sector, and creating employment. It deals with various problems when it carries out these functions. For example, higher input prices and lower sale prices of the products are the problems discussed frequently. In addition, inefficient agricultural organizations emerge another important problem encountered. Agricultural sector provides different solutions to these and similar identified problems and strengthening of agricultural organizations is among these solutions. As a result, the failure of agricultural organizations emerges as a problem confronted and it also emphasizes the importance of strong agricultural organizations to solve other problems. In many studies on agricultural organizations in Turkey, the failure of agricultural organizations had been examined and the reasons for the failure had been determined. “Problems stemming from legislation” had been identified as common outcome. Therefore, in this study, the problems of agricultural organizations arising from legislation and their agricultural organization policies are examined and relevant solutions are presented.

Key Words: Agricultural organization, Organization policies, Organization legislation.

Giriş

Türkiye’de tarım sektörünün 2012 yılında “Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla’daki” oranı %7,9’dur (TÜİK, 2013a). Aynı yıl toplam istihdam edilen nüfusun %24,6’sı tarım sektöründe istihdam etmektedir (TÜİK, 2013b).

Dinler (2008)’e göre tarım sektöründen yerine getirmesi beklenen işlevler “besinsel gereksinimleri karşılama, tarım dışı sektörlerle hammadde üretme, sağlıklı işgücü sağlama, ruhsal denge unsuru olma ve kalkınmanın finansmanını sağlamadır”. Tarım sektörü bu işlevleri yerine getirirken çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır.

İnan (2012)’a göre; “mazot, gübre, elektrik gibi tarımsal girdilerin fiyatları çok yüksektir. Üreticilerin ödeyemedikleri ve takipteki tarım kredileri 2007’de 305 milyon TL iken, 2008’de 451 milyon liraya, 2009’da 941 milyon liraya yükselmiş ve 2010’da 1 milyar lirayı aşmıştır. Desteklerin sektörlerde dağılımında tarım sektörü aleyhine gelişmeler görülmüştür. 2010 yılında yatırım teşviklerinin %5,1’i tarıma verilmişken, 2011 yılında tarım sektörüne verilen teşviklerin oranı %2,8’e düşmüştür. Topraklarımız, su kaynaklarımız ve hava bilinçsiz üretim ve tüketimden ötürü kirlenmektedir”.



Tüm bu sorunların yanında tarımda örgütlenmenin henüz istenilen nitelikte olmaması da sıklıkla tartışılan bir sorundur. Türkiye’de tarımsal örgütlerin sayıca yeterli büyüklükte olduğunu söylemek yanlış olmaz. Nitekim Türkiye’de örgütlenme ile ilgili sorunlar nicelik değil nitelik olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; 2012 yılının Birleşmiş Milletler tarafından “Uluslararası Kooperatifler Yılı” ilan edilmesi ile hazırlanan “Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı”na göre Türkiye’de kooperatiflere yönelik tespit edilen sorunlar “kamu hizmet sunumu ve kooperatifçiliğe elverişli bir ortam oluşturulması konusunda yaşanan aksaklıklar, eğitim, bilinçlendirme ve araştırma faaliyetlerindeki yetersizlikler, örgütlenme ve kooperatifler arası işbirliği sorunu, sermaye yetersizliği ve uygun finansmana erişim sorunu, denetim ve imaj sorunu, kurumsal ve profesyonel yönetim eksikliği, mevzuat ve uygulamadan kaynaklanan sorunlar” olarak belirlenmiştir (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2012). Ayrıca 2006–2008 yılları arasında Dünya Bankası’na finanse edilen, Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Ortak Girişimi (TAKOG) tarafından yürütülen ve Tarım Reformu Uygulama Projesi (ARIP) bileşenlerinden olan Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Güçlendirilmesi Projesi (IRFO) ile Türkiye’deki tarımsal örgütlerin mevcut sorunları “finansman, eğitim, denetim, mevzuat ve üst örgütlenme” olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Mülâyim’e (2012) göre, Türk Kooperatifçiliğinin sorunları “finansman, üst örgütlenme, eğitim ve araştırma, mevzuat ve denetim” kaynaklı sorunlardır.

Bu çalışmada, tarımsal amaçlı örgütlerin mevzuattan kaynaklanan sorunlarının neler olduğu ve örgütlere yönelik uygulanan politikalar araştırılmıştır. Çalışmada yöntem olarak derleme yöntemi, materyal olarak ise ilgili mevzuat ve daha önce yapılmış çalışmalar kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde, Türkiye’de tarımsal örgütlenmenin mevcut durumu ortaya konulmuş, üçüncü bölümde bu konuda uygulanan destek ve politikalara değinilmiş, dördüncü bölümde ise tarımsal örgütlenme mevzuatı irdelenmiştir. Çalışmanın beşinci ve son bölümünde tespit edilen sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur.

Türkiye’de Tarımsal Örgütlenmenin Mevcut Durumu

Türkiye’de tarımsal amaçlı örgütler kamu (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı) ve üretici örgütlenmesi (mesleki ve ekonomik örgütlenme) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bizzat çiftçiler tarafından kurulmuş ve çiftçi menfaatlerini karşılıklı yardımlaşma yoluyla koruyan ekonomik örgütler kooperatifler, üretici birlikleri ve yetiştirici birlikleri olarak gruplanırlar.

Çizelge 1. Türkiye’de tarımsal örgütlenme tablosu

Tarımsal Örgüt	Tabi Olduğu Kanun	Türü	Örgüt Sayısı	Ortak/Üye Sayısı
Birim Kooperatifler	1163, 3476 S.K.	Tarımsal Kalkınma (Köy-Koop, Tarım, Hayvancılık, Ormancılık, Çay)	8,219	869,506
	1163, 3476 S.K.	Sulama	2,491	295,935
	1163, 3476 S.K.	Su Ürünleri	575	31,122
	1163, 3476 S.K.	Pancar Ekicileri	31	1.628.306
	1581, 5330 S.K.	Tarım Kredi	1,659	1.070.227
Üretici Birlikleri	5200 S.K.	Hayvansal Üretim	494	195,589
	5200 S.K.	Meyve	148	11,825
	5200 S.K.	Sebze ve Süs Bitkileri	61	5,749
	5200 S.K.	Tarla Bitkileri	65	5,852
	5200 S.K.	Su Ürünleri	32	1,173
	5200 S.K.	Organik Ürünler	21	2,264
Islah Amaçlı Yetiştirici Birlikleri	5996 S.K.	Damızlık Sığır	81	123,286
	5996 S.K.	Damızlık Koyun-Keçi	80	191,675
	5996 S.K.	Arı	79	52,275
	5996 S.K.	Damızlık Manda	19	2,115
	5996 S.K.	Damızlık Tavuk	6	877

Kaynak: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, 2013.

Türkiye’de tarımsal kalkınma, sulama, su ürünleri, pancar ekicileri ve tarım kredi olmak üzere toplam 12.975 adet kooperatif, hayvansal üretim, meyve, sebze–süs bitkileri, tarla bitkileri, su



ürünleri ve organik ürünler olmak üzere 821 adet üretici birliği ve damızlık sığır, koyun-keçi, arı, manda ve tavuk olmak üzere de toplam 265 adet ıslah amaçlı yetiştirici birliği bulunmaktadır. Bu örgütlerin tabi oldukları kanunlar ve örgütlere ortak/üye olan çiftçi sayısı aşağıda verilmiştir (Çizelge 1.).

Tarımsal Örgütlere Yönelik Destek ve Politikalar

Kırsal kesimde nüfus yoğunluğu fazla olan ülkelerde ekonomik kalkınma ve kırsal kalkınma hemen hemen aynı anlama gelmektedir. Ekonomik kalkınma bir ülkenin reel olarak Gayri Safi Milli Hâsılası'nın veya gelirinin artması olarak tanımlanmasına rağmen, sosyal açıdan gelir dağılımı, eğitim ve sağlık konularında fırsat eşitliğinin sağlanması da kalkınmayı ifade eder. Kırsal kalkınma ise kırsal kesimde yaşayan insanların sosyal ve ekonomik hayatını geliştirmek amacıyla hazırlanan bir strateji ve genel anlamda bir tarım politikasıdır.

Dolayısıyla kırsal kalkınma ve ekonomik kalkınmada en önemli araçlardan biri üretici örgütleridir. Kırsal kesimde kurulan çeşitli üretici örgütleri üreticiye her konuda destek sağlamak amacı yanı sıra, kırsal sanayinin kurulması ve pazarlama konusundaki fonksiyonların yerine getirilmesi bakımından önemli oluşumlardır. Bu örgütlenmeler arasında en yaygın olanı ve üretici örgütü denince akla ilk geleni tarımsal amaçlı kooperatiflerdir. Tarımsal amaçlı kooperatifler bünyelerinde hayvancılık, seracılık, depolama, pazarlama, nakliye, üreticiye girdi temini gibi önemli tarımsal faaliyetleri bulundurmaları nedeniyle çiftçi gelirine direkt etki edecek olan oluşumlardır. Diğer taraftan üreticiler organizasyonları aracılığıyla sosyo-ekonomik politikaların oluşmasına katkıda bulunmakta ve uygulamalara bu organizasyonları aracılığı ile katılmaktadır (Çıkın, 1992).

Etkin örgütlenme modellerinin oluşturulması, dağınık olan tarımsal üreticilerin tek bir çatı altında piyasaya girmesi ve piyasada haklarını koruma adına etkili olması amacıyla Türkiye'de uygulanan tüm tarım politikalarında tarımsal örgütlenme ele alınmış ve her dönemde desteklenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, AB uyum sürecini de dikkate alarak üretici örgütleri ile ilgili uygulanan çeşitli politikalar ve devlet destekleri incelenmiştir.

Cumhuriyet Dönemi ve Planlı Dönemde Uygulanan Örgütlenme Tarımsal Politikaları

Üretici örgütleri başta tarımsal kalkınma kooperatifleri olmak üzere Cumhuriyet Döneminde güçlü bir şekilde desteklenmiştir. Devlet kooperatiflerle ilgili düzenleme ve denetleme yetkisini de kullanarak genel ve özel kooperatif kanunları çıkarmış ve kooperatifleri diğer kuruluşlardan ayıran bir hukuki statü belirleme yoluna gitmiştir. Yine birçok kooperatifin kurulup gelişmesine devlet öncülük etmiştir (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2012).

İlki 1963-1967 yıllarını kapsayan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planında zaruri gıda maddelerinin arzını artıracak, planlı dönem içinde tarımsal ürünlerde piyasada arz talep dengesini sağlayacak şekilde üretimin teşvik edilmesi, bunun içinde tarımsal örgütlerin kurulması ve etkinleştirilmesi öngörülmüştür. Bu amaçla tarımın piyasalarla irtibatını sağlaması ve ulaştırma imkânlarının sağlanması için Tarım Satış Kooperatiflerinin kurulması tedbir olarak önerilmiştir. Yine Birinci Planda özellikle et, süt, yağlı tohumlar üreticilerinin örgütlenmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca kırsal kalkınma ve orman köylerin kalkınması için de kooperatiflerin kurulması önerilmiştir (DPT, 1963).

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlayan bu amaçlar Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Beş Yıllık Planlarda tekrar ele alınmış ve ilgili tedbir ve politikalar uygulanmıştır. Diğer taraftan Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1996-2000) ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (2001-2005) Türkiye'de tarım politikalarında reformun ilk sinyalleri verilmiştir. Bu dönemden itibaren uygulanan politikalarda rekabetçi tarım sektörü, çiftçi kayıt ve tarım bilgi sistemlerinin oluşturulması, tarım sigortası kanunun çıkarılması, kırsal kalkınma, tarım sanayi entegrasyonu, tarım satış kooperatiflerinin özleştirilmesi, Tarım Çerçeve Kanunun çıkarılması gerekliliği ortaya koyulmuş; bütün bu amaçlara ulaşmak içinde etkin üretici örgütlerinin önemi vurgulanmıştır (DPT, 1995; DPT, 2000).

Kalkınma Planlarının sonuncusu olan Dokuzuncu Kalkınma Planında (2007-2013) "Tarımsal Yapının Etkinleştirilmesi" başlığında gıda güvencesinin ve güvenilirliğinin sağlanması ile doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı gözetilerek, örgütlü ve rekabet gücü yüksek bir tarımsal yapı oluşturulacağı, üretici örgütlenmesine ilişkin mevzuatın yeniden ele alınarak, üreticilerin değişik amaçlara uygun şekillerde; verimliliği ve pazarlamada rekabet gücünü artırıcı yönde örgütlenmelerinin destekleneceği belirtilmektedir. Yine Planın "Kırsal Kesimde Kalkınmanın Sağlanması" başlığı altında



kırsal kesimin örgütlenme kapasitesinin geliştirileceği ve üretici örgütlerinin güçlendirileceği, farklı üretici örgütlenmelerinin işlevleri AB tarım uyum sürecinde yeniden düzenleneceği ifade edilmiştir (Resmi Gazete, 2006a).

Tarım Reformu Uygulama Projesi ve Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi Bileşeni (IRFO)

Yedinci ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planlarında ifade edilen Türkiye’de tarım politikalarında reforma gidilmesinin gerekliliği sonucunda atılan en önemli adımlardan biri Tarım Reformu Uygulama Projesidir (Agricultural Reform Implementation Project–ARIP). ARIP Dünya Bankasıyla yapılan 4631–TU numaralı Ekonomik Reform Kredisi anlaşması ile gündeme gelmiştir (Tan, 2009). Türkiye’de 2001 yılında yürürlüğe giren Tarım Reformu Uygulama Projesi ile Dünya Bankası’nın temel hedefi Dünya Ticaret Örgütü (WTO) kuralları ve AB’ye tam üyelik süreci çerçevesinde, Türkiye’de tarımın rekabet gücünü artıracak politika değişikliklerini finanse etmektir (Akder, 2007). ARIP, Doğrudan Gelir Desteği ve Çiftçi Kayıt Sistemi, Kırsal Kalkınma Programları ve Tarım Satış Kooperatif ve Birliklerinin Yeniden Yapılandırılması olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. Kırsal Kalkınma Bileşeni kapsamında ele alınan alt bileşenlerden biri Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi Projesidir (IRFO). Proje çiftçi örgütlerinin kurumsal kapasitelerini geliştirerek ve güçlendirerek kırsal ve ulusal kalkınmaya katkılarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik model oluşturmayı hedefleyen pilot bir uygulamadır. IRFO Projesi ile 7 çiftçi örgütü merkez birliğinin bir araya gelerek oluşturdukları Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Ortak Girişimi (TAGOK) kurulmuştur. Proje beş bölgeyi temsi eden 21 ilde uygulanmıştır. Bu proje kapsamında uygulanmakta olan Kapasite Geliştirme Programı ile çiftçi örgütlerinin yönetim ve denetim kurulu üyeleri, profesyonel çalışanları ile ortaklarının çeşitli konularda bilgilendirilmeleri ve böylece örgütlenme kapasitelerinin ve hizmet kalitelerinin artırılması amaçlanmıştır. IRFO Programı kapsamında örgüt yönetimi, temel muhasebe, pazarlama yönetimi, finansal yönetim, satın alma yönetimi, yatırım projesi hazırlama ve değerlendirme teknikleri konularında 21 ilde çeşitli eğitim faaliyetleri düzenlenmiştir (TEDGEM, 2008).

Tarım Kanunu ve Tarım Stratejisi

Tarım politikalarını belli bir çerçeveye oturtan 30.11.2004 tarih, 2004/92 sayılı “Tarım Stratejisi” ve 18.04.2006 Tarih ve 5488 Sayılı “Tarım Kanununda” 2006–2010 yılları arasında beş yıllık bir süreçte tarım politikalarının nasıl bir strateji ile yürütüleceğini ortaya koymaktadır. Kaynakların etkin kullanımı ilkesi çerçevesinde ekonomik, sosyal ve uluslar arası boyutunu bütün olarak ele alan örgütlü, rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir bir tarım sektörünün oluşturulması bu stratejinin temel amacıdır. Kanun ve kanundan çıkarılan beş stratejiden biri, üretici örgütlenmesinin gerçekleştirilmesidir. Bu amaca ulaşmak için belirlenen öncelikler ise üreticilerin bir araya gelerek pazara entegrasyonunu sağlayacak destekler, üreticilerin birlikte yapacakları hayvansal üretim faaliyetlerinin desteklenmesi, sulama birlikleri ve kooperatiflerinin desteklenmesi, üretici örgütlerinin özleştirilmesi ve yönetim yapılarının güçlendirilmesi ve ilgili yasal düzenlemelerin sonuçlandırılması, üretici örgütlerinin geliştirilmesi için mali ve teknik desteklerin sağlanması şeklinde özetlenmiştir. Ayrıca kamudan bağımsız yapıda üreticilere, üretimden pazarlamaya kadar olan safhalarda hizmet vermek üzere; kar amacı gütmeyen “Tarımsal Üretici Birliklerinin” kurulması ve geliştirilmesi de uygulanması düşünülen stratejilerden biridir (Resmi Gazete, 2006b).

AB Katılım Öncesi Mali Araç (IPA) ve Kırsal Kalkınma Bileşeni (IPARD)

Türkiye’nin AB’ne tam üyelik sürecinde AB mali yardım mekanizması 2007–2013 yıllarını kapsayan yedi yıllık bir dönem için yeniden tanımlanmıştır. “Katılım Öncesi Yardım Aracı (Instrument for Pre Accession – IPA) olarak tanımlanan bu yeni uygulamayla AB aday ve potansiyel aday ülkelere yönelik mali yardım mekanizmasını tek bir hukuki çerçevede bir araya getirmiştir. Katılım Öncesi Yardım Aracı’nın Kırsal Kalkınma Bileşeni IPARD olarak adlandırılmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından 25 Şubat 2008 tarihinde onaylanan Kırsal Kalkınma Programı (IPARD) Türkiye’nin katılım öncesi dönemdeki öncelikleri ve ihtiyaçlarını dikkate alarak sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için kapasite oluşturmayı hedeflemekte, işletmeleri AB standartlarına yükseltmeyi amaçlamaktadır.



