



ISSN: 2147-8384



ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi

(COMU Journal of Agriculture Faculty)

Cilt (Volume): 3 Sayı (Issue): 2 Yıl/Year: 2015

Yazışma Adresi (*Corresponding Address*)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü,
Terzioğlu Kampüsü, 17100, 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 yılda iki sefer yayınlanır.
Dergi içerisindeki makaleler, çizelgeler, şekiller ve resimler izinsiz olarak kullanılamaz.
Diğer makale, bildiri ve kitaplar için alıntı yapılacağı zaman referans verilerek yapılmalıdır.

COMÜ Journal of Agriculture Faculty is a peer reviewed journal and published twice in a year.
The articles, tables and figures of this journal are not allow to be used anywhere without permission.
Only should be given as reference in other research papers, articles, books, poster and oral presentations.
All rights to articles published in this journal are reserved by the COMU, Faculty of Agriculture, Çanakkale.



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

İmtiyaz Sahibi (Publisher)

Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ, Dekan/Dean

Yayın Kurulu Başkanı (Editor-in-Chief)

Prof. Dr. Alper DARDENİZ

Yayın Kurulu Başkan Yardımcısı (Assistant Editor-in-Chief)

Öğr. Gör. Baboo Ali

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Doç. Dr. Sibel TAN

Doç. Dr. Murat YILDIRIM

Doç. Dr. Ali SUNGUR

Dr. Anıl ÇAY

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. Ünal KIZIL, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ, Tarla Bitkileri

Prof. Dr. Hamit ALTAY, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Feyzi UĞUR, Zootečni

Yabancı Dil Danışmanı (Foreign Language Advisor)

Öğr. Gör. Baboo Ali

Yayın Koordinatörleri (Coordinators)

Doç. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Mustafa SAKALDAŞ

Yrd. Doç. Dr. Arda AKÇAL

Mizanpaj (Typesetting)

Dr. Bengü EVEREST

Arş. Gör. Onur HOCAOĞLU

Tasarım (Design)

Uzm. Mürsel GÜVEN

Yazışma Adresi (Corresponding Address)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü, Terzioğlu
Kampusu, 17100, Çanakkale/Türkiye.

Tel: +90 286 218 00 18

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



İçindekiler/Contents

Razakı Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) ve Hümik Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri	1
Mustafa Sayman, Aydın Akın	
Vejetasyon Periyodunda Farklı Düzeylerde Koltuk Alınmış Olan Sofralık Çeşitlerde Yıllık Dalların Odunlaşma Düzeylerinin Belirlenmesi	9
Alper Dardeniz, Mehmet Ali Gündoğdu, Baboo Ali	
Epibrassinolid, Gibberellik Asit ve Naftalen Asetik Asittin Bazı Nar Çeşitlerinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranlarına Etkisi.....	19
Hakan Engin, Zeliha Gökbayrak	
Çanakkale İlinde Şeftali, Elma, Kiraz ve Kayıslarda <i>Tropinota hirta</i> (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) Ergin Yoğunluğunu Belirlemede Farklı Tuzakların Değerlendirilmesi	27
Begüm Gezer, Ali Özpınar	
Devlet Destekli Bitkisel Ürün Sigortası Uygulama Sonuçları Üzerine Bir Araştırma: Ortadoğu Anadolu (TRB) Bölgesi Örneği	35
Mustafa Terin, Adem Aksoy	
Kırmızı Biberde (<i>Capsicum annuum</i> L. cv. Kapy) Bazı Hasat Sonrası Uygulamaların Depolama Kalitesi Üzerine Etkileri	45
Ayşe Öykü Erdoğan, Kenan Kaynaş, Seçkin Kaya	
Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Salkım Ucu Kesme ve Hümik Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri	55
Engin Öztürk, Aydın Akın	
Konya İlinde Havuç (<i>Daucus carota</i> L.) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi	63
Mehmet Parlak, Sedat Yokuş, Çetin Palta, Durmuş Ali Çarkacı	
Water and Radiation Use Efficiency of Eggplant Under None Water Stress Condition in Semi-Arid Region.....	71
Murat Yıldırım	
<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton.'un Sera Koşullarında Farklı Fotoperiyot ve Gölgeleme Uygulamalarına Tepkisi	79
Arda Akçal	
Neden Böcekler Direnç Kazanıyor?	91
Duygu Atmaca Demiröz	



Tritikale Merasında Farklı Otlatma Sistemlerinin Meranın Verim Özellikleri Üzerine Etkileri 101
Semra Genç, Harun Baytekin

Çanakkale’de Mısırdaki Zararlı Lepidoptera Türleri, Dağılımları ve Yayılışları Üzerinde
Araştırmalar.....107
Papatya Tiftikçi, Serpil Kornoşor

Invader Shoots with Invaded Roots on Diallel Analysis of Oriental Tobacco Genotypes under
Egyptian Broomrape Stress 119
Reyhaneh Seyyed-Nazari, Mortaza Ghadimzadeh, Reza Darvishzadeh, Seyyed Reza Alavi

Günümüz Asma Fidancılık İşletmelerinde Yürütülen Asma Fidanı Üretim Faaliyetlerinin
İrdelenmesi 127
**Alper Dardeniz, Fadime Ateş, Harun Çoban, Kemal Abdurrahim Kahraman, Yüksel Savaş,
Baboo Ali, Aysun Gökdemir**

Tarım Alanına Yatırım Yapmayı Amaçlayan Kişiler İçin Tavsiyeler 145
Zekeriya Gümüşhan



Bu Sayının Danışma Kurulu (Advisory Board)

Doç. Dr. Aydın Akın, *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya.*
Yrd. Doç. Dr. Barış Bülent Aşık, *Uludağ Üniv., Zir. Fak., Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl., Bursa.*
Dr. Fadime Ateş, *Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Manisa.*
Öğr. Gör. Baboo Ali, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale.*
Dr. Suna Başer, *Atatürk Bahçe Kültür Merkez Araştırma Enstitüsü, Süs Bitkileri Bölümü, Yalova.*
Prof. Dr. Harun Baytekin, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale.*
Doç. Dr. Ali Volkan Bilgili, *Harran Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bil. ve Bitki Besleme Böl., Şanlıurfa.*
Yrd. Doç. Dr. Elif Bozdoğan, *Mustafa Kemal Üni., Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Böl., Hatay.*
Doç. Dr. Gökhan Çamoğlu, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., Çanakkale.*
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Çelik, *Adnan Menderes Üniv., Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın.*
Doç. Dr. Hakan Çelik, *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa.*
Prof. Dr. Necdet Dağdelen, *Adnan Menderes Üniv., Ziraat Fakültesi, Biyosistem Müh. Bölümü, Aydın.*
Prof. Dr. Vedat Dağdemir, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum.*
Prof. Dr. Öner Demirel, *Karedeniz Tek. Üniv., Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Böl., Trabzon.*
Doç. Dr. Orhan Dengiz, *Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bil. ve Bitki Besleme Böl., Samsun.*
Doç. Dr. Halil İbrahim Erkuvan, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Böl., Erzurum.*
Doç. Dr. Ahmet Ertek, *Süleyman Demirel Üniv., Ziraat Fak., Tarımsal Yapılar ve Su. Böl. Isparta.*
Prof. Dr. Sait Gezgın, *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Konya.*
Doç. Dr. Zeki Gökalp, *Erciyes Üniv., Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri.*
Doç. Dr. Seyrani Koncagül, *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Şanlıurfa.*
Doç. Dr. İlknur Korkutal, *Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl., Tekirdağ.*
Doç. Dr. Demir Kök, *Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ.*
Yrd. Doç. Dr. Ayşe Genç Lermi, *Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın.*
Prof. Dr. Nuray Mücellâ Müftüoğlu, *ÇOMÜ, Ziraat Fak., Toprak ve Bitki Besleme Böl., Çanakkale.*
Doç. Dr. Betül Özer, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.*
Prof. Dr. Mustafa Özgen, *Niğde Üniv., Tarım Bil. ve Tekno. Fak., Hasat Sonrası Fiz. ve Tekno., Niğde.*
Doç. Dr. Altıngül Özaslan Parlak, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale.*
Yrd. Doç. Dr. H. Eylem Polat, *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım. Yap. ve Su. Böl., Ankara.*
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Sakaldaş, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale.*
Doç. Dr. Fatih Şen, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.*
Doç. Dr. Mehmet Şener, *Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Müh. Böl., Tekirdağ.*
Doç. Dr. Elif Ebru Şişman, *Namık Kemal Üniv., Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fak., Tekirdağ.*
Prof. Dr. Mustafa Tan, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.*
Doç. Dr. Sibel Tan, *ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale.*
Doç. Dr. Yavuz Topçu, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum.*
Yrd. Doç. Dr. İsa Yılmaz, *Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü. Iğdır.*



Razakı Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) ve HümiK Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri

Mustafa Sayman¹ Aydın Akın^{2*}

¹smustafasayman@gmail.com Konya/Türkiye.

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Konya/Türkiye.

*Sorumlu yazar: aakin@selcuk.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.10.2015

Kabul Tarihi: 02.12.2015

Öz

Bu çalışma, 2015 yılı vejetasyon döneminde Konya ili, Tuzlukçu ilçesinde kendi kökü üzerinde yetiştirilen 20 yaşındaki Razakı (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Kontrol (K), 25 göz/omca (şarj-ürün yüğü), 30 göz/omca, 35 göz/omca, 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamalarının Razakı üzüm çeşidinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuçta, en ağır salkım (90,59 g) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), (88,75 g) ile 25 göz/omca, (88,04 g) ile K, (83,46 g) ile 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (83,40 g) ile 35 göz/omca uygulamaları; en uzun salkım (20,91 cm) ile K uygulaması; en yüksek tane ağırlığı (3,48 g) ile K uygulaması; en uzun tane (19,98 mm) ile K uygulaması; en yüksek ⁰Briks (%21,50) K ve (%21,40) ile 25 göz/omca uygulamaları; en yüksek TA (1,09 g TAE/100ml) ile 35 göz/omca, (1,09 g TAE/100ml) ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), (1,09 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (1,08 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca uygulamaları; en yüksek olgunluk indisi (25,41) ile K uygulaması; en yüksek sıra randımanı (726,67 ml) ile 25 göz/omca, (700 ml) ile 35 göz/omca ve (695 ml) ile 30 göz/omca uygulamaları; en yoğun a* renk değeri (-5,79) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (-5,76) ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamaları ile elde edilmiştir. Uygulamaların üzüm verimi, salkım genişliği, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, pH, L* ve b* renk yoğunluk değerleri üzerlerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Razakı üzüm çeşidi, TKİ-Hümas, Ürün yüğü, Verim, Kalite.

Abstract

The Effects of Different Level Crop Load and Humic Substance Applications on Yield and Yield Components of Razakı Grape Variety

This study was carried out Razakı (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar and its vine, which was grown on their own roots in a vegetation period of 2015 in Tuzlukçu district in Konya province. In this research, it was examined the effects on Control (C), 25 bud/vitis (crop load), 30 bud/vitis, 35 bud/vitis, 25 bud/vitis+TKİ-Humas (soil), 30 bud/vitis+TKİ-Humas (soil), 35 bud/vitis+TKİ-Humas (soil) applications on grape yield and quality of Razakı grape cultivar. The results were obtained as the highest cluster weight (90.53 g) with 30 bud/vitis+TKİ-Humas (soil), (88.75 g) with 25 bud/vitis, (88.04 g) with C, (83.46 g) with 35 bud/vitis+TKİ-Humas (soil) and (83.40 g) with 35 bud/vitis applications; the longest cluster (20.91 cm) with C application; the highest berry weight (3.48 g) with C application; the longest berry (19.98 mm) with C application; the highest ⁰Briks (21.50%) with C and (21.40%) with 25 bud/vitis applications; the highest TA (1.09 g TAE/100ml) with 35 bud/vitis, (1.09 g TAE/100ml) with 25 bud/vitis+TKİ-Humas (soil), (1.09 g TAE/100ml) with 30 bud/vitis+TKİ-Humas (soil) and (1.08 g TAE/100ml) with 30 bud/vitis applications; the highest maturity index (25.41) with C application; the highest must yield (726.67 ml) with 25 bud/vitis, (700.00 ml) with 35 bud/vitis and (695.00 ml) with 30 bud/vitis applications; the highest intensity of a* color (-5.79) with 30 bud/vitis+TKİ-Humas (soil) and (-5.76) with 25 bud/vitis+TKİ-Humas (soil) applications. No significant effects were found on grape yield, cluster width, berry width, berry length/berry width, pH, L* and b* color intensity values.

Keywords: Razakı grape variety, TKİ-Humas, Crop Load, Yield, Quality.

Giriş

Asma, dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Yeryüzünde bağcılığın tarihçesi M.Ö. 5.000 yılına kadar dayanır. Bağcılık için yerkürenin en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne de sahiptir. Anadolu 'da bağcılık kültürünün tarihi oldukça eskidir. Yapılan arkeolojik kazılardan Anadolu 'da bağcılık kültürünün M.Ö. 3.500 yılına kadar dayandığı saptanmıştır (Anonim, 2015).



Türkiye, Dünya bağ alanı içinde 468.792 ha ile 5. sırada, 4.011.409 ton üzüm üretimi ile de 6. sırada yer almaktadır. Konya'da 93.168 da alanda bağcılık yapılmakta ve bu alandan ise 63.357 ton üzüm üretimi gerçekleştirildiği bildirilmiştir (TÜİK, 2014). Bağ alanının büyük çoğunluğunu sofralık çekirdekli ve kurutmalık çekirdekli çeşitler oluşturmaktadır. Yetiştirilen çeşitlerin çok az bir kısmı ise şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Razakı üzüm çeşidi ise birçok bölgemizde yetiştirilmektedir. Özellikle Denizli, Aydın ve İzmir bölgesinde yetiştirilmektedir. Üzüm verimi ve kalitesini artırmaya yönelik birçok benzer çalışma yürütülmüştür.

Horoz Karası (Ermenek) üzüm çeşidinde yapmış olduğu ürün yükü ve TARİŞ-ZF yaprak gübresi uygulamasında, yaş üzüm verimi, salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane sap bağlantı kuvveti, sıra randımanı ve çubuk ağırlığı değerlerini arttırmıştır. Fakat tane eni, tane boyu, tane boy-en oranı, toplam şeker, toplam asit, olgunluk indisi, uyanmayan göz sayısı değerlerinin azaldığını bildirmiştir (Akın, 2003).

Konya ili, Hadim ilçesinde 2001-2002 yıllarında, 8 yaşındaki 5BB anacı üzerine aşılı, goble terbiyeli bazı üzüm çeşitlerine yaprak gübresi (Tariş-ZF) ve 3 farklı şarj seviyesi uygulamalarının gelişme, üzüm verimi ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Sonuçta 20, 25 ve 30 göz/omca üzerinden şarj edilen Ekşikara çeşidinde gübreleme ve 30 göz/omca; 115 120 ve 125 göz/omca üzerinden şarj edilen Ermenek çeşidinde gübreleme ve 115 göz/omca; 25, 30 ve 35 göz/omca üzerinden şarj edilen Hesap Ali çeşidinin gübreleme ve 35 göz/omca küzerinden şarj edilmelerinin uygun olduğu tespit edilmiştir (Akın ve Kısmalı, 2004).

Cardinal ve Amasya üzüm çeşitlerindeki salkım ve sürgün pozisyonunun, üzüm verim ve kalitesi ile vejetatif gelişme etkileri incelenmiştir. Bu üzüm çeşitlerinde, aynı omca üzerinde değişik pozisyonlarda bulunan salkım (1. ve 2.) ve sürgünler (1. ve 2.), üzüm verim ve kalitesi ile vejetatif gelişim açısından önemli seviyede farklılık göstermiştir. Çeşit damızlığı parselleri için kalın veya daha ince materyal (yıllık dal) temininde, ya da hasat edilecek üzüm salkımlarının belirli bir standart veya olgunlukta olması arzu edildiğinde, elde edilmiş olan bu sonuçlara göre hareket edilmesinin zaman ve işgücü açısından yararlı olabileceği düşünülmektedir (Dardeniz ve Yılmaz, 2009).

İtalya üzüm çeşidinde tam çiçeklenme döneminde dört kez 100 mg/l dozunda yapılan hümkik asit uygulaması, tane genişliği, tane ağırlığı, titre edilebilir asit ve olgunluk indisi değerlerini önemli oranda artırmıştır. Araştırmacılar, organik ve sürdürülebilir bağcılıkta sofralık çeşitlerde tam çiçeklenme döneminde hümkik asit uygulaması ile kalite ve kantitenin artabileceğini ifade etmişlerdir (Ferrara ve Brunetti, 2010).

Manisa ilinde kendi kökü üzerinde yetiştirilen 13 yaşındaki Sultani çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir çalışmada, Kontrol (K), Az Yaprak Alma (AYA), Normal Yaprak Alma (NYA), Çok Yaprak Alma (ÇYA), AYA+Potasyum Humat (PH), NYA+PH, ÇYA+PH, AYA+Mikronize Kalsit (MK), NYA+MK, ÇYA+MK, AYA+PH+MK, NYA+PH+MK, ÇYA+PH+MK'in yapraktan uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek üzüm verimi (22,30 kg/asma) ÇYA+PH+MK uygulaması ile; en yüksek salkım ağırlığı (430,63 g) ÇYA uygulaması ile; en yüksek 100 tane ağırlığı (230,83 g) AYA uygulaması ile; en uzun tane (17,66 mm) K uygulaması ile, en geniş tane (14,09 mm) ÇYA+MK uygulaması ile; en yüksek olgunluk indisi (55,19) AYA uygulaması ile; en yüksek sıra randımanı (798,89 ml) K uygulaması ile; en yüksek kuru üzüm randımanı (253,20 g) AYA uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (49,22) ÇYA+PH, (49,13) NYA+PH ve AYA+MK uygulamaları ile; en yoğun a* renk değeri (-5,46) K ve (-5,11) ÇYA+PH uygulamaları ile; en yoğun b* renk değeri (18,45) NYA+PH ve (18,21) K uygulamaları ile elde edilmiştir. Uygulamaların salkım uzunluğu, salkım genişliği ve tane uzunluğu/tane genişliği değerleri üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde, üzüm verimini artırmak için ÇYA+PH+MK uygulaması önerilmiştir (Akçay ve Akın, 2013).

Muğla ili Milas ilçesi'nde 140 Ruggeri anacı üzerine aşılı Red Globe üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir çalışmada, Kontrol (K), 1/3 Salkım ucu kesme (SUK), TARİŞ-ZF (3 kez), 1/3 SUK+TARİŞ-ZF (3 kez), TARİŞ-ZF (5 kez) ve 1/3 SUK+TARİŞ-ZF (5 kez)'nin yapraktan uygulamalarının Red Globe üzüm çeşidinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuçta, en uzun salkım (21,02 cm) Kontrol uygulaması ile; en yüksek 100 tane ağırlığı (800,18 g) 1/3 SUK+TARİŞ-ZF (3 kez) uygulaması ile; en yüksek pH (4,27) TARİŞ-ZF (3 kez) ve (4,26) 1/3 SUK+TARİŞ-ZF (3 kez) uygulamaları ile; en yüksek °Briks (17,00) 1/3 SUK ve (16,62) Kontrol uygulamaları ile; en yüksek TA (0,68 g TAE/100 ml) 1/3 SUK+TARİŞ-ZF (5 kez) ve (0,63 g



TAE/100 ml) TARİŞ-ZF (5 kez) uygulamaları ile; en yüksek olgunluk indisi (32,97) 1/3 SUK ve (28,79) Kontrol uygulamaları ile; en yoğun L* renk değeri (39,46) TARİŞ-ZF (5 kez) uygulamaları ile elde edilmiştir. Uygulamaların üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım genişliği, tane uzunluğu, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, sıra randımanı, a* ve b* renk yoğunluk değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır (Yılmaz ve Akın, 2014).

İsmailoğlu (*Vitis vinifera* L.) üzüm tipinde gerçekleştirilen bir araştırmada, en yüksek üzüm verimi (16,15 kg/asma) TKİ-Hümas (Topraktan) uygulaması ile; en yüksek salkım ağırlığı (652,39 g) 1/3 SUK+UA uygulaması ile; en yüksek 100 tane ağırlığı (419,07 g) 1/3 SUK+UA+TKİ-Hümas (Yapraktan) uygulaması ile; en uzun tane (18,02 mm) UA+TKİ-Hümas (Topraktan) uygulaması ile, en geniş tane (17,78 mm) 1/3 SUK+UA+TKİ-Hümas (Yapraktan) uygulaması ile; en yüksek pH (3,55) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek °Briks (21,63) K uygulaması ile; en yüksek Titrasyon Asitliği (%0,70) K uygulaması ile; en yüksek olgunluk indisi (44,06) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek sıra randımanı (810,00 ml) UA+TKİ-Hümas (Yapraktan) uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (42,04) TKİ-Hümas (Topraktan+Yapraktan) uygulaması ile; en yoğun a* renk değeri (2,60) 1/3 SUK+TKİ-Hümas (Topraktan) uygulaması ile; en yoğun b* renk değeri (7,16) 1/3 SUK+TKİ-Hümas (Topraktan) uygulaması ile elde edilmiştir. İsmailoğlu üzüm tipinde, üzüm verimini artırmak için TKİ-Hümas'ın topraktan uygulaması tavsiye edilmiştir (Önal ve Akın, 2014).

Konya ili'nde kendi kökü üzerinde yetiştirilen 7 yaşındaki Kara Dimrit (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir çalışmada, 10 göz/asma+Gübresiz, 14 göz/asma+Gübresiz (Şahit), 18 göz/asma+Gübresiz, 10 göz/asma+Gübreli (Tariş-ZF), 14 göz/asma+Gübreli ve 18 göz/asma+Gübreli'nin yapraktan uygulamalarının Kara Dimrit üzüm çeşidinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek üzüm verimi (2,07 kg/asma) 18 göz/asma+Gübreli uygulaması ile; en uzun salkım (14,57 cm) 14 göz/asma+Gübreli uygulaması ile; en yüksek olgunluk indisi (30,35) 18 göz/asma+Gübreli uygulaması ile; en yüksek sıra randımanı (736,67 ml) 10 göz/asma+Gübreli uygulaması ile; en yüksek kuru üzüm randımanı (238,61 g) 18 göz/asma+Gübreli uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (32,51) 14 göz/asma+Gübresiz uygulaması ile elde edilmiştir. Uygulamaların salkım ağırlığı, salkım genişliği, tane ağırlığı, tane uzunluğu/tane genişliği, a* ve b* renk değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kara Dimrit üzüm çeşidinde, üzüm verimini artırmak için 18 Göz Asma-1+Gübreli uygulaması tavsiye edilmiştir (Topuz ve Akın, 2015).

Bu çalışmada, Razakı üzüm çeşidinde farklı seviyede ürün yükü ve TKİ-Hümas uygulamalarının ayrı ayrı ve kombine uygulamalarının üzüm verimini ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu araştırma, 2015 yılı vejetasyon döneminde, Konya ili, Tuzlukçu ilçesinde üreticiye ait kendi kökü üzerinde yetiştirilen 20 yaşındaki Razakı üzüm çeşidinde yürütülmüştür.

Razakı; sofralık olarak değerlendirilen standart bir üzüm çeşididir. Salkımları büyük, taneler sarımtırak açık yeşil renkte ve iri taneli, çekirdekli, tatlı ve kokusuz olup, orta mevsimde olgunlaşmaktadır. Çalışma materyali, 4 m. x 2 m. mesafelerle dikilmiş olan, goble terbiye şekilli, karık usulü sulanan ve eşit vejetatif gelişme gösteren omcalarda tesadüf parselleri deneme planına göre kurulmuştur.

Metot

Deneme deseni; 1) Kontrol (K), 2) 25 göz/omca (şarj-ürün yükü), 3) 30 göz/omca, 4) 35 göz/omca, 5) 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 6) 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 7) 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) olmak üzere 7 farklı uygulama yapılmıştır. Bu çalışmada 7 farklı uygulama x 3 tekrür= 21 parsel kullanılmıştır. Toplam 63 asmada çalışılmıştır. TKİ-Hümas uygulaması topraktan sıvı formda akşam serin saatlerde yapılmıştır.

Şarj Uygulaması (ürün yükü)

Çiftçi tarafından bırakılan omca başına göz sayısı şahit olarak alınmış, diğer göz seviyeleri şahide göre 5 göz az ve 5 göz fazla olmak üzere 11.04.2015 tarihinde I. Şarj 25 göz/omca, II. Şarj 30 göz/omca, III. Şarj 35 göz/omca bırakılarak budama yapılmıştır.



TKİ-Hümas'ın bileşimi

TKİ-Hümas; leonardit ve düşük kaliteli linyitlerden üretilen, %12 hümik ve fulvik asit içeren sıvı bir doğal organik toprak düzenleyicisidir (Gezgin, 2013). Toplam Organik Madde: %5, Humik Asit+Fulvik Asit: %12, Suda Çözünür Potasyum Oksit (K_2O -%3), PH: 11-13'tür.

TKİ-Hümas'ın Toprakta Uygulanması:

Kullanma talimatında tavsiye edilen 100 ml/1,5 lt ölçüsü baz alınarak, her omcaya 333 ml/5 lt olarak uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar akşam saatlerine yakın serin saatlerde yapılmıştır.

1. Uygulama: Mart sonu-Nisan başı (gözler uyanmadan), 2. Uygulama: Çiçeklenmeden önce bitki kök bölgesine verilmiştir. Olgunlaşan üzümlerin hasadından sonra elde edilecek veriler aşağıdaki kriterlere göre yapılmıştır.

Üzümde incelenen değerler

Üzüm verimi; parsellerdeki omcalardan elde edilen üzümün tümü tartılarak omca sayısına bölünmek sureti ile omca başına ortalama üzüm verimi (kg/omca) olarak saptanmıştır. Salkım ağırlığı; her parseldeki toplam üzüm verimi, toplam salkım sayısına bölünerek ortalama salkım ağırlığı bulunarak ve (g) cinsinden ifade edilmiştir. Salkım uzunluğu; her parselden tesadüfen alınan 10 salkımda, salkımda dallanmanın başladığı nokta ile salkımın uç kısmı arası cetvel ile ölçülerek ve toplam sayının 10'a bölünmesi ile ortalama salkım uzunluğu (cm) cinsinden bulunmuştur. Salkım genişliği; her parselden tesadüfen alınan 10 salkımda, salkımın her iki tarafındaki en geniş dallanma noktalarının uzunlukları cetvel ile ölçülerek ve toplam sayının 10'a bölünmesi ile ortalama salkım genişliği (cm) cinsinden belirlenmiştir. Tane ağırlığı; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile (salkımların 1/3'lük her kısmından tanelerin alınması) toplanan 100 tane tartılarak elde edilen toplam ağırlığın 100'e bölünmesi ile bir tane ağırlığı (g) cinsinden hesaplanmıştır. Tane uzunluğu; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane uzunluğu belirlenmiştir. Tane genişliği; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane genişliği belirlenmiştir. Tane uzunluğu/Tane genişliği; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane uzunluğu ve tane genişliği belirlenmiştir. pH; Sıvının asitlik veya bazlık durumunu gösteren logaritmik bir ölçüdür. Çözeltide bulunan H^+ iyonu konsantrasyonunu ifade etmektedir. $^{\circ}Briks$ (%); Amerine ve Cruses (1960) metoduna göre toplanan tanelerin sıkılması ile elde edilen üzüm sırasında el refraktometresi ile belirlenmiştir (Nelson, 1985). Titrasyon asitliği (TA); Amerine ve Cruses (1960) metoduna göre toplanan tanelerin sıkılması ile elde edilen üzüm sırasında 5 ml pipetle alınıp beherde 50 ml saf suya tamamlanacak 0,1 N NaOH ile titrasyona tabi tutulmuştur (Nelson, 1985). Olgunluk indisi; elde edilen $^{\circ}Briks$ değerinin titrasyon asitliğine bölünmesi ile saptanmıştır. Şıra randımanı; toplanan üzümlerden tesadüfen alınan 1'er kg üzümün sıkılması ile elde edilen şıra miktarı (ml) cinsinden verilmiştir. Renk parametrelerinin belirlenmesi; Konika Minolta CR400 (Minolta, Osaka, Japan) model renk ölçüm cihazı ile örneklerin CIE LAB L^* , a^* ve b^* değerleri ölçülmüştür. Tane kabuk rengi; renkleri üç boyutlu koordinatlarda CIEL LAB (Commision Internationale de l'E Clairage) L^* , a^* , b^* tanımlanmıştır. L^* değeri; parlaklık, a^* renk koordinatları yeşil-kırmızı, b^* renk koordinatları mavi-sarı renkleri vermektedir. L^* değeri, 0-100 arasındaki rakamlarda, 100'e yaklaşması rengin beyazlaştığını, yani parlaklığın arttığını, 0'a yaklaşması ise siyah rengin arttığını göstermektedir. a^* değeri, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması kırmızı rengin arttığını, - değerlerin artması ise yeşil rengin arttığını anlamına gelmektedir. b^* değeri ise, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması sarı rengin arttığını, - değerlerin artması ise mavi rengin arttığını anlamına gelmektedir (Minolta, 1994). Renk ölçümü için tane kabuğunda meydana gelen renk değişimleri CR-400 Minolta marka renk cihazı ile ölçülmüştür. Renk ölçümü için asmaların her iki tarafındaki salkımlardan her parsel için 10 salkım incelenerek ve bunların ortalaması verilmiştir. Verilerin Değerlendirilmesi: Elde edilen sonuçlar JMP (7.0 versiyon, SAS Institute, Cary, NC, USA) istatistik programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde, 2015 yılında Konya'nın Tuzlukçu ilçesinde yürütülen Razakı üzüm çeşidinde farklı seviyede şarj (ürün yükü) ve hümik madde uygulamalarının sofralık üzüm verimi ve kalitesi



üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen ölçüm ve bulgular 3 tekerrür ortalaması olarak çizelgelerde verilerek yorumlanmıştır (Çizelge 1., Çizelge 2. ve Çizelge 3.).

Çizelge 1. Razakı üzüm çeşidinde farklı seviyede şarj (ürün yükü) ve hümik madde uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri

Uygulamalar	Üzüm verimi (kg/asma)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım uzunluğu (cm)	Salkım genişliği (cm)	Tane ağırlığı (g)
Kontrol	1,97	88,04 a	20,91 a	8,74	3,48 a
25 göz/omca	1,92	88,75 a	15,80 b	8,18	3,19 ab
30 göz/omca	1,83	53,55 b	15,27 b	6,72	2,95 ab
35 göz/omca	1,75	83,40 a	15,65 b	7,58	2,72 b
25 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	1,68	80,71 ab	13,94 b	7,16	2,87 b
30 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	1,82	90,59 a	14,22 b	8,13	2,95 ab
35 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	1,87	83,46 a	14,97 b	8,36	2,82 b
LSD %5	ÖD	28,40	3,94	ÖD	0,56

a, b: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$), ÖD: Önemli değil.

Uygulamaların üzüm verimine etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların üzüm verimi üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların salkım ağırlığına etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en ağır salkım (90,59 g) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), (88,75 g) ile 25 göz/omca, (88,04 g) ile K, (83,46 g) ile 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (83,40 g) ile 35 göz/omca uygulamalarından elde edilirken, en hafif 53,55 g ile 30 göz/omca uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada, Horoz Karası üzüm çeşidinde yapılan uygulama ile salkım ağırlığının arttığı bildirilmiştir (Akın, 2003).

Uygulamaların salkım uzunluğuna etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en uzun salkım 20,91 cm ile K uygulamasından elde edilirken diğer uygulamaların tamamında olumsuz olarak salkımların kısalmasına sebep olmuştur.

Uygulamaların salkım genişliğine etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların salkım genişliği üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların tane ağırlığına etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en yüksek tane ağırlığı 3,48 g K uygulamasından elde edilirken en düşük 2,87 g ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 2,82 g ile 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve 2,72 g ile 35 göz/omca uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, Akın (2003) Horoz Karası üzüm çeşidinde, Ferrara ve Brunetti (2010) İtalya üzüm çeşidinde, Önal ve Akın (2014) İsmailoğlu üzüm tipinde yaptıkları uygulamalar ile tane ağırlığının arttığını ifade etmişlerdir.

Uygulamaların tane uzunluğuna etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, en uzun tane 19,98 mm ile K uygulamasından elde edilirken en kısa tane 17,60 mm ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 17,44 mm ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve 17,19 mm ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol dışındaki uygulamalar tane uzunluğunun kısalmasına sebep olmuştur.



Çizelge 2. Razakı üzüm çeşidinde farklı seviyede şarj (ürün yükü) ve hümik madde uygulamalarının verim unsurları üzerine etkileri

Uygulamalar	Tane Uzunl. (mm)	Tane genişliği (mm)	Tane uzun./ tane geniş.	pH	⁰ Briks (%)	TA (%)
Kontrol	19,98 a	14,78	1,36	3,90	21,50 a	0,85 b
25 göz/omca	19,16 ab	14,81	1,29	3,99	21,40 a	0,96 ab
30 göz/omca	17,19 b	12,89	1,34	4,32	20,23 ab	1,08 a
35 göz/omca	18,69 ab	14,32	1,31	4,28	20,20 ab	1,09 a
25 göz/omca +TKİ–Hümas(topraktan)	1760 b	14,11	1,25	4,39	19,20 b	1,09 a
30 göz/omca +TKİ–Hümas(topraktan)	17,44 b	13,27	1,31	4,11	20,03 ab	1,09 a
35 göz/omca +TKİ–Hümas(topraktan)	17,83 ab	13,07	1,36	4,03	20,87 ab	1,03 ab
LSD %5	2,37	ÖD	ÖD	ÖD	1,98	1,19

a, b: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$), ÖD: Önemli değil.

Uygulamaların tane genişliğine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların tane genişliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların tane uzunluğu / tane genişliğine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların tane uzunluğu/tane genişliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların pH üzerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların pH üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların ⁰Briks üzerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, en yüksek ⁰Briks %21,50 ile K ve %21,40 ile 25 göz/omca uygulamalarından elde edilirken, en düşük %19,20 ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan), uygulamasından elde edilmiştir. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar ⁰Briks değerini olumsuz şekilde azaltmıştır.

Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, en yüksek TA (1,09 g TAE/100ml) ile 35 göz/omca, (1,09 g TAE/100ml) ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan), (1,09 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) ve (1,08 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilirken en düşük (0,85 g TAE/100ml) ile K uygulamasından elde edilmiştir. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar TA değerini olumsuz şekilde artırmıştır. Yapılan benzer bir çalışmada, Ferrara ve Brunetti (2010) İtalya üzüm çeşidinde yapılan uygulamalar ile titrasyon asitliğinin arttığını tespit etmişlerdir.

Uygulamaların olgunluk indisi üzerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, en yüksek olgunluk indisi (25,41) ile K uygulamasından elde edilirken en düşük (17,78) ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) uygulamasından elde edilmiştir.

Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar olgunluk indisi değerini olumsuz şekilde azaltmıştır. Yapılan benzer bir çalışmada; Ferrara ve Brunetti (2010) İtalya üzüm çeşidinde yapılan uygulamalar ile olgunluk indisinin arttığını bildirmişlerdir.



Çizelge 3. Razakı'da farklı seviyede şarj ve hümik madde uygulamalarının verim unsurları üzerine etkileri

Uygulamalar	Olgunluk indisi (⁰ Briks/TA)	Şıra randımanı (ml)	L* Renk değeri	a* Renk değeri	b* Renk değeri
Kontrol	25,41 a	680,00 ab	46,92	-5,05 ab	15,70
25 göz/omca	22,23 ab	726,67 a	47,37	-4,88 ab	15,43
30 göz/omca	19,05 bc	695,00 a	47,77	-5,26 ab	14,28
35 göz/omca	18,74 bc	700,00 a	45,69	-3,91 b	13,48
25 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	17,78 c	573,33 b	45,60	-5,76 a	14,50
30 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	18,48 bc	606,67 ab	47,18	-5,79 a	13,26
35 göz/omca +TKİ-Hümas (topraktan)	20,51 bc	626,67 ab	47,16	-4,18 ab	14,72
LSD %5	4,00	121,20	ÖD	1,71	ÖD

a, c: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05), ÖD: Önemli değil.

Uygulamaların şıra randımanı etkileri

Çizelge 3.'deki verilere göre, en yüksek şıra randımanı (726,67 ml) ile 25 göz/omca, (700 ml) ile 35 göz/omca ve (695 ml) ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilirken en düşük 573,33 ml ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada, Horoz Karası'nda yapılan uygulama ile şıra randımının arttığı bildirilmiştir (Akın, 2003).

Uygulamaların L* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 3.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların L* renk yoğunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların a* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, en yoğun a* renk değeri (-5,79) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (-5,76) ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamalarından elde edilirken en düşük (-3,91) ile 35 göz/omca uygulamasından elde edilmiştir.

Uygulamaların b* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, yapılan uygulamaların b* renk yoğunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Konya ili, tuzlukçu ilçesinde 2015 vejetasyon döneminde yürütülen bu çalışmada kendi kökü üzerinde yetiştirilen Razakı üzüm çeşidinde farklı seviyelerde şarj (ürün yükü) ve TKİ-Hümas uygulamalarının sofralık üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, Razakı üzüm çeşidi için üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu, salkım genişliği, 100 tane ağırlığı, tane uzunluğu, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, pH, ⁰Briks, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, şıra randımanı, tane kabuk rengi (L* renk değeri, a* renk değeri, b* renk değeri) gibi verim ve kalite kriterleri üzerine elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, en ağır salkım (90,59 g) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), (88,75 g) ile 25 göz/omca, (88,04 g) ile K, (83,46 g) ile 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (83,40 g) ile 35 göz/omca uygulamalarından elde edilirken, en hafif 53,55 g ile 30 göz/omca uygulaması ile; en yüksek tane ağırlığı 3,48 g K uygulamasından elde edilirken en düşük 2,87 g ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 2,82 g ile 35 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve 2,72 g ile 35 göz/omca uygulamaları ile; en uzun tane 19,98 mm ile K uygulamasından elde edilirken en kısa tane 17,60 mm ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), 17,44 mm ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve 17,19 mm ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol dışındaki uygulamalar tane uzunluğunun kısalmasına sebep olmuştur. En yüksek ⁰Briks %21,50 ile K ve %21,40 ile 25 göz/omca uygulamalarından elde edilirken, en düşük %19,20 ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), uygulamasından elde edilmiştir. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar ⁰Briks değerini olumsuz şekilde azaltmıştır. En yüksek TA (1,09 g TAE/100ml) ile 35 göz/omca, (1,09 g TAE/100ml) ile 25 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan), (1,09 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca+TKİ-Hümas (topraktan) ve (1,08 g TAE/100ml) ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilirken en düşük (0,85 g TAE/100ml) ile K uygulamasından elde edilmiştir. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar TA değerini



olumsuz şekilde artırmıştır. En yüksek olgunluk indisi (25,41) ile K uygulamasından elde edilirken en düşük (17,78) ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) uygulamasından elde edilmiştir. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Kontrol haricindeki uygulamalar olgunluk indisi değerini olumsuz şekilde azaltmıştır. En yüksek sıra randımanı (726,67 ml) ile 25 göz/omca, (700 ml) ile 35 göz/omca ve (695 ml) ile 30 göz/omca uygulamalarından elde edilirken en düşük 573,33 ml ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) uygulaması ile; en yoğun a* renk değeri (-5,79) ile 30 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) ve (-5,76) ile 25 göz/omca+TKİ–Hümas (topraktan) uygulamalarından elde edilirken en düşük (-3,91) ile 35 göz/omca uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulamaların üzüm verimi, salkım genişliği, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, pH, L* ve b* renk yoğunluk değerleri üzerlerine etkisi önemli bulunmamıştır. Araştırma, tek yıllık bir çalışmayı kapsadığından ilk yıl uygulama sonuçlarının üzüm verim ve kalite parametreleri üzerine olumlu bir etkisi belirlenememiştir. Çalışmanın birkaç yıl daha tekrar edilmesi önerilmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma, ‘Selçuk Üniversitesi’ ‘Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Ofis Müdürlüğü’ tarafından 15201042 numaralı proje kapsamında, Yüksek Lisans Tezinden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Akçay, K., Akın, A., 2013. Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede yaprak alma ve yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI). 23 (3): 249–255.
- Akın, A., 2003. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı şarj ve yaprak gübresi uygulamalarının gelişme, üzüm verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Selç. Üniv. Fen Bil. E. Top. Anb. Dah. Dok. T.. 311 s.
- Akın, A., Kısmalı, İ., 2004. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı şarj ve yaprak gübresi uygulamalarının gelişme, üzüm verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 41 (43): 1–10.
- Akın, A., Dardeniz, A., Ateş, F., Çelik, M., 2012. The effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine. Journal of Plant Nutrition. 35: 1949–1957.
- Amerine, M.A., Cruess M.V., 1960. The Technology of Wine Making. The Avi Publishing Comp.,Inc. Westport, Connecticut, U.S.A. 709 pp.
- Anonim, 2015. http://www.taris.com.tr/uzumweb/t_uzum_hak.asp. (Erişim Tarihi: 23.10.2015).
- Dardeniz, A., Yılmaz, E., 2009. Bazı üzüm çeşitlerindeki salkım ve sürgün pozisyonunun üzüm verim ve kalitesi ile vejetatif gelişime etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi. 4 (2): 1–7.
- Ferrara, G., Brunetti, G., 2010. Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (Vitis vinifera L.) cv Italia. Spanish Journal of Agricultural Research. 8 (3): 817–822.
- Gezgin, S., 2013. Bitki yetiştiriciliğinde humik ve fulvik asit kaynağı olan tki–humas’ın kullanımı. (www.tkihumas.gov.tr), (Erişim Tarihi 18.10.2015).
- Minolta, 1994. Precise color communication. Color control from feeling to instrumentation. Minolta, Co. Ltd., Osaka–Japan.
- Nelson, K.E., 1985. Harvesting and handling California table grapes for market. Bull. 1913, Univ. California, DANR Publication, Oakland, CA.
- Önal, Y., Akın, A., 2014. The effects of yield and yield components of some quality increase applications on ismailoglu grape type in Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. 875 International Scholarly and Scientific Research&Innovation. 8 (8): 874–878.
- Topuz, E., Akın, A., 2015. Kara dimrit üzüm çeşidinde farklı seviyede şarj (ürün yükü) ve yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı), ISSN: 1309–0550, 108–114.
- TÜİK, 2014. Bitkisel üretim istatistikleri. (www.tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi: 23.10.2015).
- Yılmaz, F.D., Akın, A., 2014. Red globe sofralık üzüm çeşidinde salkım ucu kesme ve yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.). 2 (2): 17–21.



Vejetasyon Periyodunda Farklı Düzeylerde Koltuk Alınmış Olan Sofralık Çeşitlerde Yıllık Dalların Odunlaşma Düzeylerinin Belirlenmesi

Alper Dardeniz^{1*} Mehmet Ali Gündoğdu¹ Baboo Ali²

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.10.2015

Kabul Tarihi: 10.12.2015

Öz

Bu araştırma, vejetasyon periyodunda farklı düzeylerde koltuk alınmış (YDKB: Yüksek düzeyde koltuk bırakma, NDKA: Normal düzeyde koltuk alma ve YDKA: Yüksek düzeyde koltuk alma) olan sofralık çeşitlerde (Amasya Beyazı, Ata Sarısı, Cardinal, Kozak Beyazı, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi) yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin (Mart ayı) belirlenmesi amacıyla, 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Materyal olarak kullanılan üzüm çeşitlerine ait 7,5–9,5 mm kalınlığındaki kalemler, ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi’ndeki ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’ndan (Çanakkale) temin edilmiştir. 2012 yılı vejetasyonunda gerçekleştirilen YDKA uygulaması, genelde ilk yıl (2012) olgunluk indisinde düşüşe ve omcaların potansiyelinde azalmaya yol açmış, yıllık dalların odunlaşma düzeylerinde (çap/öz ve ksilem/öz) de 2013 yılı Mart ayı itibarıyla azalmalar kaydedilmiştir. Buna karşılık, yıllık dalların odunlaşma düzeyleri omcaların potansiyelinde artışa neden olan YDKB uygulaması ile aynı dönemde yükselme göstermiş, NDKB uygulamasının etkisi ise genelde iki uygulamanın ortalaması şeklinde olmuştur. 2012 yılı vejetasyonunda gerçekleştirilen YDKB uygulamasının yıllık dalların odunlaşma düzeyini arttırması, ikinci yıl (2013) doğuş oranlarının da artışına yol açarak üzüm çeşitlerindeki ortalama üzüm verimini önemli seviyede yükseltmiştir. Ancak ortalama üzüm veriminin 2013 yılı vejetasyonunda önemli seviyede yükselmesiyle, yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin bu kez aynı uygulamada 2014 yılı Mart ayı itibarıyla azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : *Vitis vinifera* L., Çap/öz, Ksilem/öz, Odunlaşma, Koltuk sürgünü, Çanakkale.