IPARD programı ile tarım sektörünün sürdürülebilir modernizasyonuna katkı sağlanması ve kırsal alanda sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması hedeflerine ulaşmada üretici gruplarının kurulması ve desteklenmesi bir araç olarak sunulmuştur. Bu amaca ulaşmak üzere üretici örgütlerinin hibe projeleri kapsamında desteklenmesi ve teşvik edilmesi öngörülmüştür.

Türkiye’de Tarımsal Örgütlenme Mevzuatı

Türkiye’de tarımsal örgütlenmeye yönelik mevzuat karmaşık ve dağınık bir yapıya sahiptir. Ekonomik amaçlı tarımsal örgütler başlığı altında yer alan kooperatifler ve birliklerin hukuki statüleri ve yasal dayanakları tamamıyla farklıdır. Ayrıca kooperatifler ve birliklerin kendi içinde de mevzuat birliği bulunmamaktadır. Örneğin Tarım Satış ve Tarım Kredi Kooperatifleri gibi tek amaçlı ve daha ziyade devletin güdümünde bulunan örgütler özel yasalara tabi iken, yönetim ve denetimlerinde bağımsız olan tarımsal kalkınma kooperatifleri, sulama kooperatifleri vb. gibi örgütler 1163 Sayılı Kooperatifler Kanununa tabidir. Benzer durumun birlik adı altında faaliyet gösteren ekonomik amaçlı tarımsal örgütler açısından da söylemek mümkündür. Örneğin; ıslah amaçlı hayvan yetiştirici birliklerinin temel yasal dayanağı 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, Sulama Birliklerinin yasal dayanağı, 6172 Sayılı Sulama Birlikleri Kanunu, Köylere Hizmet Götürme Birliklerinin yasal dayanağı ise, 5355 Sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu’dur. Bununla beraber tarımsal üretici birliklerine yönelik temel düzenleme ise 5200 Sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu’dur. Bu çalışma kapsamında, özel kanunlar hariç tutularak daha ziyade genel yasa niteliğinde bulunan 1163 Sayılı Kanun incelenmiştir.

Türkiye’de 1163 Sayılı Kanunun yürürlüğe girdiği 10.05.1969 tarihine kadar kooperatifler, genel kanun niteliğinde bulunan ticaret yasalarına tabi olarak kurulmuş ve faaliyet göstermişlerdir. 1926 tarihli ve 596 sayılı ve 1956 tarihli 6762 Sayılı Türk Ticaret Kanunlarında kooperatifler, ticaret şirketleri arasında sayılmış, ilgili kanunların kooperatiflere yönelik hükümleri 1969 yılına kadar, Tarım Kredi Kooperatifleri ve Tarım Satış Kooperatifleri dışında kalan tüm tarımsal kooperatiflere uygulanmıştır.

Türk Hukukunda kooperatifler ve kooperatifçilik genel ve özel kanunlarla beraber, Anayasalarda da yerini bulmuş ve desteklenmiştir. 1961 Anayasası’nın 51’inci maddesinde yer alan “Devlet kooperatifçiliğin gelişmesini sağlayacak tedbirleri alır” hükmü devletin kooperatiflere verdiği önemi göstermesi bakımından son derece önemlidir. Kooperatifçilik konusu, 1982 Anayasası’nın 171’inci maddesinde de yer almaktadır. İlgili madde, “Devlet milli ekonominin yaralarının dikkate alarak, öncelikle üretimin artırılmasını ve tüketicinin korunmasını amaçlayan kooperatiflerin gelişmesini sağlayacak tedbirleri alır” hükmünü getirmektedir. 1961 ve 1982 Anayasalarının kooperatiflere yönelik hükümleri, kooperatifçiliğin anayasal anlamda güvence altında bulunduğunu göstermekte ve devlete kooperatifler lehine olumlu ödevler yüklemektedir. Buna göre; kooperatiflerin özerkliğine, bağımsızlığına ve demokratik yapısına zarar vermeksizin kooperatifçiliğin gelişmesine yönelik her türlü yasal, idari ve mali tedbirleri almak devletin anayasadan kaynaklanan görevleri arasındadır.

Devletin kooperatifçiliğin geliştirilmesine yönelik yasal anlamdaki görevi, ticaret yasasından bağımsız olan 1163 Sayılı Kanunun yürürlüğe girmesiyle vücut bulmuştur. 1163 Sayılı Kanunun 100’üncü maddesi ile de, 6762 Sayılı Türk Ticaret Kanunun kooperatiflere ilişkin 485–502’inci maddeleri yürürlükten kaldırılarak kooperatifler Ticaret Yasası kapsamından çıkmıştır. Ancak ticaret yasasının şirket türleri ile ilgili 136’ıncı maddesi yürürlükten kaldırılmamış ve kooperatifler ticaret şirketleri arasında sayılmaya devam etmiştir. Halen yürürlükte bulunan 14.02.2011 yürürlük tarihli 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanununda da aynı hüküm korunarak ilgili kanununun 124’üncü maddesi uyarınca kooperatifler ticaret şirketleri arasında sayılmıştır. Bununla beraber, 1163 Sayılı kanunun 1’inci maddesi uyarınca, kooperatiflerin tüzel kişiliği içeren teşekkül olarak oluşturulmaları hükmünün sonucu olarak, kooperatiflerin ticaret ortaklıkları arasından sayılıp sayılamayacağı tartışmalarının ortaya çıktığı da belirtilmektedir (Eriş, 2001). Kooperatiflerin ticaret şirketi olup olmadığına yönelik tartışmalar bu çalışmanın kapsamını dışında olmakla beraber, kooperatifleri salt kar elde etme amacını taşıyan ticaret şirketleri arasında saymanın kooperatifçilik mantığı ile örtüşmediği bir gerçektir. Bu sebeple, yasal düzenlemelerin bu konuda tartışmaya mahal vermeyecek şekilde kooperatifçilik ilkeleri ile tam anlamıyla uyumlu hale getirilmesi gereklidir.

Kooperatifleri genel yasa niteliğinde bulunan Ticaret Kanunu kapsamından çıkararak yürürlüğe giren 1163 Sayılı Kanun, Kooperatiflere yönelik özel hükümler içermektedir. 1163 Sayılı



Kanunun 1'inci maddesi kooperatifleri, “Gerçek ve tüzel kişiler tarafından kurulan değişir ortaklı ve değişir sermayeli ortaklıklar” şeklinde tarif etmiştir. Değişir ortaklı ve değişir sermayeli ifadesiyle Türk Hukukunda kooperatifler açısından serbest giriş veya açık kapı ilkesinin benimsendiği görülmektedir.

1163 Sayılı kooperatifler yasasının önemli ve kooperatifçilik ilkeleriyle ilintili önemli hükümlerinde birisi de ortakların oy hakkı ile ilgili hükümdür. Yasanın 48'inci maddesi, “Genel kurulda her ortak yalnız bir oya sahiptir” hükmünü getirmektedir. Bu şekilde birim kooperatiflerde her ortağa ortaklık payı tutarına bağlı olmaksızın tek bir oy hakkı verilmesi kooperatiflerde demokratik yönetim ilkesinin bir sonucudur.

Kooperatifler Yasası kapsamında bir diğer önemli ve özel düzenleme, kooperatif üst örgütlenmesi ile ilgilidir. Yasanın 70'inci maddesi uyarınca; kooperatif birlikleri, kooperatif merkez birlikleri ve Türkiye Milli Kooperatifler Birliğinin kurulacağı öngörülmektedir. Kooperatif üst örgütlerinin (dikey örgütlenme) oluşturulmasına cevaz veren bu hüküm kooperatifçiliğin gelişmesi açısından oldukça önemli bir düzenlemedir.

1163 Sayılı Kanunun, kooperatiflere tanınan bir kısım muaflıklar ve kooperatif yöneticilerinin cezai sorumluluğuna ilişkin hükümleri de özellik arz etmektedir. Kooperatifler Yasası uyarınca, birim kooperatifler ve üst örgütlere vergi ve harçlar yönünden önemli muaflıklar tanınmıştır. Ancak yasanın 93/4'üncü maddesi hükmüne göre; birim kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri, faaliyete geçen üst kuruluşlara girmedikleri takdirde bir kısım muaflıklardan yararlanamayacaklardır. Bu hüküm de, kooperatif üst örgütlenmenin özendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Kooperatifler Kanunu, yöneticilerin cezai sorumlulukları bakımından da ticaret şirketlerinden farklı hükümlere yer vermiştir. Yasanın 62/3'üncü maddesi uyarınca, kooperatif yönetim kurulu üyeleri kooperatifle ilgili suç teşkil eden fiil ve hareketlerinde dolayı kamu görevlisi gibi cezalandırılmaktadır.

Türkiye’de kooperatiflerle ilgili temel düzenleme olan 1163 Sayılı Kanunun; bağımsızlık ve özerklik, ortakların demokratik yönetimi ilkelerini benimsediği ve kooperatifleşmeyi ve birim kooperatifler açısından oldukça önemli olan üst örgütlenmeyi özendirici hükümler içerdiği söylenebilir. Bu durum yukarıda belirtildiği üzere, devletin kooperatifçiliğin geliştirilmesine yönelik Anayasanın 171'inci maddesinde belirtilen görevinin hukuksal görünümüdür. Ancak özellikle 1163 Sayılı Kanuna tabi tarımsal amaçlı kooperatifler açısından yasanın uygulamasının da nasıl şekillendiğini görmek gereklidir. Bilindiği üzere, Türkiye’de 1163 Sayılı Kanuna tabi olarak; tarımsal kalkınma, sulama, su ürünleri ve pancar ekicileri kooperatifleri olmak üzere dört grup tarımsal amaçlı kooperatif faaliyet göstermektedir. Bununla beraber, amaç, kapsam ve faaliyet sahası bakımından tarımsal amaçlı kooperatiflerle benzer, fakat hukuki statü ve yasal dayanak bakımından tamamıyla farklı birliklere yönelik mevzuatın, 1163 Sayılı Kanunun uygulama zeminine menfi yönde etki ettiği ve faaliyet sahasını gölgelediği söylenebilir.

Diğer taraftan Birleşmiş Milletler tarafından 2012 yılının “Uluslararası Kooperatifler Yılı” ilan edilmesi ile Türkiye’de de Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü öncülüğünde kooperatifçilikle ilgili birçok paydaşın katılımıyla hazırlanan “Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı 2012–2016” belgesinde kooperatiflerin mevzuattan kaynaklanan sorunları belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Strateji Belgesinde tespit edilen mevzuat sorunu şu şekilde özetlenebilir (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2012). Kooperatifçiliğin önemli sorunlarının başında dağınık yasal düzenleme gelmektedir. Kooperatiflerin üç ayrı Bakanlığın görev alanında olduğu için Bakanlıkların hazırladıkları ana sözleşmelerde, uygulamada ve denetimlerde farklılıklar ortaya çıkmakta, daha çok kooperatif türlerine göre bir yaklaşım geliştirilmekte ve ortak bir uygulama alanı oluşturulamamaktadır.

Ayrıca 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu teşkilatlanma ve usul kanunudur. Bu kanun ve buna uygun olarak hazırlanmış olan ana sözleşmeler uygulamayı yönetmekte ve işleyişi sağlamaktadır. Ekonomik ve sosyal hayatta yaşanan gelişmeler sonucu zaman içinde ortaya çıkan düzenleme ihtiyacı, ancak kanun değişikliği ile giderilebilmektedir. Çünkü ana sözleşmelerde değişiklik yapılabilmesi, intibak sağlamayı gerektirmekte olup, bu da kanun değişikliği sonucunda ana sözleşmelerin genel kurul kararı ile kabul edilmesi halinde mümkündür. Ancak, kooperatifler konusunda Türkiye’de yaşanan çok başlılık, kanun değişikliği konusunda harekete geçilmesini ve mutabakata varılmasını engellemektedir.



Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yapılan bir çalışmaya göre kooperatiflere ilişkin yılda ortalama 3.000 hukuk davası Yargıtay'a intikal etmektedir. Bu davaların %60'ı kooperatif ve ortak arasında yaşanan uyuşmazlıklar ile ilgilidir. Ayrıca kooperatifçilikle ilgili ihtisas mahkemelerinin olmaması ve yargının kendine özgü sorunları nedeniyle intikal eden konuların çözümü uzun zaman almaktadır.

Diğer taraftan, kooperatif ve üst kuruluşları ile konuyla ilgili bazı kurum ve kuruluşlarca, 1163 sayılı Kooperatifler Yasası'nın denetim, eğitim, üst örgütlenme, ortak-kooperatif ilişkileri, genel kurul toplantıları, yönetim kurulunca kullanılacak yetkiler konularında değişiklik önerileri dile getirilmektedir. Ancak, kooperatifçilik mevzuatına özgü düzenleme kalitesi düşüklüğünden ve ortaya çıkan ihtiyaçları giderme esnekliğine sahip olmamasından dolayı bu sorunların çözülmesi ve gelen taleplerin karşılanması güçleşmektedir. Bu nedenle de, sıklıkla kooperatiflerin faaliyetlerinde aksamalar yaşanmakta, kooperatiflerin iş ve işlemleri sektöre uğramakta ve amacına ulaşan kooperatiflerin dahi tasfiye edilememesi gibi hukuki ve fiili sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Dolayısıyla, kooperatifler mevzuatının uygulamasında öncelikle çok başlılığın ortadan kaldırılması, kanunun bazı hususlarda idari düzenlemelere izin verecek esnekliğe kavuşturulması ve yargı süreci ile ilgili olarak ihtisas mahkemeleri ve uyuşmazlık kurulları gibi önerilerin değerlendirme konusu yapılarak acil çözümler üretilmesi gerekli görülmektedir.

Bir diğer konu gayri faal kooperatiflerin kısa sürede tasfiyesinin sağlanamamasıyla ilgilidir. Bunun için kurulduğu halde faaliyet göstermeyen, bu sebeple de tasfiye edilmeyi bekleyen, borcu, alacağı ve hukuki ihtilafı bulunmayan gayri faal durumdaki kooperatiflerin kısa sürede tasfiye edilmesi amacıyla, kanuni düzenleme yapılmalıdır.

Sonuç ve Öneriler

Tarımsal örgütlerin mevcut durumunun, kooperatifçiliğin genel dayanağı olan 1163 Sayılı Kooperatifler Kanunu'nun ve tarımsal örgütlenme politikalarının irdelendiği bu çalışma sonucunda Türkiye'de tarımsal örgütlerin sayıca fazla olmasının yanında istenilen düzeyde başarılı olmadıkları ve finansman, üst örgütlenme, eğitim-araştırma, mevzuat, denetim alanlarında sorunlarla karşı karşıya oldukları söylenebilir. Mevcut sorunlar arasından mevzuattan kaynaklananlar incelendiğinde, özellikle kooperatiflerden sorumlu birden fazla bakanlığın olması ile kooperatiflerde yetki karmaşası meydana geldiği düşünülmektedir. Dolayısıyla, kooperatif ana sözleşmelerinde, uygulamada ve denetimlerde farklılık olmaktadır. Bu bağlamda kooperatiflerden sorumlu tek bir bakanlığın faaliyet göstermesi ile bu karmaşanın çözülebileceği önerilmektedir.

İhtiyaç halinde bazı kooperatif uygulamalarının revize edilmesi gerekli olabilir. Bu da ancak ana sözleşmede belirtilen maddelere uyarak alınan kararlar doğrultusunda uygulama imkânı bulur. Ayrıca 1163 sayılı kanuna olan bağımlılıktan dolayı kooperatiflerle ilgili alınacak kararlar yavaş ilerleyen bir süreçte gerçekleşmektedir. Bu sürecin daha hızlı ilerleyebilmesine imkân veren yasal düzenlemenin yapılması gerekmektedir.

1163 sayılı kanunda kooperatiflerin nasıl kurulacağı ve nasıl işleyeceği ile ilgili konular ele alınmıştır. Oysa tarımsal kooperatiflerle ilgili yapılan çalışmalar ile bu kooperatiflerin kuruluş aşamalarında değil, kurulduktan sonra çalışmalarında sorunlar olduğunu belirlenmiştir. Kooperatiflerin kuruluş aşamasında hiçbir engelle karşılaşmaması çok sayıda etkin olmayan kooperatifin kurulmasına sebep olmaktadır. Çok yakın mesafelerde aynı amacı taşıyan hiçbir etkin olmayan çok sayıda kooperatifin kurulduğu ve zaman içinde herhangi bir sebeple feshedildiği sıkça rastlanılan bir durumdur. Dolayısıyla kooperatif kuruluşlarında yatay genişleme yerine dikey örgütlenme, profesyonel yöneticilik, güçlü ve bilinçli ortaklık anlayışı teşvik edilmelidir. İlave olarak gayri faal durumda olan kooperatiflerin kapatılması işlemlerinin daha kısa sürede gerçekleşmesi için bir yasal düzenleme yapılmalıdır. Ayrıca kooperatifler için uygulanan devlet politikalarında kooperatifleri mali ve idari yönden güçlendirilecek desteklemelerin ve politikaların uygulanması teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

- Akder, A.H., 2007. Policy Formation in the Process of Implementing Agricultural Reform in Turkey. International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology Vol.6. Issue: 4/5. Switzerland.
- Çıkmın, A., 1992. Tarım Kesiminde Kooperatif Örgütlenme ve Tarımsal Kooperatifçilik Politikası. 2000'li Yıllara Doğru Türkiye Tarımı-Tarım Haftası Sempozyumu, TMMOB-ZMO, 7-10 Ocak 1992, Ankara.
- Dinler, Z., 2008, Tarım Ekonomisi, Ekin Kitabevi Yayınları, s. 37



- DPT, 1963. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963–1967). <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/plan1.pdf> [Erişim: 18 Eylül 2013].
- DPT, 1995. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996–2000), <http://www.dpt.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC511D74F7DFC4C49E> [Erişim: 18 Eylül 2013].
- DPT, 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001–2005), <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/viii/plan8.pdf> [Erişim: 18 Eylül 2013]
- Eriş, G., 2001, Açıklamalı İçtihatlı Uygulamalı Kooperatifler Hukuku, Seçkin Yayınları, Ankara.
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2012. Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı 2012–2016. http://www.gtb.gov.tr/assets/content/kooperatifcilik/dkmanlar/strateji_belgesi%2007.11.2012.pdf [Erişim: 28 Ağustos 2013].
- İnan, H.İ., 2012. Türkiye’de Kırsal Yoksulluğun Nedenleri ve Önlenmesi. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Konya.
- Mülayim, Z.G., 2012, Kooperatifçilik. Yetkin Yayınları, Ankara. s.505.
- TEDGEM, 2008. Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Güçlendirilmesi Projesi Kapasite Geliştirme Programı, Bilgi Notları, Ankara.
- Tan, S., 2009, Tarım Reformu Uygulama Projesi Kapsamında Kırsal Kalkınma Projeleri:Çanakkale İli Köy Bazlı Katılımcı Yatırım Programı Örneği, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 2, Çanakkale.
- Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, 2013. 31.07.2013 Tarihli Tarımsal Örgütlenme Tablosu, <http://www.tarim.gov.tr/TRGM/Sayfalar/DuyurularDetay.aspx?rid=79&ListName=Duyurular&refId=> [Erişim: 10 Eylül 2013].
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2013a, Ana Faaliyet Kollarına Göre Cari Fiyatlarla Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, [Erişim: 29 Ağustos 2013].
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2013b, İstihdam Edilenlerin Yıllara Göre İktisadi Faaliyet Kolları, NACE Rev.2 <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> [Erişim: 29 Ağustos 2013].
- Resmi Gazete, 2006a, 1 Temmuz 2006 Tarih, 26215 Sayılı Kanun, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013). <http://www.kalkinma.gov.tr/DocObjects/View/13744/plan9.pdf> [Erişim: 12 Eylül 2013].
- Resmi Gazete, 2006b, 18 Nisan 2006 Tarih, 5488 Sayılı Tarım Kanunu. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/04/20060425-1.htm> [Erişim: 13 Eylül 2013].



Impact of Phosphorus Levels on Vegetative Growth and Seed Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Cultivars

Shahjahan Shabbir Ahmed¹ Muhammad Azam Khan^{2,3} Imran Ali Sani¹
Muhammad Sharif⁴ Muhammad Naeem Shahwani¹ Sarwat Afridi¹ Nazeer Ahmed^{1*}

¹ Balochistan University of Information Technology, Engineering and Management Sciences (BUIITEMS), Balochistan, Quetta, Pakistan.

² College of Horticulture, Northwest A&F University, Shaanxi, Yangling 712100. China.

³ PMAS-Arid Agriculture University, Rawalpindi, 46300. Pakistan.

⁴ Department of Soil and Environmental Sciences, University of Agriculture Peshawar, Pakistan.

* Corresponding author: nazirdurrani@yahoo.com

Abstract

The study was conducted to investigate the effects of different phosphorous levels on the growth and seed yield of the lettuce (*Lactuca sativa* L.). Two lettuce varieties namely Grand Rapids and Romaine were tested on various phosphorus fertilizer levels i.e. 60 kg and 80 kg per hectare using Randomized Complete Block under factorial Design (RCBD). The treatment without phosphorus was seed parameters as well as sensory evaluation including crispiness and color were examined after interval of each 10 days. We report that the increase in the phosphorus fertilizer has positive effects on yield, ground cover and shelf life of both varieties; however Grand Rapids significantly showed superior performance than that of Romaine. Furthermore, Romaine developed seeds not observed in case of Grand Rapids cultivar seemingly due to insufficient chilling hours required for phase transition. Further investigations are suggested at molecular level to decipher the components involved in better yield and seed development in both varieties tested.

Key Words: Lettuce, Seed yield, Shelf life, Seed production, Phosphorus levels.

Özet

Marul (*Lactuca Sativa* L.) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Vejetatif Gelişimi Üzerine Fosfor Düzeylerinin Etkisi

Bu çalışma marul (*Lactuca sativa* L.)'da büyüme ve tohum veriminde farklı fosfor düzeylerinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. İki farklı marul çeşidi, Grand Rapids ve Romaine sırasıyla 60 kg/ha ve 80 kg/ha olmak üzere iki farklı fosforlu gübre düzeyinde tesadüf blokları (RCBD) deneme deseni kullanarak test edilmiştir. Denemelerin fosfor olmaksızın tohum parametreleri ile duyuşal olarak değerlendirmesinin yanı sıra, tohumun gevrekliği ve rengi her 10 günde bir incelenmiştir. Fosforlu gübrenin artışının her iki marul çeşidinin verimi, yer örtüsü ve raf ömrü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, Romaine çeşidine kıyasla Grand Rapids çeşidinin tohum gelişiminde faz geçişi olması için yeterli ölçüde soğuga maruz kalmamasına rağmen, Grand Rapids'ın verim bakımından Romaine'den önemli ölçüde daha üstün bir performans gösterdiği bildirilmiştir. Test edilen iki marul çeşidinin daha iyi bir verim ve tohum gelişimi göstermelerini etkileyecek olan bileşenlerin işlevlerinin çözülmesi için, moleküler düzeyde daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeleri: Marul, Tohum verimi, Raf ömrü, Tohum üretimi, Fosfor düzeyleri.

Introduction

Lettuce (*Lactuca sativa* L.), the king of salad vegetable belongs to family compositae, rules in the meals of people throughout the world. Since ancient times, it has been cultivated. Pictures of a pointed leaved lettuce have been found in Egyptian tombs. It is believed that first time Lettuce seeds were introduced to the new world by Columbus (Anonymous, 2004).

Lee (1999) reported that, lettuce plant is fairly hardy and cold weather vegetable that thrives when the average daily temperature is between 60 and 70°F. It is cultivated in early spring or late summer. In high temperatures its growth is stunned. However, there are also some types and varieties of lettuce which can withstand heat better than others. According to some researchers lettuce is categorized into four groups of growth habits namely head type, semi heading type, loose leaf type and cos or romaine type. In this mechanized and advanced period people are very much conscious about their diet but have deprived themselves of balanced diet. Leafy crops are advised to avoid health problems by the medical professionals. Lettuce is very important and affordable leafy vegetable for public consumption. Weiss (1998) reported that, lettuce contains anticancer agents. Lettuce is an exotic but still less popular crop of Pakistan and is facing problems like less leave and seed yields. One of the major problems is acclimatization of varieties characteristics. It had been long ago



observed by Steel and Briggs (1929) that lettuce needs cool climate for leaf production and requires long days with relatively warmer climates for seed production. Thus the main objective of this project was to evaluate maximum leaf and seed yield indicators by suitable doses of phosphorus manipulation under various climatic regimes.

Materials and Methods

The experiment was carried out in the vegetable area of Institute of Horticulture, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan and some parts of the experiment were carried out in Northwest A&F University, Shaanxi, Yangling, China. The plant material used consisted of two lettuce varieties i.e. Grand Rapids and Romaine. Seeds of these varieties were procured from Ayub Agriculture Research Institute (AARI), Faisalabad. Single super phosphate (SSP) fertilizer was applied 60 and 80 kg P_2O_5 ha^{-1} , however 0 fertilizers were treated as control. The experiment consisted of following six different treatments and each treatment had 4 replications.

T1= V_1F_0	0 kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 kg N ha^{-1} ,	60 kg K_2O ha^{-1}
T2= V_1F_1	60 Kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 Kg N ha^{-1} ,	60 Kg K_2O ha^{-1}
T3= V_1F_2	80 Kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 Kg N ha^{-1} ,	60 Kg K_2O ha^{-1}
T4= V_2F_0	0 Kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 Kg N ha^{-1} ,	60 Kg K_2O ha^{-1}
T5= V_2F_1	60 Kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 Kg N ha^{-1} ,	60 Kg K_2O ha^{-1}
T6= V_2F_2	80Kg P_2O_5 ha^{-1} ,	80 Kg N ha^{-1} ,	60 Kg K_2O ha^{-1}

Data was recorded regarding different parameters of growth and yield i.e. number of leaves at marketable stage, plant height at marketable stage, ground cover area ($Q_s = Ma \times Mb$), leaf area, normal leaves, abnormal leaves, leaves fresh weight, oven dried weight, storage behavior at $4^\circ C$, shelf life and seed parameters were recorded on the interval of each 10 days. Meteorological data of the experimental period also examined.

Data Analysis

The experiment was arranged according to RCBD with factorial arrangement. The collected data was analyzed statistically by using the variance technique. Duncan's new multiple arrange test at 0.5% probability was applied to compare the difference among the treatment means (Peterson, 1994).

Results

The study involved determining the effect of different phosphorus levels on growth and seed yield of lettuce cultivars viz., Grand Rapids and Romaine.

Plant Physiological data

Plant growth like number of leaves, plant height and ground covered area were examined on the basis of different plant parts. The number of leaves $plant^{-1}$ were recorded at marketable stage (08 weeks old) and highly significant results for fertilizer treatments and non-significant result for variety fertilizer interaction were noticed (Figure 1.). Plant height and ground cover of both cultivars exhibited significantly similar trend of development at increasing doses of fertilizer and vice versa (Figure 2. and Figure 3.).

Storage behavior of lettuce

The leaf samples were stored at low temperature i.e. $4^\circ C$ and room temperature i.e. $25-38^\circ C$ to observe the storage behavior and the results were recorded. Statistical analysis showed that, among varieties and varieties-fertilizer interaction had non-significant results. However, fertilizer application reflected significant results. The leaves of the treatment having 60 kg phosphorus per ha remained fresh up to 9.6 days after harvesting (Figure 4). Although all the treatments exhibited non-significant interaction once placed at room temperature condition, but those provided higher doses of fertilizer withstand longer period of time to some extent (Figure 5.).



Sensory evaluation for taste, crispiness and color

The results were evaluated through Hedonic scale method and the analysis of variance showed that varieties did not exhibit any significant response for the evaluation of best taste, crispiness and color. However, Grand Rapids found better in taste, crispiness and color than Romaine (Figure 6.). As far as the doses of phosphorus fertilizer are concerned the plant leaves receiving applied fertilizer 80 kg P_2O_5 stand first as compare to others and treatment with no phosphorus ranked very poor in taste, crispiness and color.

Seed parameters

At the stage of maturity the seed parameters were also examined it is worth mentioning here that the maturity stage of both cultivars reached during the month of February to March. Insufficient photoperiod at particular growing stage undermined the bolting phenomenon of Grand Rapids resulting in no seed production, whereas Romaine did not exhibit non bolting phenomenon and produced seeds and remained the only choice for evaluating seed parameters. Relatively high temperature and an ample amount of photoperiod for inducing bolting phenomenon in lettuce were also discussed by Steel and Briggs (1929). Data of seed weight plant⁻¹ were analyzed statistically and the result revealed highly significant fertilizer treatments. Therefore, the 80 kg dose of phosphorus produced 7.6 gm seed per plant and remained superior to other treatments (Figure 7.).

Seed weight per plot of various treatments were recorded and it found that the plot having high dose phosphorus (80 kg) and also having the direction from north to south produced higher seed yield of Romaine variety may be due to the appropriate light intensity and photoperiod (Figure 8.).

Discussion

The study involved determining the effect of different phosphorus levels on growth and seed yield of lettuce cultivars Grand Rapids and Romaine.

Plant Physiological data

The arrangement of means reveals no significant superiority of Grand Rapids over Romaine. However, treatment of 80 kg Phosphorus produced 14.87 leaves per plant⁻¹ and remained superior (Figure 1.). The results were identical with the findings of Hadid et al. (1990) and Moreira et al. (2001), who reported that phosphorus application increases lettuce leaf yield. Similar findings were reported by Hilda and Fraga (1999) who demonstrated that the use of phosphate solubilizing bacteria as inoculants not only increases phosphorus uptake but also improve crop yield significantly. Deficiency and unavailability of phosphorus as a growth limiting nutrient regarding plant vigor and yield is well documented and proven extensively, our findings are also in concomitant with Gyaneshwar et al. (2002), who elaborated the role of phosphorus as a growth limiting factor in many herbaceous plants. Availability of phosphorus is much more vital for the better growth and biochemical functions of plant as reported by Azone et al. (2003), although application of phosphorus with other nutrients and microbes in many combinations during different times were investigated but still it is quite ambiguous to calculate optimum application and combination of phosphorus at different ecological zones.

Plant height at maturity were analyzed statistically and showed significant results for varieties and non-significant results for varieties fertilizer interaction (Figure 2.). Similar results were also reported by Misra and Dinesh (1995), Santos et al. (1998) and Vergote (1998). They reported that, high phosphorus fertility enhances the competitive ability and plant height of lettuce.

The ground cover area (cm²) reflected highly significant results for varieties, fertilizers and varieties-fertilizer interaction. The mean value of the fertilizer treatments showed that high fertilizer doses had significantly induced superior crop performance over other treatments (Figure 3.). The results were parallel to the findings of Misra and Dinesh (1995) and Santos et al. (1998) who found the positive correlation among the ground cover area and phosphorus fertilization.

Storage behavior of lettuce

The results are in close association with the findings of Sanchez et al. (1989) and Santos et al. (1998). Shelf life behavior of lettuce leaves at room conditions (20–25°C and 60–65% RH) was also studied and the results showed that varieties-fertilizer treatment and varieties–fertilizer interaction



remained highly significant at 4°C (Figure 4.). The (Figure 5.) indicates that 80 kg phosphorus per hectare dose had highly significant upper hand over other treatments of phosphorus.

Sensory evaluation for taste, crispiness and color

The results were endorsed with the findings of Vergote (1998) and Yongryul et al. (1999), by stating that judicious rate of phosphorus fertilizer increases the quality parameters of lettuce leaves (Figure 6.).

Seed parameters

The results are in confirmatory with the results of Imas et al. (1998) and Rice (1999). According to them the seed yield would be significantly improved at higher phosphorus regimes.

Seed weight per plot of various treatments were recorded and it found that the plot having high dose of phosphorus (80 kg) and also having the direction from north to south produced higher seed yield of Romaine variety may be due to the appropriate light intensity and photoperiod (Figure 7.).

Recommendations

On the basis of results observed from the experiment it is suggested that for the sub-temperate zone of Pakistan the marketable better leaf quality of lettuce can be taken from Grand Rapids cultivar whereas, for seed production Romaine may be the best choice for cultivation.

Acknowledgement: We acknowledge constant and warm cooperation of Prof. Dr. Gong Zhen-hui (NWUAF) throughout the experiment. Moreover, we are also thankful to Prof. Dr. Muhammad Amjad Aulak (UAF) for technical assistance during the experimentation.

References

- Anonymous, 2004. Lettuces get back into the garden. (www.life.ca/n/54/lettuce.html).
- Azone, R, Ambrosano, E, Charest, C., 2003. Nutrient acquisition in mycorrhizal lettuce plants under different phosphorus and nitrogen concentration. *Plant Science, Elsevier* 165 (5): 1137–1145.
- Gyaneshwar, P, Kumar, G.N., Parekh, J., Poole, P.S., 2002. Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants. *Plant and Soil* 245: 83–93.
- Hadid, A.A., Asharaf, A., Asdoudi, A.E.L., Bettagy, A.S.E.L., Behairy, U.A.F.L., Burrage, S.W., 1990. The effect of continuous and intermittent flow on growth characters chemical composition and yield of lettuce grown in NFT hydroponics. *Egypt J Hort* 17 (2): 93–101.
- Hilda, R., Fraga, R., 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology advances, Elsevier* 17 (4–5): 319–339.
- Imas, P., Bar, Y., Munuz, R.C., 1998. Response of lettuce plants grown on different substrate to phosphorus fertilization. *Int Symp Acta Hort* 458: 171–178.
- Lee, S.K., 1999. Effects of nutrients control on the growth of lettuce in nutrient film technique. *Dept Envi Hort Uni Seoul, Korea* 483: 161–165.
- Misra, S.G., Dinesh, M., 1995. Uptake of pollutant from sewage sludge on affected by phosphorus addition. *Inst S Sci Uni Allahabad, India* 13 (2): 297–299.
- Moreira, M.A., Fonotes, P.C.R., Decamargos, M.I., Camergos, M.I., 2001. Zinc and phosphorus interaction in nutrient solution affecting lettuce growth and yield. *Uni Vicosa Brazil* 30 (6): 903–909.
- Peterson, R.G., 1994. *Agricultural Field Experiment, Designs and Analysis*. Marcel and Dekker, New York.
- Rice, R., 1999. Phosphorus rate demonstration trails on lettuce in the Everglades Agriculture Area. *Hort.Soci. Stuart, Florida, USA* 112: 325–329.
- Sanchez, C.A., Burdin, H.W., Guzman, V.L., Hall, C.B., 1989. Yield, quality and leaf nutrient composition of Crisp head Lettuce as affected by N.P and K on histosols. *Hort Soci Everglades, Res.Edu. Cent. IFAS, Uni. Florida. USA.* 101: 346–350.
- Santos, B.M., Dusky, J.A., Stall, W.M., Shilling, D.G., Bewick, T.A., 1998. Phosphorus effects on competitive interactions of smooth pig weed (*Amaranthus hybridus*) and common purslane (*Portulaca oleracea*) with lettuce (*Lactuca sativa* L.) *Dept Hort Sci Uni Florida, Gainesville, USA.* 46 (3): 307–312.
- Steel, A.M., Briggs, J.M., 1929. Historic seed catalogues. (www.seed.ca/hpd/catalog www.seed.ca/hpd/catalog, Winnipeg, Regina.
- Vergote, N., 1998. Effect of phosphorus on greenhouse lettuce. *Proeftuinnieuws Provinciaal Proefcentrum, Kruishouten, Belgium* 8 (13): 19–20.
- Weiss, N., 1998. Nutritional importance of salad crops. *J Amer Soc Hort Sci* 24 (4): 444–447.