Abstract

Determination of the Level of Lignification of the Annual Branches of Table Grape Varieties at Different Axillary Shoot Removal Levels in Vegetative Period

This study has been carried out in the years 2013 and 2014 aimed to determine the level of lignification of the annual branches of table grape varieties (Amasya Beyazı, Ata Sarısı, Cardinal, Kozak Beyazı, Yalova Çekirdeksizi and Yalova İncisi) at different axillary shoot removal levels (YDKB: none axillary shoot removal, NDKA: normal level axillary shoot removal and YDKA: high level axillary shoot removal) in vegetative period. The scions with the thickness of 7.5–9.5 mm used as material of this research work have been obtained from the Research and Application Vineyards of Table Grape Varieties located at the ÇOMÜ Dardanos Research Campus (Çanakkale Turkey). In YDKA application that held in the vegetation of 2012, a reduction has also been recorded in the lignification levels of annual branches (diameter/core and xylem/core) from the month of March in 2013 due to the decline in the maturity index, and then that led to a reduction in the potential of vine stocks, generally, in first year (2012). In contrast, the level of the lignification of annual branches showed an increase in the same period with YDKB application that caused a rise in the potential of vine stocks but the effect of NDKB application generally has been as the average of the two applications. The YDKB application, held in the vegetation year of 2012, had increased the level of lignification of the annual branches, and raised their birth rates in the second year (2013), too, by paving the way for increasing the average yield of the grape varieties in a significant level. Nevertheless, significant levels of 2013 with the rise in the average grape yield vegetation, this time of the year category in the same application of lignification level reductions were recorded in March 2014.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Diameter/core, Xylem/core, lignification, Axillary shoot, Çanakkale.

Giriş

FAO’nun verilerine göre; 2011 yılında dünyadaki 7.060.244 ha bağ alanından toplam 69.093.293 ton yaş üzüm üretimi yapılırken, yurdumuzdaki 472.545 hektarlık bağ alanından toplam 4.296.351 ton yaş üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye, 2011 yılı üzüm üretim alanı sıralamasında İspanya, Fransa, İtalya ve Çin’in ardından 5., üretim miktarı bakımından ise; Çin, İtalya, ABD, Fransa ve İspanya’nın ardından 6. sırada yer almaktadır (FAO, 2013).



Bağlardan yüksek ve kaliteli bir verim alabilmek için, yeni melez üzüm çeşitlerinin yaygınlaştırılarak, bunların fidanlarının da yüksek bir randıman ve kaliteyle yetiştirilmesi gereklidir. Bu amaçla kullanılan üretim materyallerinin (kalem ve çelik) ismine doğru, uygun ve iyi odunlaşmış (pişkinleşmiş) omcalardan alınmasının önemi çok büyüktür. Bununla birlikte, fidanlık parsellerinde veya serada yetiştirilen açık köklü aşılı fidanlar ile tüplü (kaplı) fidanların sürgünlerinin de iyi düzeyde odunlaşmaları önemlidir. Bahar (1996), asma fidanlarının sürgünlerindeki öz çapının büyümesi ile floem+ksilem kalınlığı/öz oranının azaldığını, bunun sürgünlerdeki odunlaşmanın kötü durumda olduğunun göstergesi olduğunu belirtmektedir.

Yıllık dalda ölü olan öz bölgesi ne kadar dar, ksilem (odun) ve kabuk+floem tabakaları ne kadar geniş olursa, yıllık dalın o oranda iyi odunlaşmış (pişkinleşmiş), bunun tersi olduğunda ise kötü odunlaşmış olduğu anlaşılmaktadır (Oraman, 1970; Çelik ve ark., 1998; Dardeniz, 2001; Dardeniz ve ark., 2007; Dardeniz ve ark., 2008). Yıllık dalın çap/öz, ksilem/öz ve kabuk+floem/öz oranlarının yüksek olması ideal bir odunlaşmanın göstergesi olup, bu parametreler odunlaşma düzeyi hakkında önemli bilgiler vermektedir (Dardeniz ve ark., 2007; Dardeniz ve ark., 2008; Dardeniz ve ark., 2013; Tırpancı ve Dardeniz, 2014; Önder ve Dardeniz, 2015). Önder ve Dardeniz (2015), yıllık dalda çap/öz parametresi ile kabuk+floem/öz, ksilem/öz ve ksilem+(kabuk+floem)/öz parametreleri arasında $p<0,01$ düzeyinde pozitif yönde ilişkiler bulmuşlar, ayrıca Cardinal, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde, çap ile çap/öz ve çap ile ksilem/öz parametreleri arasında $p<0,01$ düzeyinde pozitif yönde ilişkiler saptamışlardır. Bununla birlikte, üzüm çeşitlerinin çoğunda yıllık dalın çap/öz, ksilem/öz ve ksilem+(kabuk+floem)/öz parametreleri ile yıllık daldaki kış gözlerinin primer tomurcuğu içerisindeki somak sayısı arasında da, yine $p<0,01$ düzeyinde pozitif yönde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu durum, omcaların yıllık dallarındaki kış gözü verimliliğinin yıllık dal kalitesine (odunlaşma düzeyi) bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Anaç ve üzüm çeşitlerinin yıllık dallarındaki kabuk+floem kalınlıkları, içyapının değişimiyle yaprak döküm zamanından, budama ve uyanma zamanına doğru giderek artış kaydetmektedir (Dardeniz ve ark., 2008; Dardeniz ve ark., 2013). Ayrıca, dip boğum aralıklarından yıllık dalın orta ve uç boğum aralıklarına doğru gidildikçe, kabuk+floem kalınlığı değerleri azalma kaydetmektedir (Dardeniz ve ark., 2008; Önder ve Dardeniz, 2015). Örneğin; Cardinal, Italia, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin 1.–4. boğum aralıklarında sırasıyla 0,84 mm, 0,80 mm, 0,72 mm ve 0,71 mm olan kabuk+floem kalınlığı düzenli şekilde azalarak, 13.–16. boğum aralıklarında sırasıyla 0,52 mm, 0,54 mm, 0,54 mm ve 0,47 mm'ye inmektedir (Önder ve Dardeniz, 2015).

Genel olarak kambiyum, 6–8 sıra ksilem hücresi teşekkül ettikten sonra 1 floem hücresi meydana getirdiğinden, bir büyüme mevsiminde meydana gelen floem ve ksilem halkalarının kalınlığı aynı olmamaktadır (Öner, 1978). Ayrıca, odun (ksilem) tabakasının kalınlığı yıllık dalın her yerinde de aynı değildir (Oraman, 1972). Yıllık dalın boğum arasından enine bir kesit alındığında, anatomik olarak dar taraflardaki odunlaşmanın daha iyi olduğu görülmektedir (Kısmalı, 1978). Bu nedenle, yıllık dalın dar taraflarında, geniş taraflara kıyasla daha fazla kallus meydana gelmektedir. Bununla birlikte, yıllık dalın dar taraflarındaki odun boruları daha çok ve daha geniş, yıllık dalın geniş taraflarındaki odun boruları ise çok daha az ve küçük olmaktadır. Anaç ve üzüm çeşitlerinde, dip boğum aralıklarından yıllık dalın orta ve uç boğum aralıklarına doğru çıkıldıkça, ksilem değerlerinde belirgin azalmalar kaydedilmektedir (Dardeniz ve ark., 2008; Önder ve Dardeniz, 2015). Örneğin; Cardinal, Italia, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin 1.–4. boğum aralıklarında sırasıyla 2,50 mm, 2,58 mm, 2,41 mm ve 2,25 mm olan ksilem kalınlığı düzenli şekilde azalarak, 13.–16. boğum aralıklarında sırasıyla 1,52 mm, 1,86 mm, 1,65 mm ve 1,26 mm'ye inmektedir (Önder ve Dardeniz, 2015). Anaçların yıllık dallarındaki ksilem kalınlığı, içyapının değişimiyle birlikte yaprak döküm zamanından, 30 ve 45 gün sonraki yıllık dal kesim zamanına, üzüm çeşitlerinin yıllık dallarındaki ksilem kalınlığı ise yaprak döküm zamanından, budama ve uyanma zamanına doğru bir miktar artış göstermektedir (Dardeniz ve ark., 2007; Dardeniz ve ark., 2013).

Yazlık sürgün henüz gençken, öz daha geniş bir çapa sahip olup vejetatif dönem boyunca odun borularının (ksilem) gelişimiyle giderek sıkışmakta ve küçülmektedir. Gövdenin ikincil büyümesi devresinde öz ölmekte, buradaki hücreler kahverengine dönerek pasif bir rol oynamaktadır (Ağaoğlu, 1999). Tam gelişmiş ve odunlaşmış yıllık daldaki öz dar olup, yıllık dal yaşlanıp 2, 3 ve çok yıllık duruma geçtikçe, çap kalınlığına kıyasla öz bölgesi daha dar kalmaktadır (Çelik, 2007). Yıllık dalın orta bölümündeki özün genişliği, anaç ve çeşitlerde yapılmış olan farklı kültürel uygulamalara, zamana (dönem), yıllık dalın konumuna ve yıllık dalın depolanma koşullarına göre değişebilmektedir.



(Dardeniz, 2001; Dardeniz ve ark., 2007; Dardeniz ve ark., 2008; Dardeniz ve ark., 2013; Tırpancı ve Dardeniz, 2014). Üzüm çeşitlerinin yıllık dallarındaki öz kalınlığı, orta ve uç boğumlara doğru düzenli şekilde azalış göstermektedir. Örneğin; Cardinal, Italia, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin 1.-4. boğum aralıklarında sırasıyla 4,18 mm, 4,66 mm, 4,74 mm ve 4,09 mm olan öz kalınlığı, yıllık dal çapının da azalmasıyla düzenli şekilde küçülerek 13.-16. boğum aralarında sırasıyla 2,92 mm, 3,14 mm, 3,41 mm ve 3,21 mm'ye inmektedir (Önder ve Dardeniz, 2015). Öz, yıllık dalın dar tarafının izdüşümünde uzun, kalın tarafının izdüşümünde ise incedir. Amerikan asma anaçlarının yıllık dallarında, yaprak döküm tarihinin 15, 30 ve 45 gün sonrasında, içyapının değişimiyle öz kalınlığında azalmalar kaydedilmektedir. Örneğin; 140Ru anacında yaprak döküm tarihinde 3,53 mm olan öz kalınlığı; yaprak dökümünden 15, 30 ve 45 gün sonrasında sırasıyla 3,40 mm, 3,17 mm ve 3,28 mm'ye, 5BB anacında ise 3,16 mm'den 2,93, 2,92 ve 2,93 mm'ye gerilemektedir (Dardeniz ve ark., 2007). Üzüm çeşitlerinin yıllık dallarındaki öz kalınlığı, yaprak döküm zamanından budama ve uyanma zamanına doğru bir miktar azalma kaydetmekte ya da değişim göstermemektedir (Dardeniz ve ark., 2013).

Üzüm çeşitlerindeki en iyi odunlaşma sırasıyla boğum arası, boğumun 1 cm üstü ve 1 cm altında, en kötü odunlaşma ise boğum seviyesinde belirlenmiş, ayrıca en kalın ksilem ve kabuk+floem tabakalarının kış gözünün 90 derece sağ ve 90 derece solunda, en ince ksilem ve kabuk+floem tabakalarının ise kış gözünün bulunduğu taraf ile kış gözünün 180 derece arka kısmında olduğu saptanmıştır (Dardeniz ve ark., 2013).

Çap/öz değerinin; 5BB anacının 1.-4. boğum aralığında 3,80'den 5.-8., 9.-12., 13.-16. ve 17.-20. boğum aralıklarında sırasıyla 3,36, 2,93, 2,62 ve 2,44 değerlerine, 140Ru anacının 1.-4. boğum aralıklığında ise; 3,49'dan sırasıyla 2,90, 2,57, 2,40 ve 2,33 değerlerine gerilediği belirlenmiştir (Dardeniz ve ark., 2008). Yıllık dalın farklı boğum aralıklarının odunlaşma düzeyleri üzüm çeşitlerinde de incelenmiştir. Çap/öz değeri, yıllık dalın 1.-4., 5.-8., 9.-12. ve 13.-16 boğum aralıklarında, Cardinal üzüm çeşidinde sırasıyla; 2,50, 2,64, 2,50 ve 2,35, Yalova İncisi üzüm çeşidinde; 2,47, 2,46, 2,26 ve 2,15, Italia üzüm çeşidinde; 2,42, 2,56, 2,57 ve 2,57, Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde; 2,30, 2,26, 2,35 ve 2,31 olarak saptanmıştır. Buna göre çap/öz, ksilem/öz ile ksilem+(kabuk+floem)/öz değerleri; Cardinal üzüm çeşidinde 5.-8., Yalova İncisi üzüm çeşidinde ise 1.-4. ve 5.-8. boğum aralıklarında en yüksek değerleri oluşturmuştur. Bütün üzüm çeşitlerinde kör göz-1. boğum aralığında odunlaşmaya ait parametrelerin en yüksek değerleri alması ise bu kısmın iki yıllık dala en yakın (dip) boğum arası olmasından kaynaklanmaktadır (Önder ve Dardeniz, 2015).

Farklı uygulamalar, üretim materyali kalitesinin artırılmasına olanak sağlayabilmektedir. 5BB anacı için 5.-16. ve 140Ru anacı için 5.-12. boğum aralıkları, en ideal üretim materyal kısımları olarak belirlenmiştir (Dardeniz ve ark., 2008). Bununla birlikte, anaç başları üzerindeki mevcut yazlık sürgünlerin yaz periyodunda 12, 8 ve 4 sürgün bırakma şeklinde azaltılması, odunlaşma (çap/öz) değerini artırarak (140Ru: kontrol; 2,76, 12 sürgün; 2,85, 8 sürgün; 3,13 ve 4 sürgün; 3,24, 1103P: kontrol; 3,35, 12 sürgün; 3,40, 8 sürgün; 3,74 ve 4 sürgün; 3,96) fidan kalitesini yükseltmektedir. Bu nedenle; anaç damızlığı parsellerinde aşılabilir çelik üretiminin amaçlandığı yıllarda anaç başına 140Ru anacında 8, 1103P anacında 9 adet, fidanlık çeliği üretiminin amaçlandığı yıllarda 140Ru anacında 11, 1103P anacında 10 adet, her iki çelik tipinin de amaçlandığı yıllarda ise her iki anaçta da 10'ar adet yazlık sürgünün bırakılması tavsiye edilmiştir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2001). Üzüm çeşitleri için en ideal üretim materyali kısımları; Cardinal üzüm çeşidinde 5.-12., Yalova İncisi üzüm çeşidinde 5.-8., Italia üzüm çeşidinde 5.-16. ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde 9.-16. boğum aralıkları olarak belirlenmiştir (Önder ve Dardeniz, 2015). Üzüm çeşitlerindeki somak, salkım ve tane seyreltme uygulamaları da yıllık dal kalitesini olumlu şekilde etkilemektedir. Örneğin; Cardinal üzüm çeşidinde %30 ve %60 oranlarındaki somak seyreltmeler yıllık dalın kalınlığı, kalem randımanı ve çap/öz (odunlaşma) oranını yükseltmiş (kontrolde 2,83'ten, sırasıyla 2,91 ve 3,09), bunun sonucunda elde edilen fidan kalitesi artış göstermiştir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002). İlkbahar döneminde %25, %50 ve %75 düzeyinde somak seyreltme işlemi uygulanan Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, tek gözlü kalemlerin üst (tepe) kallus gelişimleri daha yüksek olmuştur (İlgin, 1997). Yazlık sürgünlerin üst seviye sürgün bağlama tellerinin üzerine uç alma yapılmadan yatırılıp bağlanmasıyla, Cardinal üzüm çeşidinde yıllık dal verimi %48 oranında artış göstermiş, ancak yıllık dal kalitesinde (çap/öz) herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir (Kısmalı ve Dardeniz, 2002).



Omca üzerinden alınarak soğuk depo ve oda şartlarında farklı süre ve sıcaklıklarda muhafaza edilen üretim materyallerinde, yıllık dalın içyapısı ilk alım tarihinden itibaren değişim göstermektedir. En iyi odunlaşma, 75–50 gün süreyle muhafaza edilen yıllık dallardan (kalem) elde edilirken, sırasıyla 4–6°C, 0–2°C ve 8–10°C’de muhafaza edilen üretim materyalleri daha iyi odunlaşmış, bu sıralama üretilmiş olan fidanların sürgün ve kök ağırlığı değerlerine de yansımıştır. Budama döneminde (Mart ayı başı) alınan kalemlerde yıllık dal içyapısının henüz tam olarak şekillenmediği anlaşıldığından, aşının kış budamasının hemen ardından yapılmayarak, 4–6°C sıcaklığındaki soğuk depoda 25 gün süreyle yapılacak muhafazanın ardından masabaşı aşı uygulamasına geçilmesinin yararlı olacağı bildirilmiştir (Tırpancı ve Dardeniz, 2014). Yapılan başka bir çalışmada, stereozoom mikroskobu yardımıyla yapılan ölçümlerde yıllık daldaki epiderm, endoderm, periderm, floem, ksilem ve öz kalınlıklarının, dip boğum aralıklarından uç boğum aralıklarına doğru azalma kaydettiği saptanmıştır. Odunlaşmayı belirleyen parametre oranlarına göre; Beyaz Kozak ve Müşküle üzüm çeşitlerinde en iyi odunlaşma orta–uç boğum aralıklarında (13.–16. ve 9.–12.) gerçekleşmiş, bu parametre oranlarında zamana bağlı olarak 1. dönemden (yaprak döküm zamanı) 4. döneme (uyanma zamanı) doğru rakamsal artışlar kaydedilmiştir (Gökdemir ve Dardeniz, 2014).

Bu araştırma, vejetasyon periyodunda farklı düzeylerde koltuk alınmış olan sofralık çeşitlerde yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin (Mart ayı) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Farklı düzeylerde koltuk alınmış (YDKB: Yüksek düzeyde koltuk bırakma, NDKA: Normal düzeyde koltuk alma ve YDKA: Yüksek düzeyde koltuk alma) olan Amasya Beyazı, Ata Sarısı (Beyaz Çavuş x Cardinal), Cardinal (Flame Tokay x Alphonse Lavallée), Kozak Beyazı, Yalova Çekirdeksizi (Beyrut Hurması x Perlette) ve Yalova İncisi (Hönüsü x Siyah Gemre) üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen bu çalışmada, farklı üzüm çeşitlerine ait 7,5–9,5 mm kalınlığındaki kalemler ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi’ndeki ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’ndan (Çanakale) temin edilmiştir. Yalova İncisi üzüm çeşidi 41B, diğer üzüm çeşitleri 5BB Amerikan asma anacı üzerine aşılı olup denemenin başladığı yıl 10 yaşındadır. 3,0 x 1,5 metre aralık ve mesafede dikilmiş olan omcalar, tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre terbiye edilmiştir.

Yıllık dal alım tarihinden (Mart ayı) önceki vejetasyon periyodunda, 6 farklı sofralık üzüm çeşidindeki 3 farklı koltuk alma uygulaması 10’ar adet omca üzerinde gerçekleştirilmiştir (Türker ve Dardeniz, 2014). Bu amaçla standart olarak, bütün uygulamalarda (YDKA, NDKA ve YDKB) ilk salkımın karşısı dahil alt kısımda bulunan bütün koltuklar en dipten alınmıştır. Ancak yüksek düzeyde koltuk alma (YDKA) uygulamasında, omcaların yazlık sürgünleri üzerindeki diğer bütün koltuk sürgünleri de, üzerlerinde hiç yaprak kalmayacak şekilde en dipten alınarak uzaklaştırılmıştır. Normal düzeyde koltuk alma (NDKA) uygulamasında, omcaların yazlık sürgünleri üzerindeki diğer bütün koltuk sürgünlerinde dipte 1–2 adet yaprak bırakılarak, koltuğun uç kısımları elle kopartılmak suretiyle uzaklaştırılmıştır. Yüksek düzeyde koltuk bırakma (YDKB) uygulamasında ise omcaların yazlık sürgünleri üzerindeki diğer bütün koltuk sürgünleri alınmadan bırakılmış, ancak 1 metreden daha fazla uzayan ve sıra arasına doğru yayılan bazı koltuk sürgünlerinde 15–20 cm’lik uç kısımlar el ile kopartılmış, böylece omcadaki aşırı vejetatif gelişim sınırlandırılmaya çalışılmıştır.

İncelemeye alınacak olan yıllık dal (kalem) örnekleri, 10 Mart tarihinde budama makasları yardımıyla temin edilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 tekerrürlü ve her tekerrürde 1’er adet omca olacak şekilde planlanmış olan çalışmada, her bir tekerrür için orta boğumları (5.–10.) kapsayan 2’şer adet yıllık dal örneği alınmıştır. Yıllık dal içyapısının (çap, öz ve ksilem) ölçümü elektronik kumpas aletiyle gerçekleştirilmiş, her farklı üzüm çeşidi için yıllık dallarda toplam 2.400 adet içyapı okuması (3 uygulama x 10 tekerrür x 2’şer adet yıllık dal x 5’er boğum arası x 8 farklı içyapı okuması= 2.400 adet okuma) yapılmıştır. Temin edilen yıllık dal örnekleri 4°C sıcaklıktaki soğuk depoya alınarak, anatomik içyapılarının ölçümü 5 gün içerisinde tamamlanmıştır. Çap (mm); yıllık dalın 5.–10. boğumları arasındaki her bir boğum aralığından (orta noktadan) enine kesit alınıp, ince ve kalın 2 farklı çap noktasından elektronik kumpas aleti yardımıyla belirlenen değerlerin ortalamasının alınmasıyla saptanmıştır. Öz (mm); aynı boğum aralıklarında, ince ve kalın 2 farklı öz noktasından elektronik kumpas aleti yardımıyla saptanan değerlerin ortalaması alınmıştır. Ksilem (mm); aynı boğum aralıklarında, 4 farklı ksilem noktasından elektronik kumpas aleti yardımıyla belirlenen değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Yıllık dalların odunlaşmasını en



iyi şekilde ifade eden farklı parametre oranları (çap/öz ve ksilem/öz) ise; elde edilen değerlerin öz değerine oranlanmasıyla tespit edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen veriler; “SAS® 9.1” istatistikî paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutularak, LSD karşılaştırma testiyle $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Vejetasyon periyodunda farklı düzeylerde koltuk alınmış olan sofralık çeşitlerde (Amasya Beyazı, Ata Sarısı, Cardinal, Kozak Beyazı, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi) yıllık dalların Mart ayındaki odunlaşma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmadan elde edilen veriler, Çizelge 1. ve Çizelge 2.’de sunulmuştur.

Kozak Beyazı üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dalların çap/öz oranında herhangi bir önemli farklılık saptanamazken ksilem/öz oranında farklılık belirlenmiş, en yüksek ksilem/öz oranlarını sırasıyla YDKB (0,643) ve YDKA (0,639) uygulamaları oluşturmuştur. Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dalların ksilem/öz oranında önemli bir farklılık belirlenemezken çap/öz oranında farklılık saptanmış, en yüksek çap/öz oranını YDKB uygulaması (2,221) oluşturmuştur. Amasya Beyazı üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiş, en yüksek çap/öz ve ksilem/öz oranlarını NDKA uygulaması (çap/öz; 2,269, ksilem/öz; 0,712) vermiştir. Ata Sarısı üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli farklılıklar görülmüş, en yüksek çap/öz ve ksilem/öz oranlarını YDKB uygulaması (çap/öz; 2,155, ksilem/öz; 0,710) oluşturmuştur. Yalova İncisi üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dalların çap/öz oranında önemli bir farklılık saptanamazken ksilem/öz oranlarında farklılık belirlenmiş, en yüksek ksilem/öz oranlarını sırasıyla NDKA (0,640) ve YDKB (0,633) uygulamaları oluşturmuştur. Cardinal üzüm çeşidinde, birinci yıl (2013) yıllık dallarının çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiş, en yüksek çap/öz oranını sırasıyla NDKA (2,314) ve YDKB (2,260) uygulamaları oluştururken, en yüksek ksilem/öz oranını NDKA uygulaması (0,777) vermiştir (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Farklı düzeylerde koltuk almanın, 2013 yılında yıllık dalların odunlaşma düzeyi üzerine etkileri

Üzüm Çeşitleri	Koltuk Alma Düzeyleri	Oz (mm)	Ksilem (mm)	Çap/öz	Ksilem/öz
Kozak Beyazı	YDKB	4,54 a	2,73 a	2,100	0,643 a
	NDKA	4,30 ab	2,30 b	2,077	0,541 b
	YDKA	4,19 b	2,65 a	2,054	0,639 a
	LSD	0,221	0,138	OD	0,041
Yalova Çekirdeksizi	YDKB	4,49	2,60 b	2,221 a	0,601
	NDKA	4,71	2,85 a	2,066 b	0,615
	YDKA	4,62	2,79 ab	2,054 b	0,594
	LSD	OD	0,209	0,127	OD
Amasya Beyazı	YDKB	4,00 b	2,65 b	2,140 b	0,672 b
	NDKA	4,07 b	2,88 a	2,269 a	0,712 a
	YDKA	4,41 a	2,79 ab	2,110 b	0,638 b
	LSD	0,190	0,142	0,078	0,039
Ata Sarısı	YDKB	3,71 b	2,58	2,155 a	0,710 a
	NDKA	4,01 a	2,54	1,982 b	0,645 ab
	YDKA	4,12 a	2,46	1,929 b	0,607 b
	LSD	0,206	OD	0,103	0,052
Yalova İncisi	YDKB	4,02	2,53	2,060	0,633 a
	NDKA	4,03	2,53	2,011	0,640 a
	YDKA	4,19	2,47	2,020	0,594 b
	LSD	OD	OD	OD	0,032
Cardinal	YDKB	3,68 b	2,59 a	2,260 a	0,723 b
	NDKA	3,52 b	2,68 a	2,314 a	0,777 a
	YDKA	3,87 a	2,47 b	2,048 b	0,626 c
	LSD	0,173	0,114	0,076	0,040
Ortalama	YDKB	4,07	2,61	2,156 a	0,664
	NDKA	4,11	2,63	2,119 ab	0,655
	YDKA	4,23	2,60	2,035 b	0,616
	LSD	OD	OD	0,119	OD

YDKB: Yüksek düzeyde koltuk bırakma, NDKA: Normal düzeyde koltuk alma, YDKA: Yüksek düzeyde koltuk alma.



Birinci yıl (2013) bütün üzüm çeşitlerinin çap/öz oranı ortalama sonuçlarına göre; YDKB uygulaması 2,156 değeri ile en yüksek odunlaşma düzeyi elde edilen uygulama olmuş, NDKA uygulaması 2,119 değeri ile ara gurubu teşkil etmiştir. YDKA uygulaması ise 2,035 değeri ile en düşük sonucun alındığı uygulamadır. Ksilem/öz oranı ortalama sonuçlarında da aynı yönde bulgular elde edilmesine karşın, farklılık önem seviyesine ulaşamamıştır (Çizelge 1.). Üzüm çeşitlerinin yıllık dallarından elde edilen parametre oranları, farklı üzüm çeşitleriyle gerçekleştirilmiş olan önceki araştırma bulgularının parametre oranlarıyla benzerlikler göstermektedir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002; Dardeniz ve ark., 2013; Tırpancı ve Dardeniz, 2014; Önder ve Dardeniz, 2015).

Kozak Beyazı üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların ksilem/öz oranında herhangi bir önemli farklılık saptanamazken, çap/öz oranında farklılık belirlenmiş, en yüksek çap/öz oranını YDKA uygulaması (2,367) oluşturmuştur. Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiş, en yüksek çap/öz oranını YDKA uygulaması (2,219) oluştururken, en düşük değeri YDKB uygulaması (2,021) vermiştir. En yüksek ksilem/öz oranını yine YDKA uygulaması (0,451) meydana getirmiştir. Amasya Beyazı üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında herhangi bir önemli farklılık belirlenememiş, oldukça yakın değerler elde edilmiştir. Ata Sarısı üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların çap/öz oranında önemli bir farklılık saptanamazken, ksilem/öz oranında farklılık belirlenmiş, en yüksek ksilem/öz oranını NDKA uygulaması (0,372) oluştururken, en düşük değer YDKA uygulamasından (0,339) elde edilmiştir. Yalova İncisi üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiş, en yüksek çap/öz oranını NDKA uygulaması (2,283) oluştururken, en yüksek ksilem/öz oranını yine NDKA uygulaması (0,355) vermiş, bu uygulamayı farklı bir grup oluşturan YDKA uygulaması (0,325) takip etmiştir. Cardinal üzüm çeşidinde, ikinci yıl (2014) yıllık dalların çap/öz ve ksilem/öz oranlarında önemli bir farklılık belirlenememiştir. İkinci yıl (2014) bütün üzüm çeşitlerinin çap/öz oranı ortalama sonuçlarına göre; YDKB uygulaması, 2,157 değeri ile en düşük odunlaşma düzeyine sahip uygulama olmuş, ksilem/öz oranında ise herhangi bir önemli farklılık belirlenememiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Farklı düzeylerde koltuk almanın, 2014 yılında yıllık dalların odunlaşma düzeyi üzerine etkileri

Üzüm Çeşitleri	Koltuk Alma Düzeyleri	Oz (mm)	Ksilem (mm)	Çap/öz	Ksilem/öz
Kozak Beyazı	YDKB	3,99 a	2,03	2,077 b	0,505
	NDKA	3,83 a	1,14	2,113 b	0,302
	YDKA	3,32 b	1,30	2,367 a	0,423
	LSD	0,278	OD	0,142	OD
Yalova Çekirdeksizi	YDKB	4,27 a	1,52 b	2,021 b	0,368 b
	NDKA	4,36 a	1,73 a	2,148 ab	0,406 b
	YDKA	3,96 b	1,74 a	2,219 a	0,451 a
	LSD	0,305	0,135	0,139	0,040
Amasya Beyazı	YDKB	3,64 ab	1,40 b	2,411	0,395
	NDKA	3,50 b	1,45 ab	2,443	0,429
	YDKA	3,78 a	1,53 a	2,370	0,413
	LSD	0,273	0,119	OD	OD
Ata Sarısı	YDKB	3,91 a	1,38 a	2,093	0,363 ab
	NDKA	3,40 b	1,25 b	2,105	0,372 a
	YDKA	3,56 b	1,20 b	2,073	0,339 b
	LSD	0,233	0,102	OD	0,030
Yalova İncisi	YDKB	3,85 a	1,11	2,074 b	0,292 c
	NDKA	3,28 c	1,16	2,283 a	0,355 a
	YDKA	3,54 b	1,11	2,151 b	0,325 b
	LSD	0,223	OD	0,098	0,030
Cardinal	YDKB	3,59	1,50	2,277	0,428
	NDKA	3,47	1,85	2,282	0,544
	YDKA	3,56	1,29	2,101	0,363
	LSD	OD	OD	OD	OD
Ortalama	YDKB	3,895 a	1,516	2,157 b	0,397
	NDKA	3,631 b	1,411	2,214 a	0,396
	YDKA	3,607 b	1,360	2,228 a	0,386
	LSD	0,123	OD	0,056	OD

YDKB: Yüksek düzeyde koltuk bırakma, NDKA: Normal düzeyde koltuk alma, YDKA: Yüksek düzeyde koltuk alma.



Üzüm çeşitlerinin yıllık dallarından elde edilen bu parametre oranları, farklı üzüm çeşitleriyle gerçekleştirilmiş olan önceki araştırma bulgularının sonuçlarıyla benzerlikler taşımaktadır (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002; Dardeniz ve ark., 2013; Tırpancı ve Dardeniz, 2014; Önder ve Dardeniz, 2015).

Bu araştırmanın bulgularını doğrudan etkileyen, aynı üzüm çeşitlerinin yer aldığı ve bu araştırmanın 2013 ve 2014 yılları bulgularının birer yıl öncesinde (2012 ve 2013) gerçekleştirilmiş bir araştırmanın sonuçlarına göre (Türker ve Dardeniz, 2014), üzüm olgunluğunun en önemli parametresi olan olgunluk indisi (%SÇKM/%asitlik) değeri, Yalova İncisi üzüm çeşidinin YDKA, NDKA ve YDKB uygulamalarında sırasıyla, 2012 yılında 32,16, 26,65 ve 35,18, 2013 yılında 21,70, 26,15 ve 23,43 olarak belirlenmiştir. Cardinal üzüm çeşidi aynı uygulamalarda sırasıyla, 2012 yılında 26,38, 36,37 ve 36,86, 2013 yılında 17,02, 17,63 ve 21,83 olgunluk indisi değeri oluşturmuştur. Olgunluk indisi değeri, Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinin aynı uygulamalarında sırasıyla, 2012 yılında 22,20, 23,65 ve 34,28, 2013 yılında 12,58, 12,96 ve 17,21 olarak saptanmıştır. Ata Sarısı üzüm çeşidi aynı uygulamalarda sırasıyla 2012 yılında, 16,03, 18,06 ve 20,17, 2013 yılında 26,27, 28,34 ve 28,14 olgunluk indisi değeri vermiştir. Olgunluk indisi değeri, Amasya Beyazı üzüm çeşidinin aynı uygulamalarında sırasıyla 2012 yılında, 17,03, 26,44 ve 33,43, 2013 yılında 19,50, 25,64 ve 26,70 olarak gerçekleşmiştir. Kozak Beyazı üzüm çeşidi aynı uygulamalarda sırasıyla, 2012 yılında 29,12, 35,80 ve 37,57, 2013 yılında 48,40, 59,10 ve 46,43 olgunluk indisi değeri meydana getirmiştir (Türker ve Dardeniz, 2014). Olgunluk ile ilgili bu değerler topluca incelendiğinde, üzüm çeşitleri arasında bazı farklılıklar görülsede, YDKB uygulamasının, özellikle ilk yıl (2012) bulgularında YDKA uygulamasına kıyasla oldukça yüksek olgunluk indisi değerleri oluşturmuş olduğu görülmektedir.

Aynı çalışmadaki ortalama üzüm verimi, Yalova İncisi üzüm çeşidinin YDKA, NDKA ve YDKB uygulamalarında, 2012 yılında sırasıyla 2698 g/omca, 3422 g/omca ve 2772 g/omca, 2013 yılında sırasıyla 4522 g/omca, 5729 g/omca ve 10172 g/omca olarak gerçekleşmiştir. Cardinal üzüm çeşidinden aynı uygulamalarda, sırasıyla 2012 yılında 4907 g/omca, 3369 g/omca ve 3143 g/omca, 2013 yılında 5031 g/omca, 7669 g/omca ve 9717 g/omca ortalama üzüm verimi alınmıştır. Ortalama üzüm verimi, Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinin aynı uygulamalarında, sırasıyla 2012 yılında 1473 g/omca, 1578 g/omca ve 2289 g/omca, 2013 yılında 624 g/omca, 2425 g/omca ve 3071 g/omca olarak saptanmıştır. Ata Sarısı üzüm çeşidinden aynı uygulamalarda, sırasıyla 2012 yılında 3420 g/omca, 4227 g/omca ve 4028 g/omca, 2013 yılında 7147 g/omca, 8903 g/omca ve 8954 g/omca ortalama üzüm verimi elde edilmiştir. Ortalama üzüm verimi Amasya Beyazı üzüm çeşidinin aynı uygulamalarında sırasıyla 2012 yılında 2573 g/omca, 2962 g/omca ve 2332 g/omca, 2013 yılında 4307 g/omca, 5259 g/omca ve 5490 g/omca olarak belirlenmiştir. Kozak Beyazı üzüm çeşidinden aynı uygulamalarda, sırasıyla 2012 yılında 2077 g/omca, 3404 g/omca ve 2552 g/omca, 2013 yılında 3499 g/omca, 6254 g/omca ve 6788 g/omca ortalama üzüm verimi alınmıştır (Türker ve Dardeniz, 2014). Burada görüldüğü üzere; omcalar üzerinde bırakılmış olan koltuk sürgünleri, üzüm çeşitlerinin olgunluk ve verim özelliklerine pozitif yönde etkide bulunmuştur. Yukarıdaki ortalama üzüm verimi değerleri incelendiğinde, üzüm çeşitleri bazında farklılıklar bulunsa da, YDKA uygulamasının üzüm çeşitlerinin ortalama üzüm verimini azalttığı, YDKB uygulamasının ise genel olarak omcaların potansiyelini yükselterek, özellikle ikinci yıl (2013) ortalama üzüm verimini önemli seviyede arttırdığı görülmektedir. NDKA uygulaması, Ata Sarısı üzüm çeşidinin ortalama üzüm veriminde YDKB uygulaması gibi etki göstermek suretiyle yeterli olmuş, YDKA uygulaması ise bütün üzüm çeşitlerinde omcaların potansiyelinde azalmaya yol açarak özellikle araştırmanın ikinci yılında (2013) ortalama üzüm verimini düşürmüştür. Bu nedenle, bütün koltuk sürgünlerinin en dipten alındığı bu uygulama, hiçbir üzüm çeşidi için tavsiye edilmemiştir (Türker ve Dardeniz, 2014).

Üzüm çeşitlerindeki ortalama üzüm veriminin 2012 yılı vejetasyonunda yapılan YDKB uygulaması sonucunda, ikinci yıl (2013) özellikle YDKA uygulamasına kıyasla yükselmesi, YDKB uygulaması neticesinde yıllık dallarındaki odunlaşma artışı ile açıklanabilir (Çizelge 1.). Başka bir deyişle, ilk yıl (2012) üzüm çeşitlerinde YDKB uygulaması ile yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin artışı ve bunun da doğuş oranlarını yükseltmesiyle birlikte, ikinci yıl (2013) özellikle YDKB uygulamasındaki ortalama üzüm verimi önemli seviyede artış göstermiştir. Nitekim Önder ve Dardeniz (2015), yıllık dalın çap/öz, ksilem/öz ve ksilem+(kabuk+floem)/öz parametreleri ile yıllık dalın kış gözünün primer tomurcuğu içerisindeki somak sayısı arasında $p<0,01$ düzeyinde pozitif yönde ilişkiler tespit etmişlerdir. Ancak YDKB uygulamasının omcaların potansiyelini yükselterek, özellikle ikinci yıl (2013) önemli verim artışları sağlamasıyla birlikte, ilk uygulama yılında (2012) bu



uygulamanın olgunluk indisinde görülen yükselmeler, ikinci yılda (2013) bir miktar duraklamıştır. Bununla birlikte YDKB uygulamasındaki yüksek ortalama verim (2013), bu araştırmanın ikinci yılında (2014) yıllık dallarının odunlaşma düzeyini YDKA ve NDKA uygulamalarına kıyasla bir miktar azaltmıştır (Çizelge 2.).

Sonuç ve Öneriler

Üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeylerine ait bulgulara göre, 2012 yılı vejetasyonunda gerçekleştirilen YDKA uygulaması, genelde ilk yıl (2012) olgunluk indisinde düşüşe ve omcaların potansiyelinde azalmaya yol açmış, yıllık dalların odunlaşma düzeylerinde (çap/öz ve ksilem/öz) de 2013 yılı Mart ayı itibarıyla azalmalar kaydedilmiştir. Buna karşılık, yıllık dalların odunlaşma düzeyleri omcaların potansiyelinde artışa neden olan YDKB uygulaması ile aynı dönemde yükselme göstermiş, NDKB uygulamasının etkisi ise genelde iki uygulamanın ortalaması şeklinde olmuştur. 2012 yılı vejetasyonunda gerçekleştirilen YDKB uygulamasının yıllık dalların odunlaşma düzeyini arttırması, ikinci yıl (2013) doğuş oranlarının da artışına yol açarak üzüm çeşitlerindeki ortalama üzüm verimini önemli seviyede yükseltmiştir. Ancak ortalama üzüm veriminin 2013 yılı vejetasyonunda önemli seviyede yükselmesiyle, yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin bu kez aynı uygulamada 2014 yılı Mart ayı itibarıyla azaldığı belirlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları, üzüm çeşitlerindeki yıllık dalların odunlaşma düzeylerinin farklı yıllar ve uygulamalara göre sürekli olarak değiştiğini, bununla birlikte yıllık dalların odunlaşma düzeylerindeki değişiminin ise ortalama üzüm verimi ile üzüm olgunluğunu doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır.

Bu yöntemin, farklı uygulamaların yıllık dalların odunlaşma düzeylerine olan etkisinin belirlenmesinde ve ortalama üzüm verimi tahmininde pratik ve etkin şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür: Yardımlarından dolayı, Zir. Müh. Ayşe Çekiç ve Zir. Müh. Ferdi Kantar'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt I Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 1. 205 s. Ankara.
- Bahar, E., 1996. Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 232 s.
- Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Cilt I. Genişletilmiş 2. Baskı. 428 s. Tekirdağ.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s. 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. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 167 s.
- Dardeniz, A., Kısmalı, İ., 2001. 140 Ruggeri ve 1103 Paulsen amerikan asma anaçlarında farklı sürgün yükünün çubuk verimi ve kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 38 (2-3): 9–16.
- Dardeniz, A., Kısmalı, İ., 2002. Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinde farklı ürün yüklerinin üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 39 (1): 9–16.
- Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Gökbayrak, Z., Fırat, M., 2007. Assessment of morphological changes and determination of best cane collection time for 140Ru and 5BB. Scientia Hort. 113: 87–91.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. Eureop. J. Hoort. Sci. 73 (6): 254–257.
- Dardeniz, A., Engin, H., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Gökdemir, A., 2013. 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.
- FAO, 2013. Agricultural Statistical Database. Available at: <http://faostat.fao.org>
- Gökdemir, A., Dardeniz, A., 2014. Beyaz Kozak ve Mışkile üzüm çeşidi kalemlerinin içyapı parametrelerindeki zamana bağlı değişimlerin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (2): 23–33.
- Ilgın, C., 1997. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı ürün yükünün üzüm verim ve kalitesi ile vejetatif gelişmeye etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 71 s.



- 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.
- Kısmalı, İ., Dardeniz, A., 2002. Cardinal ve Amasya üzüm çeşitlerinde iki farklı yeşil budama uygulamasının gelişme, üzüm verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. V. Ulusal Bağcılık Sempozyumu. 221–227. Nevşehir.
- Oraman, M.N., 1970. Bağcılık Tekniği I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 415. Ders Kitabı: 142. Üçüncü baskı. 283 s. Ankara.
- Oraman, M.N., 1972. Bağcılık Tekniği II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 470. Ders Kitabı: 162, 402 s. Ankara,
- Önder, M., Dardeniz, A., 2015. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeyi ile göz verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu özel sayısı). 98–107.
- Öner, M., 1978. Genel Botanik. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 22. 160 s. Bornova–İzmir.
- Tırpancı, S., Dardeniz, A., 2014. Sofralık üzüm çeşidi kalemlerinin farklı süre ve sıcaklıklarda depolanmasının üretim materyali üzerindeki etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (1): 55–65.
- Türker, L., Dardeniz, A., 2014. Sofralık üzüm çeşitlerinde farklı düzeylerdeki koltuk alma uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (2): 73–82.



Epibrassinolid, Gibberellik Asit ve Naftalen Asetik Asittin Bazı Nar Çeşitlerinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranlarına Etkisi

Hakan Engin^{1*} Zeliha Gökbayrak¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: hakanengin@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.11.2015

Kabul Tarihi: 15.12.2015

Öz

Bu araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi içerisindeki nar koleksiyon bahçesinde bulunan ‘Caner I’, ‘Caner II’ çeşitleri ve ‘26–3’ nar tipinde yürütülmüştür. Bitki büyüme düzenleyicilerden epibrassinolid (Epi–B1) 0.001, 0.01, 0.1 ppm, gibberellik asit (GA₃) 25, 50, 100 ppm ve naftalen asetik asit (NAA) 0,5, 1,0 ve 2,5 ppm konsantrasyonlarında çiçek tozlarını çimlendirme ortamına uygulanmıştır. Çiçek tozu çimlenme denemeleri in vitro koşullarda ‘agar–petri’ yöntemi ile yapılmıştır. ‘Caner I’, ‘Caner II’ çeşitleri ve ‘26–3’ tipinde bulunan erkek (steril) ve hermafrodit (fertil) çiçek tiplerinin oranları saptanmıştır. Uygulanan büyüme düzenleyicilerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarına etkisi her iki çiçek tipinde de belirlenmiştir. İncelenen nar tip ve çeşitlerinde yaklaşık olarak %75 steril çiçek ve %25 oranında fertil çiçek belirlenmiştir. En yüksek çiçek tozu çimlenme oranları epibrassinolid uygulamasının 0,1 ppm konsantrasyonunda elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Punica granatum*, Epibrassinolid, Gibberellik asit, NAA, Polen çimlenme.

Abstract

Effect of Epibrassinolide, Gibberellic acid and Naphthalene Acetic Acid on Pollen Germination of Some Pomegranate Cultivars

This research was carried out on ‘Caner I’, ‘Caner II’ cultivars and type ‘26–3’ grown at the pomegranate collection orchard located at Dardanos campus of Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey. Plant growth regulators, epibrassinolide (Epi–B1) at 0.001, 0.01 and 0.1 ppm, gibberellic acid (GA₃) at 25, 50 and 100 ppm and naphthalene acetic acid (NAA) at 0.5, 1.0 and 2.5 ppm concentrations were applied to the pollen germination medium. Pollen germination experiments were done using agar in the petri method. Ratios of male (sterile) and hermaphrodite (fertile) flower types were determined on ‘Caner I’, ‘Caner II’ cultivars and type ‘26–3’. Effects of the plant growth regulators on pollen germination ratios were assessed on both types of flowers. Approximately, 25%hermaphrodite and 75%male flowers were found on the cultivars and the type. The highest pollen germination percentages were obtained from the 0.1 ppm Epi–B1 application.