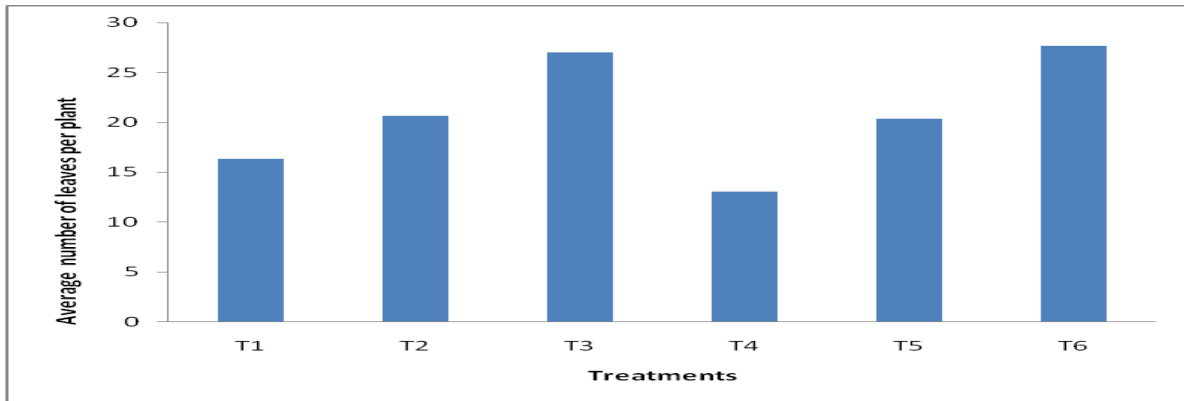


Figure 1. Effect of phosphorus on number of leaves of Lettuce plant⁻¹.

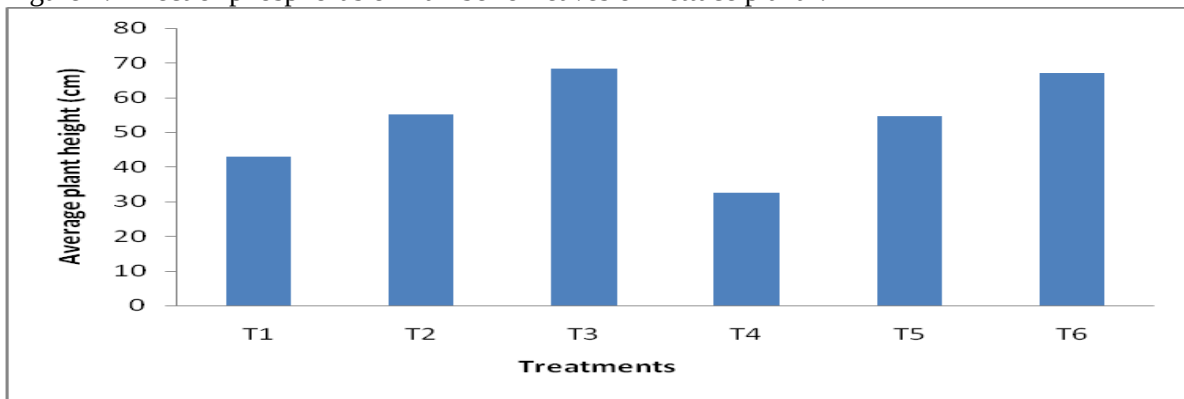


Figure 2. Effect of phosphorus levels on plant height of two cultivars of Lettuce.

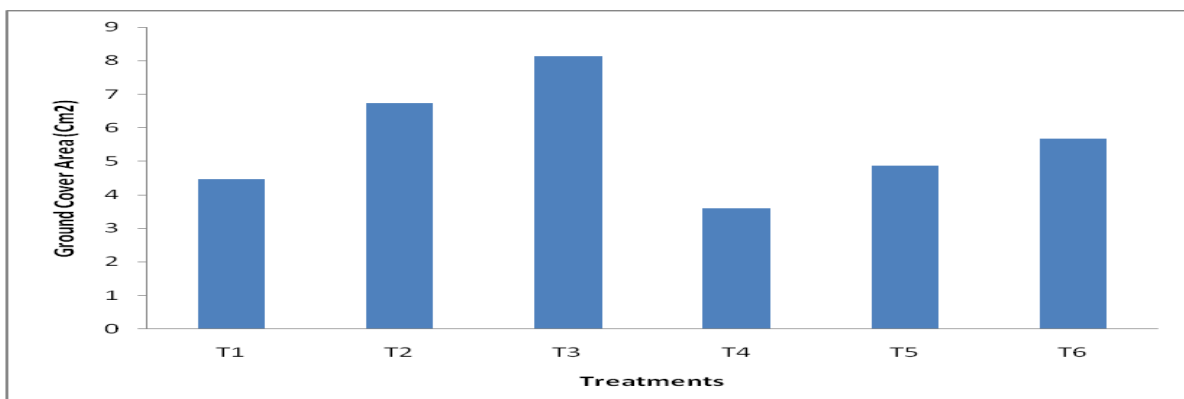


Figure 3. Effect of phosphorus on ground cover of Lettuce cultivars.

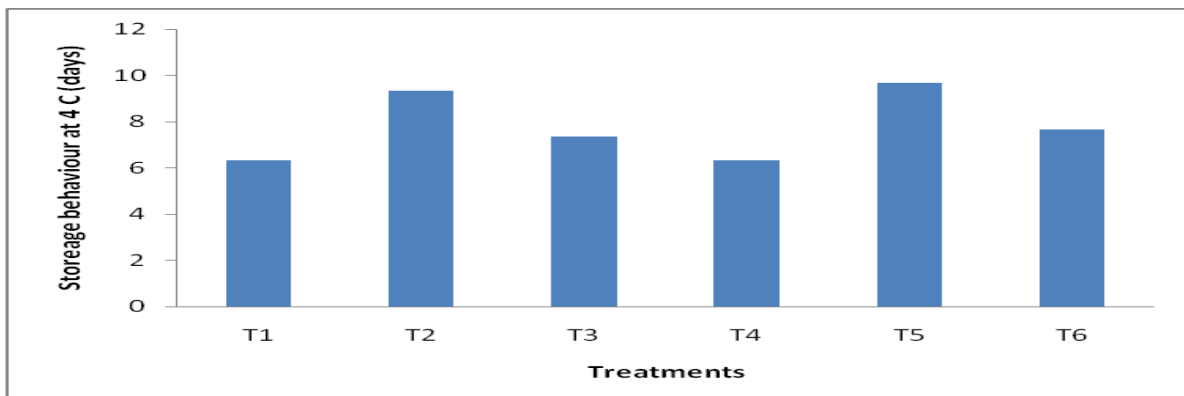


Figure 4. Effect of phosphorus on storage behavior at 4°C temperature (days).

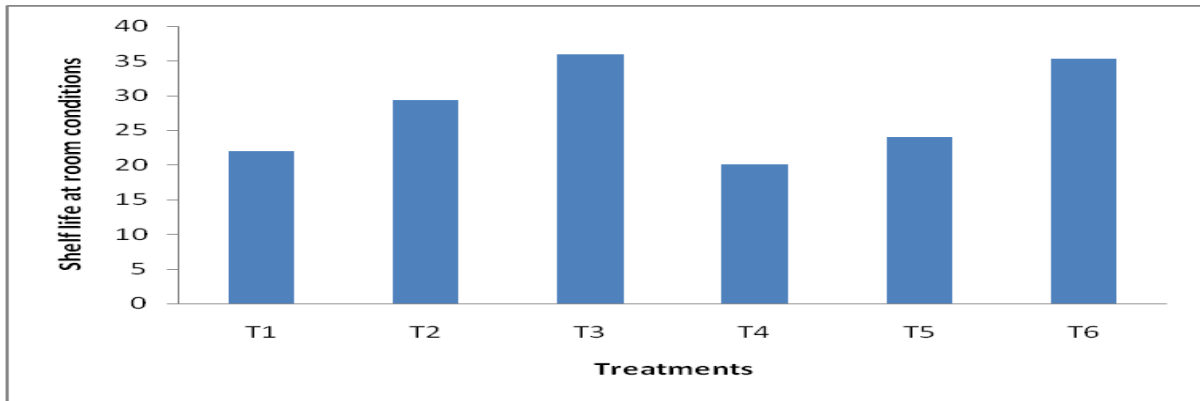


Figure 5. Effect of phosphorus levels on shelf life of Lettuce at room temperature.

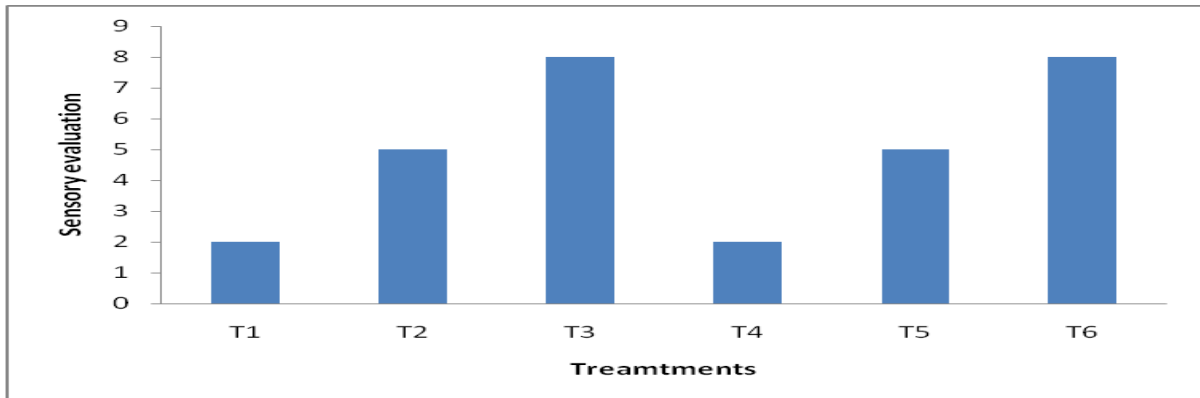


Figure 6. Effect of phosphorus on sensory evaluation for taste, crispiness and color of Lettuce.

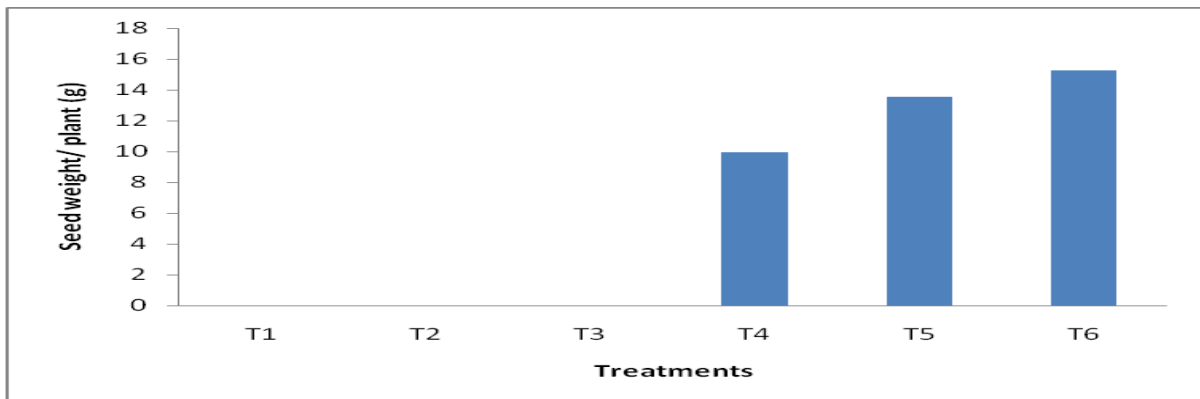


Figure 7. Effect of phosphorus on seed weight of lettuce plant⁻¹.



Influence of Abiotic Factors on the Population of *Dysdercus koenigii* Fab. (Hemiptera: Pyrrhocoridae) in Cotton Field in Pakistan

Baboo Ali^{1*} Muhammad Altaf Sabri² Muhammad Afzal Murtaza³

¹Department of Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University–17020.

²Department of Agricultural Entomology, University of Agriculture Faisalabad–38040, Pakistan.

³Plant Protection Division, NIAB, P.O. Box 128, Faisalabad–Pakistan.

*Corresponding author: babooali@comu.edu.tr

Abstract

Four different genotypes of cotton NIAB–98, FH–1000, MNH–636 and Sohni were tested during this study. The objective of this study was to see the impact of abiotic factors that is field temperature and relative humidity on population dynamics of red cotton bug, *Dysdercus koenigii* Fab. on different varieties of cotton under unsprayed field conditions of the Nuclear Institute for Agriculture and Biology (NIAB), Faisalabad city of Pakistan. Population fluctuation of *D. koenigii*, fluctuated rates of field temperature and relative humidity were monitored after each interval. The results of the field study revealed that the bug population was found throughout the crop season from July to October 2003. The highest survival percentage of bug (19.23%) was observed during 1st week of September when the temperature and relative humidity were recorded 31°C and 64%, respectively. While the lowest population of insect pest (4.15%) has been found during 3rd week of October when the temperature was 24°C and relative humidity was recorded as 59%. Overall infestation of *D. koenigii* was 18.30±1.05, 17.00±0.24, 16.60±2.72 and 15.00±0.38 per three leaves on FH–1000, NIAB–98, Sohni and MNH–636 variety of cotton, respectively. Consequently, it was justified that the resistant genotype of cotton against the infestation of *D. koenigii* in relation to field temperature and relative humidity is MNH–636 while the highly affected is FH–1000.

Key Words: *Dysdercus koenigii*, Abiotic factors, Temperature, Relative humidity, Cotton.

Özet

Pakistan’da Pamuk Tarlasında *Dysdercus koenigii* Fab. (Hemiptera: Pyrrhocoridae)’nin Populasyonu Üzerindeki Cansız Etmenlerin Etkisi

Yapmış olduğumuz çalışmada, tarla koşullarında dört farklı pamuk çeşidi (NIAB–98, FH–1000, MNH–636 ve Sohni) kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı; Pakistan’ın Faysalabat şehrinde bulunan Tarım ve Biyoloji Nükleer Enstitüsü’nün deneme alanlarında pamuk zararlısı olan *Dysdercus koenigii* Fab.’nin populasyonu üzerindeki cansız etmenlerin (tarla sıcaklığı ile orantılı nispi nemi) etkisini ortaya koymaktır. Zararlı böcek populasyonu ile birlikte tarla sıcaklığı ve nispi nemin dalgalanma oranları haftada bir kez gözlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; zararlı böcek populasyonu pamuk tarlasında kırpma sezonu (Temmuz–Ekim 2003) boyunca sürekli olarak görülmüştür. En yüksek zararlı böcek populasyonuna %19,23 ile sıcaklığın 31°C ve orantılı nispi nemin %64 olduğu Eylül ayının ilk haftasında rastlanırken, en düşük populasyonu ise %4,15 ile 24°C sıcaklıkta ve %59 orantılı nispi neme sahip olan Ekim ayının üçüncü haftasında tespit edilmiştir. Her bir pamuk bitkisinden rastgele üç yaprak örneği alınmış ve yapraklarda bulunan ortalama zararlı populasyon sayıları ve pamuk çeşitleri ise sırasıyla 18,30±1,05 ile FH–1000, 17,00±0,24 ile NIAB–98, 16,60±2,72 ile Sohni ve 15,00±0,38 ile MNH–636 şeklinde kaydedilmiştir. Sonuç olarak; tarla sıcaklığı ve orantılı nispi nem şartlarında *D. koenigii* Fab.’nin populasyona en dayanıklı pamuk çeşidi MNH–636 olurken, bu şartlara en dayanıksız çeşit ise FH–1000 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dysdercus koenigii*, Cansız etmenler, Sıcaklık, Nispi nem, Pamuk.

Introduction

Cotton, *Gossypium hirsutum* (L.), is a major cash crop of Pakistan. This crop provides means of living to millions of people engaged in its trade and textile industry (Anonymous, 2003). It contributes a major part in our foreign exchange, which is up to 68% (Khan and Khan, 1995). Cotton being the king of natural fibre is grown in 111 countries all along the world (Anonymous, 2005). Cotton is the most notorious crop for pest problems (Venugopal *et al.*, 1994). About 1.326 species of insect and mite pests attack this crop in the world. In Pakistan, nearly 145 species of insects and mites have been reported of cotton crop (Ahmed, 1991). These can be mainly divided into two groups i.e.; sucking insect pests and bollworms. The sucking insect pests include whiteflies, thrips, aphids, jassids and red cotton bugs (Younas *et al.*, 1980), are responsible for the loss of cotton crop as much as of 39–



50% in Pakistan (Naqvi, 1975; Chaudhry, 1976). Among these, the red cotton bug causes a considerable damage to cotton crop in every cotton growing season (Mishra and Kumar, 2001).

In the past, Red Cotton Bug (RCB) has been considered as a minor insect pest of cotton but in recent years it is becoming a serious insect pest of cotton crop in Pakistan, and also reported from all cotton producing areas of India (Shripat, 1971). The main damage of red cotton bug, *Dysdercus koenigii* is the sucking of cell-sap from the leaves and green bolls of cotton plants (Hill and Waller, 1990). Furthermore, this insect stains the lint with their excreta as well as causes considerable damage by reducing plant vigour, reducing oil content and the germination of seeds (Srivastava and Bahadur, 1958). Heavily attacked bolls open badly and the lint is of poorer quality. So, the abiotic factors, mainly temperature and relative humidity, play a vital role in the survival of *D. koenigii* which can decrease and/or increase its population in cotton growing fields.

This field work was planned to determine the population fluctuation of *D. koenigii* on four different genotypes of cotton in relation to field temperature and relative humidity under unsprayed field conditions so that a variety of cotton could be selected which might be more resistant to *D. koenigii* infestation.

Materials and Methods

The field experiment was carried out at the experimental area of the Nuclear Institute for Agriculture and Biology (NIAB), Faisalabad Pakistan. This experiment was laid out in Randomized Complete Block Design (RCBD) on four different genotypes of cotton namely, NIAB-98, FH-1000, MNH-636 and Sohni with three replications. The seeds were also provided by NIAB. The plot size, row to row distance and the length of each row were 295x40ft, 2.5ft and 20ft, respectively. There were five rows in each treatment and each row has been contained 15 cotton plants. The length and width of each treatment were 25ft and 10ft, respectively. The observations were made on number of *D. koenigii* (F.) on five randomly selected plants from top, middle and bottom three leaves at weekly interval from July to October 2003. Field temperature and relative humidity were also recorded during the entire research work. At the end of this research work the data were statistically analyzed and Duncan's Multiple Range (DMR) test at 5% probability (Steel and Torrie, 1980) was applied to determine the effect of field temperature and relative humidity on the population of red cotton bug, *D. koenigii* Fab. on four different genotypes of cotton.

Result and Discussion

Red cotton bug population

The results (Table 1.) showed that the incidence of *D. koenigii* population, field temperature and relative humidity were noticed throughout the crop season from 1st week of July till 3rd week of October 2003. The peak incidence of bug population was recorded as 19.23% per three leaves during 1st week of September when the field temperature and relative humidity were 31°C and 64%, respectively.

Table 1. Weekly mean population of *D. koenigii* Fab., mean field temperature and mean relative humidity on different genotypes of cotton observed from July to October 2003.

Months	Weeks	Mean Insect Pop $\pm$ SD	Mean Temp. (°C)	Mean R. H. (%)
July	W1	13.25 $\pm$ 1.69	36	60
	W2	11.52 $\pm$ 1.61	40	55
	W3	10.24 $\pm$ 1.37	35	63
	W4	11.12 $\pm$ 1.46	32	61
August	W1	9.32 $\pm$ 0.47	33	65
	W2	8.20 $\pm$ 0.32	33	73
	W3	10.72 $\pm$ 1.41	30	66
	W4	14.45 $\pm$ 1.72	31	82
September	W1	19.23 $\pm$ 1.84	31	64
	W2	12.36 $\pm$ 1.67	27	67
	W3	8.53 $\pm$ 0.51	28	57
	W4	6.59 $\pm$ 0.62	31	53
October	W1	5.88 $\pm$ 0.51	29	54
	W2	5.18 $\pm$ 0.44	27	57
	W3	4.15 $\pm$ 0.41	24	59



This was the highest peak of the season. Figure 1. shows that the population of cotton pest decreased thereafter and reached down to 4.15% per three leaves during 3rd week of October. These presented results are in partial agreement with the findings of Bakhettia and Sidhu (1976) who revealed that the insect population remaining active throughout the crop season up to the 3rd week of October. However, present findings are not agreement with the findings of Dugger and Richter (1998) reported peak insect incidence on cotton during the months of July.

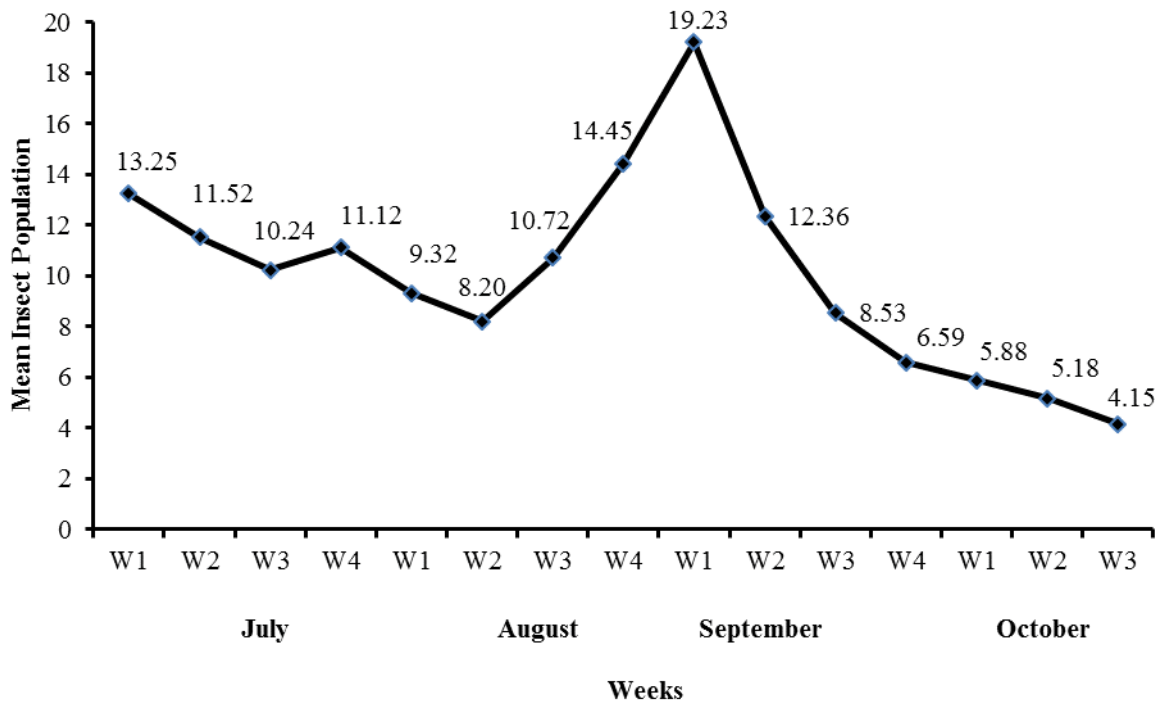


Figure 1. Mean number of *D. koenigii* Fab. population during four months at various weeks of observation on different genotypes of cotton.

Comparison between genotypes and abiotic factors in population fluctuation of *D. koenigii*

The overall mean population of *D. koenigii* in four different genotypes of cotton are given in Table 2. The data regarding the pest population revealed that the overall comparison of mean values of genotypes of cotton showed that the maximum per three leaves population of red cotton bug of 18.30 ± 1.05 was recorded on FH-1000 while the minimum population means value of 15.00 ± 0.38 in MNH-636 which is statistically different from all other genotypes of cotton. However there was no significant difference among the genotypes FH-1000, NIAB-98, Sohni and MNH-636 for the population of *D. koenigii* between classes A and C.

The results regarding the correlation between abiotic factors and population fluctuation of *D. koenigii* in different genotypes of cotton are given in Table 3. Results of correlation between genotypes and weather factors i.e., field temperature and relative humidity for red cotton bug population indicated that there was negative correlation between field temperature and relative humidity in FH-1000 and Sohni varieties of cotton as reported by Rote and Puri (1991), except NIAB-98 in which field temperature was negatively correlated while relative humidity was positively correlated as reported by Berlinger et al., (1996). On the other hand, the field temperature and relative humidity were showed a combine non significant effect on the population of red cotton bug in MNH-636 genotype of cotton. Presented results support the findings of Gogoi et al., (2000), Murugan and Uthamasamy (2001) and, Panicker and Patel (2001) reported that meteorological parameters play a key role in the population fluctuation of sucking insect pests.



Table 2. Comparison of means of population of *D. koenigii* Fab. in four different genotypes of cotton

Genotypes	Mean Insect Pop.±SD	Classes
FH-1000	18.30±1.05	A
NIAB-98	17.00±0.24	B
Sohni	16.60±2.72	BC
MNH-636	15.00±0.38	C

Significant at 5%.

Table 3. Correlation coefficient values for *D. koenigii* Fab. population in four different genotypes of cotton

Genotypes	Field Temperature (°C)	Relative Humidity (%)
NIAB-98	-0.13	0.24
FH-1000	-0.21	-0.28
MNH-636	0.25	0.25
Sohni	-0.20	-0.30

Significant at 5%.

Conclusions

The study on population fluctuation of *Dysdercus koenigii* Fab. on different genotypes of cotton in relation to abiotic factors (temperature and relative humidity) revealed that the population of red cotton bug was found during 1st week of July to 3rd week of October 2003 under unsprayed field conditions. The population of pest was found high 18.30 in FH-1000 followed by NIAB-98, Sohnı and MNH-636 varieties of cotton having 17.00, 16.60 and 15.00 red cotton bug population, respectively.

Acknowledgments

We would like to express our special thanks to Dr. Mohsin Iqbal, C.S. and Director, Dr. Farhat Fatima Jamil, Head of Plant Protection Division, for their inspiring guidance, unstinting help, constant encouragement throughout this research work at Nuclear Institute for Agriculture and Biology (NIAB), Faisalabad Pakistan.

References

- Ahmad, S.A., 1991. Bollworms and sucking pests on cotton in Punjab province of Pakistan. Quarterly news letter Asia and Pacific. Pl. Prot. Comm., 34 (3–4): 10–11.
- Anonymous, 2003. Cotton production plan. Govt. Pak., Plann. Div., Plann. Adv. Wing, Karachi, 1–2.
- Anonymous, 2005. Training manual on DVS test in cotton with resistance to PPV and FR legislation, 2001. All India co-ordinated cotton improvement project, CICR, Coimbatore, Tamil Nadu, pp. 134–135.
- Arif, M., Narendra, K., Kumar, N., 2002. Incidence of red cotton bug, *Dysdercus cingulatus* Walker (Hemiptera: Pyrrhocoridae) in glass house at 10500 feet altitude near Badrinath temple in central Himalayas. J. Exptal., Zool., India, 5 (1): 87– 88.
- Bakhetia, D.R.C., Sidhu, A.S., 1976. Biology and seasonal activity of the groundnut aphid, *Aphis craccivora* Koch. J. Res., 14: 199–303.
- Berlinger, M.J., Lehmannsigura, N., Taylor, R.A.J., 1996. Survival of Bemisia tabaci (Genn.) under different climatic conditions. Entomol. Exp. Appl., 80: 511–519.
- Chaudhary, G.D., 1976. Pest control in cotton production. Seminar by ESSO, Fert. Comp. Ltd., Pak., pp: 114–118.
- Dugger, R.D., 1998. Mid-season cotton aphid infestation in California; effects on cotton yield. Proc. of Beltwide Cotton Confe. San-Diego-California, USA, 5–9, January, 2: 1056–1058.
- Gogoi, I., Dutta, B.C., 2000. Seasonal abundance of cotton jassid on okra. J. Agric. Sci. Society, North- East India, 13: 22–26.
- Gupta, K.K., Sehgal, S.S., 1997. Mechanism of mate finding and recognition in mating behaviour of red cotton bug. Bul. Entomol., New Delhi, 38 (1–2): 18–22.
- Hill, D.S., Waller, J.M., 1990. Pests and diseases of tropical crops. Longman, Group. Ltd. Hong Kong., pp. 153–154.
- Khan, W.S. Khan, A.G., 1995. Cotton situation in the Punjab, an overview, paper presented at National Seminar on “Strategies for increasing cotton production” held at Agric. house, Lahore, pp: 26–27.
- Kumar, A., Rai, M., 1999. A new record of host of the red cotton bug, *Dysdercus koenigii*. Ann., Pl. Prot., Sc., Deptt. Entomol. G. B. Pant, Univ. Agric., Tech. Patnagar, Ind., 7(2): 215–216.
- Mishra, A., Kumar, D., 2001. Laboratory observations on the life and fecundity parameters of the red cotton bug, *Dysdercus koenigii* Fabr. Entomon. 26 (2): 161–168.



- Murugan, M. Uthamasamy, S., 2001. Dispersal behaviour of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* under cotton based garden land agro ecosystem of Coimbatore. *Madras Agric. J.*, 88: 1–6.
- Naqvi, K.M., 1975. Crop protection to boost up cotton production. Paper presented at National Seminar on cotton prod., 13th – 14th April, Faisalabad, pp: 48–91.
- Panickar, B.K. Patel, J.B., 2001. Population Dynamics of different species of thrips on chilli, cotton and pigeon pea, *Indian J. Entomol.*, 63: 170–175.
- Pathak, B., Sinha, D.P., 1990. Relationship between temperature and development of *Dysdercus koenigii*. *New Agric. Ind.*, 1 (1): 11–16.
- Rote, N.B., Puri, N., 1991. Population dynamics of whitefly, *Bemisia tabaci* on cotton and its relationship with weather parameters. *J. Cotton Res. Dev.*, 5: 181– 9.
- Shripat, T.K., 1971. Bionomics of *Dysdercus koenigii* Fabr. (Hemiptera: Pyrrhocoridae). *J. Entomol. Soc. New York*. 79 (3): 154–157.
- Srivastava, A.S. Bahadur, J., 1958. Observations on the life history of red cotton bug, *Dysdercus cingulatus* Walker (Hemiptera: Pyrrhocoridae). *Indian J. Ent.* Vol. 20. pp. 228–233.
- Srivastava, R.K., Krishna, S.S., 1990. Temperature and exposure duration related eucalyptus oil odour effects on egg hatchability and subsequent postembryonic development in *Dysdercus koenigii* Fabr., *J. Adv. Zool.*, Deptt. Zool., Univ. Gorakhpur, India, 11 (2): 103–105.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H., 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Mc Graw Hill Book Co. New York.
- Venugopal, K.J., Kumar, D., Singh, A.K., 1994. Developmental studies on proteins from haemolymph, fat body and ovary of a phytophagous pest, *Dysdercus koenigii* Fabr., *J. Biochem.*, Vol., 10. pp. 297–302.
- Younas, M., Yousuf, M., Jilani, G., 1980. Insect and spider mite pests of cotton in Pakistan. *Monog. Pl.*, Deptt. Entomol., Univ. Agric., Faisalabad, pp: 256.





ÖZEL BÖLÜM

ÇANAKKALE TARIMI

Çanakkale İli Bağcılığı ve Son Gelişmeler

Hazırlayan: Doç. Dr. Alper Dardeniz

Çanakkale’de bağcılığın ilk izlerine Troia ve Gökçeada’da yapılan arkeolojik kazılarda bulunan asma (*Vitis vinifera* L.) çekirdekleriyle ulaşılmış olup, bağcılığın 3.500–4.000 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. İlimizde çeşitli sikke, antik lahit ve heykelcikler üzerinde üzümle ilgili motif ve kabartmalara rastlanılmaktadır. Antik kent sikkeleri üzerinde üzüm salkımı, amphora, kantharos, Dionysos başı, üzüm sepeti, çocuk Dionysos, kylix, üzüm sürgünü–salkımı, Priapos başı, altar–amphora motif ve kabartmaları sıklıkla yer almaktadır. Bu bulgulardan arkaik, klasik ve helenistik dönemlerde ilimizin en az 22 farklı antik kentinde bağcılık yapıldığı anlaşılmaktadır. Ağustos Üzümlü, Al Gemre, Alemşah, Altı Kulaç, Buçuk Arşın, Çorlak, Faslıka, Gelibolu Çavuşu, Güvercin Yumurtası, Hacı Kıran, Kalabaki, Kara Dikenli, Kara Yaprak, Karasakız (Kuntra), Kınalı, Manda Gözü, Mavrelli, Moylar, Muhaciroğlu, Saçaklı, Şam, Sıdalan, Şıralık ve Türü gibi pek çok yöresel üzüm çeşitlerimiz bulunmakta, ilimiz yabancı asmanın (*Vitis silvestris* Gmel.) bulunabildiği illerin de başında gelmektedir. Bayramiç (Üzümlü ve Yassıbağ), Biga (Pekmezli), Çan (Asmalı) ve Yenice (Bağlı) ilçelerindeki 5 adet köy ismi doğrudan bağcılıkla ilişkilidir. Eski Ayvacık ve Ezine halılarında asma–çınar yaprağı motifleri kullanılmakta, sarı ve yeşil boya eldesinde yine asma yaprağından yararlanılmaktadır. Eski Çanakkale manilerinde asma ve üzümden sıklıkla bahsedilmektedir.

İlimiz bağlarına 20. yüzyılın başlarında giriş yapmış olan Filoksera (*Daktulospharia vitifoliae* Fitch.) zararlısı, en büyük tahribatını 1930–1955 yılları arasında oluşturmuş, omcaları kurutarak bağcılığımızın hızla gerilemesine yol açmıştır. Ancak kısa sürede, ilimiz (Çanakkale Meyvecilik Üretim İst. Müdürlüğü) ve Tekirdağ bağcılık kuruluşlarının çabalarıyla yeni bağcılığa geçilmiş ve elden çıkmış bağ alanlarımız yeniden kazanılmıştır. İlimiz bağ alanları 1990’lı yılların başında en geniş düzeyine (73.920 da) ulaşmış, böylelikle ilimizde Cumhuriyetimizin ilk yıllarına kıyasla bağ alanı bakımından 2, yaş üzüm verimi bakımından 2,5 kat artış sağlanmıştır. Bağ alanlarımız 1997 yılından itibaren yeniden azalma eğilimine girmiş olup, bu azalış son 3–4 yıldır duraklamış durumdadır. Coğrafi konum, üretim amacı ve miktar itibarıyla, ilimizdeki önemli bağcılık yörelerini sırasıyla; 1. Kazdağı yöresi (Bayramiç, Ezine, Ayvacık ve Yenice ilçeleri), 2. Bozcaada, 3. Gelibolu Yarımadası yöresi (Gelibolu ve Eceabat ilçeleri), 4. Erenköy–Çanakkale yöresi (Merkez ilçe), 5. Lâpseki yöresi (Umurbey Beldesi ve Lâpseki İlçesi), 6. Gökçeada ve 7. Diğer bağcılık yöreleri olmak üzere, 7 farklı bölgeye ayırmak mümkündür. 2012 yılı verilerine göre; ilimizde 49.134 da alanda bağcılık yapılmakta olup, toplam yaş üzüm üretimimiz 39.900 ton’dur. İlimizde yetiştirilen yaş üzümün yaklaşık 1/3’ünü (16.970 da) sofralık, 2/3’ünü (32.164 da) şıralık–şaraplık üzüm çeşitleri oluşturmaktadır. Bağ alanlarımız ve yaş üzüm üretimimiz, son 10 yıllık süreçte Merkez ilçeyle birlikte, Ayvacık, Ezine, Lâpseki ve Yenice ilçelerinde kısmen azalmış, buna karşılık özellikle Bozcaada, Eceabat, Gelibolu ve Gökçeada ilçelerinde önemli artışlar göstermiştir. Bayramiç (19.630 da), Bozcaada (11.600 da), Gelibolu (5.320 da), Eceabat (4.303 da) ve Ezine (2.035 da) ilçeleri bağ alanı bakımından ilk 5 sırayı alırken, bunları Çanakkale merkez (1.740 da), Lâpseki (1.550 da), Gökçeada (952 da), Biga (620 da), Ayvacık (600 da), Çan (580 da) ve Yenice (204 da) ilçeleri takip etmektedir.