Keywords: *Punica granatum*, Epibrassinolide, Gibberellic acid, NAA, Pollen germination.

Giriş

Eski tarihlerden bilinmesine ve yetiştiriciliğinin yapılmasına rağmen narın çiçek biyolojisi hakkındaki bilgiler sınırlıdır. Literatürde farklı çeşitlerin çiçek yapıları ve polen çimlenme oranları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Nar ağaçları üzerinde erkek (steril) ve hermafrodit (fertil) çiçek olmak üzere iki tip çiçek bulunmaktadır. Steril çiçekler morfolojik olarak erselik, fizyolojik olarak erkek yapıdadır. Bu tip çiçeklerin dişi organları fonksiyonel olmadıklarından meyve bağlayamaz ve çiçeklenmeden bir süre sonra dökülürler. Yüksek miktarda steril çiçek bulunması düşük verime neden olmaktadır (Wetzstein ve ark., 2011). Fakat erkek organları fonksiyonel olduğundan tozlanmaya katkıda bulunurlar.

Özellikle verimlilik açısından çeşitlerin steril ve fertil çiçek oranlarının bilinmesi en önemli faktörlerden biridir. Çünkü sadece fertil çiçeklerden meyve elde edilebilmektedir. Bu tip çiçekler, morfolojik ve fizyolojik olarak erseliktirler (Varasteh ve Arzani, 2009). Fertil çiçeklerdeki meyve tutum oranının yüksekliği de farklı çiçek yapılarındaki çiçek tozlarının çimlenme oranlarıyla doğrudan bağlantılıdır.

1979 yılında *Brassica napus* L. bitkisinin polenlerinden izole edilen brassinosteroidler birçok bitki türünde farklı fizyolojik olaylarda rol oynadıklarından dolayı bitki büyüme düzenleyici olarak kabul edilmiştir (Grove ve ark., 1979). Daha sonraki yıllarda brassinosteroidler bir çok türün polenlerinde tespit edilmiştir (Taylor ve ark., 1993). Brassinosteroidlerin generatif büyüme, erkek organ ve polen özellikleri üzerine etkileri saptanmıştır (Kang ve Guo, 2011).



Birçok türde polen çimlenmesi üzerine yapılan araştırmalar uygun çimlendirme ortamının belirlenmesi konusunda yoğunlaşmaktadır. Ayrıca gibberellinler ve oksinler gibi bazı büyümeyi düzenleyicilerin polen çimlenme oranı üzerine etkilerinin tespitine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Brassinosteroidlerin etkisinin araştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Kirazlarda yapılan bir araştırmada brassinosteroidlerin çok küçük konsantrasyonlarının polenlerinin tüp uzaması üzerine olumlu etkide bulunduğu fakat polen çimlenmesini etkilemediği belirtilmiştir (Hewitt ve ark., 1985). Bir brassinosteroid bileşiği olan 24–epibrassinolidin sıcaklık stresi altındaki domateslerde polen canlılığını ve tüp uzaması teşvik ettiği bildirilmiştir (Singh ve Shono, 2003). Asma kültür çeşitleri üzerine yapılan araştırmada ise; Gökbayrak ve Engin (2015), epibrassinolidin polen çimlenmesini GA₃'e göre daha az, ancak NAA'ya göre daha fazla indüklediğini ortaya koymuştur.

GA₃'ün zeytin polenlerinin çimlenmesinde *in vivoda* olumlu etkide bulunduğu ifade edilmektedir (Viti ve ark., 1990). Voyiatzis ve Paraskevopoulou–Paroussi (2005) çilek polenlerinin *in vitro* çimlenmesi üzerine gibberellinlerin etkisini araştırmış ve 50 ppm GA₃'ün polen çimlenmesini arttırdığını ortaya koymuştur.

Naftalen asetik asitin (NAA) çiçeklerde polen gelişimini geriletmediği ifade edilmektedir (Imani ve Nazarian, 2013). Reig ve ark. (2014), NAA'nın yeni dünya çiçeklerinde *in vitro* ve *in vivoda* polen gelişimine olumsuz etkilerini saptamıştır.

Bu çalışma ile bazı nar çeşitlerinin verimlilik üzerine önemli etkisi olan çiçek tiplerinin oranları belirlenerek, farklı çiçek tiplerindeki polenlerin çimlenmesine bitki büyüme düzenleyicilerinden epibrassinolid (Epi–Bl), gibberellik asit (GA₃) ve naftalen asetik asit (NAA)'in etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Araştırmada belirtilen çalışmaları yapmak için alınan çiçek örnekleri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Dardanos Yerleşkesinde bulunan deneme ve araştırma bahçesindeki nar parsellerinden temin edilmiştir. Araştırmada 13 yaşındaki 'Caner I' ve 'Caner II' çeşitleri ile '26–3' nolu tip kullanılmıştır.

Çiçek tiplerinin belirlenmesi

Araştırmada yer alan nar çeşitleri ve tipine ait ağaçların farklı yön ve yükseklikteki dallarında açan çiçekler sayılarak steril ve fertil çiçek oranları yüzde olarak belirlenmiştir.

Çiçektozu elde edilmesi

Ağaçların farklı yön ve yükseklikteki dallarından, henüz açmamış veya açmak üzere olan çiçekler toplanmıştır. Toplanan çiçekler çiçek yapılarına göre steril ve fertil olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki çiçeklerin erkek organlarının başçıkları laboratuvarda ayıklanarak bir kağıt üzerine yayılmış ve 25°C'de iklim odasında yaklaşık 12 saat süre ile bekletilmiştir. Elde edilen çiçek tozları şişelere konularak içerisinde CaCl₂ (nem çekici) bulunan desikatörde 4–5°C sıcaklıkta kullanılıncaya kadar muhafaza edilmiştir.

Kullanılan büyümeyi düzenleyiciler ve konsantrasyonları

Epibrassinolid (Epi–Bl): 0,1, 0,01 ve 0,001 ppm; gibberellik asit (GA₃): 25, 50 ve 100 ppm; naftalen asetik asit (NAA): 0,5, 1,0 ve 2,5 ppm konsantrasyonlarında uygulanmıştır. Kontrol uygulamasında herhangi bir büyümeyi düzenleyici madde eklenmemiştir. Kontrol uygulamasında 100 ml saf suya 1 g agar ve 20 g sakkaroz olacak şekilde ortam hazırlanmıştır.

Çiçek tozu çimlendirme testleri

In vitro da çiçek tozu çimlendirme oranları, agar–petri yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (Eti, 1991). Çimlendirme ortamı, 100 ml kaynayan saf suya 1 g agar ve 20 g sakkaroz ilavesiyle yukarıda belirtilen konsantrasyonlarda büyümeyi düzenleyici içerecek şekilde hazırlanmıştır. Ortamlar, petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülerek soğumaya bırakılmış, tam katılaşmadan çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Çiçek tozu ekimi sırasında bir fırça kullanılarak çiçek tozlarının homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Çimlenme süresince gerekli nemi sağlamak amacıyla saf su ile nemlendirilmiş iki kat filtre kağıdı petri kutularının kapaklarına yerleştirilerek petriler kapatılmıştır.



Bu şekilde hazırlanan petriler, çimlenme için, 25°C'deki etüvde 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra mikroskop (Olympus CX–41) altında sayımlar yapılarak, çimlenme oranları tespit edilmiştir.

İstatistik analizi

Denemeden elde edilen veriler Minitab istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, her uygulama arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0,05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

'Caner I', 'Caner II' çeşitleri ile '26–3' nar tipinin ağaçları üzerinde yapılan sayımlarda steril ve fertil çiçek oranlarının yüzdesi belirlenmiştir (Çizelge 1.). Araştırmamızda yer alan her iki nar çeşidi ve tipinde farklı çiçek yapılarına sahip çiçek oranları birbirine yakın oranlara sahip bulunmuştur. Steril çiçek oranları yaklaşık olarak %75, fertil çiçek oranları ise %25 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Caner I, Caner II çeşitleri ve 26–3 nar tipinin steril ve fertil çiçeklerinin oranları (%)

Caner I		Caner II		26–3	
Çiçek tipi		Çiçek tipi		Çiçek tipi	
Steril	Fertil	Steril	Fertil	Steril	Fertil
74,8 ± 17,4	24,2 ± 7,2	75,3 ± 10,1	24,7 ± 6,3	74,9 ± 11,2	25,1 ± 5,5

Her iki nar çeşidinde ve tipinde steril ve fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına uygulanan büyümeyi düzenleyici maddelerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarına etkisi Çizelge 2.'de verilmiştir. Uygulanan büyümeyi düzenleyici maddelerin etkisinin yanında uygulama dozlarının da çimlenme oranları üzerine istatistiki olarak etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca bazı uygulamalarda çiçek tozu çimlenme oranlarının çiçek tipine göre de değişiklik gösterdiği görülmektedir.

'Caner I' çeşidinde çimlenme oranları en düşük %29,62 ve en yüksek %77,75 ile fertil çiçeklerden elde edilmiştir. 'Caner I' çeşidinin fertil çiçek polenlerine yapılan 50–100 ppm GA₃ (min %74,19) ile 0,1 ppm Epi–B1 uygulaması (%70,03) en yüksek çimlenme oranlarını sağlarken diğer uygulamalar kontrol ile benzer sonuçlar vermiştir. Steril çiçek polenlerinin ise 0,1 ppm Epi–B1 ile en yüksek çimlenme oranına (%70,99) eriştiği, diğer uygulamaların genel olarak kontrol ile aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Büyümeyi düzenleyicilerin çiçek tipine göre etkilerinin değiştiği, 50–100 ppm GA₃'ün dişi çiçekte, seçilen NAA konsantrasyonlarının ise steril çiçekte daha iyi çimlenme sağladıkları görülmüştür.

'Caner II' çeşidinde en düşük ve en yüksek çimlenme oranları %26,29 (fertil) ve %61,70 (steril) olarak kaydedilmiştir. 'Caner II' çeşidinin fertil çiçek polenlerinin büyümeyi düzenleyici uygulamalar ile daha iyi çimlenme sağlmasına rağmen genel olarak kontrol grubu ile benzer oranda oldukları tespit edilmiştir. Steril çiçek polenlerinin ise uygulamalar ile daha etkili çimlenme gösterdikleri ve özellikle Epi–B1 uygulamasının etkili olduğu görülmüştür. Uygulamalara göre çiçek tipindeki polen çimlenmesi aynı olmakla birlikte fertil çiçekte 25 ppm GA₃'ün (%43,51), steril çiçekte ise 0,01 ve 0,1 ppm Epi–B1'nin (%52,77 ve 61,70, sırasıyla) daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

'26–3' nolu nar tipinde ise fertil çiçekte uygulamalar arası farklılığın daha çok kontrole oranla ortaya çıktığı görülmüştür. Sadece 100 ppm GA₃ uygulamasının ciddi oranda çimlenme kaybına neden olduğu (%16,73) tespit edilmiştir. Steril çiçekte ise çimlenmenin bütün uygulamalar tarafından konsantrasyona bağlı olarak teşvik edildiği gözlenmiştir.

Genel olarak, 'Caner I' çeşidinin fertil çiçekleri steril çiçeklere göre benzer oranda çimlenirken, 'Caner II' ve '26–3' tipinde steril çiçekler daha yüksek polen çimlenme oranına sahip olmuştur.

Nar tip ve çeşitleri, farklı çiçek tipleri, büyümeyi düzenleyici maddeler ve uygulama dozları değerlendirildiğinde çimlenme oranları %16,7 ile %77,7 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek çiçek tozu çimlenme oranı 'Caner I' nar çeşidinin fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına yapılan gibberelik asit (50 ppm GA₃) uygulamasında elde edilmiştir. Bu değeri, %74,1 çimlenme oranıyla aynı çiçek tipinin çiçek tozlarına aynı büyümeyi düzenleyici madde uygulamasının 100 ppm konsantrasyonundaki çimlenme takip etmektedir. %70'in üzerindeki yüksek çiçek tozu çimlenme oranlarına 'Caner I' nar çeşidinin fertil ve steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına yapılan epibrassinolid (0,1 ppm Epi–B1) uygulamasında da rastlanmıştır. 'Caner I' çeşidinin hem fertil hem de



steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarının çimlenme oranı 'Caner II' çeşidinden ve 26-3 tipinden daha yüksektir. Söz konusu çeşidin fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarında en düşük çiçek tozu çimlenme oranı %29,6 ile 0,5 ppm NAA uygulamasında tespit edilmiştir. 'Caner II' çeşidinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları, steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına yapılan 0,1 ppm epibrassinolid (0,1 ppm Epi-BI) uygulamasında %61,7 ve 0,01 ppm epibrassinolid (0,01 ppm Epi-BI) uygulamasında ise %52,7 olarak belirlenmiştir. En düşük çiçek tozu çimlenme oranı ise büyümeyi düzenleyici uygulaması yapılmayarak sadece 100 ml saf suya 1 g agar ve 20 g sakkaroz şeklinde hazırlanan kontrol uygulamasında %20,4 oranında saptanmıştır. '26-3' tipinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranı, steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına 0,01 ppm epibrassinolid (0,01 ppm Epi-BI) uygulamasında %60,2 oranında tespit edilmiştir.

Değişik konsantrasyonlarda büyümeyi düzenleyici içeren çimlendirme ortamlarında 'Caner I', 'Caner II' çeşitleri ve '26-3' nar tipinin çiçek tozu çimlenme oranları farklı olmuş, gerek ortamlar arasında, gerekse çiçek tipleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 2.). Uygulamaya tabi tutulan her iki nar çeşidi ve tipinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları farklı epibrassinolid uygulamalarında elde edilmiştir. Özellikle 0,1 ppm ve 0,01 ppm dozlarındaki epibrassinolid uygulamalarında hem fertil hem de steril çiçeklerden alınan çiçek tozlarında çimlenme oranı artmıştır.

En düşük çiçek tozu çimlenme oranları 'Caner I' çeşidinde 0,5 ppm NAA uygulamasında, 'Caner II' çeşidinde kontrol ve 0,5 ppm NAA uygulamalarında elde edilmiştir. NAA uygulamalarının çiçek tozu çimlenme oranlarının azaltan bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Gibberelik asit uygulamalarının çiçek tozu çimlenme oranlarına etkisi incelendiğinde uygulama yapılan çiçek tipine (steril, fertil) ve bu çiçeklerin ait olduğu tip ve çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. 'Caner I' çeşidinin fertil çiçeklerinde 50 ve 100 ppm'lik GA₃ uygulamalarında en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları tespit edilmiştir. Aynı şekilde 'Caner II' çeşidinde fertil çiçeklerinin çiçek tozlarına 50 ppm GA₃ uygulamasında yüksek çimlenme oranlarıyla karşılaşılmıştır. Fakat söz konusu etkiye '26-3' tipinde rastlanamamıştır. '26-3' tipinde GA₃ uygulaması değişkenlik göstermektedir. Bu tipin steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına 100 ppm GA₃ uygulaması yapıldığında yüksek bir çimlenme oranı (%54,1) elde edilirken, aynı dozda GA₃ uygulamasının fertil çiçeklerden elde edilen çiçek tozlarında en düşük çimlenme oranını (%16,7) sağladığı tespit edilmiştir.

Her iki çeşidin fertil ve steril çiçeklerinden elde edilen çiçek tozlarının çimlenme oranı incelendiğinde fertil ve steril çiçekler arasında farklılığın olmadığı saptanmıştır. Fakat '26-3' tipinde steril çiçeklerden alınan çiçek tozlarının fertil çiçeklerden %19,4 oranında daha fazla çimlendikleri tespit edilmiştir.

Büyümeyi düzenleyici maddeler ve çimlendirme ortamında bulunan şeker, hem osmotik düzenleyici olarak hem de metabolik enerji kaynağı olarak rol oynamaktadır (O'Kelly, 1955; Vasil, 1964). Bu nedenle, çimlendirme ortamlarının farklı konsantrasyonlarda madde içermeleri çiçek tozlarının çimlenme oranları üzerine etki etmektedir. Araştırmamızda 'Caner I', 'Caner II' çeşitleri ve '26-3' nar tipinin steril ve fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarının çimlenme oranları, ortamların içerdikleri büyümeyi düzenleyici maddelere göre farklılık göstermiştir. Büyümeyi düzenleyici maddelerden brassinosteroidler üzerine yapılan sınırlı çalışmalarda söz konusu bileşiğin polenler üzerine farklı etkileri olduğu ifade edilmektedir. Örneğin, brassinosteroid bileşiklerinden biri olan 24-epibrassinolidin önemli derecede polen canlılığını teşvik ettiğini bildirmiştir (Singh ve Shono 2003). Gibberellik asittin çiçek tozu çimlenmesi üzerine olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir. Voyiatzis ve Paraskevopoulou-Paroussi (2005) çilek çiçeklerinin polenlerinin *in vitro* çimlenmesi üzerine gibberellinlerin etki ettiğini ve 50 ppm GA₃'ün polen çimlenmesini arttırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Zhou ve Zhang (2010), 100 mg/L GA₃'ün armuttun *in vitro* polen çimlenmesini uyarak olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Kirazlarda çiçek tozu gelişimi üzerine kalsiyum nitrat, potasyum nitrat, thioüre, BA, GA ve IBA eklenmiş *in vitro* ortamın etkilerini incelemiş ve sadece GA ile potasyum nitratın pozitif şekilde etkilediğini ortaya koymuştur (Tosun ve Koyuncu, 2007). Naftalen asetik asit çiçek tozu çimlenme oranlarına ters etki yaparak bu oranı azaltmıştır. Her iki nar çeşidinde de 0,5 ppm NAA konsantrasyonunda söz konusu etki daha belirgin bir şekilde görülmektedir. NAA'nın şeftali polenleri üzerine etkisinin artan konsantrasyonlarla paralel olarak olumsuz bulunduğunu ifade edilmektedir (Xue ve ark., 2008).



Çizelge 2. ‘Caner I’, ‘Caner II’ çeşitleri ve ‘26–3’ nar tipinin steril ve fertil çiçeklerinden elde edilen çiçek tozlarına uygulanan büyümeyi düzenleyicilerin (GA₃, NAA, Epi–Bl) polen çimlenme oranlarına (%) etkileri

Uygulamalar	Caner I			Caner II			26–3		
	Çiçek tipi		Ortalama	Çiçek tipi		Ortalama	Çiçek tipi		Ortalama
	Fertil	Steril		Fertil	Steril		Fertil	Steril	
25 ppm GA ₃	31,36 B b*	45,15 BC a	38,26	43,51 A a	31,32 DE b	37,42	34,93 AB a	49,11 ABC a	42,02
50 ppm GA ₃	77,75 A a	35,65 C b	56,80	43,68 A a	36,33 CD a	39,91	36,29 AB a	22,94 C a	35,12
100 ppm GA ₃	74,19 A a	45,07 BC b	59,63	26,29 C a	31,50 DE a	28,89	16,73 C b	54,11 AB a	35,42
0,5 ppm NAA	29, 62 B b	40,38 BC a	33,65	35,31 ABC a	24,90 EF a	29,96	34,65 AB a	49,32 ABC a	41,99
1,0 ppm NAA	32,57 B b	39,27 BC a	35,92	34,29 ABC a	37,16 CD a	35,72	33,05 AB a	36,12 C a	34,59
2,5 ppm NAA	36,69 B b	52,88 B a	44,78	32,96 ABC a	41,66 CD a	37,31	39,35 AB a	35,68 C a	37,51
0,001 ppm Epi–Bl	38,24 B a	42,14 BC a	40,19	35,98 ABC a	45,30 BC a	40,64	41,61 A a	44,90 ABC a	43,26
0,01 ppm Epi–Bl	36,72 B a	46,20 BC a	41,46	39,74 AB b	52,77 AB a	46,25	42,89 A b	60,23 A a	51,56
0,1 ppm Epi–Bl	70,03 A a	70,99 A a	70,51	35,66 ABC b	61,70 A a	48,68	46,25 A a	43,11 BC a	44,68
Kontrol	38,26 B a	41,91 BC a	40,08	30,54 BC a	20,46 F a	25,50	23,95 BC a	43,39 BC a	33,67
Ortalama	46,29	45,96		35,75	38,31		34,97	44,49	

*Küçük harfler, uygulamaya göre çiçek tipleri arasındaki, büyük harfler ise çeşitteki uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir.



Narın çiçek tozlarının çimlenmesi üzerine yapay çimlendirme ortamında sakaroz oranının %15 ile %20 olması durumunda en yüksek çimlenmenin gerçekleştiğini saptanmıştır (Sharma ve Gaur, 1982). Benzer olarak, Josan ve ark. (1980), nar çiçektozlarında en yüksek çimlenmeyi %20 sakaroz içeren ortamda elde etmişlerdir. Nar ağaçlarında steril çiçek oranının, fertil çiçeklerden daha fazla olduğu ve bu oranın çeşit, iklim ve yıla bağlı olarak değiştiği ifade edilmektedir (Shulman ve ark., 1984). Ayrıca, fertil çiçeklerin çiçek tozu canlılıklarının steril çiçeklerinkinden daha düşük olduğu belirlenmiştir (Gözlekçi ve Kaynak, 2000). Araştırmamızda yer alan çeşitlerin fertil ve steril çiçeklerinden alınan çiçek tozlarının çimlenme oranları arasında fark belirlenememiştir. Fakat ‘26–3’ nar tipinin steril çiçeklerin çiçek tozlarının fertil çiçeklerin çiçek tozlarından %9,5 daha fazla çimlenme oranına sahip oldukları görülmüştür. Engin ve Hepaksoy (2003), farklı nar çeşitlerinin çiçek tozları üzerinde yaptıkları çalışmalarda, çiçek tozlarının çimlenme oranlarının %5,3 ile %48,7 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda ‘Caner I’, ‘Caner II’ çeşitleri ve ‘26–3’ nar tipinin steril ve fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarında bu oran, %20,4 ile %43,3 arasında değişmiştir.

Sonuç ve Öneriler

‘Caner I’, ‘Caner II’ çeşitleri ve ‘26–3’ nar tipinin steril ve fertil çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına uygulanan büyümeyi düzenleyici maddelerden epibrassinolid, gibberellik asit ve naftalen asetik asit uygulamalarında çimlenme oranları %16,7 ile %77,7 arasında değişiklik göstermiştir. Narlarda iyi bir verim için çiçek tozlarının çimlenme oranının %30 ve daha yüksek olması gerekmektedir. Çiçek tozlarına epibrassinolid ve gibberellik asit uygulaması çiçek tozu çimlenme oranlarını artırmıştır. Epibrassinolid (Epi–BI) uygulamalarının bütün konsantrasyonlarında her iki nar çeşidinde ve tipinde hem steril hem de fertil çiçeklerinde çiçek tozu çimlenme oranları fonksiyonel kabul edilebilen (%30 ve daha yüksek) orandan daha yüksek bulunmuştur.

Nar ağaçları üzerinde erkek (steril) ve hermafrodit (fertil) çiçek olmak üzere farklı iki tip çiçek bulunmaktadır. Bu çiçek tipleri, narda A tipi ve B tipi çiçek olarak isimlendirilmektedir. A tipi çiçekler, morfolojik olarak erselik, fizyolojik olarak erkek yapıdadırlar. Bu tip çiçeklerin dişi organları fonksiyonel olmadıklarından meyve bağlayamaz ve çiçeklenmeden bir süre sonra dökülürler. Bu tip çiçeklerin nar ağaçları üzerinde yüksek oranda bulunmasının verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Nar ağaçlarında verimliliğin belirlenebilmesi için çeşitlerin farklı tipteki çiçek oranlarının belirlenmesi gereklidir. Çünkü sadece morfolojik ve fizyolojik olarak erselik olan çiçeklerden meyve elde edilebilmektedir. İncelenen tip ve çeşitlerde meyve elde edilebilen morfolojik ve fizyolojik olarak erselik olan çiçek oranı yaklaşık olarak %25’tir.

Kaynaklar

- Engin, H., Hepaksoy, S., 2003. Bazı nar çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme güçlerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 40 (3): 9–16.
- Eti, S., 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik in vitro testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 6 (1): 69–80.
- Gökbayrak, Z., Engin, H., 2015. Effect of plant growth regulators on enhancing in vitro pollen germination in grapevine cultivars. 3rd Balkan Symposium on Fruit Growing, 15–18 Eylül 2015. Belgrad, Sırbistan.
- Gözlekçi, S., Kaynak, L., 2000. Investigations on pollen production and quality in some standards pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. Options No: 42: 71–78.
- Grove, M.D., Spencer, G.F., Rohwedder, W.K., Mandava, N.B., Worley, J.F., Warthen, J.D., Steffens, G.L., Flippen–Anderson, J.L., Cook Jr., J.C., 1979. Brassinolide, a plant growth promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen. Nature. 281: 216–217.
- Hewitt, F.R., Hough, T., O’Neill, P., Sasse, J.M., Williams, E.G., Rowon, K.S., 1985. Effect of brassinolide and other growth regulators on the germination and growth of pollen tubes of *Prunus avium* using a multiple hanging–drop assay. Aust. J. Plant Physiol. 12: 201–211.
- Imani, A., Nazarian, M., 2013. Effects of boron and growth regulators on germination of *Punica granatum* pollen grains. Advanced Crop Science. 3 (4): 268–272.
- Josan, J.S., Jawanda, J.S., Uppal, D.P., 1980. Studies on the floral biology of pomegranate. II. Anthesis, dehiscence, pollen studies and receptivity of stigma. Punjab Horticultural Journal. 19 (1–2): 66–70.
- Kang, Y.Y., Guo, S.R., 2011. Role of brassinosteroids on horticultural crops. In: Brassinosteroids: A Class of Plant Hormone. 269–288.
- O’Kelly, J.C., 1955. External carbohydrates in growth and respiration of pollen tubes “in vitro”. American Journal of Botany. 42 (3): 322–326.



- Reig, C., Mesejo, C., Martínez–Fuentes, A., Agustí, M., 2014. Naphthaleneacetic acid impairs ovule fertilization and early embryo development in loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Scientia Horticulturae*. 165: 246–251.
- Sharma, C.M., Gaur, R.D., 1982. Studies on morphology, germination and viability of pomegranate (*Punica granatum* L.) pollen. *Journal of Palynology*. 20 (2): 87–92.
- Shulman, Y., Fain Bernstein, L., Lavee, S., 1984. Pomegranate fruit development and maturation. *Journal of Horticultural Science*. 59 (2): 265–274.
- Singh, I., Shono, M., 2003. Effect of 24–epibrassinolide on pollen viability during heat–stress in tomato. *Indian J. Exp. Bot.* 41: 174–176.
- Taylor, P.E., Spuck, K., Smith P.M., Sasse, J.M., Yokota, T., Griffiths, P.G., Cameron, D.W. 1993. Detection of brassinosteroids in pollen of *Lolium perenne* L. by immunocytochemistry. *Planta*. 189: 91–100.
- Tosun, F., Koyuncu, F., 2007. Kirazlarda (*Prunus avium* L.) çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusu gelişimi üzerine bazı kimyasal uygulamaların etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 20 (2): 219–224.
- Varasteh, F., Arzani, K., 2009. Classification of some Iranian pomegranate (*Punica granatum*) cultivars by pollen morphology using scanning electron microscopy. *Hort. Environ. Biotechnol.* 50 (1): 24–30.
- Vasil, I.K., 1964. Effect of boron on pollen germination and pollen tube growth. In: *Pollen Physiology and Fertilization*, Linkens, H.F. (ed.) North–Holland publishing Company, Amsterdam. 107–119.
- Viti, R., Bartolini–Vitagliano, C., 1990. Growth regulators on pollen germination in olive. *Acta Hort.* 286: 227–230.
- Voyiatzis, D.G., Paraskevopoulou–Paroussi, G., 2005. Factors affecting the quality and in vitro germination capacity of strawberry pollen. *International Journal of Fruit Science*. 5 (2): 25–35.
- Wetzstein, H.Y., Ravid, N., Wilkins, E., Martinelli, A.P., 2011. A morphological and histological characterization of bisexual and male flower types in pomegranate *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 136 (2): 83–92.
- Xue, X.W.J., Zhang, A.L.C., 2008. Effects of plant growth regulating substances on pollen germination and tube growth in Chaohong peach. *Journal of Northwest A & F University (Natural Science Edition)*, 2008–04.
- Zhou, R., Zhang, C., 2010. Effect of gibberellin and paclobutrazol on pollen germination and tube growth in pear. *Journal of Henan Institute of Science and Technology (Natural Science Edition)*, 2010–02.



Çanakkale İlinde Şeftali, Elma, Kiraz ve Kayıslarda *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) Ergin Yoğunluğunu Belirlemede Farklı Tuzakların Değerlendirilmesi

Begüm Gezer¹ Ali Özpınar^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17000/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: aozpınar@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.11.2015

Kabul Tarihi: 11.12.2015

Öz

Bu çalışmada, 2013 ve 2014 yılında; Çanakkale ili Merkez, Lâpseki, Ezine ve Bayramiç ilçelerinde; şeftali, kiraz, kayısı ve elma bahçelerinde *Tropinota hirta* (Coleoptera: Cetoniidae) ergin yoğunluğunu belirlemede farklı tuzaklar değerlendirilmiştir. Mavi renkli huni, yapışkan levha ve leğen tuzaklar ile bunlara trans-anethole + cinnamyl alcohole (1:1) karışımı ilave edilerek erginleri yakalamadaki etkinlikleri incelenmiştir. Çalışmanın sonunda 2013 yılında günlük ortalama sıcaklığın 13°C olduğu 2 Nisan'da ve 2014 yılında ise 10°C olduğu 23 Mart'ta *T. hirta* erginleri tuzaklara yakalanmıştır. Her iki yılda da en fazla ergin, şeftali bahçelerindeki tuzaklardan sayılmış olup, bunu sırasıyla kiraz, elma ve kayısı bahçelerindeki tuzaklar izlemiştir. Ayrıca, en fazla *T. hirta* ergini Ezine ilçesine bağlı Akköy'deki tuzaklardan elde edilmiştir. Meyve türüne bakılmaksızın en yüksek sayıda ergin, mavi leğen+cezbetici tuzaklardan sayılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Tropinota hirta*, Mavi leğen, Şeftali, Kiraz, Elma, Kayısı, Çanakkale.

Abstract

Effect of Epibrassinolide, Gibberellic acid and Naphthalene Acetic Acid on Pollen Germination of Some Pomegranate Cultivars

The study was tested the different traps to determine the adult density of *Tropinota hirta* (Coleoptera: Cetoniidae), in peach, cherry, apricot and apple orchards in Center, Lapseki, Ezine, Bayramiç district of Çanakkale province, in 2013 and 2014. The aim of this study was to the effectiveness of the blue color sticky, funnel and bowl traps and also an attractant containing trans-anethole+cinnamyl alcohol, (1:1) traps in capturing adults. The results showed that adults of *T. hirta* were captured in the traps on 2 April 2013 and 23 March 2014, at an average temperature of 13°C and 10°C respectively. In both years, the most adults were counted in the traps of peach orchards. It was followed by the adults captured in the cherry, apple and apricot orchards respectively. In addition, the most of *T. hirta* adults were obtained in the traps of Ezine (Akköy) district. The highest number of beetles were captured by the blue bowl plus water traps with attractant in all orchards.

Keywords: *Tropinota hirta*, Çanakkale, Peach, Cherry, Apple, Apricot, Blue bowl.

Giriş

Çanakkale ili, meyve üretimi bakımından önemli potansiyele sahiptir. Tarımı yapılan %33'lük alanın; %4'ü meyve, %2'si bağ ve %10'u zeytinliklerle kaplıdır. Meyve üretim alanlarında şeftali %63'lük payla ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra elma (%17), kiraz (%9) ve kayısı (%8) gelmektedir (Anonim, 2013).

Çanakkale ilinde ürün desenindeki çeşitlilik, farklı zararlı böcek ve akar türleri için uygun besin kaynağı oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle son yıllarda polifag zararlı türlerin popülasyon yoğunluğunda önemli artış görülmüştür. Elma ve şeftali alanlarındaki zararlı türlerden *Cydia pomonella* L., *Grapholita molesta* (Busck), *Archips rosana* L. ve *Pandemis cerasana* Hübner'nin bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir (Özpınar ve ark., 2009; Özpınar ve ark., 2012; Ercan ve Özpınar, 2014). Çanakkale ili kiraz alanlarında yapılan araştırmada ise Baklazının (*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae))'nın önemi vurgulanmıştır (Ertop ve Özpınar, 2011).

Larvaları toprakta saprofit olarak yaşayan ve geniş bir konukçu dizisine sahip olan *T. hirta* Türkiye'nin de için bulunduğu Orta Avrupa'dan İran'a kadar olan geniş bir alanda tespit edilmiştir (Stanek, 1984). Birçok meyve ve süs bitkilerinin çiçeklerinde zararlı olan *T. hirta* erginleri gündüzleri aktif geceleri ise hareketsiz haldedir. Meyvelerin çiçeklenme döneminde çoğunlukla bu zararlıya karşı mücadeleye gerek duyulmaktadır. Macaristan'da *T. hirta* erginlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerini yiyerek verim kaybına neden olduğu kayıt edilmiştir (Rackskö ve ark., 2007). Bulgaristan'da



T. hirta'nın genç kiraz bahçelerinde %70'e varan oranda zarar yaptığı bildirilmiştir (Kutinkova ve Andreev, 2004). Yine Hırvatistan'da *T. hirta* erginlerinin şeftalilerde ciddi zararlar meydana getirdiği belirtilmiştir (Razov ve ark., 2009). Makedonya'da ise bu zararlının tüm bölgelerde yaygın olduğu tespit edilmiştir (Rozner ve Rozner, 2009). Türkiye'de ise *E. hirta*'nın birçok meyve türünde varlığı bildirilmiş olup, son yıllarda meyve ağaçlarının çiçeklenme döneminde ekonomik zarara neden olmasıyla bu konuda pek çok çalışma yapılmıştır (Kara, 1995; Tezcan ve Pehlivan, 2001; Öztürk ve Ulusoy, 2003; Kaya ve Kovancı, 2004; Özkan ve ark., 2005; Özbek, 2008; Sağdaş ve Yaşar, 2013; Yaşar ve Uysal, 2013).

Ağaçların çiçeklenme döneminde polinatör türlerin zarar görmesi nedeniyle bu zararlı ile mücadelede kimyasal preparatlar önerilmemektedir (Özbek, 2008; Yaşar ve ark., 2013). Zararlı ile mücadelede alternatif yöntemler üzerinde durulmuş olup, meyve ağaçlarının çiçek renk ve kokularından yola çıkılarak elde edilen kimyasal bileşiklere ve mavi renge erginlerin yöneldiği tespit edilmiştir (Schmera ve ark., 2004). Erginleri yakalamada parlament mavisi rengindeki tuzakların etkili olduğu bildirilmiştir (Mitko ve ark., 2011). Diğer taraftan çalışmalar detaylandırılmış ve kiraz bahçelerinde *T. hirta* erginlerini yakalamada çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde beyaz renk, çiçeklenme döneminde ise açık mavi tonun en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir (Aydın, 2011; Yaşar ve ark., 2013). Ayrıca, mavi renk tuzaklara cezbedicilerin ilave edilmesiyle yakalama etkinliğinin arttığı ve trans-cinnamyl alkol ve trans-anethol'a 4-methoxyphenethylin karışımının en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Toth ve ark., 2009; Vuts ve ark., 2009).

Türkiye'de meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı Isparta ve Afyonkarahisar yöresinde Baklazınnı erginlerini yakalamada cezbedicilerle birlikte mavi renk huni tuzaklar etkili bulunmuştur. (Sağdaş ve Yaşar, 2013; Yaşar ve Uysal, 2013; Güvenç ve Yaşar, 2014). Çanakkale'de özellikle kiraz alanlarında *T. hirta* erginlerini yakalamada üreticiler mavi renk leğenler kullanmaktadır. Bu çalışmayla Çanakkale ili meyve alanlarında *T. hirta* erginlerini yakalamada en etkili mavi renk tuzak şeklinin tespiti ve farklı lokasyonlardaki şeftali, kiraz, elma ve kayısı bahçelerinde ergin yoğunluğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2013–2014 yılında Çanakkale ili Merkez (Yapıldak köyü), Lâpseki (Subaşı köyü), Ezine (Akköy), Bayramiç (Doğancı köyü) ilçelerinde sadece bir meyve türü ile tesis edilmiş ve en az birbirine 500 metre mesafede 10 dekardan büyük toplam 11 adet şeftali, kiraz, kayısı, elma bahçesinde yürütülmüştür (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü örnekleme bahçelerinin özellikleri, bulunduğu yer ve koordinatları

Meyve türü	Örnekleme yeri	Bahçe		Meyve çeşidi	Koordinatlar
		no	yaşı		
Şeftali	Yapıldak	1	10	R6, R7	40°12'19.43"K - 26°32'43.88"D
	Subaşı	2	10	Montana 60, Stark Red	40°19'44.30"K - 26°42'56.45"D
	Akköy	3	10	Glohaven, Red Globe	39°49'80.56"K - 26°20'42.63"D
Kiraz	Yapıldak	1	13	0900 Ziraat	40°12'46.61"K - 26°32'40.02"D
	Subaşı	2	10	0900 Ziraat	40°20'28.26"K - 26°41'33.50"D
	Akköy	3	10	0900 Ziraat	39°48'50.86"K - 26°20'46.96"D
	Doğancı	4	10	0900 Ziraat	39°49'56.61"K - 26°35'24.80"D
Kayısı	Yapıldak	1	10	Roxana	40°13'20.75"K - 26°32'27.73"D
	Subaşı	2	25	Tokaoğlu	40°19'36.74"K - 26°42'48.79"D
Elma	Yapıldak	1	5	Granny Smith	40°12'58.53"K - 26°32'33.57"D
	Doğancı	4	5	Golden, Granny Smith	39°49'54.14"K - 26°35'24.80"D

*2014 yılında araştırma sadece Yapıldak ve Akköy'de yapılmıştır.

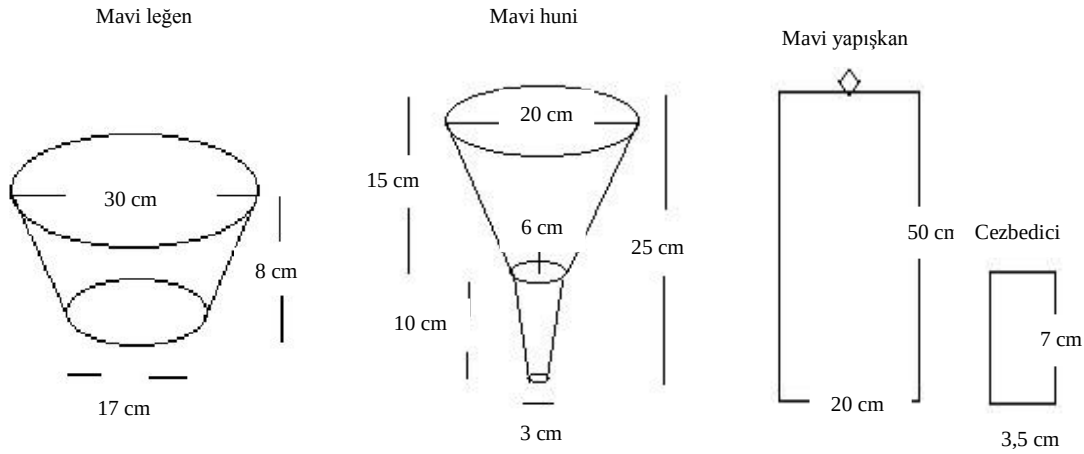
Erginleri yakalamada Şekil 1.'de ebatları belirtilen "Picasso mavisi" (Hexadecimal renk kodu, #0276FD) mavi leğen, mavi huni ve mavi yapışkan tuzak ve bu tuzaklara ilave edilen trans-anethole+cinnamyl alcohol (1:1) içeren KAPAR® BZ ticari cezbedici kullanılmıştır. Arazi koşulları ve iklim özellikleri göz önüne alınarak ağaçlar çiçek açmaya başlamadan 1 hafta önce, 2013 yılında 29 Mart'ta ve 2014'te 20 Mar'ta, Sağdaş ve Yaşar (2013) tarafından bildirilen yöntemden yararlanılarak bahçe sınırından birkaç sıra içeride birbirine bir metre mesafede olacak şekilde tuzaklar yerleştirilmiştir.

Cezedici ilave edilen tuzaklar ise aynı bahçede bu tuzaklardan 50 metre mesafede konumlandırılmış olup, böylece her bahçede toplam 6 tuzak erginleri yakalamada değerlendirilmiştir.

Mavi huninin altına yerleştirilen 5 l'lik pet şişe, böceklerin yakalanması için 1/3 oranında su ile doldurulmuş ve üst kısmı yağmurla gelecek fazla suyun taşması için de böceklerin çıkamayacağı büyüklükte delikler açılmıştır. Huni ve pet şişe iplerle bağlanarak yere sabitlenmiştir. Benzer, şekilde mavi leğenler 1/3 oranında su ile doldurulmuş ve leğenin dört tarafından delikler açılarak buraya geçirilen ipler toprağa çakılan kazıklara bağlanmıştır. Mavi yapışkan tuzaklar ise ağaçların alt dallarına tel yardımıyla yerden 50 cm yüksekte olacak şekilde asılmıştır.

Cezbediciler Şekil 1.'de görüldüğü gibi tuzaklara yerleştirilmiş olup, sayım yapılırken kirlenen veya eksilen su ile deforme olan cezbediciler yenileri ile değiştirilmiştir. Bahçelerde tuzakların etrafını kapatan yabancıotlar, belirli aralıklarla temizlenmiştir.

Tuzaklar, 2013 yılında Merkez ve Lâpseki ilçelerinde haftada iki defa Ezine ve Bayramiç'te ise haftada bir kez sayılmıştır. Çalışmanın 2. yılında ise bir önceki yıl tuzaklara yakalanan ergin sayısı göz önüne alınarak deneme sadece Merkez ve Ezine ilçelerindeki bahçelerde yürütülmüş olup, sayımlara 23.03.2014 tarihinde başlanmıştır. Haftalık yapılan sayımlar, en son erginler yakalandıktan yedi gün sonra 04.05.2014 tarihinde sona ermiştir. İklim verileri Çanakkale İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün en yakınındaki Erken Tahmin ve Uyarı istasyonlarından sağlanmıştır.



Şekil 1. *Tropinota hirta* erginlerini yakalamada kullanılan mavi huni, mavi leğen ve mavi yapışkan tuzakların ölçüleri ile cezbedici ilave edilmiş hali.

Tuzaklardan elde edilen bulgulara, Sağdaş (2011)'e göre, karekök $\sqrt{(x+\frac{3}{8})}$ transformasyonu uygulanmış ve Varyans Analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında FISHER testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ergin uçuş zamanının belirlenmesi

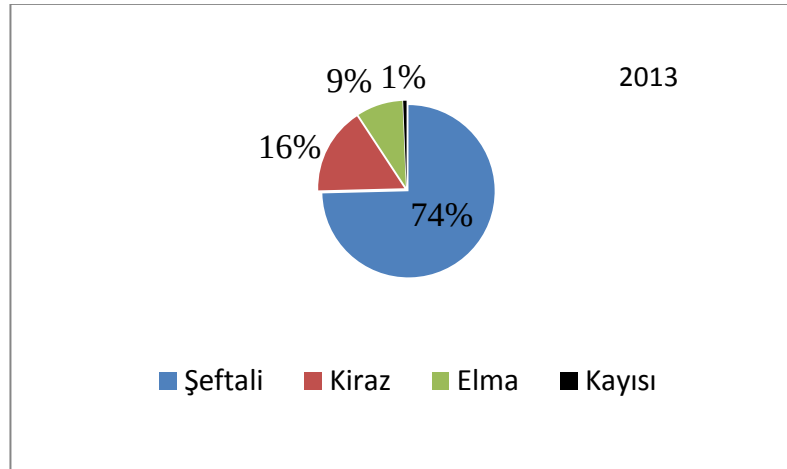
Çalışmanın ilk yılında, örnekleme bahçelerinde, günlük ortalama sıcaklığın 13°C ve orantılı nemin %63 olduğu 02.04.2013 tarihinde mavi renkli leğen+cezbedici (27 adet) ve mavi renkli huni + cezbedici (1 adet) tuzaklarda *T. hirta*'nın ilk erginleri elde edilmiş ve ergin uçuşu 05.05.2013 tarihinde sona ermiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise kış aylarının ılık geçmesi nedeniyle ilk erginler günlük ortalama sıcaklığın 10°C ve nispi nemin %80 olduğu 23.03.2014 tarihinde tuzaklara yakalanmıştır. Önceki yıla göre ergin uçuşu yaklaşık 10 gün önce başlamıştır. Sağdaş ve Yaşar, (2013) Afyon ili Sultandağı ilçesi kiraz bahçelerinde günlük ortalama sıcaklığın 7–10°C ve orantılı nemin %74–80 olduğu 31 Mart 2010 tarihinde ilk Baklazının erginlerinin tuzaklara yakalandığını ve ergin uçuşunun 13 Mayıs tarihinde sona erdiğini bildirmiştir. Yaşar ve Uysal (2013) Isparta ili Yalvaç ilçesi erik ve armut bahçelerinde ergin uçuşunun günlük ortalama sıcaklığın 8°C olduğu 29 Mart tarihinde başladığını ve 12 Mayıs'ta sona erdiğini tespit etmiştir. Mitko ve ark. (2011), Bulgaristan'da *T. hirta* erginlerinin mart ayı sonunda görüldüğünü, nisan ayı ortasında en yüksek sayıya ulaştığını ve temmuz ayı başında son bulduğunu bildirmiştir. Schemera ve ark. (2004) Macaristan'da yaptıkları bir çalışmada, ilk erginlerin 27 Mart'ta tuzaklara yakalandığını ve 17 Mayıs'ta ergin uçuşunun sona erdiğini tespit etmişlerdir. Özbek (2008) ise; ergin uçuşunun temmuz ayı ortasına kadar devam ettiğini belirtmiştir. Kara (1995), *T. hirta* erginlerinin nisan ayının ilk haftasından itibaren yabancı otlar üzerinde görüldüğünü, yağmurlu ve kapalı havalarda ergin uçuşunun durduğunu bildirmiştir. Güvenç ve Yaşar (2014), Isparta ilinde kiraz ağaçları üzerinde *T. hirta* erginlerinin 21 Mart– 9 Mayıs tarihleri arasında tuzaklara yakalandığını tespit etmiştir. Erginlerin uçuş zamanı bölgelere göre değişmekle birlikte meyvelerin çiçeklenme döneminde yoğunlaştığı ancak ilkbahar aylarındaki yağmurların da ergin çıkışı üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Farklı meyve bahçelerinde tuzaklara yakalanan *Tropinota hirta* ergin sayısı

Çanakkale ili Merkez (Yapıldak köyü), Lapseki (Subaşı köyü), Ezine (Akköy) ve Bayramiç (Doğancı köyü) ilçelerinde şeftali, kiraz, elma ve kayısı bahçelerindeki tuzaklara 2013 ve 2014 yılında örnekleme süresince yakalanan *T. hirta* ergin sayısı Çizelge 2.'de verilmiştir.