İlimiz bağları, kültür çeşitlerinin (*Vitis vinifera* L.), köklü Amerikan asma fidanları üzerine yarma aşıyla aşılınması (2 yıl sonra) yöntemiyle tesis edilmektedir. Ancak son yıllarda, doğrudan açık köklü aşılı fidan kullanımı da yaygınlaşmıştır. Bağ tesisi veya çeşit değişimi amacıyla yapılan aşılama tarihi Nisan ayı ortalarıdır. Yapılan yarma aşılarda üzeri, Mayıs ayı ortalarına kadar kümbet (köstebek) ile kapatılmaktadır. Dikimi yapılan yenice bağlarda, ilk 2–3 yıl damla veya çanak usulü sulama gerçekleştirilmekte, bunun ardından bağcılık kurak şartlar altında sürdürülmektedir. Terbiye şeklinin kazandırılmaya devam edildiği yenice bağlarda, dikimi izleyen ilk 2 yıl bütün salkım somakları seyreltilmekte, 3. yıldan itibaren kontrollü ve 4. yıldan itibaren tam verim dönemine geçilmektedir.

İlimizde, filoksera zararının ardından yeni bağcılığa geçilmesiyle birlikte *Rupestris du lot*, 5BB ve 99R, son yıllarda ise 140Ru ve 1103P anaçları yaygınlaşmıştır. İlimizde en sık rastlanılan terbiye sistemi, sırasıyla alçak (15–30 cm) ve orta yüksek (30–80 cm) gövdeli goble terbiye sistemidir.



Bozcaada, Merkez ilçe ve Kazdağı yörelerinde genelde alçak gövdeli goble terbiye sistemi hâkimken, Lâpseki yöresinde orta yüksek gövdeli goble ve çardak terbiye sistemleri de bulunmaktadır. Goble bağlardaki aralık ve mesafeler farklı bağ yörelerine göre değişebilmektedir. Genellikle kare dikim ve 1,20x1,20 m., 1,40x1,40 m., 1,50x1,50 m., 1,80x1,80 m. ve 2,0x2,0 m. aralık ve mesafeler uygulanmaktadır. 1,50x1,50 m. ve daha dar aralık ve mesafeye sahip böyle bağlarda, toprak işlemesi hayvan gücü ve toprak frezelerinden yararlanılarak yapılmaktadır. Son yıllarda, şaraplık üzüm çeşitleriyle tesis edilmiş olan modern bağ plantasyonlarında, dar aralık ve mesafe uygulaması ile birlikte, yüksek telli sistemlerden tek ve çift kollu sabit kordon terbiye sistemlerinin yaygınlaşmakta olduğu görülmektedir.

Çanakkale'deki goble bağlarda, ilkbahar geç donlarına karşı sigorta olarak çift budama (aralama ve kış budaması) uygulaması yaygındır. Aralama budama (çırpma); yaprak dökümünün ardından Kasım ayı, sonbahar toprak işlemesi; aralamaya müteakip bağlara verilen ahır gübresinin ardından Kasım ve Aralık ayları, dip açma; Şubat ayı, kış budaması ise; iklim şartlarına göre Şubat, Mart, soğuk ve yağışlı geçen yıllarda ise Nisan ayı içerisinde yapılır. Kış budamasında, ilimizde yetiştirilen üzüm çeşitleri itibarıyla 2–3 göz üzerinden kısa budama yapılmaktadır. İlimiz bağlarının uyanması 5–15 Nisan tarihlerinde gerçekleşmekte, ilkbahar toprak işlemesi Nisan–Haziran ayları arasında yapılmaktadır. İlimizdeki en önemli bağ hastalıkları; bağ küllemesi (*Uncinula necator* “Sch.” Burr.) ve bağ mildiyösu (*Plasmopara viticola* “B. et. C.”), ana bağ zararlısı ise salkım güvesi (*Lobesia botrana* Den.-Schiff.)’dir. Yazlık sürgünlerin 15–20 cm uzunluğa erişmesiyle (Nisan ayı sonu) başlanan ilaçlı mildiyö mücadelesine, Haziran ayının sonuna kadar (1–3 ilaçlama) devam edilmektedir. Mayıs ayının başında başlanan külleme mücadelesi ise; yıla ve üzüm çeşidinin hasat dönemine (erkenci–geççi) göre, ben düşme (yumuşama ve renklenme) zamanına kadar (1–5 ilaçlama) sürdürülmektedir. Bağlarda çiçeklenmenin hemen öncesine rastlayan 15–30 Mayıs tarihlerinde yaz budaması yapılmakta ve yüksek sistem bağlardaki yazlık sürgünler aynı tarihlerde tellere alınıp bağlanmaktadır. Bağlarda tam çiçeklenme 25 Mayıs–10 Haziran tarihleri arasında gerçekleşmektedir. İlimizde yaygın şekilde yetiştirilen Karasakız (Kuntra) üzüm çeşidinde, ben düşme tarihiyle (Ağustos ayı başı) birlikte toz çapası uygulaması da yaygındır. Hasat tarihi yıla ve üzüm çeşidine bağlı olarak değişebilmekte, erkenci sofralık çeşitler 10–15 Temmuz, son turfanda sofralık çeşitler 15 Ekim–5 Kasım tarihlerinde hasat edilmektedir. Üzüm çeşitlerindeki yaprak dökümü, ilk kırıgıların ardından 10–20 Kasım tarihleri arasında meydana gelmektedir.

İlimizde yetiştirilen sıralık–şaraplık üzüm çeşitlerinin başında Karasakız üzüm çeşidi gelmektedir. Farklı bağ yörelerimizin önemli bir kısmında yetiştirilmekte (Kaz Dağı yöresi; %80, Erenköy–Çanakkale yöresi; %95, Lâpseki yöresi; %20, Bozcaada; %45) olan bu üzüm çeşidimizin yetiştirilme oranı son yıllarda azalmıştır. Bu azalmada, Tekel’in alkollü içkiler bölümünün 2003 yılında özelleştirilmesi ve ardından 2007 yılı içerisinde ilimizden Karasakız üzüm çeşidi alımını sınırlandırmasının etkisi bulunmaktadır. Ayrıca, ilimiz bağcılarına hizmet veren ‘Çanakkale Meyvecilik Üretme İstasyonu Müdürlüğü’nün, 2004 yılında 2 işletmesiyle (Bayramiç ve Umurbey) birlikte kapatılması da bu azalışta etkili olmuştur. Bu gelişmelerden, geçim kaynağı çoğunlukla tek üzüm çeşidine (Karasakız) bağlı olan ilimiz bağcıları oldukça fazla etkilenmiştir. Bu nedenle, ‘Çanakkale İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’ tarafından, ‘Bağlarda Çeşit Değişimi Projesi’ adı altında başlatılan projede, Bayramiç ilçesi Karasakız üzüm çeşidi bağ alanlarına, 2008 tarihinde farklı sofralık üzüm çeşitleri (Alphonse Lavallée, Ata Sarısı, Cardinal, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi) aşılanmıştır. Günümüzde, başta Gelibolu Yarımadası olmak üzere, Bozcaada ve Gökçeada’daki yeni bağ plantasyonlarında, kalite şarap veren yabancı üzüm çeşitlerinin hızla yaygınlaştığı görülmektedir. İnce kabuklu, gevrek taneli, sulu ve hoş aromalı oluşu nedeniyle çok sevilen Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi, yaygın olarak Bozcaada ilçemizde yetiştirilmektedir. İlimizde yetiştirilen diğer önemli sofralık üzüm çeşitleri; Al Gemre, Alphonse Lavallée, Amasya Beyazı, Ata Sarısı, Beyaz Kozak, Cardinal, Elhamra (Hönüsü), Erenköy Beyazı, Hafızalı, Italia, Manda Gözü, Müşküle, Razakı, Red Globe, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi gibi çeşitlerdir. Sofralık üzüm çeşitlerinin büyük çoğunluğu, Anadolu yakasındaki Kazdağı ve Lâpseki yöreleri ile Bozcaada’da yetiştirilmektedir.

Bağcılık için üstün ekolojik özelliklere sahip olan Bozcaada, ilimizin en popüler bağcılık merkezlerindendir. 192 metre rakımlı Göztepe’den, adanın bütün bağ alanları görülebilmektedir. 3,340 da alanda organik bağcılık yapılan adada Ova ve Çayır, en kaliteli Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin yetiştirildiği mevkilerdir. Bu çeşidin hasadına Ağustos ayının ilk haftası içerisinde (6–7 Ağustos) başlanılmakta, hasat edilen üzümler Çanakkale ili geneli ve ‘Bozcaada Tarımsal Kalkınma Kooperatifi’ aracılığıyla, ‘İstanbul Merkez Bayrampaşa’ ile ‘İstanbul Kadıköy Sebze ve Meyve

Hali'ne sevk edilerek pazarlanmaktadır. Ancak son yıllarda, il dışına yapılan sevkiyat oldukça azalmıştır. Adanın gelenekselleşmiş etkinliklerinden olan 'Bozcaada Kültür Sanat ve Bağbozumu Festivali' kapsamında 'üzüm yarışması' yapılarak, en kaliteli Bozcaada Çavuşu üzümü seçilmektedir. Bu çeşidimizin, 'Coğrafi İşaret Tescil Belgesi' ile tescillenmesi çalışmaları halen sürdürülmektedir.

Bozcaada'da farklı sofralık üzüm çeşitleri bulunmakta, ayrıca renkli şaraplık üzüm çeşitlerinden; Alicante Bouschet, Boğazkere, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Karalahna, Kalecik Karası, Karasakız (Kuntra), Malbec, Merlot, Öküzgözü, Petit Verdot, Syrah, Tempranillo ve Zinfandel, renksiz şaraplık üzüm çeşitlerinden; Chardonnay, Moscato di Alessandria, Narince, Sauvignon Blanc, Vasilaki, Viognier ve Zlahtina üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Gelibolu Yarımadası'nda ağırlıklı olarak şaraplık üzüm çeşitleri yetiştirilmekte, önemli firmaların geniş bağ plantasyonları bulunmaktadır. Burada renkli şaraplık üzüm çeşitlerinden; Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Grenache Noir, Merlot, Öküzgözü, Petit Verdot ve Syrah, renksiz şaraplık üzüm çeşitlerinden; Chardonnay, Marsanne, Rosanne, Sauvignon Blanc ve Viognier üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlimizde, yakın zamanda faaliyete başlayacak olan işletmelerle birlikte; Bozcaada (8 adet), Eceabat (4 adet), Gökçeada (3 adet), Gelibolu (2 adet), Merkez ilçe (2 adet) ve Bayramiç (1 adet) ilçelerinde toplam 20 adet şarap üretim tesisi-fabrikası, bununla birlikte Bayramiç (2 adet), Eceabat (2 adet) ve Bozcaada (2 adet) ilçelerinde toplam 6 adet pekmez üretim işletmesi, ayrıca Merkez ilçe ile Yenice ilçesinde 1'er adet asma yaprağı işleme tesisi bulunmaktadır.

Lâpseki ve Kazdağı yörelerinden hasat edilen sofralık üzümler, İstanbul piyasasıyla birlikte başta Çanakkale, Bayramiç, Biga ve Çan pazarları olmak üzere, yerel pazarlarımızda satışa sunularak değerlendirilmektedir. Lâpseki yöresindeki orta geççi ve geççi sofralık üzüm çeşitlerinin soğuk depolarda 1-2 ay süreyle bekletildikten sonra pazarlanması, katma değer artışı sağlanması açısından olumludur. Yeni geliştirilen hasat sonrası depolama tekniklerinin de uygulanmasıyla, Kazdağı yöresi soğuk depolarında da aynı uygulamanın başlatılması önem taşımaktadır. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidimizin tanıtım faaliyetlerinin sürdürülmesine devam edilmeli, adadan İstanbul'a sevkiyatı sırasında çökmeler meydana gelebildiğinden, sevkiyatta soğuk hava tesisatlı (frigorifik) araçların kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. İlimizde pekmez üretimi sınırlı olup, çoğunlukla üreticilerin kendi ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Koruk suyu, ilimizde beğeniyle tüketilen bir içecek olmasına karşın üretimi son derece sınırlıdır. Bu nedenle, ilimizde yetiştirilen Karasakız, Sıdalan ve Şıralık gibi şıralık-şaraplık üzüm çeşitlerimizin pekmez, sirke, koruk ve üzüm suyu sanayinde değerlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. Erenköy-Çanakkale yöresi bağlarından bir görünüm (Orijinal).



Şekil 2. Lapseki yöresi bağlarından bir görünüm (Orijinal).



Şekil 3. Bozcaada bağlarından bir görünüm (Orijinal).



Çanakkale’de Meyvecilik

Hazırlayan: Doç. Dr Hakan ENGİN

Çanakkale ili ve ilçelerinde, bahçe bitkileri tarımı önemli bir yere sahiptir. Özellikle meyvecilik kültürü çok eski tarihlere dayanmaktadır. Günümüzde zeytin, elma, şeftali, nektarin, kiraz, kayısı, erik, armut, ayva ve Trabzon hurması gibi meyve türlerinin yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. İl genelinde işlenebilir tarımsal arazinin yaklaşık %3’ünü meyve yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlar kaplamaktadır. Çanakkale ekolojik koşulları pek çok meyve türünün yetiştirilmesine olanak vermektedir. Ancak, birim alandan elde edilen verim miktarı açısından meyveciliği gelişmiş bölgelerle karşılaştırma yapıldığında, Çanakkale’nin bazı meyve türlerde oldukça geri sıralarda yer aldığı gerçeği ile karşılaşılmaktadır. İl genelinde üretimin artırılması ve çeşit standardizasyonunun sağlanması meyve ticareti açısından büyük önem taşımaktadır. Mevcut pazar durumunun korunması, yeni pazarlara girmek ve bu pazarlarda rekabetin sağlanması, üretimde kararlılık ve maliyetlerin düşük olması yanında, standartlara uygun meyve üretimin yapılmasıyla mümkün olmaktadır.

Çanakkale’de yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyve türlerinin başında elma gelmektedir. Elma yetiştiriciliğini sırasıyla armut, ayva, muşmula ve Trabzon hurması izlemektedir. Çanakkale ili kapsamında elma üretiminde il sırası Bayramiç ilçesi almakta ve bunu sırasıyla Merkez, Lapseki ve diğer ilçeler takip etmektedir. Elma üretiminin yaklaşık %90’nı Bayramiç ilçesinde yapılmaktadır. Üretimi en fazla yapılan elma çeşitleri Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith’dır. Ayrıca, Pink Lady, Red Chief, Fuji, Gala ve Summer Red gibi elma çeşitlerinde de yeni üretimler görülmektedir. Armut dikkati çeken bir meyve türü olarak görülmesine rağmen Ülkemiz genelinde armut üretimi bakımından Çanakkale, çoğu ilin gerisinde yer almaktadır. Yetiştiriciliği yapılan armut çeşitleri Santa Maria, Deveci, Akça ve Williams’dır. Armut üretiminin başında sırasıyla Bayramiç, Merkez ve Çan ilçeleri yer almaktadır. Ayva üretimi en fazla Lapseki ilçesinde yapılmaktadır. Lapseki ilçesini sırasıyla, Bayramiç ve Ayvacık ilçeleri takip etmektedir. Eşme ve Ekmek ayva çeşitlerinin yetiştiriciliği il bazında en fazla yapılmaktadır.

Yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli meyve türleri sırasıyla şeftali, kiraz, kayısı, erik, nektarin ve vişnedir. Ayrıca, bölgeye özgü bir tür olan Tüysüz beyaz şeftali (Bayramiç Beyazı) yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Çanakkale ili Türkiye genelinde özellikle şeftali ve nektarin yetiştiriciliği açısından önemli bir üretim merkezidir. Sert çekirdekli meyve türlerinin üretiminde Lapseki, Merkez ve Bayramiç ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Şeftali, il genelinde üretimi en fazla yapılan sert çekirdekli meyve türüdür. Şeftali üretiminde ilk sırayı Lapseki ilçesi almaktadır. Lapseki ilçesini sırasıyla Merkez ve Bayramiç ilçeleri takip etmektedir. Bu kapsamda en önemli üretim merkezleri Lapseki için Umurbey ve Yapıldak, Merkez ilçe için de Kepez’dir. Toplam şeftali üretiminin yaklaşık %94’ü Lapseki ve Merkez’den sağlanmaktadır. J.H. Hale, Early Red, Dixired, Red Haven, Glohaven, Blake ve Monroe yetiştiriciliği yapılan başlıca şeftali çeşitleridir. Çanakkale nektarin üretiminde Bursa, Adana ve Mersin’den sonra gelen önemli bir üretim merkezidir. İl genelinde üretilen önemli nektarin çeşitleri Fantasia, Caldesi 85, Armking ve Caldesi 2000’dir. Nektarin üretiminin yapıldığı en önemli ilçe Lapseki’dir. Çanakkale sofralık kayısı yetiştiriciliğinde önemli bir konumdadır. Kayısı üretimi en fazla Merkez ilçede olup bunu Ezine, Ayvacık, Lapseki ve Bayramiç takip etmektedir. Hungarian Best, Tokaloğlu, Şekerpere, Roxana ve Precoco de Tyrinthe kayısı çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kiraz, Türkiye’nin ihracatında önemli yeri olan bir meyve türüdür. Çanakkale, kiraz üretiminde önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. Kiraz yetiştiriciliği en yoğun Lapseki ilçesinde yapılmaktadır. Bunu sırasıyla Bayramiç, Merkez ve Biga ilçeleri takip etmektedir. Yetiştiriciliği yapılan başlıca çeşit 0900 Ziraat kirazıdır. Van, Lambert, Early Burlat, Regina, Sweet Heart, ve Stella kiraz çeşitleri de yetiştirilmektedir. Erik üretimi en fazla Lapseki ilçesinde gerçekleşmektedir. Çan, Gelibolu ve Merkez erik üretiminde önemli diğer ilçelerdir. Üretimi yapılan önemli erik çeşitleri Angeleno, Black Amber ve Black Diamond’dur. Ayrıca bölgede Papaz erik çeşidinin üretimi de yapılmaktadır. Vişne üretimi il genelinde çok düşük miktarlardadır. Vişne genellikle işlenmiş olarak tüketilen bir türdür. Bu kapsamda Çanakkale önemli bir üretim bölgesi olmakla birlikte işleme teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çanakkale ilinde yetiştiriciliği yapılan önemli meyve türlerinden biri de zeytindir. İl genelinde yapılan üretimle ülkemiz zeytin üretiminin %6’sı karşılanmaktadır. Üretimde toplam %63’lük bir payla Ayvacık ve Ezine ilçeleri ön planda yer almaktadır. Ayrıca il genelinde Trabzon Hurması, Hünnap ve Nashi meyve türleri yetiştirme imkanları



bulmaktadır. Fuyu, Hachiya ve Nishimura Wase gibi Trabzon hurması çeşitleri Umurbey yöresinde yetiştirilmektedir. Bölgede Japon armut armudu olarak da adlandırılan Nasni, Hünnap ve Kivi yetiştiriciliğine de rastlanmaktadır.

İl genelinde üretimi yapılan meyve türlerinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümünün çalışmalarına başladığı dönem sonrasında kiraz, elma, ayva, şeftali ve nektarin gibi meyvelerin üretim değerlerinde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Modern meyvecilik uygulamaların yaygınlaştırılması, meyvelerin depolanması ve hasat sonrası kayıpların azaltılması, meyve yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları ve organik tarım uygulamalarını üzerinde çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar devam etmektedir. Söz konusu gelişmeler yapılan eğitim çalışmalarıyla üreticilere katkılar sağlamaktadır. Çanakkale ili genelinde meyve üretim alanlarının genişletilmesi ve farklı yetiştirme sistemlerin uygulanması gerekmektedir. Standardizasyon, soğukta muhafaza, derin dondurma, konserve, meyve suyu sanayinin gelişmesi ve büyük ticari meyve bahçelerinin kurulması gereklidir. Verimliliği artırabilmek, birim alandan alınan ürün maliyetini düşürmek için eski geleneksel dikim ve terbiye sistemleri yanında, yetiştirme yerinin özelliklerine, üretim amaçlarına, ekonomik koşullara uygun dikim ve terbiye sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Ayrıca bölgedeki meyve yetiştiriciliğinde yapılan uygulamaların mekanizasyonla desteklenmesi gerekmektedir.

Özellikle il genelinde yeni tesis edilecek meyve bahçelerinde, meyve ağaçları çok yıllık bitkiler olduğu için, bahçe kurulmadan önce, yer seçimi, tür ve çeşit seçimi, anaç seçimi gibi konularda çok isabetli kararların verilmesi gerekmektedir. Yapılacak bir hatada tek yıllık bitkilerde olduğu gibi, sistem değişiklikleri olanaklı değildir. Meyve yetiştiriciliği açısından Çanakkale ilinde var olan ekolojik yapı, optimum şekilde kullanılmalıdır. Birim alandan ekonomik olarak en fazla verim ve kaliteyi almak zorundayız. İl genelinde bodur anaçlar kullanarak, çok yoğun üretim sistemleri kullanma eğilimini, artırma zorunluluğu vardır. Bu şekilde tesis edilecek bahçelerde kültürel uygulamalar, en ucuz ve en az insan gücüne gereksinim duyacak şekilde gerçekleştirilecektir. Çanakkale meyveciliğinde, özellikle iyi kültürel koşullara sahip yerlerde (Lapseki, Merkez, Bayramiç ilçeleri) bu tip sistemlere geçilmesi gerekmektedir. Bu sistemler kurulurken istenilen anaç/çeşit kombinasyonunu sağlayan sertifikalı fidan kullanılması gerekmektedir. Bu da bölgede istenilen özelliklere sahip fidan üretiminin sağlanmasıyla mümkündür. Söz konusu yenilikler, bölgenin meyve yetiştiriciliğine kazandırıldığında il bazındaki meyve üretimi birkaç kat artış gösterebilecektir.

Sonuç olarak, Çanakkale, farklı coğrafi yapı ve iklim koşullarına sahip ilçelerden oluşmaktadır. Bu durum, bölgeyi diğer bölgelerden farklılaştırmanın yanında birçok meyve türünün yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Günümüzde, ilimiz meyve üretim merkezlerinden biri haline gelmektedir. Tüm bu olumlu faktörlere rağmen Çanakkale’de standartlara uygun meyve üretimi ve birim alandan elde edilen verim miktarı azdır. İl genelinde üretimin arttırılması ve çeşit standardizasyonunun sağlanması meyve ticareti açısından büyük önem taşıyacaktır.



ÖZEL BÖLÜM

“TARIMSAL ÖĞRETİM”

Türkiye’de Tarımsal Eğitim ve Öğretim’in 168. Yılı Üzerine* Hazırlayan: Prof. Dr. Feyzi UĞUR¹

¹ ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, 17020, Çanakkale.

Sorumlu yazar: fugur@comu.edu.tr

*: 10.01.2014 kutlamaları kapsamında hazırlanmıştır.

Ülkemizde Yüksek Öğrenim ve Temelleri

Osmanlı Devleti’nde medrese dışında bir yüksekokul açılması fikri Abdülmecit zamanında Meclis-i Muvakkat-i Maarif (Geçici Eğitim Meclisi) tarafından 1845’te düzenlenen eğitim programında gündeme gelmiştir. Buna göre sıbyan ve rüşdiye okullarının üstünde bir “*darülfünun*” kurulması programa alınmış, ardından bir yıl sonra, 1846 yılında bu kurum; bütün ilim ve fenleri okutacak bir yer olarak tanımlanarak tarihteki yerini almıştır. Ancak, yaşanan bir takım sorunlar nedeniyle derslerin işlenmesine 1863 yılında başlanılmıştır.

Darülfünun (veya Dar-ül Fünun) Arapça *dar* (ev) ve *fünun* (fenler) sözcüklerinden türetilmiş, "üniversite" anlamında kullanılan bir sözcüktür. Adı geçen kurum 1 Ağustos 1900 tarihinde Sultan II. Abdülhamit döneminde Darülfünun-ı Şahane adıyla yeni kimlikte hayat bulmuş ve 1933 yılında İstanbul Üniversitesi’ne dönüştürülmüştür.

Burada hatırlanması gereken bir diğer önemli konu şudur ki; Fatih Sultan Mehmet İstanbul’u fethettikten sonra bu şehri, bir ilim merkezi, bir kültür merkezi haline dönüştürmeyi planlamış ve Osmanlı şehirlerindeki ilim adamlarını, müderrisleri İstanbul’a davet etmiş ve önemli saydığı âlim ve müderrislerle derhal iki medresede öğretime başlanmıştır. İşte bu iki medrese eğitimi üniversitelerimizin temelini oluşturan medreselerdir. Bunlara, Sahn-ı Seman medreseleri denilmekte ve bunlarda süreye dayalı eğitim, ders geçme sistemine dayalı eğitim gibi yöntemlerin uygulandığı belirtilmektedir. Medrese eğitiminde özellikle Fatih Sultan Mehmet döneminde ilmi yaklaşımların dikkat çektiği yapılan tespitlerde oldukça sık bildirilmektedir. Ayrıca, İstanbul Üniversitesi’nin kuruluş tarihi olarak 1453 yılı kabul edilmektedir.

Diğer mesleklerdeki durumu bir göz atıldığında; ülkemizdeki tıp eğitiminde medrese tipi öğretimden modern sisteme geçişin 14 Mart 1827 tarihinde Tıphane ve Cerrahhane-i Amire isimli okulun açılmasıyla başladığı kabul edilir ve 14 Mart tarihi bu nedenle ülkemizde tıp bayramı olarak kutlanmaktadır. Ülkemizde Harbiye’nin kuruluşu 180 yıl önceye dayanmakta olup 1834 yılında Mekteb-i Ulum-u Harbiye adı altında kurulmuştur.

Mekteb-i Mülkiye veya kısaca *Mülkiye*, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesinin tarihsel ismidir. Osmanlı Devleti döneminde sivil yönetici sınıfını yetiştirme amacıyla açılmış olan okul Türkiye’de İktisat, İşletme, Maliye, Uluslararası İlişkiler, Çalışma Ekonomisi, Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi alanlarında eğitim veren en köklü eğitim kurumlarından birisidir. İstanbul’da 1859’da kurulan Mekteb-i Mülkiye, Cumhuriyet devrinde Ankara’ya taşınmıştır. Öğrenim süresi başlangıçta iki yıl olan okul, 1877’de hazırlanan "*Mekteb-i Mülkiye Nizamnamesi*" ile 3 yıl idadi (lise), iki yıl âli (yüksek) olmak üzere beş yıllık bir okul haline getirilmiştir.

Ülkemizdeki yüksek öğretim seviyesindeki ilk hukuk mektebi Mekteb-i Sultani bünyesinde kurulan Mekteb-i Hukuku-ı Sultani’dir. Sonra 1880 yılında Mekteb-i Hukuk-ı Şahane açılmış ve bu iki okul birleştirilmiştir.

Türkiye’de Tarımsal Eğitim ve Öğretim

Ülkemizdeki tarımsal eğitim ve öğretim, 10 Ocak 1846 yılında başlamıştır. Dolayısıyla; yukarıda belirtilen Darülfünun’un resmiyet kazandığı tarihle aynı zamana denk gelmektedir ve son derece manalıdır. Bu tarihte, İstanbul’da *Ayamama Çiftliğinde Ziraat Okulu* (Ziraat Mektebi Âliyesi) açılmıştır. Bu okulda, Fransa’da Ziraat Yüksekokullarında uygulanan tarımsal eğitim ve öğretim uygulanmıştır. Okulda okutulan derslerden bazıları: *Hesap, Coğrafya, Geometri, Felsefe, Hayvanat, Ziraat, Bahçivanlık, Biyoloji, Yol ve Köprücülük, Baytarlık, Şeker Üretimi, İpek Böcekçiliği* şeklinde



sıralanabilir. Bu okul iki yıl faaliyet göstermiştir. *Ziraat Mektebi Âliyesi* ülkenin ilk faal mesleki-teknik okulu olarak da değerlendirilmektedir.

Ardından, 1892 yılında *Halkalı Yüksek Ziraat Okulu* açılmış, böylece tarımda eğitim ve öğretime tekrar başlanmıştır. Bu okulda eğitim ve öğretime 1928 yılına kadar (36 yıl) devam edilmiş ve böylece ülke tarımına büyük katkıları olan değerli insanların yetişmesinde çok önemli rol oynamıştır. Vatan şairimiz Mehmet Akif Ersoy da dahil üzere milletvekili ve bakanlık yapmış çok değerli isimler bu okulun mezunları arasındadır (Ali Rıza Erten, Nihat İyriboz, Şevket Raşit Hatipoğlu, Rauf Bayındır...).

Halkalı Yüksek Ziraat Mektebi kapatıldıktan sonra, Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün öncüsü olarak 1930 yılında eski ziraat mektebi binasında 4 yıl yatılı eğitim veren "Ankara Yüksek Ziraat Mektebi" açılmıştır.

20 Haziran 1933 tarihinde, *Yüksek Ziraat Enstitüsü* kanunu çıkarılmıştır. Bu enstitü, Ziraat Fakültesi yanında Ziraat Sanatları, Tabii İlimler, Veteriner ve Orman Fakültelerini de bünyesinde bulundurmıştır. Yüksek Ziraat Enstitüsü, ülkemizde yüksek öğretim ve araştırma yaşamına büyük yenilikler getirmiş ve bu çığır, 1946 yılında çıkarılan üniversiteler kanununa büyük ölçüde örnek olmuştur.

1946 yılında çıkan 4936 sayılı Üniversiteler Kanunu uyarınca 1948 yılında, Yüksek Ziraat Enstitüsü'ndeki Ziraat Sanatları, Tabii İlimler, Ziraat ve Veteriner Fakülteleri Ankara Üniversitesine, Orman Fakültesi ise İstanbul Üniversitesine bağlanmıştır. Ankara Üniversitesi Cumhuriyetin ilk üniversitesidir ve bu günlere gelmesinde Ziraat Fakültesinin önemli rolleri olmuştur. Ardından diğer Ziraat Fakülteleri, yani, sırasıyla, 1955, 1957 ve 1967 yıllarında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakülteleri kurulmuşlardır. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi ise, 1995 yılında eğitim ve öğretim hayatına başlamıştır. Adı geçen bu üniversitelerin gelişmesi ve kurumsallaşmasında yine Ziraat Fakültelerinin tıpkı Ankara Üniversitesinde olduğu gibi önemli işlevleri olmuştur.

Zirai Eğitim ve Öğretime başlanılmasının 168. yılının kutlandığı bu günlerde yukarıda kısaca sunulan tarihe, Ziraat Fakülteleri olarak ve tarımla uğraşan muhataplar olarak haklı bir sevinci ve gururu hak ettiğimizi gözler önüne sermektedir. Zira dile kolay, 168 yıl, Ziraat Eğitim ve Öğretiminin ne kadar köklü olduğunun ve Ziraat Mühendisliği mesleğinin ne düzeyde gelenekselleştiğini ve ne düzeyde köklü bir kurum olarak hala önemini koruduğunun ve vazgeçilmez olduğunun bir göstergesi olarak dikkate alınmalıdır.

Dünyadaki gelişmiş ülkelerin tercihleri incelendiğinde, özellikle dünyaya stratejik açıdan yön veren ülkeler incelendiğinde, gıda ihtiyaçlarının karşılanmasında kendine yeter olmalarını önemsedikleri, yanısıra dünyadaki tarımsal üretimde karar verici sistemlerde olmaktan da vazgeçemedikleri görülmektedir. İnsanlık için böylesine önemli bir sektörün gelişimi ve sürdürülebilirliği gelişmiş ülkelerde rastgele olmamış ve sektör kendi haline bırakılmamıştır. Zira; tarım insanların temel ihtiyaçları olan gıda ve giyim ihtiyaçlarını karşılamada esansiyel bir sektör olduğu için tarihin her döneminde vazgeçilmez olmuştur ve stratejik önemini korumuştur. Örneğin; tarım sektörünün hayvansal ürünler, yağ, unlu mamüller ve şeker gibi imalat sektörüne ham madde sağlayan yönü değerlendirildiğinde ülkeler için kritik olabilecek dönemlerde tarımın ne kadar stratejik öneme sahip olabileceği ve vazgeçilmez olduğu rahatlıkla görülecektir. Esas olan; bu tür önemli ürünlerin ülkelerin kendi imkanlarıyla yeterli ve kaliteli üretilmesi olmalıdır. Dünyanın gelişmiş ülkeleri insanların kaliteli beslenmelerini garanti altına almışlardır.

Yukarıda özetle sıralanmaya çalışılan gereklilikler, eğitim ve öğretim çalışmalarından uzak konular olmayıp, aksine son derece ilişkili konular olarak değerlendirilmelidir. Zira, bu gün tarım; bilim ve tekniğin tüm imkanlarının kullanıldığı bir sektör olarak karşımızdadır.

Yukarıdaki satırlarda da belirtildiği üzere, Zirai Eğitim ve Öğretim, ülkemiz ölçeğinde son derece geçmişçi güçlü bir olgu durumundadır. Burada yapılması gereken bundan güç alıp geleceği daha sağlam kurmak olmalıdır.

Günümüzün bilgi ve teknolojiyi kullanma, proje üretme ve sahaya aktarma yöntemlerini gerektiği gibi ve genel politikalar çerçevesinde kullanmak olmalıdır. İlave olarak; eğitim ve öğretim çalışmalarında çağdaş gelişmelerin ve gerekliliklerinin uzağında kalınamayacağı da dikkate alınmalıdır. İlgili ve sorumlu tüm birim ve bilim dalları ile birlikte koordineli bir çalışma kültürü ile sürdürülebilir programlar üretilmelidir.



Ülkemizde tarımsal potansiyel anlamında bir sorun olmadığı, buna karşın mevcut potansiyelin hayvansal ve bitkisel ürün üretimi ve bunların verimliliği anlamında yeterince ortaya konulamadığı görülmektedir.