Örneklenen bahçe sayısı farklı olmasına karşın, 2013 yılında tüm tuzaklarda toplam 626 ergin yakalanmış olup, bu sayı şeftalide 467, kirazda 101, elmada 54 ve kayısıda 4 adet olarak kaydedilmiştir. Şeftalide yakalanan ergin sayısı (%74) diğerlerinden oldukça yüksek çıkmış ve bunu kiraz bahçelerinde toplanan ergin (%16) sayısı izlemiştir (Şekil 2.).

Çalışmanın 2. yılında örnekleme sadece Merkez ve Ezine ilçelerindeki bahçelerde yapılmış olup, Merkez ilçedeki elma, kiraz ve kayısı bahçelerindeki tuzaklarda ergin yakalanmamıştır. Buna karşın tuzaklarda toplam 2406 ergin sayılmıştır. Şeftali bahçesinde ise toplanan ergin sayısı 1172 adet ile 2013 yılındaki sayının çok üzerine çıkmıştır



Şekil 2. Çanakkale ilinde 2013 yılında meyve türlerine göre tüm tuzaklarda yakalanan *Tropinota hirta* ergin oranı (%).



Çizelge 2. Çanakkale ilinde farklı yerlerdeki meyve bahçelerinde 2013 ve 2014 yıllarında tuzaklara yakalanan *Tropinota hirta* ergin sayısı (adet/tuzak)

Bahçe		Mavi renkli						Toplam
Yeri	No	Leğen	Huni	Yapışkan tuzak	Leğen+ cdezbedici	Huni+ cezbedici	Yapışkan tuzak+ cezbedici	
2013 yılı								
Şeftali	1*	2	0	0	42	1	0	45
	2*	4	0	0	9	0	0	13
	3*	52	3	0	352	2	0	409
Toplam		58	3	0	403	3	0	467
Kiraz	1*	0	0	0	0	0	0	0
	2*	0	0	0	1	0	0	1
	3*	16	1	0	72	4	0	93
	4*	3	0	0	2	2	0	7
Toplam		19	1	0	75	6	0	101
Elma	1*	0	0	0	2	0	0	2
	4*	8	0	0	38	3	3	52
Toplam		8	0	0	40	3	3	54
Kayısı	1*	0	0	0	4	0	0	4
	2*	0	0	0	0	0	0	0
Toplam		0	0	0	4	0	0	4
Tuzaklar topl.		85	4	0	522	12	3	626
2014 yılı								
Şeftali	1*	0	0	0	63	2	0	65
	3*	662	1	0	1091	18	0	1772
Toplam		662	1	0	1154	20	0	1837
Kiraz	1*	0	0	0	0	0	0	0
	3*	51	0	0	515	3	0	569
Toplam		51	0	0	515	3	0	569
Tuzaklar topl.		713	1	0	1669	23	0	2406

1*= Yapıldak (Merkez), 2*= Subaşı (Lapseki), 3*= Akköy (Ezine), 4*= Doğancı (Bayramiç).

Örnekleme yerleri karşılaştırıldığında, 2013 yılında Ezine ilçesi Akköy'deki tuzaklardan toplanan ergin sayısı hem şeftalide (409 adet) hem de kiraz bahçesinde (93 adet) yüksek çıkmıştır. Elma alanlarında ise en fazla ergin Doğancı köyündeki (52 adet) tuzaklarda sayılmıştır. Kayısı bahçesinde ise ergin sayısı düşük düzeyde kalmış olup, Yapıldak köyündeki tuzaklarda sadece 4 ergin kaydedilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise benzer şekilde en fazla ergin Ezine Akköy'deki tuzaklarda elde edilmiş olup, bu sayı şeftali bahçesinde 1772 ve kiraz bahçesinde ise 569 ergine ulaşmıştır. Buna karşın Merkez ilçede kiraz bahçesindeki tuzaklarda ergin yakalanmazken şeftali bahçesinde toplam 65 ergin sayılmıştır. Farklı lokasyonlardaki tuzaklarda elde edilen toplam *T. hirta* ergin sayısı meyve türü gözetilmeksizin karşılaştırıldığında 2013 ve 2014 yılında en fazla ergin Ezine Akköy'deki tuzaklarda yakalanmıştır. Ezine Akköy'deki her iki bahçede 2013 ve 2014 yıllarında tuzaklara yüksek sayıda ergin yakalanması, bahçelerin güneye bakan konumu, tarım dışı alanlara yakınlığı yanında yabancıot *Sisymbrium* spp.'nin yoğun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Kara (1995), yapmış olduğu çalışmada *T. hirta*'nın konukçuları arasında *Sisymbrium* spp.'nin varlığını işaret etmiştir. Schmera ve ark. (2004), Macaristan'da *T. hirta* erginlerinin daha çok tarım dışı alanlara yakın yerlerde yüksek sayıda kayıt edildiğini, Sağdaş (2011) ise Afyonkarahisar'da yaptığı çalışmada benzer bulgular elde etmiştir.

***Tropinota hirta* erginlerini yakalamada tuzakların karşılaştırılması**

Meyve türüne bakılmaksızın mavi leğen+cezb edici tuzak 2013 ve 2014 yılında erginleri yakalamada en etkili sonucu vermiştir (Çizelge 3.). Bunu mavi leğen izlemiştir. Cezbedici ilave edilen diğer tuzaklar mavi leğenin gerisinde kalmıştır. İlk yıl mavi huni ve mavi huni+cezb edici ile mavi yapışkan + cezb edici tuzaklar farklı gruplarda yer almasına karşın 2014 yılında bu tuzaklarda yakalanan ergin sayısı arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



Her iki yılda meyve türüne bakılmaksızın en fazla *T. hirta* ergini Ezine (Akköy) ilçesindeki tuzaklardan elde edilmiştir. Diğer yerlerdeki tuzaklara yakalanan ergin sayısı arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.). Sağdaş (2011), Afyon'da elma ve kiraz bahçelerinde Uysal (2011) ise Isparta'da armut ve erik bahçelerinde yaptıkları çalışmada erginleri yakalamada mavi huni + cezbedici tuzakların daha etkin olduğunu ve mavi leğenin 2. sırada kaldığını bildirmişlerdir. Mavi leğen ile mavi huninin yerden yüksekliğinin farklı olması göz önüne alındığında Çanakkale ilinde rüzgâr faktörünün de etkisiyle erginlerin leğenlere daha fazla yakalanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, araştırmanın sonucunda elde edilen bu bulgular Çanakkale ilinde özellikle kiraz alanlarında üreticilerin ergin yakalamada mavi leğenleri kullanmasını da desteklemiştir.

İlave olarak, Çizelge 5.'te görüldüğü üzere meyve türleri esas alınarak tuzakların ergin yakalamadaki etkinliği incelenmiş olup, elma bahçelerinde 2014 yılında elma bahçesi hariç, mavi leğen+cezbedici tuzakların ergin yakalama etkinliği yüksek olup, istatistiksel olarak diğerlerinden farklı grupta yer almıştır. En fazla erginin yakalandığı şeftali bahçelerinde 2013 yılında mavi leğen+cezbedici en iyi sonucu vermiş ve mavi leğen ile mavi huni aynı grupta yer almıştır. 2014 yılında ise mavi huni bir önceki yıla göre geride kalmıştır. Şeftali bahçelerinden sonra en fazla erginlerin yakalandığı kiraz alanlarında ise 2013 ve 2014 yılında tuzaklar benzer etkiyi göstermiş olup, mavi leğen+cezbedici tuzağını mavi leğen izlemiştir. Kayısı alanlarındaki tuzaklara yakalanan ergin sayısı düşük kaldığından bu tabloda değerlendirilmemiştir.

Çizelge 3. Meyve türüne bakılmaksızın her iki yılda tuzaklara yakalanan ergin sayısının karşılaştırılması

Tuzaklar	2013	2014
Mavi leğen	1,22±0,11 ab	17,17±0,57 ab
Mavi leğen+cezbedici	7,00±0,28 a	40,02±0,85 a
Mavi huni	0,06±0,02 b	0,19±0,03 b
Mavi huni+cezbedici	0,16±0,03 b	0,71±0,09 b
Mavi yapışkan	0,00±0,00 c	0,14±0,03 b
Mavi yapışkan +cezbedici	0,00±0,00 c	0,14±0,03 b

Aynı sütunda yer alan harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,05).

Çizelge 4. Örnekleme yerlerine göre tuzaklara yakalanan *Tropinota hirta* ergin sayısının karşılaştırılması

Tuzaklar	2013	2014
Merkez	0,03±0,01 b	0,44±0,05 b
Lapseki	0,08±0,01 b	-
Ezine	5,98±0,24 a	28,30±0,30 a
Bayramiç	0,67±0,07 b	-

Aynı sütunda yer alan harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,05).

Çizelge 5. Meyve türlerine göre her iki yılda tuzaklara yakalanan *Tropinota hirta* ergin sayısının karşılaştırılması*

Tuzaklar	Elma		Şeftali		Kiraz	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Mavi leğen	0,47±0,36ab	0,29±0,29a	3,29±2,74ab	47,29±27,51ab	0,79±0,36ab	2,71±1,44ab
Mavi huni	0,00±0,00b	0,00±0,00a	0,18±0,13ab	0,07±0,07c	0,04±0,04b	0,33±0,11b
Mavi yapışkan	0,00±0,00b	0,00±0,00a	0,00±0,00b	0,00±0,00c	0,00±0,00b	0,29±0,10b
Mavi leğen+cez.	2,35±1,76a	0,29±0,18a	21,24±17,45a	82,43±44,60a	3,13±2,50a	25,00±14,30a
Mavi huni+cez.	0,18±0,13b	0,00±0,00a	0,12±0,12b	1,43±0,83bc	0,25±0,15b	0,48±0,20b
Mavi yapışkan+cez.	0,00±0,00b	0,00±0,00a	0,00±0,00b	0,00±0,00c	0,00±0,00b	0,29±0,10b

*Aynı sütunda yer alan aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,05).

Sonuç ve Öneriler

Çanakkale ili meyve üretim alanlarının yoğunlaştığı Merkez, Lapseki, Ezine ve Bayramiç ilçelerinde örnekleme yapılan tüm meyve bahçelerindeki tuzaklarda *T. hirta* erginleri yakalanmıştır. Gerek 2013 ve gerekse 2014 yılında Baklazının ergini en fazla Ezine ilçesi, Akköy'deki tuzaklarda toplanmıştır. Bunu Bayramiç ve Merkez'deki tuzaklar izlemiştir. Baklazının erginleri meyve türleri içinde en fazla şeftalide olmak üzere sırasıyla kiraz, elma ve kayısıda yoğunlaşmıştır. Kullanılan tuzaklarda ise meyve türüne bağlı kalmaksızın en fazla *T. hirta* ergini mavi leğen+cebedici tuzaklardan elde edilmiştir. Bunu mavi leğen izlemiştir. Isparta ve Afyon'da yapılan çalışmalarda mavi huni +cezbedici tuzaklar etkili bulunmasına (Sağdaş ve Yaşar 2013; Yaşar ve Uysal 2013) karşın bu çalışmada mavi leğen tek başına *T. hirta*'nın hem erkek hem de dişilerini toplayan cezbedici ilave edilen



diğer tuzaklardan daha etkili bulunmuştur. Toprak yüzeyine daha yakın olan mavi leğenlere rüzgârında etkisiyle erginlerin daha fazla yakalandığı düşünülmektedir. Çanakkale ilinde üreticilerin alışık olduğu mavi leğenlerin başarısı bu çalışmayla da teyit edilmiştir. Böceğin tuzaklara yakalanması üzerine rüzgârın etkisinin ortaya çıkarılması için tuzakların farklı yüksekliklerde ergin yakalama etkinliklerinin test edilmesi yararlı olacaktır.

Teşekkür: Bu çalışmanın yürütülmesinde bahçelerini bize açan üreticilere ve cezbedicilerin edinmesinde katkı veren KAPAR firması yetkililerine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2013. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2014).
- Aydın, G., 2011. Plant phenology-related shifts in color preferences of *Epicometis* (Tropinota) hirta (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) adults—key to effective population monitoring and suppression. *Florida Entomologist*, 94 (4): 832–838.
- Ercan, Ş., Özpinar, A., 2014. Çanakkale ilinde *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) ve *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın meyve alanlarında yayılışı ve şeftali bahçelerinde popülasyon gelişmesi. *Bitki Koruma Bülteni*. 54 (3): 267–281.
- Ertop, S., Özpinar, A., 2011. Çanakkale ili kiraz ağaçlarındaki fitofag ve yararlı türler ile bazı önemli zararlıların popülasyon değişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*. 1 (2): 109–118.
- Güvenç, C., Yaşar, B., 2014. Mavi renkli huni tuzaklarda kullanılan farklı cezbedicilerin kiraz çiçeklerinde beslenen *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) erginlerinin yakalanması üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 18 (3): 97–104.
- Kara, K., 1995. *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın Tokat ve çevresindeki konukçuları, yayılışı, zarar düzeyi, bazı biyolojik özellikleri ve mücadele imkânları üzerinde araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12: 15–26.
- Kaya, M., Kovancı, B., 2004. Bursa'da ahududu üzerinde saptanan coleoptera türleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Derg.*, 19 (3): 1–7.
- Kutinkova, H., Andreev, R., 2004. Integrated pest management in sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchards in Bulgaria. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 12: 41–47.
- Mitko, A.S., Teodora, B.T., Radoslav, A.A., Vilina, D.P., Vasilina, D.M., Teodora, S.S., Nikolina, T.M., Petko, M.M., Dimitar, I.V. 2011. Employing floral baited traps for detection and seasonal monitoring of *Tropinota* (*Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*. 63 (3): 269–276.
- Özbek, H., 2008. Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 8 (3), 92–103.
- Özkan, C., Gürkan, O., Hancıoğlu, Ö., 2005. Çubuk (Ankara) ilçesi vişne ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 11 (1): 57–59.
- Özpinar, A., Şahin, A.K., Polat, B., 2009. Çanakkale ilinde Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.) Lepidoptera: Tortricidae)'nın yayılış alanı ve popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*. 15–18 Temmuz 2009, Van. 100 s.
- Özpinar, A., Şahin, A.K., Polat, B., Özbek, İ., 2012. Çanakkale ili meyve alanlarında *Grapholita molesta* Busck, 1916, (Lepidoptera: Tortricidae)'nın yayılışı ve ergin popülasyon değişimi. *Bitki Koruma Bülteni*. 52 (1): 71–80.
- Öztürk, N., Ulusoy, R., 2003. Mersin İli Kayısılarında Saptanan Zararlılar. *Alatırım Dergisi*. 2 (2): 21–26.
- Rackskö, J., Leite, G.B., Petri, J.L., Zhongfu, S., Wang, Y., Szabó, Z., Soltész, M., Nyéki, J., 2007. Fruit Drop: the Role of Inner Agents and Environmental Factors in the Drop of Flowers and Fruits. *International Journal of Horticultural Science*. 13 (3): 13–23.
- Razov, J., Baric, B., Dutto, M., 2009. Fauna of the Cetoniid Beetles (Coleoptera: Cetoniidae) and Their Damages on Peach Fruits in Orchards of Northern Dalmatia, Croatia *Entomol. Croat*, 13: 7–20.
- Rozner, I., Rozner, G., 2009. Data to the lamellicornia fauna of the republic of Macedonia (Coleoptera: Lamellicornia). *Natura Somogyiensis*. 15: 57–68.
- Sağdaş, A., 2011. Farklı tuzakların Afyonkarahisar ili Sultandağı ilçesinde kiraz ve elmalarda zarar yapan *Baklazınnı* (*Epicometis* (*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın yakalanması üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. 162 s.
- Sağdaş, A., Yaşar, B., 2013. Afyonkarahisar ili kiraz bahçelerinde cezbedici karışımı içeren farklı tipteki mavi renkli tuzakların *Baklazınnı* [*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] erginlerinin yakalanması üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 17 (3): 26–31.



- Schmera, D., Toth, M., Subchew, M., Sredkov, L., Szarukan, I., Jermy, T., Szentesi, A., 2004. Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). *Crop Protection*. 23 (10): 939–944.
- Stanek, V. J., 1984. *Encyclopedia des insectes Coleopteres*. Suoboda, Praque, Czech Republic. 224 p.
- Tezcan, S., Pehlivan, E., 2001. Evaluation of the Lucanoidea and Scarabaeoidea (Coleoptera) fauna of ecological cherry orchards in İzmir and Manisa provinces of Turkey. *Ege Üniversitesini, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 38 (2–3): 31–37.
- Toth, M., Vuts, J., Difrancu, F., Tabilio, R., Baric, B., Razov, J., Toshova, T., Subchev, M., Sredkov, L. 2009. Detection and monitoring of *Epicometis hirta* Poda and *Tropinota squalida* Scop. with the same trap. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 44 (2): 337–344.
- Vuts, J., Szarukan, I., Subchev, M., Toshova, T., Toth, M., 2009. Improving the floral attractant to lure *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae). *Journal of Pest Science*. 83(1): 15–20.
- Yaşar, B., Uysal, O., 2013. Evaluation of the efficacy of different traps in capturing apple blossom beetle (*Epicometis hirta* (Poda, 1761)) (Coleoptera: Scarabaeidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 37 (2): 169–177.
- Yaşar, B., Çeşme, İ., Baydar, M.S., Aysal, İ., Yazır, A.B., 2013. Farklı mavi renkli huni tuzaklarının kiraz ağaçları çiçeklerinde beslenen baklazınını ((*Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)))’nın yakalanması üzerine etkisi. *Türk. Entomol Bülteni*. 3 (2): 99–105.



Devlet Destekli Bitkisel Ürün Sigortası Uygulama Sonuçları Üzerine Bir Araştırma: Ortadoğu Anadolu (TRB) Bölgesi Örneği

Mustafa Terin^{1*} Adem Aksoy²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü. 65080/Van.

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü. 25240/Erzurum.

*Sorumlu yazar: mustafaterin@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2015

Kabul Tarihi: 16.12.2015

Öz

Tarımsal üretim, doğası gereği birçok risk ve belirsizlikle karşı karşıyadır. Bu risk ve belirsizlikler tarımsal üretimde ve üreticilerin gelirlerinde büyük kayıplara neden olmaktadır. Bu durum gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkeleri, tarımsal üretimde karşılaşılan risklerle mücadeleyle yönelik politika geliştirmeye ve uygulamaya yöneltmiştir. Bu bağlamda Türkiye’de tarımsal üretimi tehdit eden riskler 2005 yılında çıkarılan 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu ile sigorta kapsamına alınmıştır. Araştırmanın temel amacı, Ortadoğu Anadolu (TRB) bölgesinde 2007–2015 Ağustos döneminde gerçekleştirilen bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçlarını ortaya koymak ve değerlendirmektir. Araştırmada kullanılan veriler, Tarım Sigortaları Havuzundan (TARSİM) temin edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısı 2007 yılında 2890 kişi iken, 2015 Ağustos ayı itibarıyla bu rakam 10036 kişiye yükselmiştir. Bölgede bitkisel ürün sigortası yaptıran üreticilerin en yüksek olduğu il Malatya (%87,80), en düşük olduğu il Bingöl (%0,03)’dir. Bölgede 2007 yılında sigortalı alan 74694 da iken, 2014 yılında 311386 da yükselmiştir. Bölgenin bitkisel ürün sigortası prim üretim değeri 2007 yılında 5,4 milyon TL iken, 2015 Ağustos ayı itibarıyla 94,2 milyon TL’ye yükselmiştir. Bölgenin toplam bitkisel ürün sigortası prim üretim değerinden aldığı pay 2007 yılında %11,57 iken bu oran 2014 yılında %10,89’a gerilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel ürün sigortası, Ortadoğu Anadolu (TRB), Türkiye.

Abstract

A Research on the Results of Implementation of the State Subsidized Crop Product Insurance: A Case of Mid–East Anatolia Region (TRB)

Agricultural production, because of its nature, faces several risks and uncertainties. These risks and uncertainties cause a big loss in agricultural production and the income of the producers. This situation has forced both developed and developing countries to develop and implement policies directed towards fighting the risks in agricultural production. In this connection, the risks that threaten the agricultural production in Turkey have been taken under the coverage of insurance by the Agricultural Insurance Law numbered 5363 enacted in 2005. The primary objective of this study is to put forward and evaluate the results of the implementation of the crop product insurance in Mid–Eastern Anatolia Region during 2007–2015 August periods. The data for this study obtained from the Data Pool of the Agricultural Insurance (TARSİM). According to the results of the study, the number of crop product insured producers which was 2890 in 2007 increased to 10036 by August 2015. The number of the crop product insured producers is the highest in Malatya (87.80%) and the lowest in Bingöl (0.03%) in the region. The area under insurance was 74694 da in 2007 rose to 311386 da in 2015. The value of crop product insurance premium production in the region was 5.4 million TL in 2007. This figure has risen to 94.2 million TL in 2015 August. The share of the region in total insurance premium production value was 11.57 % in 2007. This figure has fallen to 10.89% in 2014.

Keywords: Crop product insurance, Mid–Eastern Anatolia (TRB), Turkey.

Giriş

Ekonominin en temel sektörlerinden biri olan tarım sektörü, doğası gereği diğer sektörlerle göre daha fazla doğal, sosyal, ekonomik risk ve belirsizliklerle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu durum, tarımsal üretimin miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve üretici gelirlerinde önemli kayıplara neden olmaktadır (Dinler, 2004; Çetin, 2007).

Tarımsal üretimde karşılaşılan katastrofik özellikteki risklerin sigorta şirketleri tarafından yüksek primlerle karşılanabilmesi, üreticilerin bu yüksek primleri ödemeye gönüllü olmaması ve küçük üreticilerin bu yüksek primleri ödeyecek güce sahip olmaması karşısında, gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan birçok ülkede, tarımsal üretimde karşılaşılan risklerle mücadeleyle yönelik politikaları uygulamaya yöneltmiştir (Karahan Uysal ve ark., 2014). Diğer taraftan, tarımsal sigorta



desteklerinin dünyada tarım sektörüne ilişkin desteklemeler içerisinde giderek ön plana çıktığı ve bu alana ilişkin düzenlemelere özel bir önem verildiği gözlenmektedir (Saner ve ark., 2015). Ülkelerin tarımsal üretimde karşılaşılan risklerle mücadeleye yönelik uyguladıkları çeşitli korumacılık politikaları “Risk Yönetim Programları” ve bu programlar içerisinde önemli yeri olan “Tarım Sigortaları Uygulamaları” ile risk paylaşımını ve transferlerini gerçekleştirmektedirler (Çetin, 2007; Mumcu, 2009; Engürülü ve ark., 2014).

Dünyada, tarım sigortası uygulamaları kamu, özel sektör, kamu ve özel sektör işbirliği olmak üzere 3 temel model üzerinden yürütülmektedir. Dünya ülkelerinin yarısından fazlasında (104 ülkede) tarım sigortası yapılırken (Mahul ve Stutley, 2010), ağırlıklı olarak özel sektör modeli ile kamu–özel sektör işbirliği modelinin benimsendiği söylenebilir (NRAC, 2012; Engürülü ve Karlıoğlu, 2013; Saner ve ark., 2015). Kamunun tarımsal sigorta sistemine girişi ilk olarak 1938’de ABD’de ve 1939’da Japonya’da gerçekleşmiş ve 1950’lerden sonra birçok Avrupa ülkesine ve Kanada’ya yayılmıştır. Tarım sigortalarının gelişimi, özellikle 1990’lardan sonra kamunun desteği ve çoklu riskleri kapsayan sigorta ürünlerinin üreticilerin hizmetine sunulması ile hız kazanmıştır (Karahan Uysal ve ark., 2014; Saner ve ark., 2015).

Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları ilk olarak özel sigorta şirketlerince başlatılmış olup, ilk sözleşme 1957 yılında Şeker Sigorta tarafından bitkisel ürünleri dolu riskine karşı sigortalamasıyla başlamıştır. Bunu 1960 yılında hayvan hayat sigortaları, 1984 yılında kümes hayvanları sigortası, 1990 yılında su ürünleri sigortası ve 1991 yılında da üzüm bağları için yapılan don sigortası izlemiştir. 1995 yılına gelindiğinde tarım sigortalarının ortak bir sistem içerisinde uygulanması için Tarım Sigortaları Vakfı (TSV) kurulmuştur (Dinler ve ark., 2005).

Tarımsal üretimde riskin yüksek olması, özel sigorta şirketlerinin yüksek riskli ürünleri sigortalamak istememesi, sigorta primlerinin üretici gelirleri içindeki payının yüksek olması gibi nedenlerle Türkiye’de tarım sigortası uygulamaları 2005 yılına kadar istenilen düzeyde gelişim gösterememiştir (İkikat Tümer ve ark., 2010). Tarım sigortaları, 1957 yılından 2005 yılına kadar tek riske yönelik olarak özel sektör eliyle yürütülmüştür (Dinler ve ark., 2005). 2005 yılında çıkarılan 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu ile üreticilerin riskler karşısındaki kayıplarının etkili şekilde tazmin edilmesi ve risklere karşı çözüm üretilebilmesi için Türkiye şartlarına uygun tarım sigortaları sisteminin kurulması yönünde devlet ve özel sektör işbirliğini içeren havuz modeli (TARSİM) benimsenmiş ve uygulamaya geçirilmiştir (Karaca ve ark., 2010).

Türkiye’de devlet destekli tarım sigortası uygulamaları, 1 Haziran 2006 yılında bitkisel ürün sigortası ve büyükbaş hayvan hayat sigortası, 1 Eylül 2006 yılında sera sigortası ve kümes hayvanları hayat sigortası, 1 Temmuz 2007 yılında su ürünleri hayat sigortası, 1 Mayıs 2011 küçükbaş hayvan hayat sigortası ve 1 Ocak 2014 yılında arıcılık (arılı kovan) sigortası olmak üzere günümüzde toplam yedi branşta uygulanmaktadır (TARSİM, 2015a).

Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları 2006 yılından günümüze gerek poliçe sayısı gerekse prim üretimi ve sigorta bedeli açısından hızlı bir şekilde gelişmiştir. 2006 yılında poliçe sayısı, prim üretimi ve sigorta bedeli sırasıyla 12330 adet, 4.451 milyon TL ve 211.290 milyon TL iken, 2014 yılında bu sonuçlar sırasıyla 1.086 milyon adet, 683.536 milyon TL ve 13.894 milyar TL’ye yükselmiştir (Saner ve ark., 2015; TARSİM, 2015a).

Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları içinde poliçe sayısı, prim üretimi ve sigorta bedeli bakımından en yüksek paya ve ağırlığa bitkisel ürün sigortası sahiptir. Türkiye’de 2014 yılı itibariyle toplam poliçe sayısının %95’i, prim üretiminin %67’si, sigorta bedelinin %70’i ve hasar ödemelerinin %78’i bitkisel ürün sigortasından oluşmaktadır (TARSİM, 2015a). Bu nedenle çalışmada bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçlarına yer verilmiştir.

Dünyanın farklı yerlerinde üreticilerin tarım sigortalarına bakış açılarını inceleyen araştırmalar yapılmıştır (Vandever ve Loehman, 1994; Chikwendu ve ark., 1995; Patrick, 2010; Abdulmalik ve ark., 2013; Farayola ve ark., 2013; Akinola, 2014; Akintunde, 2015). Türkiye’de de 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu yayımlandıktan sonra üreticilerin tarım sigortalarına bakış açılarına ilişkin olarak, Antalya (Akçaöz ve ark., 2006; Sayın ve ark., 2014), Erzurum (Birinci ve İkikat Tümer, 2006; İkikat Tümer, 2011b), Malatya (Çukur ve ark., 2008; Aslan ve ark., 2012), Ankara (Yavuz, 2010), Diyarbakır, Şanlıurfa, Adıyaman (İpekçioğlu ve ark., 2010), Tokat (İkikat Tümer, 2004; İkikat Tümer, 2011a), Sakarya (Özcan, 2012), Bursa (Pezikoğlu ve ark., 2012), Çanakkale (Tan ve ark., 2012), Samsun (Aydoğan ve ark., 2013) Isparta (Karamürsel ve ark., 2014) ve Ankara, Çorum, Kayseri (Taşcı ve ark., 2014) illerinin çeşitli ilçe ve köylerinde üreticilerle gerçekleştirilen bir çok alan



araştırması bulunmaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye geneli tarım sigortası uygulama sonuçları TARSİM tarafından yıllık faaliyet raporları şeklinde yayınlanmaktadır. Ancak, devlet destekli bitkisel ürün sigortası uygulamalarının başladığı 2006 yılından günümüze kadar bölgesel düzeyde (NUTS1) bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçlarına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bölgesel olarak böyle bir çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüş ve bu çalışma planlanmıştır. Bu nedenle çalışmanın literatüre önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın temel amacı, Ortadoğu Anadolu (TRB) alt bölgesinde 2007–2015 Ağustos döneminde gerçekleştirilen bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçları iller bazında (sigortalı çiftçi sayısı, poliçe sayısı, sigorta bedeli, prim üretimi, sigortalı alan ve ödenen tazminatlar) ortaya koymak ve değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları 1 Haziran 2006 tarihinde başlamıştır. Ancak yıllar itibarıyla karşılaştırma yapmak açısından araştırmada kullanılan verilerde başlangıç yılı 2007 olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan 2007–2015 Ağustos dönemine ait bitkisel ürün sigortaları uygulama sonuçlarına ait veriler, Tarım Sigortaları Havuzu Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. TRB bölgesi 2007–2015 Ağustos dönemine ait bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçlarındaki değişimler iller bazında ortaya konulmuş ve sebep sonuç ilişkileriyle açıklanmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra TRB alt bölgesinin Türkiye bitkisel ürün sigortaları uygulamaları içindeki durumu değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Türkiye’de devlet destekli bitkisel ürün sigortası 1 Haziran 2006 yılında uygulanmaya başlanmıştır. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısında bazı yıllar bir önceki yıla göre azalma olsa da genel olarak artış eğiliminde olduğu söylenebilir. 2007 yılında bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısı 2890 iken, 2014 yılında %178,4 oranında artarak 8047 kişiye yükselmiştir. 2015 yılı ilk 8 aylık dönemde bu rakam 10036 kişiye yükselmiştir. Bölgede bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının en yüksek olduğu il Malatya, en düşük olduğu il Bingöl’dür. 2007–2015 Ağustos döneminde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının %87,80’ini Malatya ili tek başına oluşturmaktadır (Çizelge 1.).

Çizelge 1. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısı

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri	
2007	2842	46	0	1	0	1	0	0	2890
2008	9134	242	0	0	8	0	1	0	9385
2009	4385	40	0	0	1	0	1	0	4427
2010	2394	28	0	5	19	34	2	0	2482
2011	5660	129	0	3	26	25	29	0	5872
2012	4589	424	9	65	120	231	379	23	5840
2013	3823	562	0	24	164	220	270	6	5069
2014	6474	780	2	71	226	128	365	1	8047
2015*	8151	710	6	56	327	205	576	5	10036
BÜS Toplam	47452	2961	17	225	891	844	1623	35	54048
Pay (%)	87,80	5,48	0,03	0,42	1,65	1,56	3,00	0,06	100,00

Kaynak: TARSİM 2015b *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.

TRB bölgesinde tarım sigortası yaptıran üreticilerin branşlara göre dağılımı incelendiğinde, bitkisel ürün sigortası yaptıran üreticilerin en yüksek olduğu il Malatya (%96,46) iken, onu sırasıyla Elazığ (%81,48), Bitlis (%43,27) ve Muş (%42,71) illeri izlemektedir (Çizelge 2.). Özellikle hayvansal üretimin görece olarak yüksek olduğu Bingöl, Hakkâri, Tunceli ve Van illerinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının oransal olarak düşük olduğu söylenebilir. TRB bölgesinde 2007–2015 Ağustos döneminde toplam tarım sigortası yaptıran üretici sayısının %83,77’si bitkisel ürün sigortası yaptırmaktadır (Çizelge 2.).



Çizelge 2. 2007–2015 Ağustos tarım sigortası yaptıran üretici sayılarının dağılımı (%)

Branşlar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri	
Arıcılık	0,13	2,10	4,80	19,81	7,50	1,32	3,60	12,54	1,33
Küçükbaş	0,29	2,24	12,08	9,08	33,33	12,96	15,33	25,20	3,70
Büyükbaş	3,11	14,18	82,17	44,58	22,90	43,02	37,80	58,31	11,20
Bitkisel ürün	96,46	81,48	0,96	26,53	36,27	42,71	43,27	3,95	83,77
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kaynak: TARSİM 2015b verilerinden yazar tarafından hesaplanmıştır.

Ortadoğu Anadolu Bölgesinde bitkisel ürün sigortası poliçe sayısı, sigorta yaptıran üretici sayısına paralel olarak bazı yıllar azalmış olsa da yıllar itibariyle artış eğiliminde olduğu söylenebilir. Bitkisel ürün sigortası poliçe sayısı 2007 yılında 6132 adet iken, %223 oranında artarak 2014 yılı sonu itibariyle 19807 adete yükselmiştir. Bölgede bitkisel ürün sigortası poliçe sayısının en yüksek olduğu il Malatya iken, en düşük olduğu il Bingöl'dür. Malatya ili 2007–2015 Ağustos döneminde bitkisel ürün sigortası poliçe sayısını %83,87'ni karşılamaktadır (Çizelge 3.).

Malatya İlinde ağırlıklı olarak bitkisel ürün sigortası yapılmaktadır. 2007 yılında ilde yapılan tarım sigortası poliçelerinin %93'ü bitkisel ürün sigortasından oluşurken bu oran 2015 yılı Ağustos ayı itibariyle %99,1'e yükselmiştir (TARSİM, 2015b). Malatya ili 2008 yılında 18538 adet bitkisel ürün sigortası poliçesiyle, Türkiye geneli bitkisel ürün sigortası poliçe sayısının %7'sini tek başına karşılamıştır (TARSİM, 2009).

Türkiye geneli bitkisel ürün sigortası poliçe sayısında, TRB bölgesinin payı 2008 yılı hariç %1,28 ile %2,96 arasında değişmektedir (Çizelge 3.). 2008 yılında Malatya İlinde bir önceki yıla göre bitkisel ürün sigortası poliçe sayısındaki artıştan (%208,8) dolayı bölgenin toplam içindeki payı %7,68'e kadar yükselmiştir. Ortadoğu Anadolu Bölgesinden Malatya İlini çıkardığımızda bölgenin bitkisel ürün poliçe sayısı içindeki payı %0,03 ile %0,60'a kadar düşmektedir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere Malatya İli, bölge bitkisel ürün sigortası açısından son derece önemlidir.

Çizelge 3. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası poliçe sayısı

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam	TÜRKİYE	%
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri			
2007	6003	125	0	2	0	2	0	0	6132	207328	2.96
2008	18538	620	0	0	61	0	1	0	19220	250225	7.68
2009	8374	89	0	0	1	0	2	0	8466	285243	2.97
2010	4003	90	0	23	123	48	3	0	4290	350281	1.22
2011	10662	289	0	5	131	118	49	0	11254	549538	2.05
2012	8862	1712	30	173	388	1000	771	105	13041	693417	1.88
2013	7151	1860	0	91	401	756	480	21	10760	841694	1.28
2014	15159	2828	6	222	521	516	544	11	19807	1029586	1.92
2015*	18596	2152	9	174	594	592	963	15	23095	-----	-----
BÜS Toplam	97348	9765	45	690	2220	3032	2813	152	116065	-----	-----
Pay (%)	83,87	8,41	0,04	0,59	1,91	2,61	2,42	0,13	100,00	-----	-----

Kaynak: TARSİM 2015b *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.

TRB bölgesinde tarım sigortası poliçe sayılarının branşlara göre dağılımı incelendiğinde, bitkisel ürün sigortası poliçe sayısının en yüksek olduğu il Malatya (%98,23) iken, en düşük olduğu il Bingöl'dür. TRB bölgesinde 2007–2015 Ağustos döneminde toplam tarım sigortası poliçe sayısının %91,70'i bitkisel ürün sigortası poliçesinden oluşmaktadır (Çizelge 4.).

Çizelge 4. 2007–2015 Ağustos dönemi tarım sigortası poliçe sayılarının dağılımı (%)

Branşlar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri	
Arıcılık	0,06	0,73	4,72	12,86	4,88	0,62	2,75	11,06	0,67
Küçükbaş	0,14	0,78	11,88	5,86	21,60	6,14	11,62	22,21	1,89
Büyükbaş	1,56	5,02	80,90	28,77	15,01	20,49	28,76	51,59	5,74
Bitkisel ürün	98,23	93,47	2,50	52,51	58,51	72,74	56,86	15,14	91,70
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kaynak: TARSİM 2015b verilerinden yazar tarafından hesaplanmıştır.



Ortadoğu Anadolu Bölgesinde bitkisel ürün sigorta bedeli, 2007 yılında 54.766 milyon TL iken, 2015 yılı Ağustos ayı itibariyle 395.522 milyon TL'ye yükselmiştir. 2007–2015 Ağustos döneminde Malatya İli toplam 1.138 milyar TL sigorta bedeli ile ilk sırada yer alırken, Bingöl İli 247 bin TL sigorta bedeli ile son sırada yer almaktadır (Çizelge 5.).

Ortadoğu Anadolu Bölgesi 54.766 milyon TL bitkisel ürün sigorta bedeli ile 2007 yılında Türkiye toplam bitkisel ürün sigorta bedelinin %5'ini karşılarken, 2014 yılında 214.213 milyon TL sigorta bedeliyle, Türkiye toplam bitkisel ürün sigorta bedelinin ancak %2,03'ünü karşılayabilmiştir (Çizelge 5.). TRB bölgesinde bitkisel ürün sigorta bedelinin mutlak olarak artmasına karşın, toplamdaki payının düşmesi diğer bölgelerdeki bitkisel ürün sigorta bedelinin TRB bölgesine göre daha hızlı artmasının bir sonucu olduğu söylenebilir. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigorta bedeli 2007 yılına göre 2014 yılında 2,91 kat artarken, aynı dönemde Türkiye genelinde bitkisel ürün sigorta bedeli 4,26 kat artış göstermiştir. Bu sonuca göre TRB bölgesinde bitkisel ürün sigorta bedelindeki artışın, Türkiye geneline göre daha düşük gerçekleştiği söylenebilir.

Çizelge 5. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası sigorta bedeli (Bin TL)

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam	TÜRKİYE	%
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri			
2007	53979	768	0	6	0	14	0	0	54766	1094987	5.00
2008	88735	1734	0	0	52	0	13	0	90534	1573805	5.75
2009	89840	761	0	0	3	0	3	0	90606	2000811	4.53
2010	20698	460	0	24	1522	799	92	0	23595	2502511	0.94
2011	148707	2675	0	26	1435	10312	203	0	163357	4003686	4.08
2012	143970	8639	160	342	1972	14012	9508	403	179005	5526899	3.24
2013	111084	14792	0	301	2526	19196	5815	96	153809	7566682	2.03
2014	162730	18787	26	918	2847	18510	10380	15	214213	9287591	2.31
2015*	319091	22851	61	650	5364	21916	25525	65	395522	-----	-----
Toplam	1138834	71465	247	2266	15721	84758	51538	579	1365408	-----	-----
Pay (%)	83,41	5,23	0,02	0,17	1,15	6,21	3,77	0,04	100,00	-----	-----

Kaynak: TARSİM 2015b *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.

TRB bölgesinde 2007–2015 Ağustos döneminde toplam tarım sigortası sigorta bedelinin branşlara göre dağılımı incelendiğinde, bitkisel ürün sigortası sigorta bedelinin en yüksek olduğu (%76.90) görülmektedir. Bu oran Malatya ilinde %90,57 ile en yüksek iken, %0,62 ile Bingöl ilinde en düşüktür (Çizelge 6.).

Çizelge 6. 2007–2015 Ağustos dönemi tarım sigortası sigorta bedeli dağılımı (%)

Branşlar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri	
Arıcılık	0,14	2,42	11,51	30,55	7,08	0,76	5,18	18,90	1,72
Küçükbaş	0,47	3,75	8,51	12,90	37,26	5,34	12,41	24,71	4,12
Büyükbaş	8,82	25,98	79,36	43,35	37,26	32,11	36,77	53,54	17,26
Bitkisel ürün	90,57	67,85	0,62	13,21	18,40	61,79	45,64	2,86	76,90
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kaynak: TARSİM 2015b verilerinden yazar tarafından hesaplanmıştır.

Ortadoğu Anadolu Bölgesinde bitkisel ürün sigortası prim üretimi poliçe sayısına paralel olarak bazı yıllar azalmış olsa da yıllar itibariyle artış eğiliminde olduğu söylenebilir. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası prim üretimi 2007 yılında 5.410 milyon TL iken, 2015 yılı Ağustos ayı itibariyle 94.212 milyon TL'ye yükselmiştir. Bölgede bitkisel ürün sigortası prim üretiminin en yüksek olduğu il Malatya iken, onu sırasıyla Elazığ, Muş ve Bitlis illeri izlemektedir. Malatya İlının, 2007–2015 Ağustos dönemi içinde ortalama bitkisel ürün sigortası prim üretim bedeli içindeki payı %95,18'dir. (Çizelge 7.).

Ortadoğu Anadolu Bölgesinin, Türkiye toplam bitkisel ürün sigortası prim üretimi içindeki payı yıllar itibariyle önemli oranlarda değişmiştir. TRB bölgesinin 2007 yılındaki payı %11,57 iken, bu oran 2011 yılında %21,51'e kadar yükselmiş, 2010 yılında ise %3,13'e kadar gerilemiştir. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası prim üretim bedeli 2007 yılına göre 2014 yılında 8,20 kat artarken, aynı dönemde Türkiye genelinde bitkisel ürün sigortası prim üretim bedeli 8,76 kat artış göstermiştir.



Bu sonuca göre TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası prim üretim bedelindeki artışın. Türkiye geneline göre daha düşük gerçekleştiği söylenebilir.

Çizelge 7. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası prim bedeli (Bin TL)

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam	TÜRKİYE	%
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri			
2007	5326	83	0	0,5	0	0,1	0	0	5410	46775	11,57
2008	12834	263	0	0	3	0	0,7	0	13101	72669	18,03
2009	13928	123	0	0	0,7	0	0,7	0	14052	81076	17,33
2010	2868	33	0	0,6	46	17	8	0	2973	95091	3,13
2011	52527	688	0	0,7	39	265	11	0	53531	248829	21,51
2012	43360	1706	6	15	60	340	231	6	45724	272515	16,78
2013	21164	1558	0	9	62	453	136	1	23383	327212	7,15
2014	46182	2713	2	35	84	497	238	0,3	49751	456725	10,89
2015*	89391	3466	2	26	158	613	555	1	94212	-----	-----
BÜS Toplam	287580	10633	10	87	453	2185	1180	8	302136	-----	-----
Pay (%)	95,18	3,52	0,00	0,03	0,15	0,72	0,39	0,00	100,00	-----	-----

Kaynak: TARSİM 2015b *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.

Bölgede 2007–2015 Ağustos dönemi tarım sigortası prim üretim bedelinin %89,74’ü bitkisel ürün sigortası prim üretim bedelinden oluşmaktadır. Bu oran Malatya ve Elazığ illeri için sırasıyla %96,93 ve %80,39 iken, Bingöl ve Hakkâri için %0,27 ve %0,48’dir (Çizelge 8.).