Dünyamızı tehdit eden bazı temel sorunların varlığı farklı ortamlarda dile getirilmektedir. Örneğin, açlık dünyanın çözmek zorunda olduğu temel bir problemdir. Su kaynaklarının kullanımı, kaliteli gıda üretimi, erozyon, kentleşme ve çevre sorunları ve benzeri problemler ziraat mühendislerinin çözüm üreteceği konular olacaktır. Buradan hareketle, ziraat mühendisliğinin gelecekte çok daha itibarlı ve geçerli bir meslek olacağını söylemek mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- <http://www.zootechni.org.tr/upload/File/EPekel-%20teblii.pdf>
<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/19/1348/15624.pdf>
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Dar%C3%BCl%C3%BCnün>
<http://www.genbilim.com/content/view/289818/199/>
http://www.historystudies.net/Makaleler/1534659829_16-%20Sinan%20Marufo%4%9flu.pdf
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Dar%C3%BCl%C3%BCnün>
http://tr.wikipedia.org/wiki/M%C3%BClkiye_Mektebi
http://webftp.gazi.edu.tr/hukuk/dergi/16_3_7.pdf
<http://www2.istanbul.edu.tr/?p=68>
http://higheredu-sci.beun.edu.tr/pdf/pdf_HIG_1523.pdf





“ÇOMÜ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ” YAYIN İLKELERİ VE YAZIM KURALLARI

Yayın İlkeleri

“ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi” (ÇOMÜ Ziraat Fak. Derg.), tarım alanında yapılmış ulusal ve uluslararası özgün araştırma makalelerinin yanı sıra bilimsel, teknolojik yenilik ve yöntemleri sunan derleme niteliğindeki çalışmaları yayınlar.

Dergi yılda iki defa çıkartılır. “Yayın Kurulu’nun” kararı doğrultusunda bu sayı değiştirilebilir. Makaleler öncelikle “Yayın Kurulu Başkanı” tarafından ön incelemeye tabi tutulur. “Yayın Kurulu”, dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri ret etme hakkına sahiptir. Değerlendirmeye alınan makaleler, incelenmek üzere biri dergi “Danışma Kurulu” üyesi olmak üzere, 2 hakeme gönderilir. Makalelerin yayına kabulü, hakem görüşleri doğrultusunda “Yayın Kurulu” tarafından karara bağlanır. Makalelerin dergideki yayın sırası, makalelerin dergiye geliş ve kabul tarihi dikkate alınarak “Yayın Kurulu” tarafından saptanır.

Dergide yayınlanacak makaleler “Türkçe” veya “İngilizce” yazılabilir, aynı dergide, bir yazarın ilk isim olarak en fazla 2 adet makalesi yayınlanabilir, yayınlanan makalelere telif ücreti ödenmez. Bütün makaleler dergi yazım kurallarına göre yazılmalıdır. Yazım kurallarına uygun olmayan makaleler, düzeltilmek üzere sorumlu yazara iade edilir. Sorumlu yazarın posta ve e-posta adresi makalenin ilk sayfası sonunda belirtilmelidir. Sorumlu yazar tarafından gönderilen makalenin ne tür bir çalışma olduğu açıklanmalıdır.

Sorumlu yazar, 2 nüsha makale çıktısı ile birlikte, çalışmalarının başka yerde yayınlanmadığını ve başka dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini belirten imzalı bir belge sunmalıdır. Ayrıca yazarlar, yayın haklarını “ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi’ne” verdiklerine dair “Telif Hakları Formu’nu” imzalamalıdır. Yayınlanmak üzere dergiye gönderilecek makaleler ve makalede yer alan bütün şekil, resim ve çizelgeler derginin e-posta adresine (ziraatdergi@comu.edu.tr) gönderilmelidir.

Makaleler; ‘Lisans Bitirme Tezi’, ‘Yüksek Lisans Tezi’, ‘Doktora Tezi’ veya projeden üretilmiş ise makalede dip not olarak belirtilmelidir. Dergide yayınlanacak yazıların her türlü sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yazım Kuralları

Makaleler 8 sayfayı geçmeyecek ve sayfa kenarlıkları her yönden 2,5 cm olacak şekilde hazırlanmalıdır. Bununla birlikte yazarlar tarafından özellikle belirtildiğinde, “Yayın Kurulu’nun” izin vermesi durumunda sayfa sayısı arttırılabilir. Paragraflar ise 1,25 cm içeriden başlamalıdır.

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen bir makale şu ana başlıklardan oluşmalıdır;

- Başlık,
- Yazar(lar) adı, soyadı,
- Özet ve Anahtar kelimeler,
- İngilizce başlık ve Anahtar kelimeler,
- Giriş,
- Materyal ve Yöntem,
- Bulgular ve Tartışma (ayrı ayrı da sunulabilir),
- Sonuç ve Öneriler,
- Kaynaklar.

Başlık: Koyu renkte ‘Times New Roman’ 14 punto ve başlıktaki her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde tek satır aralığı ile sayfaya ortalı olarak yazılmalı ve 15 kelimeyi geçmemelidir.

Yazar Adları: ‘Times New Roman’ 11 punto, koyu, tek satır aralığında, yazarların açık adları unvan belirtilmeden, ad ve soyadların ilk harf büyük olacak şekilde, sayfaya ortalı olarak yazılmalıdır. Soyadların bittiği en son karakter üzerine üssel olarak rakam ile yazar adresine ve e-posta adresine atıfta bulunulmalıdır. Yazar adresleri ve sorumlu yazarın e-posta adresi yazar adlarının hemen altına dipnot olarak ‘Times New Roman’ 9 punto ve sola yaslanmış olarak yazılmalıdır.



Özet ve Anahtar Kelimeler:

Türkçe ve İngilizce özetlerin her biri 200 kelimeyi geçmemelidir. İngilizce özet başlığı ‘Times New Roman’ 12 punto ve tek satır aralığında ortalı olarak yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce özet, ‘Times New Roman’ 10 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı şekilde hazırlanmalıdır. Türkçe yayınlarda geniş bir İngilizce, İngilizce yayınlarda ise geniş bir Türkçe özete yer verilmelidir. Özetlerden hemen sonra özetle aynı dilde ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harflerle 6 kelimeyi geçmeyecek şekilde anahtar kelime sola dayalı olarak yazılmalıdır.

Giriş: Daha önce yapılmış temel araştırmalar ile çalışmanın önem, amaç ve konusunu belirten bir kompozisyon içermelidir. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Materyal ve Yöntem: Çalışmanın ileriki dönemlerde tekrarına imkân verecek düzeyde bilgi ve kaynak içerecek şekilde yazılmalı, makalede kullanılmış olan bütün yöntemler detaylı bir şekilde açıklanmalıdır. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Bulgular ve Tartışma: Bu bölüm istenirse Bulgular ve Tartışma olarak iki kısımda da incelenebilir. Elde edilen bulgular verilmeli, gerekirse çizelge ve şekillerle desteklenerek açıklanmalıdır. Çizelgeler mümkün olduğunca istatistikî olarak ifade edilmelidir. Bulgular tartışılmalı, bulguların başka araştırmalarla benzerlik ve farklılıkları verilmeli, nedenleri açıkça tartışılmalıdır. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Sonuç ve Öneriler: Elde edilen sonuçların bilime ve uygulamaya katkısı önerilerle birlikte vurgulanmalıdır. Çalışma sonuçları net bir şekilde ifade edilmelidir. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Teşekkür: Gerekli ise mümkün olduğunca kısa olmalıdır. ‘Times New Roman’, 9 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Kaynaklar: Kaynaklar makale sonunda, yazarların soyadları esas alınarak alfabetik olarak ve orijinal dilinde 1,25 cm asılı olacak şekilde verilmelidir. ‘Times New Roman’, 10 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Kaynakların Veriliş Şekilleri

Makaleler

- Kendirli, B., 2001. Harran ovası sulama birliklerinde antepfıstığının sulama planlaması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 7: 114–120.
- Wang, T.L., Domoney, C.L., Hedley, R., Grusak, M.A., 2003. Can we improve the nutritional quality of legume seeds. Plant Physiol. 131 (2): 886–891.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. Europ. J. Hort. Sci. 73 (6): 254–258.

Kitaplar

- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s. Ankara.

Kongre ve Sempozyumlar

- Sabır, A., Özdemir, G., Bilir, H., Tangolar, S., 2005. Asma fidanı üretiminde iki farklı kaynaştırma ortamı ile bazı anaçların aşısı başarısı ve fidan randımanına etkileri. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Bildiriler Cilt: 2. 440–445. 19–23 Eylül, Tekirdağ.

Tezler

- Önder, M., 2012. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dal kalitesi ile kış gözü verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 63 s.

İnternet

Eğer bir bilgi herhangi bir internet sayfasından alınmış ise (internetten alınan ve dergilerde yayınlanan makaleler hariç), kaynaklar bölümüne internet sitesinin ismi ve alım tarihi eksiksiz olarak yazılmalı, Türkçe olanlar “Anonim”, İngilizce olanlar “Anonymous” olarak isimlendirilmelidir.

Kaynakların Metin İçerisinde Veriliş Şekli

Tek yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;

..... maddesi bitkilerde ölüme neden olmaktadır (Jansen, 2003).



Jansen (2003) tarafından, olarak bildirilmiştir.
İki yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve Danny, 2003).
Jansen ve Danny (2003)'ye göre, olarak bildirilmiştir.
Üç veya daha fazla yazar söz konusu ise;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve ark., 2003).
Jansen ve ark. (2003)'na göre, olarak bildirilmiştir.
Metin içerisinde birden fazla kaynak gösterilecekse tarih sırasına göre verilmelidir;
..... olarak bildirilmiştir (Cochran, 1961; Landen, 2002).
Aynı yazarın aynı yılda birden fazla yayını metin içinde kaynak gösterilirse a ve b olarak ayrılmalıdır;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen, 2003a; Jansen, 2003b).
Yazılan kaynak bir başka kaynaktan alınmış ise asıl kaynak cümle başına, alınan kaynak ise cümle sonuna yazılmalıdır.

Bakar (1952) tarafından bildirilmiştir (Gelir, 2003).

Şekil ve Çizelgeler

Çizelge dışında kalan fotoğraf, resim, çizim ve grafikler “Şekil” olarak verilmelidir. Şekiller net ve ofset baskı tekniğine uygun olmalı, resimler TIFF veya JPEG formatında olmalıdır. Her çizelge ve şekil, metin içinde atıf yapıldıktan sonra verilmelidir.

Tüm çizelge ve şekiller makale boyunca sırayla numaralandırılmalıdır (Çizelge 1., Şekil 1.). Şekil ve çizelgeler yazım alanı dahilinde olmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde; şekil başlıkları ise şeklin altında, iki yana yaslı olmalı, çizelge ve şekil başlıkları ‘Times New Roman’, 10 punto olmalı koyu yazılmamalıdır. Çizelge ve şekillerdeki yazılar en fazla 8 puntoya kadar küçültülmelidir. Çizelge de açıklanmak istenen alt bilgiler 9 punto olarak verilmelidir.

Birimler ve Kısaltmalar

Kısaltma ve semboller metin içerisinde ilk kez kullanıldığında açıklanmalıdır. Kısaltmalar makalenin başlığında ve alt başlıklarında kullanılmamalıdır.

Formüller

Formüller sırasına göre numaralandırılmalı ve formül numarası formülün yanına sağa dayalı olarak gösterilmelidir.



“COMU JOURNAL OF AGRICULTURE FACULTY” PUBLISHING ETHICS AND AUTHOR INSTRUCTIONS

Publishing Ethics

“COMU Journal of Agriculture Faculty” publishes national and international original research articles in all areas of Agriculture as well as the scientific, technological modernity and the compilation method of works.

This journal is published twice a year but this number can be changed in accordance with the decision of the “Editorial Board”. Firstly, articles shall be subjected to prior review by the “Editor in Chief”. The “Editorial Board” is entitled to reject the articles not intended to be published in the journal. Articles have been taken into consideration are sent to the two reviewers of "Advisory Board" of the journal for peer-review. Acceptance of the articles for publication in accordance with the opinions of the referees is decided by the "Editorial Board". The publication order, acceptance and arrival dates of articles taking into account are determined by the "Editorial Board" of journal.

Manuscript should be written in Turkish or English language. It must be clear and concise. A maximum of two articles with the same first name of an author will be published in the same journal. Copyright fees will not be paid to the published articles. All articles must be written according to the instructions of journal. Manuscripts that are not according to the writing rules and instructions of journal shall be returned to the corresponding author for revision. The postal and e-mail addresses of the corresponding author should be indicated at the end of the first page of the article. The nature of work of sending article should be explained by the corresponding author.

Corresponding author must submit two photo copies of article along with a signed certificate indicates that the work has not been published elsewhere and not sent for publication in another journal. The authors must also sign the "Copyright Form" which indicates that the “COMU Journal of Agriculture Faculty” has reserved all rights to publish their articles. Manuscripts along with all the figures, photographs and tables must be sent through the email address of the journal for publication. If the articles are taken from the undergraduate, master, PhD theses or any project should be specified by a footnote in the article. It is assumed that author(s) agree with the contents and form of the manuscript, and also responsible for the validity and originality of data contained therein.

Author Instructions

Articles should not exceed 8 pages and page margin should be prepared as 2.5 cm on each side. However, the number of pages can be increased in case of especially specified by the author (s) with the permission of 'Editorial Board'. Paragraphs should be started with a space of 1.25 cm.

An article must consist of the following main headings submitted for publication in the journal;

- Title,
- Author (s) Information,
- Abstract,
- Keywords,
- Introduction,
- Materials and methods,
- Results and Discussion (may also be submitted separately),
- Conclusions,
- Acknowledgments,
- References,

Title: The first page should contain the full title in sentence case not exceeding 15 words. The first letter of each word in the title should be capitalized. The title must be written using ‘Times New Roman’ 14 font size, bold, single-spaced and justified type on the page.

Author (s) Information: The full names of the authors (without specifying designation) should be written using ‘Times New Roman’, 11 font size, bold, single-spaced and center-justified on the page, and the first letter of author (s) first and last names should be capitalized. The mailing and email



addresses of the author (s) must be cited exponentially with the number on the end of the last character of the last names. Authors' addresses and the email address of the corresponding author should be written just below the names of author (s) as a footnote using 'Times New Roman', 9 font size and left-justified.

Abstract: Each of Turkish and English abstracts should not exceed 200 words. English abstract title should be written using 'Times New Roman', 12 font sizes and single-spaced as center-justified. Turkish and English abstracts should be prepared using 'Times New Roman', 10 font size and single-spaced as justified type. Article in Turkish should be included to a comprehensive abstract in English as to the article in English with a comprehensive abstract in Turkish.

Keywords: The first letters of each keyword should be capitalized following small letters written in the same language of abstract as left-justified. Keywords should not exceed 6 words.

Introduction: This section should provide information on importance of the problem and clear objective of the study. It must highlight background of the problem in the light of recent literature, hypothesis to be tested and objectives. All subsections and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Materials and methods: All procedures, analytical methods, experimental design and preliminary materials should be to the point and explicit. This part should also contain sufficient detail so that all procedures can be repeated. It can be divided into subsections if several methods are described, and all subsections and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Results and Discussion: This section may each be divided by subheadings or may be combined. The results from the experiment including their statistical detail should be presented graphically or in table form. In this section, results obtained should be recorded in text form and table data should not be repeated. Detailed discussion with relevant references preferably most recent citation should be included. Discussion should be logical and reflecting the originality of the contribution and findings discussed in the light of most recent literature. All subheadings and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Conclusions: This section should be brief and clearly explain the essence of the work highlighting its importance and relevance. It should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Acknowledgments: If necessary, it should be as short as possible. All acknowledgments should be written using 'Times New Roman', 9 font size and single-spaced as justified type.

References: References should be provided at the end of the article alphabetically based on the authors' last names in its original language with a space of 1.25 cm. All references should be written using 'Times New Roman', 10 font size and single-spaced as justified type.

List of references should be arranged in the following style:

Journal articles

- Tonguç, M., Erbaş, S., 2012. Evaluation of fatty acid compositions and seed characters of common wild plant species of Turkey. *Turk J Agric For* 36: 673–679.
- Tuna, M., Vogel, K.P., Arumuganathan, K., Gill, K.S., 2001. DNA content and ploidy determination of brome grass germplasm accessions by flow cytometry. *Crop Sci* 41: 1629–1634.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Europ. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–258.

Books

- Shredin, J., White, E.B., 2009. Application of Probiotics in Poultry Production. 1st ed. McNamara, New York, USA.
- Dole, J.M., Wilkins, H.F., 2005. Floriculture: Principles and Species. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall.

Conference proceedings

- Dobermann, A., 2007. Nutrient use efficiency–measurement and management. In: Krauss A, Isherwood K, Heffer P, editors. Proceedings of the IFA International Workshop on Fertilizer Best Management Practices, 7–9 March 2007; Brussels, Belgium. Paris, France: International Fertilizer Industry Association, pp. 1–28.



Theses

Tefon, B.E., 2012. Towards whole cell immunoproteome and subproteomes of Bordetella pertussis. PhD, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

Internet

If information is taken from any web page on internet (except articles taken from internet and published in journals), the complete address of web site and acquisition date must be written in reference section, and it should be named as “Anonymous”.

Figure and Tables

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.), not including tables, must be labelled “Figure.” Figures must be neat, clear and according to the offset printing technique while the photographs must be in TIFF or JPEG format. Each table and figure should be cited after referring to the text.

All tables and figures should be cited in a consecutive order throughout the paper (Table 1., Figure 1.). Figures and tables must be located within the writing portion. Table titles should be justified on its upper side as to the figure captions just below the figures. The font used in table and figure headings should be ‘Times New Roman’, 10 font size but not written bold. Tables and figures, including caption, title, column heads, and footnotes should be no smaller than 8 font size. The tables and figures themselves should be given at the end of the text only, after the references, not in the running text.

Symbols and Abbreviations

Abbreviations and symbols used in the text first time should be described. Abbreviations must not be used in the title and subheadings of the article.

Formulas

Formulas should be in consecutive order and the number of formula should be shown beside itself as right-justified