Çizelge 8. 2007–2015 Ağustos dönemi tarım sigortası prim bedeli dağılımı (%)

Branşlar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri	
Arıcılık	--	0,29	1,53	5,80	1,18	0,17	1,11	2,86	0,12
Küçükbaş	0,21	3,05	8,90	20,30	51,46	8,98	20,82	25,36	2,12
Büyükbaş	2,85	16,27	89,30	66,10	39,68	61,82	60,56	71,40	8,02
Bitkisel ürün	96,93	80,39	0,27	7,80	7,68	29,03	17,51	0,48	89,74
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kaynak: TARSİM 2015b verilerinden yazar tarafından hesaplanmıştır.

Ortadoğu Anadolu Bölgesinde 2007–2009 yılları arasında Malatya ve Elazığ illeri hariç diğer illerde bitkisel ürün sigortası uygulamalarının yok denecek kadar az olduğu söylenebilir. 2010 yılından sonra Malatya ve Elazığ ile birlikte Muş, Van, Bitlis ve Tunceli illerinde bitkisel ürün sigortası uygulamalarının arttığı, Bingöl ve Hakkâri illerinde ise bitkisel ürün sigortası uygulamalarının gelişmediği söylenebilir (Çizelge 9.). Ortadoğu Anadolu Bölgesinde sigortalı alan 2007 yılında 74694 da iken. 3,8 kat artarak 2015 Ağustos ayı itibarıyla 360785 da yükselmiştir. Bölgede sigortalı alanın en yüksek olduğu il Malatya iken, en düşük olduğu il Bingöl’dür. Malatya ilinde bitkisel ürün sigortası kapsamında ağırlıklı olarak kayısı ürünü sigortalanmaktadır.

Ortadoğu Anadolu Bölgesindeki sigortalı alan, Türkiye toplam sigortalı alan içindeki payı 2007 yılında %2,1 iken, 2008 yılında Malatya ilindeki çok hızlı artışla bu oran %5,3’e kadar yükselmiş, takip eden yıllarda bu oran %2’ler civarında gerçekleşmiştir (Çizelge 9.). TRB bölgesinde sigortalı alan 2007 yılına göre 2014 yılında 3,17 kat artarken, aynı dönemde Türkiye genelinde sigortalı alan 3,51 kat artış göstermiştir.

Çizelge 9. TRB bölgesinde sigortalı alan (Dekar)

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam	TÜRKİYE	%
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri			
2007	73327	1304	0	5	0	58	0	0	74694	3489950	2,1
2008	226358	5902	0	0	728	0	35	0	233023	4435185	5,3
2009	113847	1431	0	0	11	0	29	0	115318	5602397	2,1
2010	59510	1229	0	304	7320	3644	70	0	72077	6562982	1,1
2011	127205	3618	0	181	8209	44308	1000	0	184521	9203236	2,0
2012	105943	16804	684	2433	11958	81657	28380	1042	248901	12054645	2,1
2013	93894	25120	0	1634	7989	79929	20597	316	229479	14341052	1,6
2014	163662	32989	103	4937	11614	78773	19241	67	311386	15753073	2,0
2015*	201100	28571	156	3199	16469	78229	32888	173	360785	-----	-----
Toplam	1164846	116968	943	12693	64298	366598	102240	1598	1830184	-----	-----
Pay (%)	63,65	6,39	0,05	0,69	3,51	20,3	5,59	0,09	100,00	-----	-----

Kaynak: TARSİM 2015b; Saner ve ark.. 2015 *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.



Ortadoğu Anadolu Bölgesinde bitkisel ürün sigortası kapsamında ödenen tazminat miktarı risk faktörlerinin (dolu, don, fırtına, sel ve su baskını, yangın, hortum, heyelan ve deprem) gerçekleşme durumlarına göre oldukça fazla değişim göstermiştir. Bölgede 2007 yılında ödenen 15.716 milyon TL tazminat ile Türkiye genelinin %38,28'ini oluşturulurken, 2014 yılında ödenen 76.343 milyon TL tazminat ile Türkiye genelinin ancak %12,59'u oluşturulmuştur (Çizelge 10.).

Bölgede 2007–2015 Ağustos döneminde toplam tarım sigortası poliçesi sayısının %91,70'i bitkisel ürün sigortasından oluşmaktadır. Bu oran %98,23 ile en yüksek Malatya ilindedir. Malatya ilinde bitkisel ürün sigortası kapsamında ağırlıklı olarak kayısı ürünü sigortalanmaktadır. Kayısı ürününün don ve dolu risklerine karşı oldukça duyarlı olması nedeniyle bölgede gerçekleşen don ve dolu olayları ödenen tazminat bedellerini doğrudan etkilemektedir. Türkiye geneli için 2007, 2009, 2011 ve 2014 yıllarında ödenen bitkisel ürün sigortası tazminat bedelinin sırasıyla %47'si, %40'ı, %25,9 ve %22'si kayısı ürününe ödenmiştir (TARSİM, 2009; 2010; 2012; 2015a). Bu nedenle bu yıllarda Malatya ilinde de bitkisel ürün sigortası tazminat ödemeleri oldukça yüksektir. Bunun sonucu olarak TRB bölgesinin Türkiye geneli bitkisel ürün sigortası tazminat ödemeleri içindeki payı oldukça yüksektir. TRB bölgesinde toplam tarım sigortası kapsamında ödenen tazminat bedeli içinde bitkisel ürün sigortasının payı Malatya, Elazığ, Muş ve Tunceli illerinde sırasıyla %97,69, %81,70, %10,24 ve %8,04 oranında gerçekleşmiştir (Çizelge 10.). Bingöl ve Hakkâri illerinde bitkisel ürün sigortası yok denecek kadar az olduğundan bu illerde tazminat ödemesi de gerçekleşmemiştir

Çizelge 10. TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortasında ödenen tazminat (Bin TL)

Yıllar	TRB1 (Malatya Alt Bölgesi)				TRB2 (Van Alt Bölgesi)				TRB Toplam	TÜRKİYE	%
	Malatya	Elazığ	Bingöl	Tunceli	Van	Muş	Bitlis	Hakkâri			
2007	15569	147	0	0	0	0	0	0	15716	41052	38,28
2008	2525	52	0	0	0	0	0	0	2577	28567	9,02
2009	25608	59	0	0	0	0	0	0	25667	70463	36,43
2010	1333	11	0	0	21	0	0	0	1365	90813	1,50
2011	24658	589	0	0	0	0	0	0	25247	137901	18,31
2012	11335	489	0	1	0	277	3	0	12105	113391	10,68
2013	31695	1664	0	32	8	136	6	0	33541	266494	12,59
2014	73450	2855	0	0	6	14	18	0	76343	416144	18,35
2015*	18940	238	0	2	0	0,4	1,3	0	19181	-----	-----
BSÜ Toplam	205113	6104	0	35	35	427	28	0	211742	-----	-----
Genel Toplam	209954	7471	2922	432	1589	4173	3823	1577	231941	-----	-----
BSÜ Oran (%)	97,69	81,70	0,00	8,04	2,20	10,24	0,74	0,00	91,29	-----	-----

Kaynak: TARSİM 2015b *1 Ocak–18 Ağustos 2015 tarihleri arası.

Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre, 2007–2015 Ağustos döneminde TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının büyük bir çoğunluğunun (%87,80) Malatya ilinde olduğu, Bingöl, Hakkâri ve Tunceli illerinde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının yok denecek kadar az olduğu, Elazığ, Bitlis, Van ve Muş illerinde ise bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayının azda olsa giderek arttığı görülmektedir.

Bölgede bitkisel ürün sigortası poliçe sayısı bakımından da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Malatya ve Elazığ illerinde 2007–2015 Ağustos döneminde toplam tarım sigortası poliçe sayısının sırasıyla %98,23'ü ve %93,47'si bitkisel ürün sigortası poliçesinden oluşurken, bu oranlar Bingöl ve Hakkâri illerinde sırasıyla %2,50 ve %15,14'tür. TRB bölgesinde Malatya ve Elazığ illeri hariç diğer illerde hayvansal üretim ağırlıklı bir tarımsal üretim söz konusu olduğundan bu illerde bitkisel ürün sigortası yaptıran üretici sayısının ve poliçe sayısının düşük olması beklenen bir sonuçtur. Nitekim 2007–2015 Ağustos döneminde Bingöl, Hakkâri Tunceli ve Van illerinde üreticilerin sırasıyla %99,04'ü, %96,05'i, %73,47'i ve %63,71'i büyükbaş ve küçükbaş hayvan hayat sigortası ile arıcılık sigortası yaptırmışlardır.

Araştırma sonuçlarına göre, TRB bölgesinde bitkisel ürün sigortası uygulamalarının en yüksek olduğu il Malatya'dır. TRB bölgesinden Malatya ilini çıkardığımızda bölgede, bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçlarının oldukça düşük düzeylerde kaldığı görülmektedir. Bu nedenle Malatya ili bitkisel ürün sigortası uygulama sonuçları açısından gerek TRB bölgesi gerekse Türkiye geneli için oldukça önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçları dikkate alındığında, TRB bölgesinde Malatya ve Elazığ illeri dışında kalan diğer illerde devlet destekli bitkisel ürün sigortası uygulamalarının artırılabilmesi için sigorta



prim bedellerinin bölgedeki üreticilerin tarımsal gelir düzeyleri dikkate alınarak hesaplanması veya devletin bitkisel ürün sigortası prim desteğini tüm bölgeler için aynı oranda (%50) değil de, bölgesel veya il bazında farklı oranlarda desteklemenin yapılacağı yeni politikaların geliştirilmesi daha sağlıklı olacaktır. Bunun yanı sıra üreticilerin devlet destekli tarım sigortası uygulamalarından haberdar olması ve üreticilerde gerekli bilincin sağlanabilmesi için gerek kamu gerekse özel sektör tarafından yapılan eğitim ve tanıtım çalışmalarının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Abdulmalik, R.O., Oyinbo, O., Sami, R.A., 2013. Determinants of crop farmers participation in agricultural insurance in the Federal Capital Territory, Abuja, Nigeria. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 3 (1): 21–26.
- Akçaöz, H., Özkan, B., Kızılay, H., 2006. Antalya İlinde tarımsal üretimde risk yönetimi ve tarım sigortası uygulamaları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3 (2): 93–103.
- Akinola, B.D., 2014. Determinants of farmers' adoption of agricultural insurance: the case of poultry farmers' in Abeokuta Metropolis of Ogun State, Nigeria *British Journal of Poultry Sciences*. 3 (2): 63–41.
- Akintunde, O.K., 2015. Determinants of poultry farmers' participation in livestock insurance in Southwest Nigeria. *Asian Journal of Poultry Science*. 9 (4): 233–241.
- Aslan, A., Atay, S., Paksoy, M., 2012. Malatya İlinde bitkisel ürün sigortaları uygulamalarına üreticilerin yaklaşımı. X. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (5–7 Eylül 2012, Konya) Bildirileri. 1156–1160.
- Aydoğan, M., Topçu, N., Özyazıcı, G., Ceyhan, V., 2013. Samsun İli meyve üreticilerinin tarım sigortalarına eğilimlerinin belirlenmesi, İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi (2–4 Ekim 2013, Niğde) Bildiriler. 233–239.
- Birinci, A., İkikat Tümer, E., 2006. The attitudes of farmers towards agricultural insurance: The case of Erzurum. Turkey, *Die Bodenkultur. Austrian Journal of Agricultural Research*. 57 (2): 49–55.
- Çetin, B., 2007. Tarım Sigortaları. Nobel Yayın No: 1110, Ankara.
- Çukur, F., Saner, G., Çukur, T., Uçar, K., 2008. Malatya İlinde kayısı üreticilerinin riskin transferinde tarım sigortasına bakış açılarının değerlendirilmesi: Doğanşehir ilçesi–Polatdere Köyü örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 45 (2): 103–111.
- Dinler, T., 2004. Avrupa Birliği ve Türkiye tarımında risk yönetim programları. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/60b491b917d4185_ek.pdf?tipi=14&sube= (Erişim tarihi: Ağustos 2015).
- Dinler, T., Yaltırık, A., Çetin, B., Özkan, B., Gülçubuk, B., Sürmeli, E., Ekmen, E., Saner, G., Akçaöz, H., Karahan Uysal, Ö., Karaaslan, S., Kıymaz, T., 2005. Tarımda risk yönetimi ve tarım sigortaları. Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi (3–7 Ocak 2005, Ankara) Bildirileri. 1209–1232.
- Engürülü, B., Demirtaş, M., Saçlı, Y., 2014. Türkiye’de tarım sektöründe risk yönetimi. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (3–5 Eylül 2014, Samsun) Bildirileri. 1068–1076.
- Engürülü, B., Karlıoğlu, A., 2013. Dünyada ve Türkiye’de tarım sigortaları. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi (2–4 Ekim 2013, Niğde) Bildirileri. 138–147.
- Farayola, C.O., Adedeji, I.A., Popoola, P.O., Amao, S.A., 2013. Determinants of participation of small scale commercial poultry farmers in agricultural insurance scheme in Kwara State, Nigeria. *World Journal of Agricultural Research*. 1 (5): 96–100.
- İkikat Tümer, E., 2004. Erzurum merkez ilçe köylerindeki çiftçilerin tarım sigortası ile ilgili eğilimleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İkikat Tümer, E., 2011a. Bitkisel ürün sigortası yaptırma isteğinin belirlenmesi: Tokat İli örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 42 (2): 153–157.
- İkikat Tümer, E., 2011b. Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde (TRA I bölgesi) çiftçilerin riske karşı tutumları ve olası sigorta primlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İkikat Tümer, E., Birinci, A., Miran, B., 2010. Çiftçilerin sel ve kuraklık sigortası yaptırma isteğini etkileyen faktörlerin analizi: TRA1 bölgesi örneği. IX. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (22–24 Eylül 2010, Şanlıurfa) Bildirileri. 199–205.
- İpekçiöğlu, Ş., Işgın, T., Monis, T., Saner, G., Bilgiç, A., 2010. Güneydoğu Anadolu bölgesinde devlet destekli bitkisel ürün sigortası yaptırma istekliliğinin belirlenmesi. IX. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (22–24 Eylül 2010, Şanlıurfa) Bildirileri. 259–265.
- Karaca, A., Gültek, A., İntişah, A.S., Engürülü, B., Karlıoğlu, A., 2010. Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları. Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi (11–15 Ocak 2010) http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/28ac9c427302b7a_ek.pdf (Erişim tarihi: Ağustos 2015).
- Karahan Uysal, Ö., Saner, G., Engürülü, B., Naseri, Z., 2014. Dünyada ve Türkiye’de tarım sigortalarındaki gelişmelerin düşündürdükleri. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (3–5 Eylül 2014, Samsun) Bildirileri. 1042–1050.



- Karamürsel, D., Emre, M., Öztürk, F.P., Sarısu, H.C., Karamürsel, Ö.F., Emre, R.A., Öztürk, G., Altıntaş, A., 2014. Isparta ilinde üreticilerin bitkisel ürün sigortası uygulamalarına yaklaşımı. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (3–5 Eylül 2014, Samsun) Bildirileri. 1051–1059.
- Mahul, O., Stutley, C.J., 2010. Government support to agricultural insurance: Challenges and options for developing countries. The World Bank Washington D.C. 53881. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2432/538810PUB0Gove101Official0Use0Only1.pdf?sequence=1> (Erişim tarihi: Ağustos 2015).
- Mumcu, U., 2009. Tarımı gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’de tarımsal destekleme uygulamalarında tarım sigortalarının yeri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- NRAC, 2012. Feasibility of agricultural insurance products in Australia for weather-related production risks. <http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/ag-food/drought/ec/nrac/work-prog/insurance/nrac-agricultural-insurance-report.pdf> (Erişim tarihi: Ağustos 2015).
- Özcan, M., 2012. Tarımsal işletmelerde risk yönetimi ve bir alan Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Patrick, A.A., 2010. Poultry farmers’ response to agricultural insurance in Delta State, Nigeria. *Journal of Agricultural Science*. 1 (1):43–47.
- Pezikoğlu, F., Ergun, M.E., Öztürk, M., Altıntaş, A., Uçar, M., 2012. Bursa ilinde bitkisel ürün sigortası uygulamalarına yönelik üretici yaklaşımı. X. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (5–7 Eylül 2012, Konya) Bildirileri. 1098–1102.
- Saner, G., Karahan Uysal, Ö., Engürülü, B., Ceyhan, V., Sayılı, M., Vuruş Akçaöz, H., Naseri, Z., 2015. Türkiye’de tarımda risk yönetimi ve sigorta uygulamaları. Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi (12–16 Ocak 2015, Ankara) Bildirileri. 1501–1527.
- Sayın, B., Çelikyurt, M.A., Kaya, N., 2014. Üretici gözüyle tarım sigortaları uygulamaları. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (3–5 Eylül 2014, Samsun) Bildirileri. 1077–1084.
- Tan, S., Everest, B., Özen, A., 2012. Üreticilerin tarım sigortası konusunda talep ve eğilimlerinin incelenmesi: Çanakkale İli Lâpseki İlçesi örneği. X. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (5–7 Eylül 2012, Konya) Bildirileri. 1207–1214.
- TARSİM, 2009. Tarım Sigortaları Havuzu 2008 yılı faaliyet raporu. İstanbul.
- TARSİM, 2010. Tarım Sigortaları Havuzu 2009 yılı faaliyet raporu. İstanbul.
- TARSİM, 2012. Tarım Sigortaları Havuzu 2011 yılı faaliyet raporu. İstanbul.
- TARSİM, 2015a. Tarım Sigortaları Havuzu 2014 yılı faaliyet raporu. İstanbul.
- TARSİM, 2015b. Tarım Sigortaları Havuzu 2015/1110–2085 sayılı Raporu.
- Taşcı, R., Karabak, S., Demirtaş, R., Gülçubuk, B., 2014. Ankara, Çorum ve Kayseri İllerinde çiftçilerin risk yönetimi ve tarım sigortası uygulamaları. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (3–5 Eylül 2014, Samsun) Bildirileri. 1035–1041.
- Vandever, M.L., Loehman, E.T., 1994. Farmer response to modified crop Insurance: A case study of corn in Indiana. *American Journal of Agricultural Economics*. 76 (1):128–140.
- Yavuz, G.G., 2010. Polatlı İlçesinde üreticilerin tarım sigortası yaptırmaya karar verme sürecinde etkili faktörlerin analizi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



Kırmızı Biberde (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) Bazı Hasat Sonrası Uygulamaların Depolama Kalitesi Üzerine Etkileri

Ayşe Öykü Erdoğan¹ Kenan Kaynas^{2*} Seçkin Kaya²

¹ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: kenankaynas@gmail.com

Geliş Tarihi: 23.12.2015

Kabul Tarihi: 12.02.2015

Öz

Kapyra biber çeşidi, özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde taze tüketim ve endüstriyel açıdan oldukça büyük üretim ve ihracat potansiyeline sahiptir. Çalışmada, Kapyra biber çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların etkileri incelenmiştir. Bu amaçla; Çanakkale ili Merkez ilçesi Çıplak köyünde özel üretici bahçesinden hasat edilen Kapyra biberinin meyvelerine hasat sonrası farklı konsantrasyonlarda çörek otu yağı, CaCl₂ ve Semperfresh™ uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan ürünler, 7,5±0,5°C arası sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 15 ve 30 gün süreyle depolanmışlardır. Her depolama süresi sonunda, depodan çıkarılan biberler 2 gün süreyle 18–20°C sıcaklıktaki raf ömrü koşullarında tutulmuşlardır. Depolama ve 2 günlük raf ömrü sonunda biberlerde bazı kalite özellikleri incelenmiştir. İncelenen bu kalite özellikleri; ağırlık kaybı (%), renk (h°), suda çözünabilir kuru madde oranı (%), titre edilebilir toplam asitlik miktarı (%), pH değeri, toplam fenolik bileşik içeriği (mg GAE /100 g) ile depolama süresince çürüme ve bozulma oranıdır (%). Kapyra biber çeşidinde yapılan uygulamalar ve depolama sonucunda 15 gün süre ile yapılan depolamada daha fazla olumlu sonuç alınmış, depolama sıcaklığının yapılan uygulamalara etki ettiği gözlemlenmiştir. Çürüme ve bozulma oranı incelendiğinde çörekotu yağı 600 ppm uygulaması başarılı olmuştur. Depolama süreleri uzadıkça meyvedeki bozulmalar artmış özellikle meyvenin uç kısmından sapa doğru giden bozulmalar gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapyra biber çeşidi, CaCl₂, Semperfresh™, Çörek otu yağı, Depolama.

Abstract

The Effects of Some Postharvest Applications on Storage Quality of Red Pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Capia)

Red pepper cv. Capia has a quite large potential both for industry in terms of processing, exporting and for fresh consumption particularly in Marmara, Aegean and Mediterranean regions. The effects of different postharvest applications on red pepper cv. Capia were investigated in this study. For this purpose, black cumin oil, CaCl₂ and Semperfresh™ were applied at different concentrations to red pepper cv. Capia fruits which harvested from a farmers' field in Çıplak village, Çanakkale. Treated fruits were stored at 7.5±0.5°C temperature and 90% relative humidity conditions for 15 and 30 days. Red pepper fruits were removed from storage and kept at 18–20°C temperature conditions for 2 days as shelf life at the end of each storage period. Some quality traits of red pepper fruits were examined at the end of each storage period. The quality traits examined are; weight loss (%), color (h°), soluble solid content (%), titrable acidity (%), pH in fruit pulp, total phenolic compounds content (GAE mg/100g) and deterioration and decay rate of red pepper fruits (%). More favorable results were obtained from 15 days of storage and it has been observed that applications were affected by the temperatures. 600 ppm black cumin oil was found successful in the rate of decay and deterioration. Deterioration indices on red pepper fruits increased and decays were observed by the end to stem of the fruits with the prolonged storage.

Keywords: Red pepper cv. Capia, CaCl₂, Semperfresh™, Black cumin oils, Storage.

Giriş

Türkiye, 2013 yılı FAO verilerine göre biber üreticisi ülkeler arasında Çin ve Meksika'nın ardından 2.159.348 tonluk üretim hacmiyle üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Türkiye İstatistik Kurumu ise, 2014 yılı verilerine göre ülkemizde 789.738 dekar alanda 2.232.308 ton biber üretimi gerçekleştirildiğini bildirmektedir. Yapılan bu üretim dolmalık, sivri, çarliston, sanayilik olarak üretilen biber çeşitlerinin toplamını oluşturmaktadır. 2014 yılında ülkemizde üretilen biberlerin %37,2'si sanayilik, %17,5'i dolmalık, %40,6'sı sivri ve %4,7'si Çarliston olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2014). Biber üretiminin büyük çoğunluğu Güneydoğu, Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yapılmaktadır. Çanakkale ili Marmara Bölgesi içinde önemli biber üreticisi illerimizden birisidir ve 2014 verilerine göre 172.315 ton biber üretimi gerçekleştirmiştir. Bu üretimin 159.357 tonluk en büyük kısmı Kapyra ismiyle tanınan salçalık–sanayilik sınıfına giren kırmızı biberlerdir



(Anonim, 2014). Coğrafi açıdan Çanakkale ilinde Yenice ilçesi başta olmak üzere; Biga, Bayramiç ve Çan'da yetiştirilen Kapyra biberi, yıllık 12–15 bin ton taze olarak Bulgaristan ve Yunanistan'a, 15–20 bin ton dolayında da dondurulmuş ya da konserve halinde diğer Avrupa Birliği ülkelerine ve ABD'ye ihraç edilmektedir (Anonim, 2012). Yenice ilçesinde çok büyük miktarda üretildiği ve bu yörede sanayi tesislerinde değerlendirildiği için ulusal pazarlarda "Yenice Biberi" olarak bilinmektedir.

Genel olarak biber alt türlerinin ve çeşitlerinin depolanmasıyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Watkins (2002)'e göre, biber klimakterik olmayan meyveler grubuna girmektedir. Aynı araştırmacı biberlerin 1–3 hafta süreyle oda koşullarında dahi muhafaza edilebildiğini, ancak bu koşullarda %10'a varan oranlarla ağırlık kaybı, buruşma ve pörsüme oluşabildiğini bildirmektedir. Diğer yandan, taze meyve ve sebzelerin tamamında olduğu gibi hasattan sonra meydana gelen kayıpların azaltılması için soğukta muhafaza gerekliliği biberler için de geçerlidir. Ancak, subtropik ve tropik kökenli türlerde görüldüğü gibi biberlerin de uzun süre muhafaza edilebilmeleri için, düşük sıcaklıklar üşüme zararı nedeniyle kullanılmamakta, depo sıcaklığı kısmen yüksek tutulmaktadır. Biber üşümeye duyarlı ürünler içerisinde yer almaktadır. Genel olarak 10°C altındaki sıcaklıklarda ortaya çıkan üşüme zararı; benek şeklinde meyve yüzeyinde çöküntüler, ileri aşamalarda çürümeler, sap kısmında renk bozulması ve kuruma ile tohumlarda kararma şeklindeki belirtilerle meyvenin pazar değerini tamamen yitirmesine neden olmaktadır (McMolloch, 1962). Bu nedenle biber depolama ve taşınmasında kısmen yüksek sıcaklıkların kullanılması önerilmiştir. Ancak, sıcaklığın artırılması nedeniyle oluşan aşırı su kayıpları biberlerin görünümü üzerine olumsuz etki yaptığı için depolamada sıcaklık seçimi en önemli faktördür (Lurie ve ark., 1986). Üşüme zararı, ağırlık kaybı, olgunlaşma, çürümeler ve diğer kalite kayıpları dikkate alınarak yapılan sıcaklık önerileri biber çeşitleri, yetiştirme ekolojisine göre farklılıklar göstermektedir. Kozukue ve Ogata (1972), 6°C'de 3 hafta depolamadan sonra yüksek sıcaklıkta bekletilen biberlerde üşüme zararı nedeniyle oluşan çürümelerin önemli düzeylere ulaştığını belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada 2°C'de hemen görülen üşüme zararının, 7°C'de 12 gün, 10°C'de 18 gün sonra ortaya çıktığını saptanmıştır (Moline ve Hruschka, 1977). ABD koşullarında 10°C ve 15°C'de ağırlık kaybının %7–8'e ulaşmasıyla kalitenin kaybolduğu, en uygun sıcaklığının 7–10°C olduğunu açıklanmıştır (Cantwell, 1991). Bosland ve Votova (2000), biber için maksimum depolama süresinin 7–8°C ve %90–95 oransal nem koşullarında 2–3 hafta olduğunu, donma zararının ise 0°C sıcaklıkta oluşmaya başladığını bildirmişlerdir. Yapılan bir başka muhafaza çalışmasında Cantwell (2007), biberlerin 5°C sıcaklıkta 2 hafta süreyle depolanmasında su kaybı oranının azalmasına karşın, üşüme zararı görüldüğünü saptamıştır. Üşüme zararının biberde görülen belirtilerinin çukurlaşma, çürüme, renk bozukluğu, su kaybı olmadan yumuşama olduğunu açıklayan araştırmacı, olgun ve renkli biberlerde üşüme zararının yeşil çeşitlere göre daha az görüldüğünü bildirmektedir. 8°C sıcaklık ve %90–95 oransal nemde 2–3 hafta (Hardenburg ve ark., 1986), 7–10°C sıcaklık ve %90–95 oransal nemde 1–2 hafta (Snowdon, 1992), başarılı depolama yapılabileceği belirtilmiştir. Biber depolanması ile ilgili yapılan çalışmalarda modifiye atmosfer koşullarında biberlerin 7–10°C sıcaklıkta 15–21 gün depolanabildiği belirlenmiştir (Anonim, 2003). Modifiye atmosfer koşullarında depolanan biberlerin kontrol meyvelerine göre daha az ağırlık kaybettiği ve muhafaza süresinin uzadığı yapılan çalışmalarda bildirilmektedir (Kader, 1985; Risse, 1989; Kaynaş ve ark., 1995; Halloran ve ark., 2000).

Görüldüğü gibi biber depolamasında iki temel sorun biberin uzun süre depolanmasını engellemektedir. Bunlardan birincisi düşük sıcaklıklarda üşüme zararı ortaya çıkması diğeri ise yüksek sıcaklıklarda depolamada ortaya çıkan su kaybı ve kalitenin istenen düzeyde olmamasıdır. Düşük sıcaklıkta depolamadan vazgeçildiğinde üşüme zararı ortadan kalkmakta ancak bu sefer su kaybı kaynaklı kalite bozulmaları ortaya çıkmaktadır. Ryall ve Lipton (1983), araştırmalarında yüzey kaplaması yoluyla ağırlık kaybının %50 azaltılabildiğini bildirmişlerdir. Öz ve Ulukanlı (2011), 300 ppm'lik nişasta ve gliserol ile seyreltilen çörek otu yağının depolama sırasında meyve kalitesini korumak için iyi bir karışım olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmacılar bütün bu önlemlerden başka alternatif bazı ürünler ile meyve ve sebzelerin muhafaza ömürlerini artırmak, istenen kalite seviyelerinde depo edilmiş ürünleri piyasaya sunmak amacıyla bazı çalışmalara imza atmışlardır. Bu ürünlerden biri de Semperfresh™ ticari isimli kaplama çözeltisidir. Semperfresh™; sakaroz esteri, sodyum karboksil metil selüloz ve yağ esterlerinin mono ve digliseridlerin karışımıyla yapılmış bir ticari ürün olup, bu maddeler FAO/WHO örgütü tarafından yenilebilir besin maddeleri kapsamına alınmışlardır (Kaynaş ve ark., 1992; Anonim, 1995; Bayındırlı ve ark., 2007). Diğer bir kaplama materyali de çörek otu yağıdır. Soğukta preslenmiş çörek otu



(*Nigella sativa*) tohumlarından elde edilmiş yağların antikarsinogenik, anti-ülser, antibakteriyel, antifungal, karaciğer koruyucu, anti-enflamatuvar, analjezik ve antipiretik aktivitelere sahip oldukları tespit edilmiştir (Khanzadi ve ark., 2008). Çeşitli kimyasallar ve uçucu yağlar; raf ömrünü uzatmak ve meyve kalitesini iyileştirmek için kullanılan yağ kombinasyonu içeren yenilebilir film ve kaplamalar son 20 yıldır ilgi odağı olmuştur (Park ve ark., 2003). Bir başka uygulama da kalsiyum klorür uygulamasıdır. Kalsiyum klorür (CaCl_2) birçok meyve ve sebzenin dayanımını artırmada önemli bir maddedir. Kalsiyum klorürün meyve ve sebzeler üzerindeki etkileri; olgunlaşma ya da yaşlanmanın geciktirilmesi, hasat sonrası bozulmaların azaltılması, birçok fizyolojik hastalık oluşumunun kontrol edilmesi ve eklenen kalsiyumun ürünün besin değerini artırıcı etkisidir. Kalsiyum ilavesinin yumuşamaya karşı direnci ya da sertliği arttırmadaki temel rolü membran sistemlerini stabilize etmesi ve kalsiyum pektat oluşumunu sağlayarak hücre duvarının sertliği ve dayanımını arttırmasıdır. Gülüdaş ve Dağlıoğlu (2008), tarafından yapılan çalışmada kalsiyum klorürün elma, çilek, üzüm, şeftali, armut, mandarin, havuç, domates, patates ve mantar gibi meyve ve sebzeler üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Yapılan bir başka çalışmada kalsiyum klorür uygulamalarının biber muhafazasında olumlu etkileri saptanmıştır (Rao ve ark., 2011).

Yörede en çok yetiştirilen biber çeşidi olan ve Kapyra adı ile tanınan kırmızı biber çeşidinin farklı uygulamalar ile muhafaza süresinin artırılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Çünkü bu biber çeşidi üretimi sırasında yoğun işgücü talep ederek ülke istihdamına katkı sağlamasının yanı sıra tarıma dayalı sanayi işletmelerinde hammadde olarak kullanılması, kurutulmuş ve öğütülmüş olarak ihracatı yapılmasıyla da ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, bu ürünün depolanması, satış-pazarlama ve ihracat periyodunu uzattığı için her geçen gün önem kazanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın bitkisel materyali olan Yalova Yağlık 28 biber çeşidine ait meyveler Çanakkale ili merkez ilçe Çıplak köyünde özel üreticiye ait bir bahçeden temin edilmiştir. Hasatta ideal büyüklüğe ulaşmış, kaliks bölgesi hasar görmemiş ve kırmızı renge ulaşmış meyveler saplı olarak 11 Eylül 2013 tarihinde hasat edilmiştir. Meyvelerden çürüme, çatlama, yarıma, sap kopması gibi zarar görmüş olanlar ile kabuk rengi oluşmamış ve özgün büyüklüğüne ulaşmamış olanlar seçilerek deneme dışında bırakılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet biber meyvesi olacak şekilde planlanmıştır. Depolama çalışmalarına başlamadan önce biberlerin muhafaza edileceği soğuk odalar ve muhafazada kullanılan plastik kasalar %2 sodyum hipoklorit çözeltisi kullanılarak dezenfekte edilmiştir. Benzer şekilde depolama öncesi meyveler %1 sodyum hipoklorit çözeltisinde 30 saniye tutularak dezenfekte edilmiş ve kurutulmuşlardır. Kurutma işleminin hemen sonrasında meyveler hasat sonrası çeşitli uygulamalara tabi tutulmuştur.

Biber meyvelerine uygulanan çözeltiler ve dozları şunlardır;

(300Ç)	: 300 ppm çörek otu yağı + %2 Nişasta + %1 gliserol
(600Ç)	: 600 ppm çörek otu yağı + %2 Nişasta + %1 gliserol
(SMF0,5)	: %0,50'lik Semperfresh™ (SMF)
(SMF1,0)	: %1,00'lik Semperfresh™ (SMF)
(Ca1)	: %1 lik CaCl_2
(Ca2)	: %2'lik CaCl_2
(K)	: Kontrol (hiçbir uygulama yapılmamış meyveler).

Çörek otu yağı karışımları Öz ve Ulukanlı (2011)'nin açıkladığı gibi 300 ppm ve 600 ppm dozlarında hazırlanmıştır. %1 ve %2'lik CaCl_2 çözeltisi (Merck No.643) ile %0,5 ve %1'lik Semperfresh™ çözeltisi standart çözeltiler olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan çörek otu yağı, CaCl_2 ve Semperfresh™ karışımlarına yayıcı-yapıştırıcı eklenmiş, böylece karışımlarla muamele edilen tüm biber meyvelerinin her noktasına karışımların homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Uygulama yapılacak olan biberler 60 saniye süre ile daldırma işlemine tabi tutulmuş ve sonrasında kurutularak depolama yapılacak plastik kasalar içine alınmıştır. 15 ve 30 gün süre ile depolanacak olan bütün meyvelere aynı işlemler sırası ile uygulanmıştır. Kontrol meyveleri ve uygulama yapılan biber meyveleri kurutulduktan hemen ardından 24 saat süreyle 9–10°C sıcaklık, %90–95 oransal nem koşullarında 1 gün süreyle ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Ön soğutma işleminin ardından meyveler 7,5°C±0,5°C sıcaklıkta %90 oransal nem koşullarında sırasıyla 15 ve 30 gün süreyle soğukta muhafaza edilmişlerdir. Muhafaza işlemi boyunca meyveler 40x60x20 cm ölçütlerine sahip plastik kasalarda depolanmış ve muhafaza süreleri sonrası meyveler 2 gün süreyle 18–20°C sıcaklık



koşullarında raf ömrüne tabi tutulmuşlardır. Her depolama uygulamasının sonunda uygulamaların ve depolama süresinin kalite kaybına etkileri incelenmiştir. Depolama sonunda meydana gelen ağırlık kayıplarının belirlenmesi amacıyla başlangıç ağırlıklarını temel alınarak meyve ağırlıklarında meydana gelen kümülatif kayıplar %olarak hesaplanmıştır. Ağırlık kaybı oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık kaybı oranı (\%)} = \frac{(\text{ilk ağırlık (g)} - \text{son ağırlık (g)})}{\text{ilk ağırlık (g)}} \times 100$$

Biber örneklerinde hasattan sonra ve her depolama ve raf ömrü süresinden sonra meyve suyundan alınan örneklerde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %), sitrik asit cinsinden titre edilebilir toplam asitlik miktarı (TETA, %), (Anonim, 1968), meyve püresinde pH değeri (WTW Inolab 720), toplam fenolik bileşik miktarı galik asit eşdeğeri cinsinden (mg GAE/100 g) (Zheng ve Wang, 2001), meyve kabuk rengi (Minolta CR 400), çürüme ve bozulma oranı (%) belirlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizi testine tabi tutulmuş, elde edilen ortalama değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde asgari önemli fark ($LSD_{0,05}$) çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir. Veriler "Minitab 16" istatistik paket programında işlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Uygulamalar ve depolama zamanına bağlı olarak Yalova yağlık 28 biber çeşidinde saptanan ağırlık kayıpları oranları (%) Çizelge 1.'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, depolama süresi arttıkça ağırlık kaybında bir artış gözlenmiştir. Depolamanın 15. gününde örneklerdeki ortalama ağırlık kaybı %8,26 iken, 30 gün sonunda %17,32 değerine ulaşmıştır. Hasat sonrası yapılan kaplama uygulamaları ortalama değerlerine göre %2 $CaCl_2$ uygulamasının diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu, ağırlık kaybını azalttığı tespit edilmiştir. Bu uygulamada, 30 gün sonra toplam ağırlık kaybı oranı %11,61 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Farklı hasat sonrası uygulamaların Kopya biberinde depolama süresince ağırlık kaybına etkileri (%)

Uygulamalar	Depolama süresi		Uygulamalar ortalaması
	15 gün	30 gün	
K	9,08 de	14,74 bc	11,91 B
300 Ç	8,84 de	14,81 b	11,83 B
600 Ç	10,04 de	25,63 a	17,09 A
Ca1	8,93 de	13,26 bcd	11,09 B
Ca2	4,07 f	11,61 bcd	7,84 C
SMF0,5	10,21 cde	28,69 a	19,45 A
SMF1,0	6,67 ef	12,48 bcd	9,58 BC
Depolama süresi Ort.	8,26 B	17,32 A	3,235
LSD _(0,05)	1,729		
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: 4,575			

Çörek otu yağının her iki dozu da ağırlık kaybı üzerine olumlu etki yapmamıştır. Özellikle 600 ppm'lik çörek otu yağı uygulamasında meyve örneklerinde bozulma nedeniyle ağırlık kaybı kontrol meyvelerinden çok daha fazla gerçekleşmiştir. 300 ppm uygulaması da kontrolden farklı olmamıştır. Depolama süresi ve uygulama interaksyonu önemli ($p < 0,05$) bulunmuş, depolama süresince ağırlık kaybı uygulamalara göre değişmiştir. Burada dikkat çeken nokta 30 gün depolama süresinde meyve ağırlık kaybının tüm uygulamalarda oldukça fazla olduğu sadece %1 ve %2 $CaCl_2$ uygulamasının diğer uygulamalara ve kontrole göre daha başarılı sonuçlar verdiğidir. Araştırmacılar meyve sebzelerin yüzeylerinin bazı uygulamalar ile kaplanmasının ağırlık kaybını azaltacağını bildirmektedirler. Örneğin, California Wonder tipi yeşil olum dönemine ait biberlerde $10^{\circ}C$ 'de 20 gün süreyle depolama sonunda mineral yağ bazlı kaplama materyalinin ağırlık kaybı ve meyve dayanımı üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmıştır (Lerdthanangkul ve Krochta, 1996). Ancak çalışmamızda, %2 $CaCl_2$ uygulaması dışında diğer uygulamalarda ağırlık kaybına belirgin bir etki saptanmamıştır.

Çizelge 2.'de, uygulamaların ve depolama sürelerinin SÇKM miktarı üzerine etkileri verilmiştir. Birçok meyve ve sebze türünde hasat sonrası fizyolojisinde önemli bir parametre olarak kabul edilen SÇKM miktarı, depolama süresince istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar



saptanmıştır. SÇKM oranındaki değişimler yönünden uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılıklar meydana gelmiştir. Ancak 600 ppm çörek otu yağı yukarıda belirtilen nedenden dolayı diğer meyvelerden farklı sınıfta içerisinde yer almış, diğer uygulamalar kontrol grubu meyvelerle aynı sınıfta bulunmuştur. Bu uygulamadaki artış SÇKM miktarının oransal olarak ifade edilmesi ve bu uygulamada ağırlık kaybının fazla olmasının da etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 2. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapyra biberinde SÇKM miktarındaki değişimlere etkileri (%)

Uygulamalar	Depolama süresi			Uygulamalar ortalaması
	0 gün	15 gün	30 gün	
K	8,46 f	9,30 cd	8,93 de	8,89 B
300 Ç	8,46 f	9,49 bc	9,31 cd	9,09 B
600Ç	8,46 f	10,10 a	9,49 bc	9,35 A
Ca1	8,46 f	8,99 de	9,11 cde	8,85 B
Ca2	8,46 f	8,80 ef	9,46 bc	8,91 B
SMF0,5	8,46 f	9,23 cde	9,21 cde	8,96 B
SMF1,0	8,46 f	9,79 ab	9,02 de	9,09 B
Depolama süresi ort.	8,46 C	9,39 A	9,22 B	0,2538
LSD _(0,05)	0,1661			
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: 0,4396				

Depolama süresi boyunca SÇKM değerleri önce artış 15 günden sonra azalma göstermiştir. Ortalama değerler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Hasattan sonra depolamanın ilk aşamasında SÇKM değeri şekerlere dönüşüm nedeniyle kısmen artmasına karşılık bundan sonraki aşamada meyvelerin yüksek solunum hızları nedeniyle azalma göstermiştir. Hasattan sonra olgunlaşmanın ilerlemesiyle, alkolleşmenin başlaması ve SÇKM içinde şekerlerin solunumda kullanılmaları nedeniyle bir kaybın olması beklenen bir gelişmedir.

Kapyra biber meyvelerinde hasat sonrası farklı uygulamaların depolama süresince titre edilebilir toplam asitlik miktarındaki değişimleri Çizelge 3.'te özetlenmiştir. Bulgularımıza göre; biber meyvelerinin TETA değerleri depolama süresince artış göstermiştir. Ancak depolama öncesi 0,202 g/100 ml TETA içeriğine göre 15. gün ve 30. gün sonunda ortalama TETA değerleri önemli ($p<0,05$) farklılık gösterirken, 15. ve 30. gün ortalama TETA değerleri arasında farklılık bulunmamış bu iki ortalama değer aynı sınıfta içerisinde yer almışlardır.

Çizelge 3. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapyra biberinde TETA miktarında meydana gelen değişimlere etkisi (g/100 ml)

Uygulamalar	Depolama süresi			Uygulamalar ortalaması
	0 gün	15 gün	30 gün	
K	0,20	0,21	0,22	0,21
300 Ç	0,20	0,23	0,24	0,22
600Ç	0,20	0,24	0,24	0,23
Ca1	0,20	0,23	0,22	0,22
Ca2	0,20	0,23	0,22	0,22
SMF0,5	0,20	0,24	0,23	0,23
SMF1,0	0,20	0,25	0,23	0,23
Depolama süresi ort.	0,20 B	0,24 A	0,23 A	ÖD
LSD _(0,05)	0,011			
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: ÖD				

ÖD: Önemli değil.

Depolama süresi uzadıkça ortalama pH değerlerinde bir artış meydana gelmiştir. Başlangıçta %0,20 ml olan TETA değeri depolamada önemli artış göstermiş, 15 gün depolama sonunda %0,24 ml, 30 gün sonunda %0,23 değerine ulaşmıştır. Ancak depolamadan 15 ve 30 gün sonraki TETA değerleri aynı istatistiki sınıf içerisinde yer almıştır. Hasat sonrası uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemli bulunmamış, uygulama ortalamaları numerik olarak farklılık göstermiştir. Benzer şekilde depolama süresi ve hasat sonrası kaplama uygulamaları interaksyonu da istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bulgularımıza paralel olarak Halloran ve ark. (2000), kandiil dolma



biber meyvelerinin farklı MAP koşullarında muhafazası süresince TETA değerlerinde önemli bir farklılık saptamamışlardır. Kaynaş ve ark. (1995), Kandil dolma ve Yalova Çorbacı 12 sivri biber çeşitlerinde farklı MAP ve KA koşullarında depolanan örneklerdeki TETA değişiminin önemli bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, özellikle KA'de depolamada yüksek CO₂ düzeyinin asitlik metabolizmasına etkisi nedeniyle asitlikteki değişimin sınırlı olmasıyla açıklamışlardır. Bu değerlendirme ışığında çalışmamızda yaptığımız hasat sonrası kaplama uygulamaları Kapyra biber meyvelerinin asitlik metabolizmasında etkili olmadığını, dolayısıyla biber meyvelerinde depolama sonunda tat değerinde bir bozulma olmayacağı değerlendirilebilir.

Kapyra biber meyvelerinde hasattan sonra uygulanan kaplama materyallerinin meyve suyu pH değerindeki değişimlere etkisi Çizelge 4.'te verilmiştir. Bulgularımıza göre biber meyvelerinin pH değeri depolama süresince artış göstermemiştir. Depolama süresi ortalama pH değerleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Hasattan sonra yapılan kaplama materyalleri uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Uygulamalar arasında farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 4. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapyra biberinde meyve suyu pH değerindeki değişimlere etkisi

Uygulamalar	Depolama süresi			Uygulamalar ortalaması
	0 gün	15 gün	30 gün	
K	5,59	5,28	5,22	5,36
300 Ç	5,59	5,02	5,15	5,25
600Ç	5,59	5,33	5,19	5,37
Ca1	5,59	5,34	5,22	5,38
Ca2	5,59	5,30	5,21	5,37
SMF0,5	5,59	5,23	5,22	5,35
SMF1,0	5,59	5,21	5,20	5,33
Depolama süresi ort.	5,59 A	5,24 B	5,20 B	ÖD
LSD _(0,05)	0,08597			
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: ÖD				

Ö.D: Önemli değil

Biber meyvelerinde pH değişimi örneklerin organik asit değişimlerinin bir göstergesi olmasına karşılık sadece organik asitler değil iyon değişimleri de pH değeri üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda TETA değerindeki değişimlere paralel olarak pH değerinde azalma yerine artışlar görülmüştür. Diğer yandan depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişimde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık göstermemiştir. Benzer şekilde Rao ve ark., (2011), biber meyvelerinde Salisilik asit ve kalsiyum uygulamalarında pH değişiminde önemli bir farklılık saptamamışlardır. Çalışmamızda depolama süresince pH değerinde saptanan azalma Kaynaş ve ark. (1995)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Kapyra biber meyvelerinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının örneklerin toplam fenolik bileşik içeriğine etkisi Çizelge 5.'te özetlenmiştir. Buna göre depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda toplam fenolik bileşik miktarında çok önemli azalmalar meydana gelmiştir. Depolama süresi ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Başlangıçta 1232,7 mg/100 g olan gallik asit değeri, 15 gün depolama sonunda ortalama 884 mg/100 g, 30 gün depolama sonunda 668 mg/100 g değerine düşmüştür. Uygulama ortalamaları incelenirse ortalama değerler arasında önemli farklılık ($p<0,05$) bulunmuştur. Uygulama ortalama değerleri yönünden en az düşüş %2 CaCl₂ uygulanmış biber meyvelerinde saptanmıştır. En fazla düşüş kontrol meyveleri ile %0,5 Semperfresh™ uygulaması ve çörek otu uygulamalarında saptanmıştır. Depolama süresi ve kaplama uygulamaları interaksyonu da istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Depolama süresince azalmalar uygulamalara göre farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. Biberlerde toplam fenolik bileşik içeriğindeki değişimlere depolama süresi önemli bir etkidir. Özellikle düşük sıcaklıklarda yapılan depolamada fenolik bileşiklerde artış yönündeki değişimler biber meyvelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulduğunun bir göstergesidir. Çalışmamızda depolama ideal sıcaklıkta yapıldığı için fenolik bileşik miktarında artışlar görülmemiş aksine beklenen azalmalar saptanmıştır.



Çizelge 5. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapyra biberinde toplam fenolik bileşik miktarı içeriğine etkileri (mg GAE /100 g)

Uygulamalar	Depolama süresi			Uygulamalar ortalaması
	0 gün	15 gün	30 gün	
K	1232,7 a	872,1 d	622,8 i	909,2 C
300 Ç	1232,7 a	845,1 e	603,1 jk	893,6 D
600Ç	1232,7 a	776,5 g	602,0 jk	870,4 F
Ca1	1232,7 a	861,1 de	616,9 ij	903,6 C
Ca2	1232,7 a	1035,9 b	977,9 c	1082,2 A
SMF0,5	1232,7 a	813,8 f	597,1 k	881,2 E
SMF1,0	1232,7 a	985,6 b	658,6 h	959,0 B
Depolama süresi ort.	1232,7 A	884,3 B	668,4 C	9,716
LSD _(0,05)	6,361			
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: 16,83				

Çalışma kapsamında Kapyra biber meyvelerinde hasat sonrası kaplama uygulamalarının meyve kabuk rengine etkileri Çizelge 6.'da verilmiştir. Bulgularımıza göre biber meyvelerinde depolama ile kabuk renginde bozulmalar saptanmıştır. Depolama süreleri ortalamaları arasındaki bu farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuş ve her dönem farklı sınıf içerisinde yer almıştır.

Çizelge 6. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapyra biberinde meyve rengindeki (hue açısı) değişimlere etkisi (h°)

Uygulamalar	Depolama süresi			Uygulamalar ortalaması
	0 gün	15 gün	30 gün	
K	36,65 a	32,47 b	23,90 d	31,06 B
300 Ç	36,65 a	26,81 c	26,38 c	29,95 C
600Ç	36,65 a	26,15 c	27,34 c	30,05 BC
Ca1	36,65 a	26,13 c	25,79 c	29,52 C
Ca2	36,65 a	32,24 b	32,69 b	33,86 A
SMF0,5	36,65 a	33,09 b	31,78 b	33,84 A
SMF1,0	36,65 a	32,65 b	33,13 b	34,14 A
Depolama Süresi Ort.	36,65 A	29,93 B	28,71 C	0,9901
LSD _(0,05)	0,6482			
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: 1,715				

Kabuk rengindeki değişimler yönünden uygulamalar arasında da önemli ($p<0,05$) farklılıklar saptanmıştır. Uygulamalar arasında kontrole göre en az değişim %0,5 ve %1,0 Semperfresh™ ve %2 CaCl₂ uygulanmış biber meyvelerinde görülmüştür. Çörek otu yağı uygulanmış meyvelerde ise kontrol meyveleri gibi kabuk renginde aynı derecede bozulmalar tespit edilmiştir. Çörek otu yağının 300 ppm ve 600 ppm dozları ile %1 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde depolamanın 15. gününde bozulmalar belirgin olmasına karşılık kontrol meyvelerinde benzer bozulmalar depolamanın 15. gününden sonra ortaya çıkmıştır. Biber meyvelerinin kabuk rengindeki değişimler yönünden depolama süresi ve uygulamalar interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuş, depolama süresince renk değişimleri uygulamalara göre farklılık göstermiştir.

Çalışmamızda bu etmenlerden ileri gelen çürüme oranları uygulamalar ve depolama sürelerine göre Çizelge 7.'de verilmiştir. Bulgularımıza göre Kapyra biberlerinde depolama dönemleri arasında önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık saptanmıştır. Depolamanın 15. gününde ortalama %16,66 olan çürüme değeri bu dönemden sonra hızla artmış ve 30. gün sonunda %40,00 değerine ulaşmıştır. Ticari olarak bu ortalama değer kabul edilebilir bir çürüme oranı değildir. Diğer yandan uygulamalar arasında çürümeler yönünden önemli farklılıklar bulunmuştur. Ortalama değerler dikkate alındığında kontrol ve 300 ppm çörek otu yağı uygulanmış meyvelerde sırayla %41,66 ve %43,33 oranında çürüme saptanmışken, en düşük çürüme oranı ortalama %10,0 ile 600 ppm çörek otu ve %15,00 ile %2 CaCl₂ uygulanmış biberlerde bulunmuştur. Semperfresh™ uygulamalarının çürümeye olumlu veya olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

Bu sonuçlara göre çörek otu yağının 600 ppm'lik dozunda fungal aktivitenin önlenemediği ifade edilebilir. CaCl₂ uygulamasının ise meyve dayanıklılığını artırması ile etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda depolama süresi ve uygulamalar interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Diğer deyimle depolama dönemlerine göre kaplama uygulamalarının etkisi farklılık



göstermiştir. İnteraksiyon değerleri dikkate alınırsa yine 600 ppm çörek otunun belirgin olarak etkisini görmek mümkündür.

Çizelge 7. Farklı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince Kapya biberinde çürüme oranına etkileri (%)

Uygulamalar	Depolama süresi		Uygulamalar ortalaması
	15 gün	30 gün	
K	26,67 cde	56,67 a	41,67 A
300 Ç	33,33 cd	53,33 a	43,33 A
600 Ç	6,67 g	13,33 fg	10,00 D
Ca1	13,33 fg	46,67 ab	30,00 BC
Ca2	6,67 g	23,33 def	15,00 D
SMF0,5	16,67 efg	50,00 a	33,33 B
SMF1,0	13,33 fg	36,67 bc	25,00 C
Depolama süresi ort.	16,67 B	40,00 A	7,429
LSD _(0,05)	3,971		
LSD _(0,05) Uygulama x Depolama Süresi: 10,51			

30 gün depolama sonunda bu uygulamaya ait meyvelerde kümülatif olarak %13,33 olarak saptanan çürüme oranı Kapya biber için kabul edilebilecek ticari sınır içerisinde kalmaktadır. Meyve ve sebzelerde hasat öncesi ve hasat sonrası metabolik olaylardan en önemlisi solunum hızıdır. Hasattan sonra biber meyvelerinin yaşlanması ve fizyolojik olarak değerlendirme dışı kalmasında solunum hızına etki eden faktörler; ürünün hasat dönemindeki fizyolojik olgunluğu, ortam sıcaklığı, ortam havasının bileşimi, ürünün mekanik zararlanması, mantari enfeksiyonlar ve fizyolojik bozulmalardır. Biberlerde özellikle düşük sıcaklıkta depolama ile solunum hızı dolayısıyla bozulmalar önlenmesine karşılık üşüme zararı nedeniyle maalesef depolamada düşük sıcaklık değerleri kullanılamamaktadır. Kozukur ve Ogata (1972), 6°C’de 3 hafta depolamadan sonra yüksek sıcaklıkta bekletilen biberlerde üşüme zararı nedeni ile oluşan çürümelerin, önemli düzeylere ulaştığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda depolama sıcaklığı 9–10°C seçildiği için üşüme zararı görülmemesine karşılık, bu kısmen yüksek sıcaklık mantari etmenlerin enfeksiyonu ve yayılmasını hızlandırmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre; Kapya biber çeşidinde depolama süresince ürünün tüm kalite ve biyokimyasal parametreler açısından depolama süresi ve uygulamalar istatistiksel açıdan önemli derecede etkili olmuştur. 15 gün süre ile depolanan %2’lik CaCl₂ çözeltisi uygulanan biber meyvelerinde ağırlık kaybı en az olmuştur. Toplam fenolik bileşik miktarında yapılan uygulama ortalamalarında azalmalar meydana gelmiştir. Depolama sıcaklığımızın istenilen ayarında olması meyvenin fizyolojik ve kimyasal bileşenlerini bozmamış, böylece toplam fenolik bileşik miktarında artış göstermemiştir. Meyve rengi uygulama ortalamalarına bakıldığında azalmalar gözlemlenmiştir. Aynı şekilde depolama sıcaklığı meyve rengine etki etmiştir. Çürüme ve bozulma oranı incelendiğinde çörekotu yağı 600 ppm uygulaması başarılı olmuştur. Depolama süreleri uzadıkça meyvedeki bozulmalar artmış özellikle meyvenin uç kısmından sapa doğru giden bozulmalar gözlemlenmiştir. CaCl₂ uygulamasının fenolik bileşik kaybını engellemesi de bu uygulamanın başarılı olmasını desteklemiştir. Çörek otu yağı uygulaması için ise farklı yöntem çalışmaları yapılması gerekli bulunmuştur. Sonuç olarak kapya biber tipinde yapmış olduğumuz uygulamalar ve depolama neticesinde; 15 günlük depolamada daha olumlu sonuç alınmıştır.

Not: Bu çalışma, Ayşe Öykü Erdoğan’ın Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. FAO General procedure for fruits and vegetable preservation. Agricultural Service Bulletin. 119, 37–116.
- Anonim, 2003. Stepac modifiye atmosfer torbaları tanıtım broşürü.
- Anonim, 2012. Çanakkale ilinde sebze üretimi. http://www.canakkaleili.com/sebze_uretimi.html.
- Anonim, 2013. FAO İstatistik verileri. (Erişim tarihi: 14 Aralık 2015).
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim Veri Tabanı. (Erişim tarihi: 14 Aralık 2015).
- Anonym 1968. International federation of fruit juice producers. No: 3.



- Bayındırlı, L., Sümnü, G., Kamadan, K., 2007. Effects of semperfresh and jonfresh fruit coatings on poststorage quality of "satsuma" mandarins. J. Food Process Pres. 19 (5): 399 – 407
- Bosland, P.W., Votava, E.J., 2000. Peppers: Vegetable and spice capsicums. CAB Publishing, ISBN 0 85199 3354, p 199.
- Cantwell, M., 1991. Quality and postharvest physiology of napolitios and tunac. Proc. Second Annual Texas Prickly Pear Conference, Texas. 50–66.
- Cantwell, M., 2007. Recommendation for maintainig postharvest quality: Bell Pepper. Produce/ProduceFacts /Veg/pepper.shtml Updated April 14, 2007 ,http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts /Veg/pepper.shtml.
- Gültaş, M., Dağlıoğlu, F., 2008. Kalsiyum klorürün meyve ve sebze işlemede kullanılması. 10. Gıda Kongresi. Erzurum
- Halloran, N., Yanmaz, R., Kasım, M.U., Kasım, R., 2000. Modified atmospheric storage of kandil bell pepper cultivar. Gıda. 25(2): 129–132.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E., Wang, C.Y., 1986. The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agric. Handbook.
- Kader, A.A., 1985. Ethylene-induced senescence and physiological disorders in harvested horticultural crops. Hort. Science. 20: 54–57.
- Kaynaş, K., Özelkök, İ.S., Sürmeli, N., 1995. Bazı sebze türlerinin kontrollü ve modifiye atmosfer depolama olanakları üzerinde araştırmalar. Sonuç Raporu. TOGTAG–1017. Yalova.
- Kaynaş, K., Özelkök, S., Ertan, Ü., Büyükyılmaz, M., 1992. Bazı elma ve armut çeşitlerinde "semprefresh" kullanımının meyvelerin derim sonrası özelliklerine etkisi. Atatürk Bahçe Kült. Araş. Enst., Yalova. 28 s.
- Kozukue, N., Ogata, K., 1972. Physiological and chemical studies of chilling injury in pepper fruits. J. Food Sci. 37: 708–711.
- Kzahandi, F., Thomas, J., Ihasnullah, J., 2008. Effects of gamma irradiation on extraction yield total phenolic content and free radical scavenging activity of *Nigella sativa* Seed. Food Chemistry. 110: 967–972.
- Lerdthanangkul, S., Krochta, J.M., 1996. Edible coating effects on postharvest quality of green bell peppers. J. Food Sci. 61 (1): 176–179.
- Lurie, S., Shapiro, B., Chen, Z.E., Ben-Yehoshua, S., 1986. Effect of water stress and degree of ripeness on rate of senescence of harvested bell pepper fruit. J. Am. Soc. Hort. Sci. 111: 880–885.
- McMolloch, L.P., 1962. Chiling injury and alternaria rot of bell peppers. USDA Marketing Research Report, No. 536, USA.
- Moline, H.E., Hruschka, H.W., 1977. Storage and handling of california wonder sweet peppers (*Capsicum annum* L.) Acta Horticulturae. 62: 257–266.
- Öz, A.T., Ulukanlı, Z., 2011. Application of edible starch– based coating including glycerol plus *Oleum nigella* on arils from long–stared whole pomegranate fruits, Bahçe. 23: 81–95.
- Park, I.K., Lee, S.G., Chai, D.H., Park, J.D., Ahn, Y.J., 2003. Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis A.* against *Collosobruches chinensis* L. and *Sitophylus arzyzae* L., Journal of Stores Products Research. 39: 375–384.
- Rao, R.T.V., Gol, N.B., Shah, K.K., 2011. Effect of postharvest treatments and storage temperatures on quality and shelf life of sweet pepper (*Capsicum annum* L.). Scientia Horticultrae, Elsevier.
- Risse, L.A., 1989. Individual film wrapping of florida fresh fruit and vegetables. Acta Hort. 258: 263–270.
- Ryall, A.L., Lipton, W.J., 1983. Handling, transportation and storage of fruits an vegetables. AVI Publ. Westport, CT, Vol I.
- Snowdon, A.L., 1992. Color atlas of postharvest diseases and disorders of fruit and vegetables, Vol 2. Walfe Publishing, Aylesbury. 416.
- Watkins, C.B., 2002. Ethylene synthesis, mode of action consequencesand control. Knee, M. (Ed.). Fruit Quality and Its Biological Basis, Sheffield Academic Press. 180–224.
- Zheng, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. J. Agric Food Chem. 49: 5165–5170.



Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Salkım Ucu Kesme ve Hümik Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri

Engin Öztürk¹ Aydın Akın^{2*}

¹Karaman Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Karaman/Türkiye.

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Konya/Türkiye.

*Sorumlu yazar: aakin@selcuk.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.10.2015

Kabul Tarihi: 08.12.2015

Öz

Bu çalışma 2015 yılı vejetasyon periyodunda Aydın ili, Buharkent ilçesi'nde kendi kökü üzerinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (1/3 SUK), 1/6 Salkım Ucu Kesme (1/6 SUK), 1/9 Salkım Ucu Kesme (1/9 SUK), 1/3 SUK+TKİ–Hümas (topraktan), 1/6 SUK+TKİ–Hümas (topraktan), 1/9 SUK+TKİ–Hümas (topraktan) uygulamalarının Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuçta, en uzun salkım (26,13 cm) ile 1/9 SUK, (25,98 cm) ile 1/3 SUK, (25,74 cm) ile 1/6 SUK ve (25,74 cm) ile K uygulamalarında; en geniş salkım (14,07 cm) 1/9 SUK+TKİ–Hümas (topraktan) uygulaması ile; en yüksek tane ağırlığı (4,81 g) ile 1/3 SUK ve (4,63 g) ile 1/9 SUK+TKİ–Hümas (topraktan) uygulamaları ile; en yüksek tane genişliği (17,53 mm) 1/3 SUK uygulaması ile en yüksek tane uzunluğu/tane genişliği (1,40) 1/9 SUK uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (44,93) 1/6 SUK uygulaması ile; en yoğun a* renk değeri (-7,41) K uygulaması ile; en yoğun b* renk değeri (16,08) ile 1/6 SUK+TKİ–Hümas (topraktan), (16,09) ile 1/3 SUK+TKİ–Hümas (topraktan) ve (7,41) ile K uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulamaların üzüm verimi, salkım ağırlığı, tane uzunluğu, pH, °Brix, TA, olgunluk indisi ve sıra randımanı değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Tane iriliğini artırmak için 1/3 SUK uygulaması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sultani Çekirdeksiz, Salkım ucu kesme, Hümik madde, Verim, Kalite.

Abstract

The Effects of Different Level Cluster Tip Reduction and Humic Substance Applications on Yield and Yield Components of Sultani Seedless Grape Variety

This study was performed Sultani Seedless (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar and its vine which was grown on their own roots in a vegetation period of 2015 in Buharkent district in Aydın province. In this research, it was examined the effects on Control (C), 1/3 Cluster Tip Reduction (1/3 CTR), 1/6 Cluster Tip Reduction (1/6 CTR), 1/9 Cluster Tip Reduction (1/9 CTR), 1/3 CTR+TKİ–Humas (soil), 1/6 CTR+TKİ–Humas (soil), 1/9 CTR+TKİ–Humas (soil) applications on grape yield and quality of Sultani Seedless grape cultivar. The results showed that the longest cluster (26.13 cm) with 1/9 CTR, (25.98 cm) with 1/3 CTR, (25.74 cm) with 1/6 CTR and (25.74 cm) with C applications; the largest cluster (14.07 cm) with 1/9 CTR+TKİ–Humas (soil); the highest berry weight (4.81 g) with 1/3 CTR and (4.63 g) with 1/9 CTR+TKİ–Humas (soil) applications; the highest berry width (17.53 mm) with 1/3 CTR application; the highest berry length/berry width (1.40) with 1/9 CTR application; the highest intensity of L* color (44.93) with 1/6 CTR application; the highest intensity of a* color (-7.41) with C application; the highest intensity of b* color (16.08) with 1/6 CTR+TKİ–Humas (soil), (16.09) with 1/3 CTR+TKİ–Humas (soil) and (7.41) with C applications. No significant effects were found on grape yield, cluster weight, berry length, pH, °Brix, TA, maturity index and must yield values. To increase the berry weight can be recommended 1/3 CTR application.

Keywords: Sultani Seedless grape, Cluster tip reduction, Humic substance, Yield, Quality.

Giriş

Milyonlarca yıl öncesine dayanan asmanın anavatanı konusunda birbirinden çok farklı görüşler bulunmakta; lakin çok büyük form zenginliği göstermesi sebebiyle de anavatanı olarak Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzey Doğu Anadolu yöreleri gösterilmektedir (Anonim, 2014).

Dünya'da 7.155.211 hektarlık bağ alanından 77.181.122 ton üzüm üretilmektedir (Fao, 2013). Türkiye, Dünya bağ alanı içinde 468.792 ha ile 5. sırada, 4.011.409 ton üzüm üretimi ile de 6. sırada yer almaktadır. Aydın'da 19.170 da alanda bağcılık yapılmakta ve bu alandan ise 21.288 ton üzüm üretimi gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Ülkemizde üretilen üzümün 1.722.111 tonu çekirdeksiz, 2.088.118 tonu çekirdekli üzümdür. Asma başına verim ise sofralık çekirdeksiz üzümde 1.570 kg,



kurutmalık çekirdeksizde 1.895 kg olarak belirtilmiştir (Tüik, 2014). Üzüm verimi ve kalitesini artırmaya yönelik birçok çalışma yürütülmüştür.

Yaşar (2005)'in hümit asit uygulamasının Erçiş üzüm çeşidinde verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve sıra oranı üzerine istatistiki olarak etkisinin olmadığı, ancak SÇKM ve toplam asitlik üzerine etki ettiği tespit edilmiştir. SÇKM oranı hümit asit uygulamalarıyla artarken, toplam asitlik oranının ise düştüğü belirlenmiştir.

Ateş ve ark. (2009)'nın Sultani Çekirdeksiz'de tane tutumu döneminde 1/3 oranında salkım ucu kesme yapılarak, tane seyreltme ve %25 oranında yaprak alma, ben düşme döneminde 1000 ppm ethrel uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi ile vejetatif gelişmeye etkilerini araştırmıştır. Salkım ağırlığı, 100 dane ağırlığı, olgunluk indisi, SÇKM, renklenme ve kış gözlerinde verimlilik artmış. Asit miktarı, sap bağlantı kuvveti, tane eti sertliği azalmış ve 11 günlük erkencilik sağladığı bildirilmiştir.

Ferrara ve Brunetti (2010), Italia üzüm çeşidinde tam çiçeklenme döneminde dört kez 100 mg/l dozunda yapılan hümit asit uygulaması, tane genişliği, tane ağırlığı, titre edilebilir asit ve olgunluk indisi değerlerini önemli oranda artırmıştır. Araştırmacılar, organik ve sürdürülebilir bağcılıkta sofralık çeşitlerde tam çiçeklenme döneminde hümit asit uygulaması ile kalite ve kantitenin artabileceğini ifade etmişlerdir.

Akın (2011)'in Horoz Karası ve Gök üzüm çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (SUK) ve 1/3 SUK+ Hümit Asit (HA) uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. 1/3 SUK uygulaması ile Gök üzüm çeşidinde üzüm verimi, olgunluk indisi değerleri; 1/3 SUK+HA uygulamaları ile Horoz Karası çeşidinde üzüm verimi, tane ağırlığı, tane kırmızı ve mavi renk yoğunluğu değerlerini artırdığı bildirilmiştir.

İsmailoğlu (*Vitis vinifera* L.) üzüm tipinde gerçekleştirilen bir araştırmada, en yüksek üzüm verimi (16.15 kg/asma) TKİ-Hümas (topraktan) uygulaması ile; en yüksek salkım ağırlığı (652,39 g) 1/3 SUK+UA uygulaması ile; en yüksek 100 tane ağırlığı (419,07 g) 1/3 SUK+UA+TKİ-Hümas (Yapraktan) uygulaması ile; en uzun tane (18,02 mm) UA+TKİ-Hümas (topraktan) uygulaması ile, en geniş tane (17,78 mm) 1/3 SUK+UA+TKİ-Hümas (yapraktan) uygulaması ile; en yüksek pH (3,55) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek °Briks (21,63) K uygulaması ile; en yüksek titrasyon asitliği (%0,70) K uygulaması ile; en yüksek olgunluk indisi (44,06) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek sıra randımanı (810,00 ml) UA+TKİ-Hümas (yapraktan) uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (42,04) TKİ-Hümas (topraktan+yapraktan) uygulaması ile; en yoğun a* renk değeri (2,60) 1/3 SUK+TKİ-Hümas (topraktan) uygulaması ile; en yoğun b* renk değeri (7,16) 1/3 SUK+TKİ-Hümas (topraktan) uygulaması ile elde edilmiştir. İsmailoğlu üzüm tipinde, üzüm verimini artırmak için TKİ-Hümas'ın topraktan uygulaması tavsiye edilmiştir (Önal ve Akın, 2014).

Uslu ve Cardinal üzüm çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine salkım ucu alma uygulamalarının etkilerinin saptanması amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Tane çapları 5–7 mm olduğunda, mevcut salkımların uçları 1/3, 1/6 ve 1/12 oranında kesilmiştir. Uslu üzüm çeşidinde, salkım uzunluğu (cm), salkım eni (cm), salkım sıklığı (1–9), tane sayısı/salkım (adet), tane ağırlığı (g) ve titre edilebilir asitlik (%) parametreleri uygulamalardan etkilenmiştir. Cardinal üzüm çeşidinde, salkım uzunluğu (cm), salkım sıklığı (1–9), tane sayısı/salkım (adet), tane ağırlığı (g), suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) (%), titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi parametreleri uygulamalardan etkilenmiştir. Uslu ve Cardinal üzüm çeşitlerinde salkım ucu alma uygulamalarının üzüm verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Salkım ucu alma uygulamalarının, Uslu üzüm çeşidinde salkım uzunluğunun 1/3'ü, Cardinal üzüm çeşidinde ise 1/6'sı oranında gerçekleştirilmesinin, üzüm kalitesini artırıcı yönde pozitif ve yeterli bir etki sağladığı bildirilmiştir (Dardeniz, 2014).

Üzümün insan sağlığına olan faydalarının öğrenilmesi üzüm tüketimini arttırmaktadır. Üzüm tüketimi artmasıyla birim alanda verimi artırma yolları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Fakat verim artırmaya yönelik kullanılan kimyasallar gereğinden fazla kullanıldığından doğanın dengesi bozulmaya başlamıştır. Bunun önüne geçebilmek için yeni uygulamalar yapmak gerekmektedir. Bu çalışma, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede salkım ucu kesme ve TKİ-Hümas uygulamalarının üzüm verimini ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu araştırma, 2015 yılı vejetasyon döneminde Aydın ili, Buharkent ilçesi, Kızıldere köyünde kendi kökü üzerinde yetiştirilen 10 yaşındaki Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir.



Bu çeşit en önemli çeşidimiz olup, ülkemizde en çok yetiştirilen bir Türk çeşididir. Başta kurutmalık olmak üzere sofralık ve şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Verim ve gelişmesi iyi standart bir üzüm çeşididir. Salkımları orta irilikte ve normal sıklıktadır. Taneleri küçük, yeşil-sarı renkte, ince kabukludur. Dip gözleri verimsiz olduğu için uzun budama yapılmalıdır. Orta mevsimde olgunlaşır.

Metot

Çalışma materyali 2 x 3 m mesafelerde dikilmiş olan V terbiye şekli, karık usulü sulanan ve eşit vejetatif gelişme gösteren 10 yaşındaki Sultani Çekirdeksiz bağ parselinde tesadüf parselleri deneme planına göre kurulmuştur. Uygulama öncesi toprak analizi yapılarak genel bir gübre uygulaması yapılmıştır.

Deneme deseni ; 1) Kontrol, 2) 1/3 Salkım Ucu Kesme (1/3 SUK), 3) 1/6 Salkım Ucu Kesme (1/6 SUK), 4) 1/9 Salkım Ucu Kesme (1/9 SUK), 5) 1/3 SUK+TKİ-Hümas (topraktan), 6) 1/6 SUK+TKİ-Hümas (topraktan), 7) 1/9 SUK+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamaları oluşturmaktadır. Parsellerde 3'er omca olmak üzere her tekerrürde 21 asma, 3 tekerrürde ise toplam 63 omcada çalışma yürütülmüştür. TKİ-Hümas uygulaması topraktan sıvı formda yapılmıştır. Olgunlaşan üzümler hasat edilerek gerekli ölçüm ve analiz işlemleri yapılmıştır.

Salkım ucu kesme

Tane tutumu döneminde, salkım ucu alınacak omcalardaki salkımların 1/3, 1/6, 1/9 oranlarında uç kısımları kesilip atılmıştır.

TKİ-Hümas'ın bileşimi

TKİ-Hümas; leonardit ve düşük kaliteli linyitlerden üretilen, %12 hümik ve fulvik asit içeren sıvı bir doğal organik toprak düzenleyicisidir (Gezgin, 2013). Toplam Organik Madde: %5, Humik Asit+Fulvik Asit: %12, Suda Çözünür Potasyum Oksit (K_2O -%3), PH: 11-13'tür.

TKİ-Hümas'ın topraktan uygulanması

Kullanma talimatında tavsiye edilen 100 ml/1,5 lt ölçüsü baz alınarak, her omcaya 333 ml/5 lt olarak uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar akşam saatlerine yakın serin saatlerde yapılmıştır.

1. Uygulama: Mart sonu-Nisan başı (gözler uyanmadan),
2. Uygulama: Çiçeklenmeden önce bitki kök bölgesine verilmiştir.

Olgunlaşan üzümlerin hasadında ve sonrasında elde edilecek veriler aşağıdaki kriterlere göre yapılmıştır.

Üzüm verimi; parsellerdeki omcalardan elde edilen üzümün tümü tartılarak omca sayısına bölünmek sureti ile omca başına ortalama üzüm verimi (kg/omca) olarak saptanmıştır. Salkım ağırlığı; her parseldeki toplam üzüm verimi, toplam salkım sayısına bölünerek ortalama salkım ağırlığı bulunarak ve (g) cinsinden ifade edilmiştir. Salkım uzunluğu; her parselden tesadüfen alınan 10 salkımda, salkımda dallanmanın başladığı nokta ile salkımın uç kısmı arası cetvel ile ölçülerek ve toplam sayının 10'a bölünmesi ile ortalama salkım uzunluğu (cm) cinsinden bulunmuştur. Salkım genişliği; her parselden tesadüfen alınan 10 salkımda, salkımın her iki tarafındaki en geniş dallanma noktalarının uzunlukları cetvel ile ölçülerek ve toplam sayının 10'a bölünmesi ile ortalama salkım genişliği (cm) cinsinden belirlenmiştir. Tane ağırlığı; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile (salkımların 1/3'lük her kısmından tanelerin alınması) toplanan 100 tane tartılarak elde edilen toplam ağırlığın 100'e bölünmesi ile bir tane ağırlığı (g) cinsinden hesaplanmıştır. Tane uzunluğu; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane uzunluğu belirlenmiştir. Tane genişliği; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane genişliği belirlenmiştir. Tane uzunluğu/Tane genişliği; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane uzunluğu ve tane genişliği belirlenmiştir. pH; Sıvının asitlik veya bazlık durumunu gösteren logaritmik bir ölçüdür. Çözeltide bulunan H^+ iyonu konsantrasyonunu ifade etmektedir. °Briks (%); Amerine ve Cruses (1960) metoduna göre toplanan tanelerin sıkılması ile elde edilen üzüm sırasında el refraktometresi ile belirlenmiştir (Nelson, 1985). Titrasyon asitliği (TA); Amerine ve Cruses (1960) metoduna göre toplanan tanelerin sıkılması ile elde edilen üzüm sırasında 5 ml pipetle alınıp beherde 50 ml saf suya tamamlanacak 0,1 N NaOH ile titrasyona tabi tutulmuştur (Nelson, 1985). Olgunluk indisi; elde edilen °Briks değerinin titrasyon asitliğine bölünmesi ile saptanmıştır. Şıra randımanı; toplanan üzümlerden



tesadüfen alınan 1'er kg üzümün sıkılması ile elde edilen şıra miktarı (ml) cinsinden verilmiştir. Renk parametrelerinin belirlenmesi; Konika Minolta CR400 (Minolta, Osaka, Japan) model renk ölçüm cihazı ile örneklerin CIE LAB L*, a* ve b* değerleri ölçülmüştür. Tane kabuk rengi; renkleri üç boyutlu koordinatlarda CIEL LAB (Commision Internationale de l'E Clairage) L*, a*, b* tanımlanmıştır. L* değeri; parlaklık, a* renk koordinatları yeşil-kırmızı, b* renk koordinatları mavi-sarı renkleri vermektedir. L* değeri, 0–100 arasındaki rakamlarda, 100'e yaklaşması rengin beyazlaştığını, yani parlaklığın arttığını, 0'a yaklaşması ise siyah rengin arttığını göstermektedir. a* değeri, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması kırmızı rengin arttığını, - değerlerin artması ise yeşil rengin arttığını anlamına gelmektedir. b* değeri ise, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması sarı rengin arttığını, - değerlerin artması ise mavi rengin arttığını anlamına gelmektedir (Minolta, 1994). Renk ölçümü için tane kabuğunda meydana gelen renk değişimleri CR-400 Minolta marka renk cihazı ile ölçülmüştür. Renk ölçümü için asmaların her iki tarafındaki salkımlardan her parsel için 10 salkım incelenerek ve bunların ortalaması verilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi: Elde edilen sonuçlar JMP (7.0 versiyon, SAS Institute, Cary, NC, USA) istatistik programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde, 2015 yılında Aydın ili, Buharkent ilçesine bağlı Kızıldere köyünde yürütülen Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde salkım ucu kesme ve TKİ-Hümas uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen ölçüm ve bulgular 3 tekerrür ortalaması olarak çizelgelerde verilerek yorumlanmıştır. (Çizelge 1., Çizelge 2. ve Çizelge 3.)

Çizelge 1. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede salkım ucu kesme ve Tki-Hümas uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri

Uygulamalar	Üzüm verimi (kg/asma)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım uzunluğu (cm)	Salkım genişliği (cm)	Tane ağırlığı (g)
Kontrol	12,81	797,34	25,74 a	11,23 b	4,54 ab
1/3 SUK	12,23	682,10	25,98 a	11,23 b	4,81 a
1/6 SUK	13,62	829,43	25,74 a	12,21 ab	4,48 ab
1/9 SUK	12,23	748,30	26,13 a	12,41 ab	3,83 b
1/3 SUK+TKİ-Hümas	13,35	868,42	24,50 ab	12,64 ab	4,47 ab
1/6 SUK+TKİ-Hümas	10,87	679,91	22,53 b	12,04 b	4,24 ab
1/9 SUK+TKİ-Hümas	12,03	747,03	23,74 ab	14,07 a	4,63 a
LSD %5	ÖD	ÖD	3,10	2,17	0,78

a, b: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05), ÖD: Önemli değil, SUK; Salkım ucu kesme.

Uygulamaların üzüm verimine etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların üzüm verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların salkım ağırlığına etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların salkım ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların salkım uzunluğuna etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en uzun salkım 26,13 cm ile 1/9 SUK, 25,98 cm ile 1/3 SUK, 25,74 cm ile 1/6 SUK ve 25,74 cm ile K uygulamalarından elde edilirken en kısa salkım 22,53 cm ile 1/6 SUK+TKİ-Hümas uygulamasından elde edilmiştir.

Uygulamaların salkım genişliğine etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en geniş salkım 14,07 cm ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas uygulamasından elde edilirken en dar salkım 12,04 cm ile 1/6 SUK+TKİ-Hümas, 11,23 cm ile 1/3



SUK ve 11,23 cm ile K uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda en geniş salkım 1/3 SUK 11,17 cm ve Kontrol 10,83 cm ile elde edilmiştir (Akın ve Sarıkaya, 2012).

Uygulamaların tane ağırlığına etkileri

Çizelge 1.'deki verilere göre, en yüksek tane ağırlığı 4,81 g ile 1/3 SUK ve 4,63 g ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamaları ile elde edilirken, en düşük tane ağırlığı 3,83 g ile 1/9 SUK uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda; Ateş ve ark. (2009)'nın Sultani Çekirdeksiz'de üzüm çeşidinde, Ferrara ve Brunetti (2010)'nin Italia üzüm çeşidinde, Önal ve Akın, 2014'in İsmailoğlu üzüm tipinde, Akın (2011)'in Horoz Karası üzüm çeşidinde, Dardeniz (2014)'in Uslu ve Cardinal üzüm çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarda tane ağırlığının arttığı bildirilmiştir.

Çizelge 2. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede salkım ucu kesme ve Tki-Hümas uygulamalarının üzüm kalitesine etkileri

Uygulamalar	Tane uzunluğu (mm)	Tane genişliği (mm)	Tane uzun./ Tane geniş.	pH	°Briks (%)	TA (%)
Kontrol	23,46	17,13 ab	1,37 abc	3,13	13,73	1,12
1/3 SUK	23,67	17,53 a	1,35 c	3,23	14,98	0,99
1/6 SUK	23,15	16,92 abc	1,37 abc	3,18	13,93	1,13
1/9 SUK	22,77	16,24 bc	1,40 a	3,43	15,40	0,81
1/3 SUK+TKİ-Hümas	22,46	16,10 c	1,39 ab	3,35	15,37	0,81
1/6 SUK+TKİ-Hümas	22,27	16,37 bc	1,36 bc	3,31	13,73	0,82
1/9 SUK+TKİ-Hümas	22,63	16,86 abc	1,34 c	3,44	14,53	0,78
LSD %5	ÖD	0,92	0,04	ÖD	ÖD	ÖD

a, c: Aynı sütunda farklı küçük harf alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$), ÖD: Önemli değil, SUK; Salkım ucu kesme.

Uygulamaların tane uzunluğuna etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların tane uzunluğu üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların tane genişliğine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, en geniş tane 17,53 mm ile 1/3 SUK uygulamasından elde edilirken en dar tane 16,10 mm ile 1/3 SUK+TKİ-Hümas uygulamasından elde edilmiştir. Ferrara ve Brunetti (2010)'nin Italia üzüm çeşidinde yapmış olduğu bir çalışmada tane genişliğinin önemli oranda arttığını bildirmişlerdir.

Uygulamaların tane uzunluğu / tane genişliğine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, tane uzunluğu/tane genişliği oranı en büyük 1,40 ile 1/9 SUK uygulamasından elde edilirken, en küçük ise 1,35 ile 1/3 SUK ve 1,34 ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas uygulamalarından elde edilmiştir.

Uygulamaların pH üzerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların pH üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların °Briks'e etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların °Briks üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, yapılan uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.



Çizelge 3. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede salkım ucu kesme ve TKİ-Hümas uygulamalarının üzüm kalitesine etkileri

Uygulamalar	Olgunluk indisi (⁰ Briks/TA)	Şıra randımanı (ml)	L* Renk değeri	a* Renk değeri	b* Renk değeri
Kontrol	14,89	646,67	42,03 bc	-7,41 a	16,17 a
1/3 SUK	17,55	650,00	38,47 d	-6,99 ab	13,16 c
1/6 SUK	14,59	653,33	44,93 a	-6,22 c	10,90 d
1/9 SUK	21,56	673,33	43,18 abc	-6,84 b	14,59 b
1/3 SUK+TKİ-Hümas	21,79	623,33	43,48 ab	-6,95 ab	16,09 a
1/6 SUK+TKİ-Hümas	19,62	680,00	43,32 ab	-7,03 ab	16,08 a
1/9 SUK+TKİ-Hümas	21,96	603,33	41,35 c	-6,04 c	10,23 e
LSD %5	ÖD	ÖD	1,95	0,51	0,58

a, d: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05), ÖD: Önemli değil, SUK; Salkım ucu kesme.

Uygulamaların olgunluk indisi üzerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, yapılan uygulamaların olgunluk indisi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların şıra randımanı üzerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, yapılan uygulamaların şıra randımanı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların L* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 3.'teki verilere göre, en yüksek L* renk değeri 44,93 ile 1/6 SUK uygulamasından elde edilmiştir, en düşük L* renk değeri ise 38,47 ile 1/3 SUK uygulamasından elde edilmiştir. 1/6 SUK uygulaması ile tane kabuğunun parlaklığı artmıştır. Yapılan benzer çalışmalarda; 1/3 SUK uygulaması ile Gök üzüm çeşidinde ve 1/3 SUK+Hümas Asit uygulaması ile Horoz Karası üzüm çeşidinde (Akın, 2011) L* renk değerleri artmıştır.

Uygulamaların a* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, a* renk değeri en yüksek -7,41 ile K uygulamasından elde edilirken en düşük -6,22 ile 1/6 SUK ve -6,04 ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas uygulaması ile elde edilmiştir. K haricindeki uygulamalar tane kabuğunun yeşil rengini artırmış, yani olumsuz olarak etki yapmıştır. Yapılan benzer çalışmalarda 1/3 SUK+HA uygulamaları ile Horoz Karası çeşidinde üzüm tanesi kırmızı renk yoğunluğu değerlerini artırdığı bildirilmiştir (Akın, 2011).

Uygulamaların b* renk yoğunluk değerine etkileri

Çizelge 2.'deki verilere göre, b* renk değeri en yüksek 16,17 ile K uygulaması, 16,09 ile 1/3 SUK+TKİ-Hümas ve 16,08 ile 1/6 SUK+TKİ-Hümas uygulamalarından elde edilirken en düşük 10,90 ile 1/6 SUK uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol haricindeki uygulamalar ile tane kabuğunun sarı renk yoğunluğunu azaltarak olumsuz etkilemiş, mavi renk yoğunluğunu artırmıştır. Yapılan benzer çalışmalarda 1/3 SUK+HA uygulamaları ile Horoz Karası çeşidinde üzüm tane mavi renk yoğunluğu değerlerini artırdığı bildirilmiştir (Akın, 2011).

Aydın ili, Buharkent İlçesi, Kızıldere köyünde 2015 vejetasyon döneminde yürütülen bu çalışmada kendi kökü üzerinde yetiştirilen Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı oranlarda salkım ucu kesme ve TKİ-Hümas uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi için üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu, salkım genişliği, tane ağırlığı, tane uzunluğu, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, pH, ⁰Briks, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, şıra randımanı, tane kabuk rengi (L* renk değeri, a* renk değeri, b* renk değeri) gibi verim ve kalite kriterleri üzerine elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, en uzun salkım 26,13 cm ile 1/9 SUK, 25,98 cm ile 1/3 SUK, 25,74 cm ile 1/6 SUK ve 25,74 cm ile K uygulamalarından elde edilirken en kısa salkım 22,53 cm ile



1/6 SUK+TKİ-Hümas uygulaması ile; en yüksek tane ağırlığı (4,81 g) ile 1/3 SUK ve (4,63 g) ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas (topraktan) uygulamalarından elde edilirken, en düşük tane ağırlığı 3,83 g ile 1/9 SUK uygulaması ile; en geniş tane 17,53 mm ile 1/3 SUK uygulamasından elde edilirken en dar tane 16,10 mm ile 1/3 SUK+TKİ-Hümas uygulaması ile; tane uzunluğu/tane genişliği oranı en büyük 1,40 ile 1/9 SUK uygulamasından elde edilirken, en küçük ise 1,35 ile 1/3 SUK ve 1,34 ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas uygulamaları ile; en yüksek L* renk değeri 44,93 ile 1/6 SUK uygulamasından elde edilmiştir, en düşük L* renk değeri ise 38,47 ile 1/3 SUK uygulamasından elde edilmiştir. 1/6 SUK uygulaması ile tane kabuğunun parlaklığı artmıştır. En yüksek a* renk değeri -7,41 ile K uygulamasından elde edilirken en düşük -6,22 ile 1/6 SUK ve -6,04 ile 1/9 SUK+TKİ-Hümas uygulaması ile elde edilmiştir. K haricindeki uygulamalar tane kabuğunun yeşil rengini artırmış, yani olumsuz olarak etki yapmıştır. En yüksek b* renk değeri 16,17 ile K uygulaması, 16,09 ile 1/3 SUK+TKİ-Hümas ve 16,08 ile 1/6 SUK+TKİ-Hümas uygulamalarından elde edilirken, en düşük 10,90 ile 1/6 SUK uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol haricindeki uygulamalar ile tane kabuğunun sarı renk yoğunluğunu azaltarak olumsuz etkilemiş, mavi renk yoğunluğunu artmıştır. Uygulamaların üzüm verimi, salkım ağırlığı, tane uzunluğu, pH, °Briks, TA, olgunluk indisi ve sıra randımanı değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Tane iriliğini artırmak için 1/3 SUK uygulaması tavsiye edilebilir.

Teşekkür: Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Ofis Müdürlüğü tarafından 15201043 numaralı proje kapsamında, Yüksek Lisans Tezinden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Amerine, M.A., Cruess, M.V., 1960. The technology of wine making. The Avi Publishing Comp.,Inc. Westport, Connecticut, U.S.A. 709 pp.
- Anonim, 2014. Dünya ve Türkiye Bağcılığı, Apelasyon Dergisi, 3, <http://www.apelasyon.com/Yazi/33-dunya-ve-turkiye-bagciligi>, (Erişim tarihi: 28 Temmuz 2015).
- Akın, A., 2011. Effects of cluster reduction, herbagreen and humic acid applications on grapeyield and quality of Horoz Karası and Gök üzüm grape cultivars. African Journal of Biotechnology. 10 (29): 5593–5600.
- Ateş, F., Karabat, S., Altındişli, A., 2009. Research on the effects of leaf removal, cluster thinning and Ethrel application on yield, fruit quality and early maturity of Sultani Çekirdeksiz (Sultana Seedless) grape variety (*Vitis vinifera* L.) 32. World Congress of Vine and Wine (june 28–july 03,2009). Page: 28, Croatia–Zagreb.
- Dardeniz, A., 2014. Effects of cluster tipping on yield and quality of uslu and cardinal table grape cultivars. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. (COMU Journal of Agriculture Faculty). 2 (1): 21–26.
- Gezgin, S., 2013. Bitki yetiştiriciliğinde humik ve fulvik asit kaynağı olan tki-humas'ın kullanımı. www.tkihumas.gov.tr, Retrieved July 18.
- Fao, 2013. Statistical Database. Available at: <http://faostat.fao.org>. Rome: FAO. (Erişim tarihi: 22.07.2015).
- Ferrara, G., Brunetti, G., 2010.Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. Spanish Journal of Agricultural Research. 8 (3): 817–822.
- Minolta, 1994. Precise color communication. Color control from feeling to instrumentation. Minolta, Co. Ltd., Osaka (Japan).
- Nelson, K.E., 1985. Harvesting and handling California table grapes for market. Bull. 1913, Univ. California, DANR Publication, Oakland, CA.
- Önal, Y., Akın, A., 2014. The effects of yield and yield components of some quality increase applications on ismailoglu grape type in Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. 8 (8): 874–878.
- Tüik, 2014. Bitkisel üretim istatistikleri. (www.tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi: 20.10.2015).
- Yaşar, H., 2005. Erçiş üzüm (*V. Vinifera* L.) çeşidinde hümitik asit uygulamalarının verim, meyve özellikleri ve besin maddesi alımı üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 22 s.



Konya İlinde Havuç (*Daucus carota* L.) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Mehmet Parlak^{1*} Sedat Yokuş² Çetin Palta¹ Durmuş Ali Çarkacı²

¹ÇOMÜ Lapseki Meslek Yüksekokulu, Çanakkale.

²T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü, Konya.

*Sorumlu yazar: mehmetparlak06@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.11.2015

Kabul Tarihi: 29.02.2016

Öz

Konya ilinde havuç yetiştirilen tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla alınan 32 adet toprak örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarından elde edilen değerler belirli sınır değerlere göre sınıflandırılmıştır. Toprak örneklerinin genel olarak, kil bünyeye sahip oldukları, nötr reaksiyonlu olup fazla ve çok fazla kireç içerdikleri belirlenmiştir. Ayrıca toprakların %75'i organik madde kapsamı bakımından az, %15,62'si toplam azot bakımından yeterli, %75'i alınabilir fosfor ve %90,62'si alınabilir potasyum bakımından yüksek bulunmuştur. Toprakların büyük bir kısmının Ca, Mg, Cu ve Zn yönünden yeterli, Fe bakımından orta, Mn bakımından ise çok az ve az grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak verimliliği, Konya, Havuç.

Abstract

Fertility Status of the Carrot (*Daucus carota* L.) Grown Soils in Konya Province

A total of 32 soil samples were examined to determine the fertility status of the carrot cultured soils in Konya province. Physical and chemical characteristics of soil were determined. Soil analysis results were classified based on certain criteria. Soil samples generally had clay texture with neutral reaction, high and very high lime contents. Also, 75% of the soils showed low organic matter, 15.62% were sufficient total nitrogen, 75% were high available phosphorus and 90.62% were high available potassium. Majority of the soils had sufficient Ca, Mg, Cu and Zn levels, medium Fe and very low-low Mn levels.

Keywords: Soil fertility, Konya, Carrot.

Giriş

Gereken özen gösterilir ve topraktaki çok yönlü denge ve düzen korunursa, binlerce yıl topraktan sürekli olarak ürün alınabileceği gibi, olumsuz özellikleri giderilip verimliliği de artırılabilir. Toprak verimliliğinin korunması ve sürekliliğinin sağlanması açısından insan faktörü ve uygulanan tarım sistemleri son derece önemlidir. Toprak verimliliğinin korunması ve sürekliliği, tarımsal işlemlerin tekniğine uygun olarak ve bilinçli bir şekilde yapılmasına bağlıdır (Karaman ve ark., 2012). Tarımsal işlemlerin bilinçli bir şekilde yapılmasında toprak analizleri büyük önem taşımaktadır. Toprak analizleri, herhangi bir toprağın besin elementi sağlama gücünün belirlenmesi için kullanılan yöntemlerden birisidir. Uygun ve ekonomik gübreleme, ancak toprak analiz sonucuna dayalı olarak yapılabilir. Toprak analizi yapılmadan araziye gübre uygulanması; toprağa gereğinden fazla veya az gübre verilmesine, yanlış gübre verilmesine, gübrenin yanlış zamanda ve şekilde uygulanmasına neden olabilecektir (Zengin, 2012). Bu noktaları dikkate alarak, birçok araştırmacı toprak analizlerini, verimlilik ve kalitenin artırılması amacıyla değerlendirerek sorunlara çözüm bulmaya çalışmaktadırlar (Eyüboğlu, 1999; Tarakçıoğlu ve ark., 2003; Taban ve ark., 2004; Parlak ve ark., 2008; Müftüoğlu ve ark., 2010; Özyazıcı ve ark., 2013; Bayram ve Elmacı, 2014; Soba ve ark., 2015; Ateş ve Turan, 2015).

Havuç ülke ve bölge ekonomisi, insan beslenmesi, dış ticaret açısından önemli bir üründür. Türkiye'de en fazla üretilen sebzeler içerisinde havuç 9. sırada gelmektedir. 2012 yılında havuç üretimi 122 458 ton, havuç ekim alanı ise 714280 da'dır (Yanmaz ve ark., 2015). Türkiye'deki havuç üretiminin %58'i Konya'dan karşılanmaktadır (TÜİK, 2015).

Havuç 60 cm ile 120 cm arası derinliğe sahip olan topraklarda yetiştirilir. Kumlu tınlı topraklar ile organik topraklar yetiştiricilik için ideal topraklardır. Ancak havuç yetiştiriciliği genellikle tınlı ve siltli tınlı bünyeye sahip topraklarda yapılmaktadır. Killi ve taşlı topraklar kök şeklini bozduğu ve hasat sonrasında havuçların yıkanmasını zorlaştırdığı için tercih edilmezler. Havuç ekim alanlarında tuzluluk analizlerinin muhakkak yapılması gerekmektedir. Tuz içeriğinin 1 dS m⁻¹ düzeyinin üstündeki durumda her bir birim artışında verimde %14 düzeyinde düşme görülmektedir.



Toprak reaksiyonu havuç yetiştiriciliği açısından 5,5–7,0 sınırları arasında olup minimum değer 5,0 olarak kabul edilmektedir. Havuç, besin maddelerince zengin ve iyi işlenmiş topraklarda iyi gelişmekte, kuraklığa karşı orta derecede dayanıklı bulunmaktadır (Cangir, 1991; Zengin ve Özbahçe, 2011).

Işık ve ark. (1999), Konya ve Karaman İli tarım topraklarından 1028 adet toprak örneği alarak yaptıkları bir çalışmada; toprakların %73,60'ının killi tın, %15,10'unun kil, %11,20'inin tın ve %0,10'unun ağır killi bünyede; %95,60'ının hafif alkalın, %4,10'unda nötr karakterli olduklarını belirlemişlerdir. Topraklar genel olarak potasyum bakımından zengin, organik madde bakımından yetersiz bulunmuştur. Toprakların bitkiye elverişli fosfor kapsamları; %38,70'inde çok az ve az, %32,50'inde orta ve %28,80'inde yüksek ve çok yüksek bulunmuştur. Bakır ve mangan noksanlığının önemli boyutta olmadığı toprakların, yarayışlı demir kapsamları; 0,20–96,38 mg kg⁻¹ arasında, çinko kapsamları 0,04–18,14 mg kg⁻¹ arasında değişen toprakların %49,70'inde demir noksanlığı; %65,80'inde ise çinko noksanlığı görülmüştür.

Güneş ve ark. (1999), Ankara Beypazarı'nda havuç yetiştirilen toprakların ağır bünyeli, nötr reaksiyonlu ve yüksek düzeylerde kireç içerdiğini, toprakların büyük bir kısmının N, P, K, Ca, Mg, B ve Fe kapsamları yönünden yeterli ve fazla olduğunu, buna karşılık Zn ve Mn kapsamları bakımından ise yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Konya ilindeki havuç tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini, makro ve mikro besin element içeriklerini belirleyerek verimlilik düzeylerini saptamak ve potansiyel beslenme sorunlarını ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

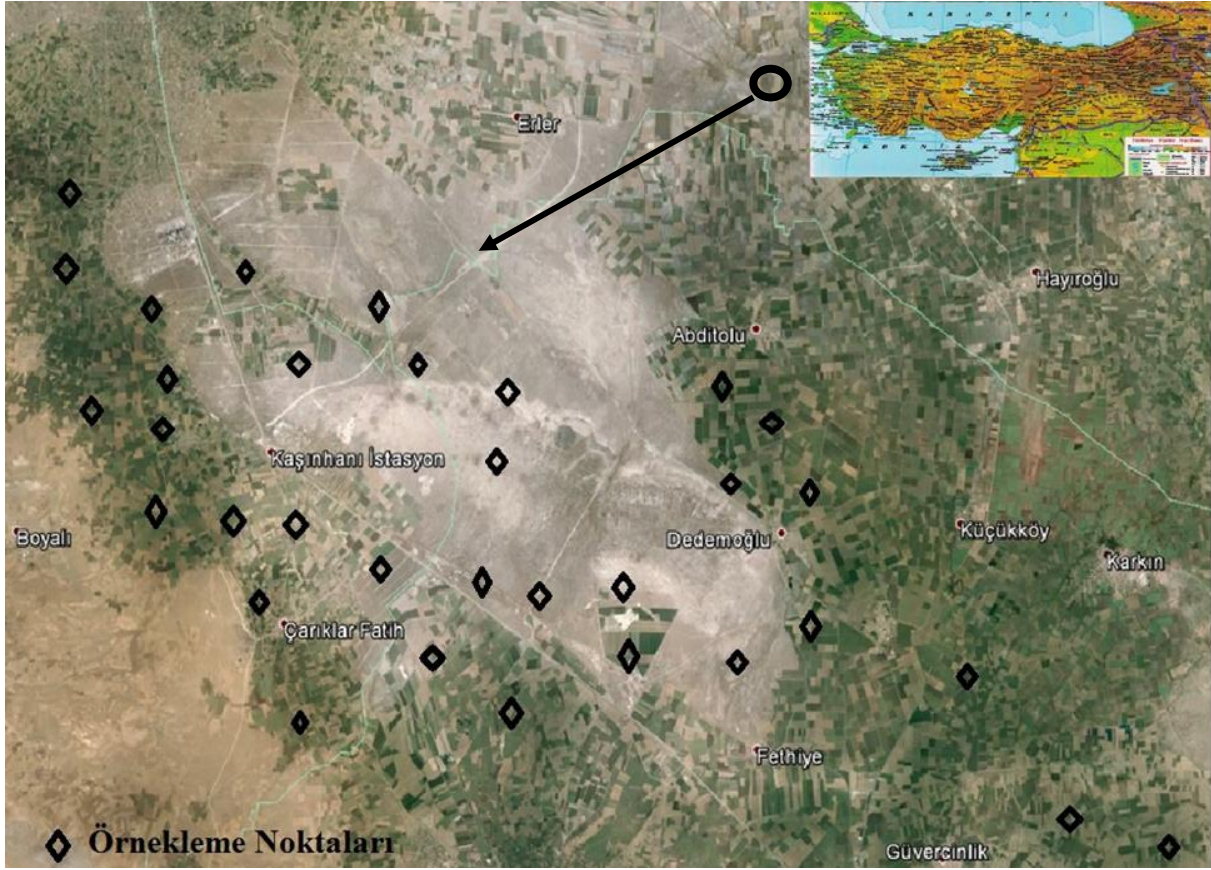
Çalışma alanı

Konya coğrafi olarak 36°41' ve 39°16' kuzey enlemleri ile 31°14' ve 34°26' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yüz ölçümü 38.257 km² (göller hariç) olup Türkiye'nin en büyük yüz ölçümüne sahip olan ildir. Ortalama yükseltisi 1016 m.'dir. Konya ilinin güneydoğu, güneyi ve güneybatı yönleri Toros Dağları ve uzantıları ile çevrilidir. Bu dağlar genç dağlar olup granit, gnays ve mikaşistlerden oluşmuştur (Anonim, 2009). Büyük Konya Ovasındaki toprak ve sedimentlerin fizikokimyasal, minerolojik ve jeokimyasal özellikleri farklı araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Driessen, 1970; de Meester, 1971; Inoue ve ark., 1998; Özyatekin ve ark., 2012; Usul ve Dengiz 2014). Araştırma alanındaki topraklar A ve C horizonlarına sahip, genç ve derin topraklar olup Entisol ordosuna dahildirler (Soil Survey Staff, 2006). Çalışma alanında yetişen yaygın bitkiler buğday, arpa, şekerpancarı, baklagiller, havuç, patates ve turpudur. Konya'da yetiştirilen kök ve yumru sebzeler grubunda havuç bitkisi 310 295 ton üretimle birinci sırada gelmektedir (TÜİK, 2015).

Konya'da 1950–2011 yılları arası yıllık ortalama yağış 326 mm, yıllık ortalama sıcaklık 11,5°C, yıllık ortalama nispi nem ise %60'tır (DMİ, 2012). Konya'nın Fournier yağış indisine göre çok az (1. sınıf), Bagnouls-Gaussen kuraklık indisine göre ise kurak (3. sınıf) olduğu görülmektedir (Doğan ve Benli, 1999).

Toprak örneklerinin alınması

Toprak örnekleri, Konya'nın Kaşınhanı, Çumra, Çarıklar ve Boruktolu yörelerindeki havuç yetiştirilen tarlalardan, havuç sökümlünün en yoğun olduğu (Kasım 2013) dönemde alınmıştır. Toprak örnekleri genel kurallara uygun olarak (Jackson, 1969) 0–20 cm derinlikten paslanmaz çelik kürek ile alınmıştır. Toprak örneği alınan tarlaların büyüklüğü 10–200 da arasında değişmektedir. Tarlaların büyüklüğüne göre arazinin farklı yerlerinden alınan toprak örnekleri karıştırılmış ve tek örnek haline getirilmiştir. Toprak örneği alınan yerlerin koordinatları GPS (yer konumlama cihazı) ile belirlenmiştir. Alınan toprak örnekleri laboratuvara getirildikten sonra içlerindeki taş ve bitki parçacıkları ayıklanmış ve havada kurutulmuştur. Daha sonra toprak örnekleri 2 mm'lik elekten elenerek analizlere hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve toprak örneklerinin alındığı noktalar.

Toprak örneklerinde yapılan analizler

Bünye: Toprakların kum, kil ve silt fraksiyonları Bouyoucos (1951)'un hidrometre yöntemine göre belirlenerek bünye sınıfları saptanmıştır.

Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC): Toprak-su (1:2,5) karışımında cam elektrotlu pH metre ve EC metre ile belirlenmiştir (McLean, 1982; Rhoades, 1982).

CaCO₃: Scheibler kalsimetresi kullanılarak yapılmıştır (Nelson, 1982).

Organik madde (OM): Değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Nelson ve Sommers, 1982).

Toplam azot (N): Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1996).

Alınabilir fosfor (P): Alkalın ve nötr karakterli topraklar için Olsen ve Sommers (1982) yöntemine göre yapılmıştır.

Alınabilir K, Ca, Mg: 1,0 N nötr (pH= 7,0) amonyum asetat ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen katyonlar AAS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi) ile okunarak belirlenmiştir (Sumner ve Miller, 1996).

Alınabilir mikro elementler (Fe, Cu, Zn ve Mn) ise Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde ekstraktta AAS ile tayin edilmiştir.

Araştırma alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile makro ve mikro besin elementlerinin değerlendirilmesi Çizelge 2. ve Çizelge 3.'te verilen kaynaklara göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin tanıtıcı istatistikleri Çizelge 1.'de sunulmuştur. Konya ilinde havuç tarımı yapılan toprakların kil, silt ve kum miktarları sırasıyla %49,63, %22,31 ve %28,06 olarak saptanmıştır. Toprak örnekleri kil, killi tın, kumlu killi tın olmak üzere 3 farklı bünye sınıfında analiz edilmiştir (Çizelge 2.). Çalışma alanındaki yüzey topraklarında kilin yüksek olmasının bir nedeni yağış azlığıdır. Kil yüzdesinin yüksek olması tavin gecikmesine ve toprak işlemede fazla çeki gücüne gereksinime duyulmasına neden olmaktadır. Havuç yetiştirilen toprakların reaksiyonlarının (pH) ortalaması 7,32'dir (Çizelge 1.). Topraklar pH



değerlerine göre sınıflandırıldığında %87,50 sinin nötr, %12,50'sinin hafif alkali olduğu görülmüştür (Çizelge 2.). Toprak pH'sinin 7'den büyük olmasında kurak iklim koşulları ve toprak oluşum süreci rol oynamaktadır (Akan, 1981). Toprakların tamamının tuzluluk yönünden herhangi bir sorunu bulunmamıştır (Çizelge 2.). Toprakların organik madde miktarları %1,04 ile %3,55 arasında değişmekte olup ortalama %1,84'dür (Çizelge 1.). Toprakların toplam N miktarının ortalaması %0,07'dir (Çizelge 1.) ve N yönünden %12,50'si çok az, %71,88'si az, %15,62'si ise yeterli sınıfa girmektedir (Çizelge 3.). Araştırma alanındaki toprakların %75'inin organik madde içeriği az bulunmuştur (Çizelge 2.). Havuç yetiştirilen toprakların %87,50'sinin ağır bünyeli (kil) olması da göz önünde bulundurularak organik madde yönetimine gereken önem verilmelidir. Havuç tarımında yanmış ahır gübresi veya kompost kullanılmalı, hasat artıkları olduğu gibi bırakılmalıdır. Analiz yapılan toprak örneklerinin kireç kapsamları %8,67 ile %68,65 arasında değişmiştir (Çizelge 1.). Toprak örneklerinin %25,00 'i orta kireçli, %15,62'si fazla ve %59,38'i ise çok fazla kireçli çıkmıştır (Çizelge 2.). Kirecin yüksek olma nedeni ana materyalden kaynaklanmaktadır. Çalışma alanındaki toprakların ana materyali kireç taşı ve marndır. Araştırmada kullanılan toprakların alınabilir fosfor miktarları 1,69–36,51 kg P₂O₅ da⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1.). Toprakların alınabilir fosfor düzeyleri tarafından belirtilen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında, toprakların %3,13' ünün çok az, %6,25 'inin az, %15,62' nin orta ve %75'inin yüksek düzeyde fosfor kapsadıkları belirlenmiştir (Çizelge 3.).

Çizelge 1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (n=32)

Özellik	Birim	Ortalama±standart sapma	Minimum	Maksimum
Kil	%	49,63±9,97	24,46	64,98
Silt	%	22,31±7,85	1,66	34,76
Kum	%	28,06±14,47	6,12	71,69
pH	-	7,32±0,15	7,03	7,65
EC	dS m ⁻¹	0,36±0,18	0,24	1,29
CaCO ₃	%	36,00±21,08	8,67	68,65
Organik madde	%	1,84±0,59	1,04	3,55
Toplam N	%	0,07±0,03	0,03	0,16
Alınabilir P	kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	17,23±9,42	1,69	36,51
Alınabilir K	kg K ₂ O da ⁻¹	60,75±25,28	0,43	140,52
Alınabilir Ca	mg kg ⁻¹	1553,00±604,00	806,00	2810,00
Alınabilir Mg	mg kg ⁻¹	170,00±83,90	40,60	339,60
Fe	mg kg ⁻¹	2,50±0,92	0,97	5,31
Cu	mg kg ⁻¹	2,03±1,67	0,47	5,88
Zn	mg kg ⁻¹	1,26±0,08	0,18	2,45
Mn	mg kg ⁻¹	2,78±2,16	0,43	8,16

Toprakların alınabilir potasyum kapsamlarının 0,43–140,52 kg K₂O da⁻¹ arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1.). Toprakların K₂O bakımından %3,13'ü orta, %6,25'i yeterli ve %90,62'si yüksek bulunmuştur (Çizelge 3.). Potasyumun havuçta şeker oranını artırdığı unutulmamalıdır. Analiz edilen toprakların büyük çoğunluğunda alınabilir potasyum miktarları yüksek bulunmuştur. Yöre toprakları genellikle killi bünyeye sahiptir. Barre ve ark. (2008), topraktaki potasyumun kaynağının kil mineralleri olduğunu belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar Parlak ve ark. (2008) ile Ateş ve Turan (2015) tarafından da saptanmıştır. Araştırma yöresi topraklarının alınabilir Ca miktarları 806 ile 2810 mgkg⁻¹ (ortalama 1553 mg kg⁻¹) arasında değişmiş ve bu değerler yeterlilik sınıfları ile karşılaştırıldığında, toprakların %37,50'inin az ve %62,50'sinin yeterli düzeyde Ca içerdiği saptanmıştır (Çizelge 3.). Havuç tarımı yapılan toprakların alınabilir Mg kapsamları 40,60–339,60 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup %18,75'inin çok az, %28,13'ünün az ve %53,12'sinin yeterli olduğu görülmüştür (Çizelge 3.). Toprakların yarıyışlı mikro element konsantrasyonlarına yönelik bir değerlendirme yapılacak olursa toprakların yarıyışlı Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sırasıyla 0,97–5,31 mg kg⁻¹, 0,47–5,88 mg kg⁻¹, 0,18–2,45 mg kg⁻¹ ve 0,43–8,16 mg kg⁻¹ aralıklarında değişim göstermiş ve ortalamaları yine aynı sırayla 2,50, 2,03, 1,26 ve 2,78 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1.). Yapılan toprak analizlerine göre, toprakların %46,88'inde Mg eksikliği belirlenmiştir. Toprakların %96,67'inde Fe'in orta düzeyde, %3,13'ünde ise yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.).



Çizelge 2. Havuç tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değerlendirilmesi

Toprak özelliği	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Bünye	(%)		Kil (C)	28	87,50
			Killi tın (CL)	2	6,25
			Kumlu killi tın(SCL)	2	6,25
Toprak reaksiyonu (pH) (Ülgen ve Yurtsever, 1988)	-	<4,5	Kuvvetli asit	-	-
		4,5–5,5	Orta asit	-	-
		5,5–6,5	Hafif asit	-	-
		6,5–7,5	Nötr	28	87,50
		7,5–8,5	Hafif alkali	4	12,50
		>8,5	Kuvvetli alkali	-	-
Elektriksel iletkenlik (EC) (Richards, 1954)	dSm ⁻¹	0–4	Tuzsuz	32	100,00
		4–8	Hafif tuzlu	-	-
		8–15	Orta derecede tuzlu	-	-
		>15	Çok fazla tuzlu	-	-
Organik madde (Ülgen ve Yurtsever, 1988)	%	<1	Çok az	-	-
		1–2	Az	24	75,00
		2–3	Orta	5	15,63
		3–4	İyi	3	9,37
		>4	Yüksek	-	-
CaCO₃ (Ülgen ve Yurtsever, 1988)	%	<1	Az kireçli	-	-
		1–5	Kireçli	-	-
		5–15	Orta	8	25,00
		15–25	Fazla	5	15,62
		>25	Çok fazla	19	59,38

Toprakların tamamında Cu'nun yeterli olduğu belirlenmiştir. Mn içeriği yönünden toprakların %62,50'sinin çok az, %37,50'sinin ise az olduğu görülmüştür (Çizelge 3.). Havuçta Mn noksanlığının olup olmadığının belirlenmesi için bitkide analiz yapılmalıdır. Noksanlık olması durumunda pülverizatör ile yaprağa manganlı gübreler püskürtülmelidir. Araştırma alanındaki toprakların pH'sının 7,03 ile 7,65 arasında değişmesi topraklardaki mangan noksanlığının nedeni olabilir. Yüksek toprak pH'ı aynı zamanda manganın toprak organik maddesi ile kompleks bileşikler yapmasını teşvik eder ve böylece Mn yararlanılabilirliği azalır (Aktaş, 1995). Kireçli topraklarda yapılacak makro element gübrelemesinde asidik karakterli gübrelerin seçilmesi (örneğin amonyum sülfat) bitkilerin Mn alımı üzerine olumlu etkide bulunabilir. Toprak pH'sını havucun gelişimi için ideal değer olan 5,5–7,0'ye düşürmek için toz kükürt uygulamalı buna ilaveten sulama ile birlikte humik asit verilmelidir. Havuç tarımı yapılan toprakların kireç içeriğinin ortalama %36 olmasına rağmen toprakların %3,13'ünün Zn kapsamı yönünden az olmasının nedeni Zn katkılı NPK'lı gübrelerin kullanılmasıdır. Bu gübrelerin kullanılması aynı zamanda araştırma alanındaki toprakların fosfor kapsamlarının %75'inin yüksek olmasına da neden olmuştur.

Çizelge 3. Havuç tarımı yapılan toprakların bazı makro ve mikro elementler yönünden sınıflandırılması

Besin elementi	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Toplam azot (N) (FAO,1990)	%	<0,045	Çok az	4	12,50
		0,045–0,09	Az	23	71,88
		0,09–0,17	Yeterli	5	15,62
		0,17–0,32	Fazla	-	-
		>0,32	Çok fazla	-	-
Alınabilir fosfor (P) (Ülgen ve Yurtsever, 1988)	kgK ₂ Oda ⁻¹	0–3	Çok az	1	3,13
		3–6	Az	2	6,25
		6–9	Orta	5	15,62
		9–15	Yüksek	24	75,00
Alınabilir potasyum (K) (Ülgen ve Yurtsever, 1988)	kgK ₂ Oda ⁻¹	<20	Az	-	-
		20–30	Orta	1	3,13
		30–40	Yeterli	2	6,25
		>40	Yüksek	29	90,62



Alınabilir kalsiyum (Ca) (Sumner ve Miller, 1996)	mg kg ⁻¹	<380	Çok az	-	-
		380–1150	Az	12	37,50
		1150–3500	Yeterli	20	62,50
		3500–10000	Fazla	-	-
		>10000	Çok fazla	-	-
Alınabilir magnezyum (Mg) (Sumner ve Miller, 1996)	mg kg ⁻¹	<50	Çok az	6	18,75
		50–160	Az	9	28,13
		160–480	Yeterli	17	53,12
		480–1500	Fazla	-	-
		>1500	Çok fazla	-	-
Fe (Lindsay ve Norvell, 1978)	mg kg ⁻¹	<0,2	Az	-	-
		0,2–4,5	Orta	31	96,67
		>4,5	Yeterli	1	3,13
Cu Lindsay ve Norvell, 1978)	mg kg ⁻¹	<0,2	Yetersiz	-	-
		>0,2	Yeterli	32	100,00
Zn (FAO, 1990)	mg kg ⁻¹	<0,2	Az	1	3,13
		0,2–0,7	Orta	4	12,50
		0,7–2,4	Yeterli	25	78,12
		2,4–8,0	Fazla	2	6,25
		>8,0	Çok fazla	-	-
Mn (FAO, 1990)	mg kg ⁻¹	<4	Çok az	20	62,50
		4–14	Az	12	37,50
		14–50	Yeterli	-	-
		50–170	Fazla	-	-
		>170	Çok fazla	-	-

Sonuç

Konya yöresinde toprakların fiziksel, kimyasal ve verimlilik özellikleri havuç üretiminin sürdürülebilirliğinde önemlidir. Yörede havuç yetiştirilen toprakların genellikle killi bünyeli, pH bakımından nötr, %75'inin organik maddece az, kireç kapsamalarının fazla ve çok fazla düzeyde, tuzluluk sorununun ise olmadığı görülmüştür. Araştırma yöresi topraklarının yarısından çoğunda toplam N az; P, K yüksek; Ca, Mg ve Zn ise yeterli bulunmuştur. Yöre topraklarında fosfor birikimini önlemek için aşırı fosforlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Toprakların tamamında Cu yeterli iken, toprakların tamamına yakın kısmında Fe orta düzeyde saptanmıştır. Bölgedeki toprakların tamamında mangan eksikliği söz konusudur. Sonuç olarak yöre topraklarında bazı bitki besin maddeleri yeterli görünse de yapılacak olan yumru ve yaprak analizleri sonucunda kesin karara varılmalıdır.

Teşekkür: Toprak örneklerinin alınmasında ve bazı toprak analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Osman Dinçer'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akalan, İ., 1981. Nadas uygulanmakta olan İç Anadolu topraklarının özellikleri ve sorunları. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu. 45–58. 28–30 Eylül, Ankara.
- Aktaş, M., 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1429, Ders Kitabı: 416. 344 s. Ankara.
- Anonim, 2009. Konya 2009 Yılı İl Çevre Durum Raporu. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Konya İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ÇED ve Planlama Şubesi. 383 s.
- Ateş, K., Turan, V., 2015. Bingöl İli Merkez İlçesi tarım topraklarının bazı özellikleri ve verimlilik düzeyleri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 2 (2): 108–113.
- Barre, P., Montagnier, C., Chenu, C., Abbadie, L., Velde, B., 2008. Clay minerals as a potassium reservoir: observation and quantification through X-ray diffraction. Plant and Soil. 302: 213–220.
- Bayram, S.E., Elmacı, Ö.L., 2014. Ege Bölgesi Tire İlçesi mısır plantasyonlarının beslenme durumlarının incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 9 (2): 26–32.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agron. J. 43: 434–438.
- Bremner, J.M., 1996. Nitrogen–Total. In: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods: pp. 1085–1122. ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series. No: 5.
- Cangir, C., 1991. Toprak Bilgisi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:116 Ders Kitabı No: 5. 178 s. Tekirdağ.



- de Meester, T., 1971. Highly Calcareous Lacustrine Soils in the Great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep. 752. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 169 pp.
- DMİ, 2012. Meteoroloji 8. Bölge Müdürlüğü–Konya iklim Verileri (yayınlanmamış).
- Doğan, O., Denli, Ö., 1999. Türkiye'nin Yağış–Kuraklık–Erozyon İndisleri ve Kurak Dönemleri. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Genel Yayın No: 215 Teknik Yayın No: 60. 209 s. Ankara.
- Driessen, P.M., 1970. Soil Salinity and Alkalinity in the Great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep., 743. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 99 pp.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 220, Teknik Yayın No: T-67. 122 s. Ankara.
- FAO, 1990. Micronutrients Assessment at the Country Level. An International Study (M. Sillanpaa, ed.) FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO. Roma, Italy. 128 pp.
- Güneş, A., İnal, A., Alpaslan, M., Taban, S., 1999. Bepazarı yöresinde yetiştirilen havuçların beslenme durumları ve besin değerleriyle toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 5(1): 33–44.
- Inoue, K., Saito, M., Naruse, T., 1998. Physicochemical, mineralogical, and geochemical characteristics of lacustrine sediments of the Konya basin, Turkey, and their significance in relation to climatic change. Geomorphology. 23: 229–243.
- Işık, Y., Gezgin, S., Salih, B., Tongarlık, Ş., Yıldırım, A.İ., Hamurcu, M., Dursun, N., 1999. Konya–Karaman illeri tarım topraklarının bazı özellikleri ve bitkiye yararlı mikro element kapsamı. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 280–287. 8–11 Haziran, Konya.
- Jackson, M.L., 1969. Soil Chemical Analysis: Advanced Course (2nd edition). Published by the author. Dept. of Soil Science, Wisconsin, Univ. of Madison, USA.
- Karaman, M.R., Brohi, A.R., Müftüoğlu, N.M., Öztaş, T., Zengin, M., 2012. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Güncellenmiş 3. Baskı. Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları No: 1. 390 s. Sivas.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421–428.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and lime requirement. In: Page, A. L., Miller, R.H., and Keeney, D. R. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Agronomy 9: 199–224. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Müftüoğlu, N.M., Yüce, E., Turna, T., Kabaoğlu, A., Özer, S.P., Tanyel, G., 2010. Çay tarımı yapılan alanların bazı toprak ve bitki özelliklerinin değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Özel Sayı (5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildirileri), 15–17 Eylül, 309–316.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. In: Page, A. L., Miller, R.H., and Keeney, D. R. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Agronomy 9: 181–197. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Nelson, R.E., Sommers, L.E., 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Page, A. L., Miller, R. H., and Keeney, D. R. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Agronomy 9: 539–580. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E., 1982. Phosphorus. In: Page, A. L., Miller, R.H., and Keeney, D. R. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Agronomy 9: 403–430. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Özaytekin, H.H., Mutlu, H.H., Dedeoğlu, M., 2012. Soil formation on a calcic chronosequence of Ancient Lake Konya in Central Anatolia, Turkey. J. Afr. Earth Sci. 76: 66–74.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Sağlam, M., 2013. Artvin ilinde yonca (*Medicago sativa* L.) tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 14 (2): 225–238.
- Parlak, M., Fidan, A., Kızılcık, İ., Koparan, H., 2008. Eceabat İlçesi (Çanakkale) tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 14 (4): 394–400.
- Rhoades, J.D., 1982. Soluble salts. In: Page, A. L., Miller, R.H., and Keeney, D. R. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Agronomy 9: 167–179. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Dep. Agr. Handbook No: 60. 160 pp.
- Soba, M.R., Türkmen, F., Taşkın, M.B., Akça, M.O., Öztürk, H.S., 2015. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi. Toprak Su Dergisi. 4 (1): 7–17.
- Soil Survey Staff, 2006. Keys to Soil Taxonomy, 10th ed. USDA Natural Resources Conservation Service, Washington. 332 p.



- Sumner, M.E., Miller, W.P., 1996. Cation exchange capacity and exchange cations. In: Sparks, D.L. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods: pp. 1201–1229. ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5.
- Taban, S., Çıkılı, Y., Kebeci, F., Taban, N., Sezer, S.M. 2004. Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 10 (3): 297–304.
- Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M., Karabacak, H., 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 9 (1): 13–22.
- TUİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarım verileri. <http://turkstat.gov.tr> (Erişim tarihi 25 Şubat 2016).
- Uşul, M., Dengiz, O., 2014. Yarı kurak iklim koşulları altında farklı fizyografya, benzer ana materyal üzerinde yeralan toprakların pedogenesisleri. Toprak Su Dergisi. 3 (2): 102–110.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1988. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (3. Baskı). T.C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 151, Teknik Yayınlar No: T-59, Ankara. 182 s.
- Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H.Ç., Akan, S., Özalp, R., 2015. Sebze üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı–1. 579–605. 12–16 Ocak, Ankara.
- Zengin, M., 2012. Toprak ve Bitki Analiz Sonuçlarının Yorumlanmasında Temel İlkeler. (Editör: M.R. Karaman, Bitki Besleme). 837–959. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2. Ankara.
- Zengin, M., Özbahçe, A., 2011. Bitkilerin İklim ve Toprak İstekleri. Atlas Akademi Yayın No: 4, Konya. 167 s.



Water and Radiation Use Efficiency of Eggplant Under None Water Stress Condition in Semi-Arid Region

Murat Yıldırım^{1*}

¹COMU Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, 17100/Canakkale/Turkey.

*Corresponding author: myildirim@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 30.11.2015

Kabul Tarihi: 03.02.2016

Abstract

An experiment was conducted in an open field to determine the simultaneous relationship between radiation interception, evapotranspiration, plant development and yield. Full water demand of eggplant (*Solanum melongena* L. cv) was met throughout the entire growing season by using Class-A pan in 2014. This study assessed the intercepted photosynthetically active radiation (IPAR), water use efficiency (WUE), radiation use efficiency (RUE) and total dry matter (TDM) of Eggplant (*Solanum melongena* L.) in each stages throughout the all growing period. The incident PAR was 1120 MJ m⁻², of which 393 MJ m⁻² intercepted by the eggplant canopy. The yield was 41.5 t ha⁻¹, with the applied water of 509 mm and evapotranspiration of 612.9 mm for the entire growing season, lasting 113 days. In this experiment, a strong relationship was determined between solar radiation and evaporation occurring from Class-A pan. Therefore, it is thought to be used in the activation of micro irrigation systems automatically.

Keywords: Eggplant, PAR, RUE, Solar radiation, Irrigation, Class-A pan.

Öz

Yarı Kurak ve Su Stresinin Olmadığı Koşullar Altında Patlıcan Bitkisinin Su ve Radyasyon Kullanım Etkinliği

Bu çalışmada; patlıcan bitkisinde, bitki yüzeyine gelen solar radyasyon, fotosentezde kullanılan aktif radyasyon (IPAR), su kullanım etkinliği (WUE), toplam kuru madde (TDM) için radyasyon kullanım etkinliği (RUE) ve bitki su tüketim değerleri belirlenmiştir. Arazi koşullarında yetiştirilen patlıcan'da bitki gelişimi ve verim arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Tüm gelişim dönemi süresince patlıcanın (*Solanum melongena* L. cv) su ihtiyacı A sınıfı buharlaşma kabı yöntemine göre belirlenmiştir. Bitki gelişim dönemi olan 113 günlük periyot içerisinde bitkinin gerçekleştirdiği fotosentezde kullanılan aktif radyasyon miktarı 1120 MJ m⁻² olmuştur, bu periyot içerisinde gelen solar radyasyonunun 393 MJ m⁻² kısmı bitki tarafından tutulmuş ve uygulanan 509 mm sulama suyu ve 612,9 mm bitki su tüketimine karşılık 41,5 ton ha⁻¹ verim elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, A-sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma, solar radyasyon ve ortalama sıcaklık arasında güçlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkiden yararlanarak özellikle otomatik sulama sistemlerinin aktive edilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Patlıcan, PAR, RUE, Solar radyasyon, Sulama, A-sınıfı buharlaşma kabı.

Introduction

Knowledge of water need and radiation use of each plant are fundamental for understanding many aspects of all crops. Water is generally the most important natural factor to get an economical yield and productivity in agriculture must be increased year by year due to increasing world population. Agriculture uses 72% of the world's freshwater (Cai and Rosegrant, 2003). Freshwater resources are mostly allocated to agricultural sector around 70% especially for irrigations and increasing domestic and industrial water demands enforce freshwater users to use water efficiently (Akuzum et al., 2010).

Total production of eggplant in Turkey was 799,285 tons, hence Turkey was the fifth largest eggplant producer in the world in 2012 (Faostat, 2015). Eggplant production has been increasing day by day due to their medicinal properties and also a good source of minerals and vitamins (Goncalves et al., 2006). Irrigation activities can cause an enviromental pollution if an unsuitable irrigation technique is used or poor irrigation management decisions are made (Yildirim, 2010). Suitable agricultural development depends on sound irrigation and water management, the main reason of which is, firstly, to satisfy crop water needs, and secondly, to maintain good soil aeration (McNiesh et al., 1985). Irrigation should not be seen only as a technique used to eliminate the risk of losses caused



by drought, it should be seen as a key element to improve the irrigation technology. This will provide increasing food production, and also add quality and productivity (De Carvalho et al., 2012).

Excess irrigation water provides the further development of plant vegetative componenets, which usually reduces the amount and the quality of its production. Excess amount of water cause the leaching of soluble nutrients and also higher energy coasts.

The reduction in growth, yield and quality of eggplants against the water stress has been well documented (Kirnak et al., 2001a). Therefore, more studies are required to determine the relationships of evapotranspiration, radiation use efficiency, plant development, yield for all type crops.

This study, based on the previous informations, aimed to determine the water needs, radiation use efficiency of eggplants and also to establish a relationship between evaporation and solar radiation for each growing periods.

Materials and Methods

Experimental design and irrigation: The field experiment was carried out at the agricultural experiment station of Canakkale Onsekiz Mart University in Canakkale (Dardanelles), Turkey, 2014. The geographical location of the experimental area was 40.08° N, 28.20°E and at elevation of 3 meters.

The eggplant (*Solanum melongena* L. cv) were transplanted to the field on May 15, 2014 at spacings of 0.70 x 0.33 m in clay loam with 2.67% organic matter, pH of 7.07 and EC_e of 0.62 mS/cm at the site. Each plot was arranged in 4 rows and one of it was including 30 plants. The experiment was laid out using randomized complete block design with 3 replications. Each replicate included 120 plants in the plot. Climate parameters; solar radiation (W/m²), temperature (°C) and relative humidity (%) at the site were measured 1.5 m above the canopy of the plants by using a HOBO U12 instrument and measurement range is from -20°C to 70°C for temperature, 5% to 95% for humidity, solar radiation 0 to 1750 W/m² given in fig 2-(f).

The irrigation scheduling programme for all growing season was carried out by using Class-A pan. Evaporation was measured with 4-day intervals, hence water was applied to all plots with that interval. Irrigation amounts were estimated by the following equation (Kanber, 1984).

$$I = E_p \cdot K_{cp} \cdot P$$

Where, I is applied irrigation water (mm), E_p is cumulative evaporation amount (mm), K_{cp} is crop-pan coefficient and taken as 1 for all growing period, P is the percentage of soil cover.

Water use efficiency (WUE) (kg m⁻³) was defined according to Tanner and Sinclair (1983).

$$WUE = Y / ET$$

Where; Y is yield (kg ha⁻¹), ET is evapotranspiration (mm).

Radiation and Radiation use efficiency: A pyranometer sensor (Hobo U12 instrument) was placed in the middle row and above a reference plant at a height of about 1.5 m and connected to a hobo data logger processer input to measure total solar radiation (W m⁻²) as registered time and date at 1-hour intervals. Daily solar radiation as MJ m⁻² was estimated as recommended by Monteith (1977). An exponential function is used to estimate intercepted radiation (F) by using LAI (Monteith and Elston, 1983; Trapani et al., 1992).

$$F = 1 - \exp(-k \text{ LAI})$$

Where; the extinction coeeficient (k) for total solar radiation was taken as 0.77 used for light interception of eggplant by Rosati et al. (2001). The PAR (Photosynthetically active radiation) (S_i) was assumed to be equal one half of the total incident radiation (Monteith and Unsworth, 1973). Multiplying intercepted radiation with PAR gives an estimate of the amount of radiation intercepted by a crop canopy (IPAR), the radiation utilization efficiency (RUE) for total dry matter (TDM) were calculated as defined by Ahmad et al. (2008).

$$IPAR = F \cdot S_i$$

$$RUE_{TDM} = TDM / \sum IPAR$$



Where; TDM is total dry matter (leaves, stem and fruit) (g), IPAR is the intercepted radiation by a crop canopy (MJ / m^2).

All plant weights (stem and leaves and fruits) were determined using a sensitive weighing (0.01 g). Leaf area was determined in cm^2 using a CI 202 area meter (CID, inc). All leaves of each plant were collected in all treatments and the leaf area index (LAI) was measured as the ratio of total leaf area of a plant to the unit area. Ten plants for each sampling date were randomly chosen and the parameters such as fresh and dry weights, stem diameter, LAI etc. were measured and averaged. Fresh weights (stem and leaves) were determined separately by weighing. After that, they all were oven dried to a constant weight at about 70°C through two days for determining dry weight of whole plants in each treatment.

Results and Discussion

The irrigation amounts (I), evapotranspiration (ET), yield, solar radiation (Rs), PAR, (intercepted PAR (IPAR)), water use efficiency (WUE), radiation use efficiency (RUE_{TDM}) for total dry matter (TDM) and cumulative mean temperature from transplanting to harvesting T ($^\circ\text{C}$) for all plant development stages are given in Table 1.

During the whole growing season, total solar radiation coming to plant canopy surface was 2603 MJ m^{-2} , and incident PAR was 1120 MJ m^{-2} , of which 35% (393 MJ m^{-2}) held by the eggplant canopy in Table 1. The canopy of eggplant up to the beginning of flowering period was exposed to climatic parameters; solar radiation, and mean cumulative temperature were 1102 MJ m^{-2} and 1010°C , respectively, for 48 days period. In this period, applied water and evapotranspiration were 201 mm and 231.3 mm, respectively. In the second step that the first fruits were seen, lasting 40 days after flowering (88 Days after transplanting, DAT), the total amount of solar radiation was 2075 MJ m^{-2} and incident PAR was 895 MJ m^{-2} of which 28% held by eggplant canopy and also the applied water and evapotranspiration were 493 mm and 532.8 mm, respectively. Total cumulative temperature was 2025°C till 88 days after transplanting. At the end of the growing season, the incident PAR was 976 MJ m^{-2} , of which 35% held by the canopy, while solar radiation reached to the plant surface was 2603 MJ m^{-2} .

Full water demand of eggplant was provided throughout the entire growing season, that is, when almost 30–40% of soil moisture in total available water was depleted in the effective root depth, then soil was refilled with water up to field capacity. In this experiment, under none water stress condition eggplant consumed water of 612.9 mm during the entire growing season by applying water of 509 mm. Eggplant canopy intercepted radiant energy of 393 MJ m^{-2} out of solar energy of 2603 MJ m^{-2} . Full water demand of eggplant (509 mm) should be provided to get the yield of 41.5 t ha^{-1} , and to use solar radiation efficiently by plant canopy. Kirnak et al. (2001b), obtained different yield values for eggplant from 60.1 t ha^{-1} to 40.2 t ha^{-1} , by applying water of 1275 mm and 510 mm, respectively. The highest yield value was obtained by the very high irrigation level of 1275 mm, while the yield was 40.2 t ha^{-1} against the application of water of 510 mm. The reason of high irrigation water applied should be the climate since the site that experiment was carried out was in the arid region. Halitligil et al., (2015) obtained the highest marketable yield (44.3 t ha^{-1}) with the application of water of 435 mm and 100 mg N/L nitrogen rate.

Table 1. Measured irrigation depth(I), evapotranspiration(ET_c), yield, solar radiation(Rs), PAR,IPAR, RUE_{TDM} , WUE, LAI, cumulative temperatures for each growing stages

DAT*	I (mm)	ET _c (mm)	Yield (kg ha ⁻¹)	Rs (MJ m ⁻²)	PAR (MJ m ⁻²)	IPAR (MJ m ⁻²)	RUE_{TDM} (g MJ ⁻¹)	WUE (kg m ⁻³)	LAI	Cum.mean T ($^\circ\text{C}$)
27	67	78.9	-	538	231	17	0.25	-	0.21	523
48	201	231.3	-	1102	474	57	0.41	-	0.52	1010
69	361	390.1	3400	1621	700	137	0.78	0.9	1.30	1536
88	436	486.7	10400	2075	895	248	0.99	2.1	2.85	2025
96	493	532.8	12120	2264	976	302	0.94	2.3	2.60	2235
105	509	576.5	8660	2467	1063	358	0.77	1.5	2.32	2459
113	509	612.9	6930	2603	1120	393	0.56	1.1	2.07	2653

*DAT=Days after transplanting.



Leaf area decreased in all treatments after completing the development of the plant, especially 88 days after transplanting (88 DAT) due to acceleration of plant physiology and leaf senescence. The reduction in LAI resulted in a reduction in the amount of intercepted PAR, which also decreased biomass as fresh and dry weights (leaf, stem) in Table 2.

Table 2. Plant development parameters for whole growing season

Sampling dates	Leaves		Stem		Fruit	
	Fresh (g)	Dry (g)	Fresh (g)	Dry (g)	Fresh (g)	Dry (g)
11 June	4	0.7	2	0.4	-	-
3 July	18	3.4	10	2	-	-
12 August	73.6	18.6	105.5	19.2	183.1	19.21
6 September	76.1	18.0	133	19.8	145.8	13.3

LAI was recorded as 2.85 on the 88th days after transplanting and decreased due to leaf senescence. If leaf and stem developments were not good, plants should not convert radiation and water into an economical yield. Therefore, providing a good vegetative development the amount of irrigation water of 436 mm should have been supplied to the root area of eggplants with 4 day irrigation intervals for the period lasting from transplanting to 88 days after transplanting.

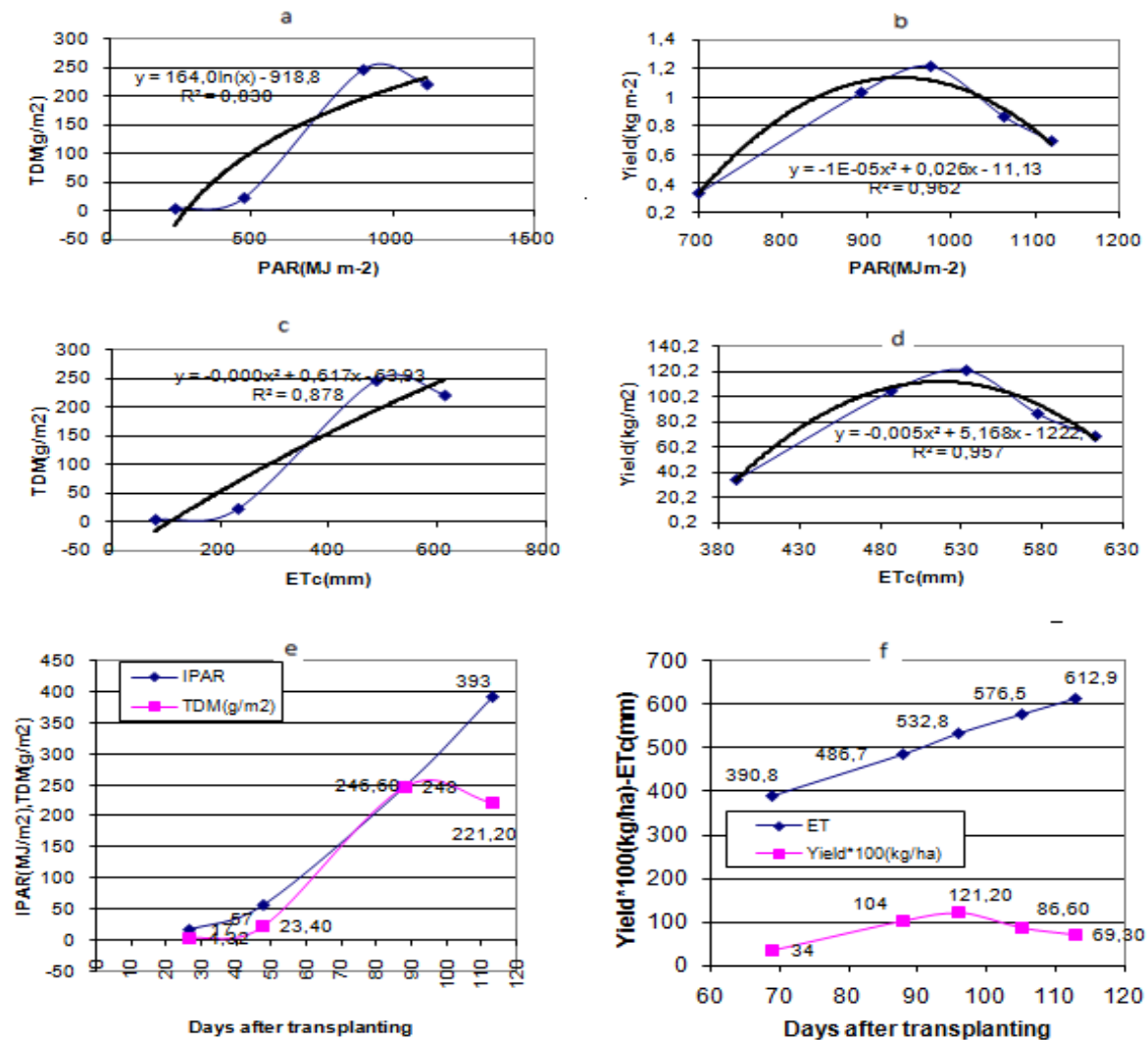


Figure 1. The relationships among TDM, ETc, and Yield under none water stress condition.

RUE increased for eggplant during the fruit development stage. This finding is supported by Gimenez et al. (1994) and Whitfield et al. (1989), who underlined that RUE increases for sunflowers



after increasing respiratory load at the grain filling stage. Therefore, crop biomass production is related to the amount of photosynthetically active radiation intercepted by the canopy. RUE increased till 88 days after transplanting, based on dry weight values of 0.99 gMj^{-1} . RUE for dry weight reached that value when the water consumption of eggplant was 486.7 mm and eggplant converted radiant energy (PAR) into chemical energy.

The amount of solar radiation intercepted by plants is a major determinant of the total dry matter produced by a crop (Biscoe and Gallagher, 1978). RUE is affected by drought in arid and semi-arid areas (Patene et al., 2010). Dry matter (total weight of leaves, stem and fruits) reached to $246.6 \text{ g plant}^{-1}$ on 88 days after transplanting, but after that day it started decreasing and reached to $221.2 \text{ g plant}^{-1}$. This result may be attributed to the reduction in leaf areas due to leaf senescence after the day of 88th.

The relationships among yield, TDM, PAR, IPAR, ETc for the entire growing season were compiled and are shown in fig 1.a-f. There is a quadratic relationship between TDM and PAR and ETc in fig 1 a and c. Although full water need of eggplant had been met for all growing periods, plants began to utilize water and radiation less after the day of 88th. This event caused a reduction in total dry matter and yield too. In graph, evapotranspiration and yield, in turn, were 532.8 mm and 121.9 kg ha^{-1} on the 96th days after transplanting in fig 1(f). In the same manner, yield began to decline after that day, even though full plant water need had been met for the entire growing period in fig 1 b and d. After that day (88 DAT), plant was put into a physiological change. This event led to the decline of many parameters such as RUE, IPAR and LAI.

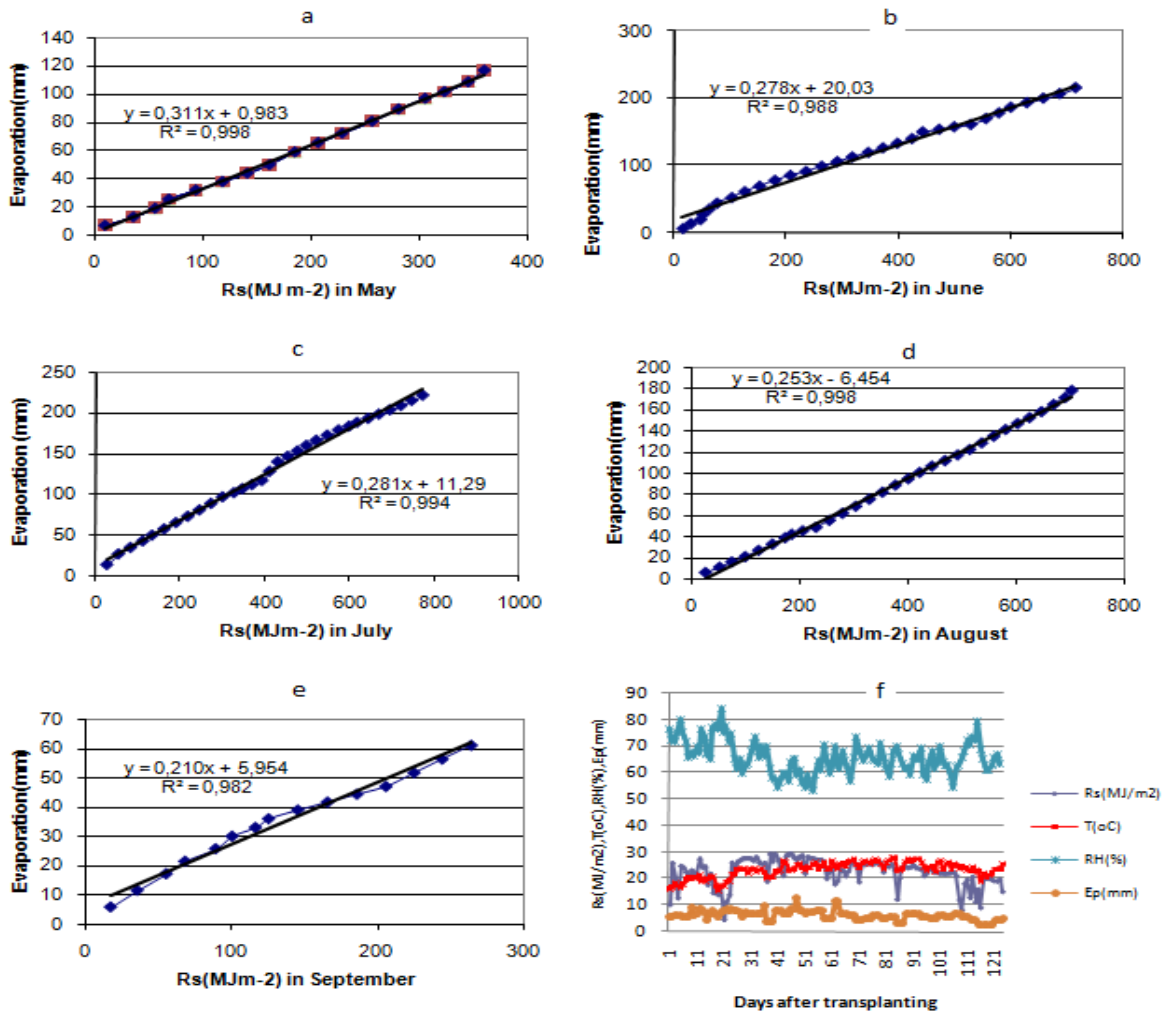


Figure 2. The relationships among evaporation and solar radiation and changes in meteorological data.

It was determined that there is a high correlation between solar radiation and evaporation occurring from Class-A pan in all months during that the trial was carried out (fig 2.). Casadesus et al.



(2011) reported that the intercepted radiation by the canopy was used for automated irrigation. The strong relationship was found between transpiration and the amount of radiation intercepted by the canopy. The relationships in fig 2. a–e clearly indicate that the irrigation management for eggplant can be performed by estimating evaporation from the measured solar radiation.

Conclusion

Irrigation is the most important factor in increasing crop yield and water has becoming an extremely important strategic resource because of climate change since it is already occurring and represents one of the greatest environmental threats facing our planet (Anonymous, 2010). In the world, the use of irrigation water in agriculture has been gaining more importance in arid and semi arid regions.

In this experiment, eggplants produced the yield of 41.5 t ha⁻¹ with the application of 509 mm of irrigation water and evapotranspiration was 612.9 mm for the whole growing periods. However, the yield started decreasing after 88 days so that water restrictions could be applicable after that day. Irrigation water of 509 mm provided eggplant to intercept 35% of PAR. Therefore, applying irrigation water of 509 mm in semi-arid regions for eggplant production seems to be more appropriate level for getting higher yield and for using solar radiation more efficiently. Also, being strong relationships between solar radiation and evaporation from Class-A pan, it can be used to activate the irrigation systems automatically.

Acknowledgement: The author would like to thanks to the Canakkale Onsekiz Mart Agricultural Experiment Station for their assistance of this research.

References

- Ahmad, S., Zia-Ul-Haq, M., Ali, H., Shad, S., Ahmad, A., Maqsood, M., Khan, MB., Mehmood, S., Hussain, A., 2008. Water and radiation use efficiencies of transplanted rice (*Oryza sativa* L.) at different plant densities and irrigation regimes under semi-arid environment. Pak. J. Bot. 40 (1): 199–209.
- Akuzum, T., Cakmak, B., Gokalp, Z., 2010. Evaluation of water resources management in Turkey. Proceedings of the 1st National Water Resources Management Symposium 20–22 October, Karaman, Turkey. 1–15.
- Anonymous, 2010. Climate change, http://ee.europa.eu/environement/climat/home_en.htm, accessed on 6th December 2010.
- Biscoe, PV., Gallagher, JN., 1978. Physical analysis of cereal yield. . Production of dry matter. Agric. Progress, 34–50.
- Cai, X., Rosegrant, M.W., 2003. World water productivity: current situation and future options. In: Kijne, J.W. Barker, R., Molden, D. (Eds.), Water productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement. International Water Management Institute (IWMI), Colombo Sri Lanka. pp. 163–178.
- Casadesus, J., Mata, M., Marsal, J., Girona, J., 2011. Automated irrigation of apple trees based on measurements of light interception by the canopy. Biosystems Engineering. 108: 220–226.
- De Carvalho, D.F., De Lima, M.E., De Oliveira, A.D., Da Rocha, H.S., Guerra, J.G.M., 2012. Crop coefficient and water consumption of eggplant in no-tillage system and conventional soil preparation, Eng. Agr. J. aboticabal. 32 (4): 784–793.
- Faostat, Database. 2012. FAO Statistics, fresh market tomatoes. (Retrieved May 20, 2015 from: <http://faostat.fao.org>).
- Gimenez, C., Connor, DJ., Rueda, F., 1994. Canopy development, photosynthesis and radiation–use efficiency in sunflower in response to nitrogen. Field Crops Res. 38: 15–27.
- Gonçalves, M.C.R., Melo Diniz, M.F.F., Borba, J.D.C., Nunes, X.P., Barbosa-Filho, J.M., 2006. Berinjela (*Solanum melongena* L.) mito ou realidade no combate as dislipidemias. Revista Brasileira de Farma cognosia, Curitiba. 16 (2): 252–257.
- Halitligil, M.B., Akin, A.I., Kislal, Ozturk, A., Deviren, A., 2015. Yield, nitrogen uptake and nitrogen use efficiency by tomato, pepper, cucumber, melon and eggplant as effected by nitrogen rates applied with drip-irrigation under greenhouse conditions, (accessed at ,http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/33/017/33017168.pdf on August, 25, 2015).
- Kanber, R., 1984. Irrigation of first and second crop peanut at Cukurova plain using Class-A pan. Research Institute of Tarsus, Publication no: 114 (6), Tarsus.
- Kirnak, H., Tas, I., Kaya, C., 2001a. Effects of different irrigation levels on growth, yield and quality of eggplant under semiarid conditions, J.Agric.Fac.HR.U. 5 (3–4): 77–85.
- Kirnak, H., Kaya, C., Tas, I., Higgs, D., 2001b. The influence of water deficit on vegetative growth physiology, fruit yield and quality in eggplants. Bulg.J.Plant Physiol. 27 (3–4): 34–46.



- McNiesh, C.M., Welch, N.C., 1985. Trickle irrigation requirements for strawberries in coastal California, *Journal of American Society for Horticultural Science*. 110 (5): 714–718.
- Monteith, J.L., 1977. Climate and Efficiency of Crop Production in Britain. *Philosophical Transactions of Royal Society London B*. 281: 277–297.
- Monteith, J.L., Elston, J.L., 1983. Performance and productivity of foliage in the field. In: *The Growth and Functioning of Leaves* (Eds): JE Dale and FL Miltthorpe. Camb.Univ.Press. Butterworths. London, pp. 499–518.
- Monteith, J.L., Unsworth, M.H., 1973. *Principle of Enviromental Physics* (2 nd Edition), Oxford Auckland Boston Johannesburg Melbourne New Delhi.
- Patane, C., La-Rosa, S., Tringali, S., Scandurra, S., 2010. Radiation use and irrigation water use efficiency in processing tomato at two plant densities under deficit irrigation in a Mediterranean climate. *ISHS Acta Horticulture* 922: XXVIII International Symposium on CLIMWATER 2010.
- Rosati, A., Badeck, F.W., Dejong, T.M., 2001. Estimating canopy light interception and absorption using leaf mass per unit leaf area in *Solanum melongena*. *Annals of Botany*. 88: 101–109.
- Tanner, C.B., Sinclair, T.R., 1983. Efficient water use in crop production: research or re–search. In: Taylor H.M et al. (Eds.). *Limitations to Efficient Water Use in Crop Production*. ASA, Madison, WI, pp.1–27.
- Trapani, N., Hall, A.J., Sadras, V.O., Vilella, F., 1992. Ontogenic changes in radiation use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Field Crops Res.* 29: 301–316.
- Whitfield, D.M., Connor, D.J., Hall, A.J., 1989. Carbon dioxide balance of sunflower subjected to water stress during grain filling. *Field Crops Res.* 20: 65–80.
- Yildirim, M., 2010. Water management in coastal areas with low quality irrigation water for pepper growth. *Journal of Coastal Research*. 26 (5): 2010.



***Cyclamen hederifolium* Aiton.’un Sera Koşullarında Farklı Fotoperiyot ve Gölgeleme Uygulamalarına Tepkisi**

Arda Akçal^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: aakcal@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 07.12.2015

Kabul Tarihi: 01.02.2016

Öz

Bu araştırma, Batı Anadolu’da doğal yayılış gösteren *Cyclamen hederifolium* Aiton.’da ışığın bitki gelişimi ile çiçeklenme özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak 10–12 cm çevre uzunluğuna sahip sıkklamen yumruları kullanılmıştır. Ağustos ayında torf, kokopit ve perlit (3:1:1) karışımından oluşan yetiştirme ortamına yumrular dikilmiştir. Sera koşullarında yetiştirilen bitkiler üzerinde farklı fotoperiyot (Kısa Gün: 8 saat, Uzun Gün: 14, 16, 20 saat) ve gölgeleme (tam güneş ışığı, %20, %40, %60 ve %80) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince; yaprak çıkış zamanı ve çiçeklenme, yaprak ve çiçek sayısı, petiyol ve pedisel uzunluğu, yaprak alanı, bitki boyu; yaprakta stoma iletkenliği, klorofil içeriği, yaş ve kuru biyokütle parametrelerine bakılmış, sera içerisindeki iklimsel veriler kaydedilmiştir. Çalışma sonunda ışığın süresi ve şiddeti bakımından değerlendirmeye alınan bitki gelişim parametrelerine göre, 16 saat fotoperiyot ile %40 gölgeleme uygulamaları altında yetiştirilen bitkilerin uniform bir gelişme gösterdiği ve süs bitkisi olarak daha kompakt bir hale geldiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, fotoperiyot uygulamalarının petiyol, pedisel ve bitki boyu ile yaprak yaş ve kuru biyokütlesi üzerinde; gölgeleme uygulamalarının ise yaprak çıkış zamanı üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Cyclamen hederifolium* aiton., Süs bitkisi, Fotoperiyot, Işık şiddeti, Bitki gelişimi.

Abstract

The Response of *Cyclamen hederifolium* Aiton. to Different Photoperiod and Shade Treatments Under Greenhouse Conditions

This research was carried out to determine the effects of light on flowering and plant development of *Cyclamen hederifolium* Aiton., spreads out naturally in West Anatolia. In this study, cyclamen bulbs with 10–12 cm circumference, were used as a plant material. Bulbs were planted in peatmoss, cocopeat and perlite (3:1:1) mixture as a substrate in August. Different photoperiod (Short Day: 8 h, Long Day: 14 h, 16 h, 20 h) and shade (full sun light, 20%, 40%, 60%, 80%) treatments were applied on plants, grown under greenhouse conditions. During the experiment, time of leaf emergence and days to flowering, leaf and flower number, petiole and peduncle length, leaf area, plant height, leaf stoma conductance, chlorophyll content, fresh and dry biomass parameters were investigated, climatic data were also recorded in the greenhouse. At the end of the study, when some developing parameters were considered for light duration and intensity; we concluded that, uniform plant development was obtained by under 16 h photoperiod and 40% shade, were also more compact as an ornamental plant. However, photoperiod treatments had no significant effect on petiole and peduncle length, plant height with leaf fresh and dry biomass; also shade treatments had any significant effect on time of leaf emergence.

Keywords: *Cyclamen hederifolium* aiton., Ornamental plant, Photoperiod, Light intensity, Plant development.

Giriş

Myrsinaceae familyasından olan sıkklamen (*Cyclamen* spp.) sahip olduğu bitkisel özellikler bakımından önemli süs bitkileri arasında yer alır. Çoğunlukla ormanlar, ağaç altları, çalılıklar, kayalık yamaçlarda, gölgelik ve yumuşak topraklı yerlerde, 0–2400 m yükseklikler arasında yetişir (Grey–Wilson, 1988; Grey–Wilson, 2002). Çok yıllık, otsu sıkklamen türlerinde toprakaltı depo organları hipokotilin genişlemesiyle oluşur ve genellikle yumru olarak adlandırılır (Zencirkıran, 2002; Çam, 2004; Takamura, 2006). Çeşitli renklere sahip zarif çiçekleri, değişik form ve şekildeki yapraklarıyla birlikte sonbahar ve ilkbaharda çiçeklenen pek çok türe sahiptir.

Batı Avrupa’dan Irak, Suriye, Tunus’a kadar geniş bir coğrafyada yetişebilen *Cyclamen* cinsi’nin Avrupa’da doğal ve kültüre alınmış yirmi iki türü bulunurken (Grey–Wilson, 2003; Speroni ve ark., 2008), ülkemizde altı tanesi oldukça sınırlı yayılış gösteren toplam on türle temsil edilmektedir. Özellikle Akdeniz havzası, Batı Karadeniz ve Kuzey Ege bölgesi ile Ege denizinde yer alan adalar, bitkinin doğal florasını oluşturmaktadır (Davis, 1978; Mathew ve Özhatay, 2001).



Avrupa'nın en yaygın sıklamen türlerinden birisi olan “*Cyclamen hederifolium* Aiton. (sin. *C. neopolitanum*)”, Anadolu'nun batısında, güneyde Datça Yarımadası'ndan kuzeyde Çanakkale Boğazı'na kadar Ege kıyılarında doğal populasyonlar halinde görülmektedir. Çoğunlukla 400 m.'nin altında ağaç ve kaya altlarında yetişen bu tür, açıkly koyulu çok farklı desenler içeren, büyük ve kaba loblu, kenarları genellikle tırtıklı, kalp biçimindeki yapraklara sahiptir. Sert dokulu yumrularında ince kökler üst kısım ve yanlardan çıkar. Yapraklarından önce çiçek verme özelliğine sahip olan *C. hederifolium* genellikle eylül–kasım ayları arasında çiçeklenir. Çiçek renkleri açık kremden pembe tonlarına kadar değişen bitkinin çiçek boğazında daha koyu renkli bir leke ve petallerin dibindeyse belirgin şişkinlik ve kulakçıklar bulunur (Mathew ve Özhatay, 2001). *C. hederifolium* morfolojik bakımdan süs bitkisi potansiyeli taşımasının yanı sıra, yumrularında nişasta, zambk, organik asitler ve saponin sınıfı glikozitler bulunması nedeniyle kimya ve ilaç endüstrisinde de rağbet gören bir sanayi bitkisidir (Gökçeoğlu ve Sukatar, 1985; Çalış ve ark., 1996; Müftüoğlu ve ark., 2006).

Tek ve çok yıllık bitkilerde fizyolojik olayların kontrolü ile büyüme, çoğalma ve yayılışlarını etkileyen en önemli çevresel faktörlerin başında ışık gelmektedir (Smith, 1982; Keller ve Lüttge, 2005). Özellikle, geofit olarak adlandırılan soğanlı bitkilerin yaşamsal faaliyetleri üzerinde ışığın süresi ve kalitesi büyük rol oynamaktadır. Literatürde sıklamen türlerinin yetiştiriciliğine yönelik çok sayıda araştırma yer alsa da, sıklamenin morfolojisi ve çiçeklenmesi üzerine ışığın etkisi ile ilgili henüz yeterli sayıda çalışmanın var olmadığı rapor edilmiştir (Heo ve ark., 2003). Öte yandan, sıklamenin nötr gün bitkisi olmasına karşın, gün uzunluğu ve ışık şiddetinin çiçeklenme oranı ve bitki gelişimi üzerinde farklılık meydana getirebileceği ifade edilirken (Widmer ve Lyons, 1985), Karlson (2001), sıklamenlerde ışık şiddetinin gün uzunluğundan daha etkili olduğunu belirtmiş, Ball (1991) ise, sıklamen kültüründe maksimum ışık şiddetinin 4.000 fc ($63,5 \text{ Wm}^{-2}$) civarında olması gerektiğini vurgulamıştır.

Cyclamen persicum L.'un farklı hibritlerinde sera gölgeleme materyallerinin etkilerinin ortaya konduğu diğer bir çalışmada, değişik renklerdeki gölgeleme materyallerinin bitki büyüklüğü ve yaprak alanı bakımından iyi sonuç verdiği, çiçeklenmeyi arttırdığı, yaprak sayısı bakımından ise kullanılan her iki çeşitte de bir farklılık görülmediği belirlenmiştir (Mascarini ve ark., 2001).

C. hederifolium'da farklı ışıklandırma sürelerinin bitki gelişimi ve çiçeklenme üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise, sürekli günışığı ve gölgeleme altında kalan bitkilere göre, gündüz yarı gölgeleme + gece ek ışıklandırmanın bitki gelişimi bakımından daha etkili bulunduğu ifade edilirken, aynı zamanda bu uygulamanın yaprak sayısı ve çiçek sayısında artış meydana getirdiği bildirilmiştir (Kaynaş ve Akçal, 2006).

Sıklamenlerde yürütülen çalışmalar çoğunlukla kültür varyeteleri üzerinde yoğunlaşırken, doğal tür ve populasyonları üzerindeki araştırmalar ise son derece sınırlı sayıdadır. Bu nedenle Çanakkale koşullarında serada gerçekleştirilen bu çalışmada, doğal sıklamen türlerinden *Cyclamen hederifolium* Aiton.'un ışığa karşı tepkilerinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra, saksı süs bitkisi olarak serada yetiştirilmesi için gerekli olan günlük ışık süresi ve ışık şiddetinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2010–2011 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Dardanos Yerleşkesinde ($40^{\circ} 4' \text{ N}$, $26^{\circ} 21' \text{ E}$) yer alan, Ziraat Fakültesi'nin ısıtmasız cam serasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 10–12cm çevre uzunluğuna sahip *Cyclamen hederifolium* Aiton. yumruları kullanılmıştır.

Sıklamen yumruları, Yalova'da doğal çiçek soğanları ihracatı yapan Marla firmasından temin edilmiş olup, $10^{\circ}\text{C} \pm 2$ ve %60 oransal nem koşullarında 2 hafta süreyle karanlık bir ortamda tel kasalar içerisinde bekletilmiş ve ardından kademeli olarak ısıtmasız cam seraya alınmıştır. Yumrular önce %10'luk Hipoklorit çözeltisiyle 10 dakika muamele edilmiş, daha sonra mantari hastalıklara karşı fungusit çözeltisi (%2 Captan) ile ilaçlanıp kurumaları sağlanmış ve aynı gün içerisinde (10 Ağustos 2010) dikim gerçekleştirilmiştir.

Denemede yetiştirme ortamı olarak torf, kokopit (Hindistan cevizi torfu), perlit (3:1:1) karışımı ile 12,5 cm çapında alttan drenajlı plastik saksılar kullanılmıştır. Bitkilerde sulama, Yıldırım ve ark. (2009)'na göre (11 gün aralıkla, 11 mm su), gübreleme ise Altay ve Müftüoğlu (2004)'na göre (saksı başına ortalama 1gr TSP ve K_2PO_4 gübresi) gerçekleştirilmiştir.



Fotoperiyot uygulamaları

Denemeye alınan bitkiler üzerinde kısa gün (8 saat) ve uzun gün (14, 16 ve 20 saat) olmak üzere dört farklı fotoperiyodik süre uygulanmıştır. Kısa gün uygulaması altındaki bitkilerin 09:00–16:00 saatleri arasında gün ışığı alması sağlanmış ve ek aydınlatma yapılmamıştır. Uzun gün uygulamaları için ise, sera içerisinde mekanik zaman saatine bağlı 150 W akkor telli, sarı ışık veren lambalardan oluşan fotoperiyodik aydınlatma düzeneği kurulmuştur. Denemede, sera içerisindeki ışık yoğunluğu dijital luxmetre (Lutron LX–1108) ile ölçülerek, Thomas ve Vince-Prue (1997)’e göre, m^2 ’ye ortalama 1000 lux (400–700 nm dalga boyunda $12 \mu mol s^{-1} m^{-2}$) ışık şiddeti düşecek şekilde lambalar konumlandırılmıştır.

Fotoperiyodik uygulamalar yumru dikimini takiben bitki çıkışlarından önce başlatılmış (16 Eylül), 14, 16 ve 20 saat gün uzunluğu uygulamaları için geceyi bölen aydınlatma yöntemi kullanılmıştır. Ek aydınlatma için mekanik zaman saati haftalık olarak programlanarak, lambaların her gece 22:00–02:00 saatleri arasında yanıp, doğal gün uzunluğunu 14, 16 ve 20 saate tamamlayan süreler sonunda sönmeye sağlanmış ve aydınlatma uygulamaları 27 Ocak tarihinde sona erdirilmiştir. Farklı gün uzunlukları (8, 14, 16 ve 20 saat fotoperiyot) için ölçülerek hesaplanan aylık ortalama günlük toplam fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri sırasıyla $92,026 \mu mol m^{-2} s^{-1}$, $198,651 \mu mol m^{-2} s^{-1}$, $253,725 \mu mol m^{-2} s^{-1}$ ve $261,019 \mu mol m^{-2} s^{-1}$ olarak gerçekleşirken, vegetasyon süresince sera için hesaplanan aylık ortalama günlük fotosentetik aktif ışınım (PAR) değeri ise $163,956 \mu mol m^{-2} s^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 1b.).

Gölgeleme uygulamaları

Araştırmada, ağustos’tan itibaren kasım ayı ortalarına kadar sera içerisinde farklı oranlarda (%20, %40, %60 ve %80) gölgeleme yapılarak bitkiler üzerine düşen ışık şiddeti kademeli olarak azaltılmıştır. Gölgeleme materyali olarak yeşil renkte, farklı oranlarda ışık geçirgenliğine sahip polipropilen net file örtüler kullanılmıştır. Sera içinde tam güneş ışığı (TGI) altında bırakılan bitkiler ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Tam güneş ışığı ve gölgeleme materyalleri altında ölçülerek hesaplanan aylık ortalama günlük toplam fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri sırasıyla; $247,512 \mu mol m^{-2} s^{-1}$, $194,850 \mu mol m^{-2} s^{-1}$, $157,773 \mu mol m^{-2} s^{-1}$, $120,082 \mu mol m^{-2} s^{-1}$ ve $94,135 \mu mol m^{-2} s^{-1}$ ’dir.

Bitkisel özelliklerin değerlendirilmesi

Çalışma süresince bitkiler üzerinde yapılan fenolojik gözlem, ölçüm ve analizlerin tamamı Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün ısıtmasız cam serasında ve fizyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. İncelenen bazı bitki gelişim parametreleri;

Yaprak çıkış zamanı

Yumruların yetiştirme ortamına dikilmesinden itibaren ilk yaprakların saksıdaki ortam yüzeyine çıkış yaptığı tarih esas alınmış, arada geçen süre hesaplanarak ortalama yaprak çıkış zamanı (gün) belirlenmiştir.

Çiçeklenme zamanı

Yumruların yetiştirme ortamına dikilmesinden itibaren ilk çiçeğin saksıdaki ortam yüzeyinde açtığı tarih esas alınmış ve arada geçen süre hesaplanarak ortalama çiçeklenme zamanı (gün) belirlenmiştir.

Yaprak sayısı

Çıkış yapmış toplam yaprak sayısı esas alınarak yaprak sayısı (adet/bitki) hesaplanmış ve ortalama değer belirlenmiştir.

Çiçek sayısı

Meydana gelen toplam çiçek sayısı esas alınarak çiçek sayısı (adet/bitki) hesaplanmış ve ortalama değer belirlenmiştir.



Petiyol uzunluğu

Yaprakların sap uzunlukları cetvelle ölçülüp (cm), toplam yaprak sayısına bölünerek ortalama değer hesaplanmıştır.

Pedisel uzunluğu

Çiçeklerin sap uzunlukları cetvelle ölçülüp (cm), toplam çiçek sayısına bölünerek ortalama değer hesaplanmıştır.

Yaprak alanı

Vegetasyon süresi sonunda, her uygulamadan tesadüfi olarak seçilen beş adet yaprak örneği üzerinde yaprak alan ölçer cihazıyla (CID CL–202) ölçüm yapılmış ve yaprak alanı (mm^2) belirlenmiştir.

Bitki boyu

Saksıdaki ortam yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasında kalan kısım (cm) cetvelle ölçülmüş ve ortalama değer hesaplanmıştır.

Yaprak yaş ve kuru biyokütlesi

Deneme sonunda bitkilerin toprak üstü aksamı olan yapraklarda yaş ve kuru biyokütle değerleri ayrı hesaplanmıştır. Her saksılı bitkiden tesadüf olarak seçilen beş adet bitki yaprağı 0,001 g hassasiyetli terazi kullanılarak yaş biyokütle belirlenmiştir. Yaprakta kuru biyokütle belirlenebilmesi için örnekler 70°C 'de sabit ağırlığa gelene kadar etüvde tutulmuştur. Kuruyan örnekler tartılarak ortalaması alınmış ve böylece bitki başına düşen yapraktaki ortalama kuru madde miktarı (g/bitki) bulunmuştur.

Yaprak stoma iletkenliği

Yapraklar maksimum büyüklüğüne ulaştığında, her uygulamada tesadüfi olarak seçilen beş adet yaprak örneği üzerinde, taşınabilir porometre cihazı (Delta-T Devices AP4) ile üç ayrı noktadan ölçüm gerçekleştirilerek yapraklarda stomal iletkenlik ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) hesaplanıp ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

Yaprak klorofil içeriği

Sıklamen yapraklarının klorofil içeriği (mmol m^{-2}) klorofil metreyle (Minolta SPAD 502) belirlenmiştir. Vegetasyon döneminde tam olarak gelişmiş yaprakların uç, merkez ve dip kısımlarından SPAD'la ölçümler gerçekleştirilmiş ve ortalama değer hesaplanmıştır.

İklimsel veriler

Vegetasyon süresince serada gerçekleşen aylık ortalama sıcaklık, nem değerleri Hobo PH Temp 2X External veri kaydedicisi kullanılarak saptanmış ve Microsoft excel programında grafiğe aktarılarak değerlendirilmiştir. Sera içerisindeki ışık yoğunluğu ise dijital luxmetre (Lutron LX–1108) ile haftalık ölçümler alınarak belirlenmiş ve aylık ortalama günlük toplam fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerlerinin hesaplanmasında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün günlük ışık integrali (DLI) verilerinden yararlanılmıştır.

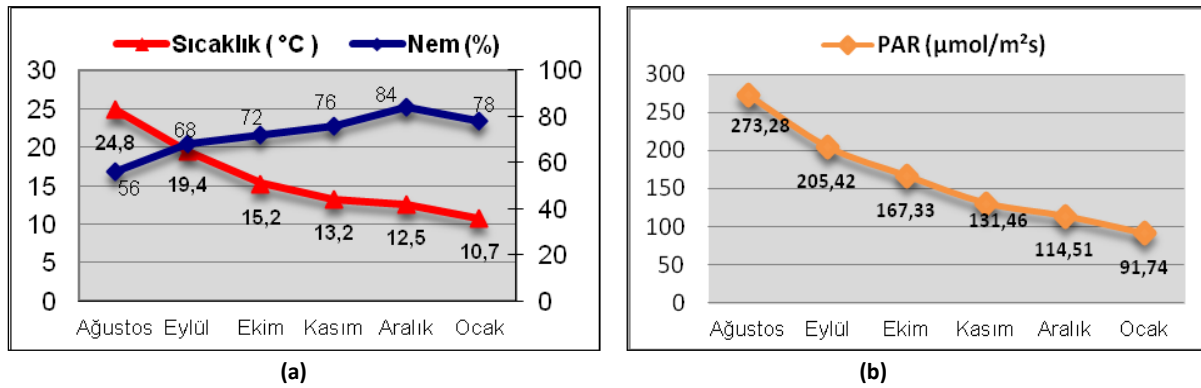
İstatistiksel analiz

Tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenen çalışma üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 20 adet saksılı bitki kullanılmıştır. Araştırmada, fotoperiyot ve gölgeleme uygulamalarının etkisi birbirinden ayrı incelenmiş, elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirmesinde ise SAS paket programından yararlanılmıştır. SAS'ta varyans analizine tabi tutulan değerlerin ortalamaları arasındaki fark önemlilik düzeylerine göre ($P<0,05$ ve $P<0,01$) Duncan'ın çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın gerçekleştirildiği ağustos 2010–ocak 2010 dönemi süresince ısıtmasız cam serada ölçülen aylık ortalama sıcaklık ($^\circ\text{C}$) ve oransal nem (%) değerleri Şekil 1a.'da, günlük toplam

fotosentetik aktif radyasyon (PAR) olarak ifade edilen ışık şiddeti değerleri Şekil 1b.'de sunulmuştur. Çalışma süresince en yüksek ortalama sıcaklık değeri ağustos ($24,8^{\circ}\text{C}$) ayında, en düşük ortalama sıcaklık değeri ($10,7^{\circ}\text{C}$) ise ocak ayı içerisinde gerçekleşmiştir (Şekil 1a.). Oransal nem bakımından ise, en yüksek ortalama değer (%84) aralık ayında, en düşük ortalama değer ise %56 ile ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 1.). Sıklamenler üzerindeki genel kanı, vegetatif gelişim döneminde $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$, generatif safhada ise $12\text{--}15^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %70 nem'e ihtiyaç duyduğu yöndedir (Korkut ve İnhan, 1995; Boztok, 2002). Çalışmamızda, vegetatif gelişimin artış gösterdiği ekim ve kasım ayları arasında sıcaklık $13,2\text{--}15,2^{\circ}\text{C}$, oransal nem %70–80 aralığında gerçekleşmiştir. Nitekim, Aralık ayı süresince sıcaklığın ortalama $12,5^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmemesi, doğal şartlarda kasım ayına kadar çiçeklenen *C. hederifolium* 'un sera koşullarında aralık ayı ortalarına kadar çiçek tomurcuğu oluşturmaya olanak vermiştir. Mevsimsel olarak sıcaklık ve nem oranında meydana gelen bu değişimler sera içerisindeki ışık şiddetine de yansımıştır. Şekil 1b.'de görüldüğü gibi en yüksek PAR değeri ($273,28\ \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) gün uzunluğunun ortalama 12 saat civarında gerçekleştiği ağustos ayında saptanırken, en düşük PAR değeri ($91,74\ \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ise gün uzunluğunun ortalama 10 saat olarak gerçekleştiği ocak ayı içerisinde belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışma süresince elde edilen iklimsel veriler, *C. hederifolium* 'un sera koşulları altında ısıtma yapılmaksızın yetiştirilebileceğine işaret etmektedir.



Şekil 1. Deneme süresince sera içerisinde gerçekleşen (a) Aylık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve oransal nem (%) değerleri, (b) Aylık ortalama günlük toplam fotosentetik aktif ışınım ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) değerleri.

C. hederifolium üzerinde yürütülen bu çalışmada fotoperiyot uygulamalarının yaprak çıkış zamanı üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Ağustos ayı içerisinde saksılara dikilen yumrulara en erken yaprak çıkışı ortalama $42,4\pm 1,5$ gün ile kısa gün (8 saat fotoperiyot) koşulları altında gerçekleşirken, bunu sırasıyla 14 ve 16 saat gün uzunluğu uygulamaları takip etmiştir. Ortalama $47,6\pm 1,6$ gün ile en geç yaprak çıkışı ise 20 saat fotoperiyot altındaki bitkilerde gerçekleşmiştir. Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi, fotoperiyot süresinin artışıyla bağlı olarak yaprak çıkış süresinde bir gecikme söz konusudur. Diğer taraftan, bitkiler üzerinde oluşturulan gölgeleme seviyeleri ise, *C. hederifolium* 'un yaprak çıkışı üzerinde önemli bir farklılık meydana getirmemiştir (Çizelge 2.). Kuehny ve ark. (2005), rizomlu bitkilerden süs bitkisi olarak yetiştirilen bazı zencefil (*Curcuma* spp.) türleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada bulgularımızla benzer olarak, dikimden yaprak çıkışına kadar geçen sürenin gün uzunluğuyla birlikte artış gösterdiğini, farklı gölgeleme uygulamalarının ise yaprak çıkış süresi üzerinde etkili olmadığını rapor etmişlerdir.

Saksı süs bitkilerinde ürünün ticari değerini arttıran en önemli kriterlerin başında çiçeğin erkenciliği gelmektedir. Bu bağlamda, fotoperiyot ve gölgeleme uygulamalarının çiçeklenme zamanı üzerinde önemli düzeyde ($P<0,01$) farklılık meydana getirdiği belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, uzun gün uygulamalarının (14, 16 ve 20 saat fotoperiyot) kısa gün koşullarına göre daha erken çiçeklendiği tespit edilmiştir (Çizelge 1.). Araştırmamız, Erwin (1999)'ın, sıklamen türlerinin genel karakteristiği ortaya konduğunda, çok fazla fotoperiyodik olmamalarına karşın, gün içerisinde elde edilen toplam ışıklandırma süresinin çiçeğin erkenciliği ve sayısı üzerinde etkili olabileceği yönündeki ifadesini desteklemektedir.

Le Nard ve De Hertogh (2000)'a göre, farklı geofit türlerin kültüre alınıp ticari olarak çoğaltılması için yapılan araştırmaların odak noktasını, sıcaklık, ışık vb. dışsal faktörlerin çiçeklenme gibi fizyolojik olaylar üzerindeki etkisi oluşturmaktadır. Araştırmamızda ışık şiddeti bakımından



gölgelemenin çiçeklenme zamanı üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde, tam güneş ışığı (TGI) ile, %20 ve %40 gölgeleme altında yetiştirilen bitkiler arasında önemli bir farklılığın meydana gelmediği saptanmış, bunun yanı sıra %60 ve %80 gölgeleme uygulamalarına göre daha önce çiçeklendiği belirlenmiştir (Çizelge 2.). Benzer sonuçlar, Celosia, Impatiens, Salvia, Tagetes, Viola ve Geranyum gibi tek ve çok yıllık bir çok süs bitkisi için farklı araştırmacılarca da ortaya konmuştur (White ve Warrington, 1984; Pramuk ve Runkle, 2005).

Yaprak sayısı ile ifade edilen bitki yoğunluğu, saksı süs bitkilerindeki gelişmenin en önemli göstergelerinden biridir. Bulgularımız, farklı fotoperiyot sürelerinin yaprak sayısı üzerinde önemli düzeyde ($P<0,05$) etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Çizelge 1.). En yüksek yaprak sayısına 16 saat gün uzunluğunda ulaşılırken, bunu 20, 14 ve 8 saatlik fotoperiyot uygulamaları takip etmiştir. Nitekim, 14 ile 20 saat fotoperiyot altında kalan bitkiler arasında yaprak sayısı bakımından önemli bir farklılık görülmemiş ve uzun gün uygulamalarının tamamında (14, 16 ve 20 saat fotoperiyot) kısa gün koşullarına göre daha fazla sayıda yaprak oluşumu gözlenmiştir. Yaprak sayısındaki bu artışın nedeni olarak, uzun gün koşullarının sağlanması için gece yapılan ek aydınlatmayla, ışık süresi ve sıcaklığın fotosentez hızını yükseltmesi gösterilebilir. Gerritsen (1997), bu konu üzerinde yürüttüğü bir araştırmada, 10–13 yapraklı (yüksek yoğunlukta) bir sıklamen bitkisi elde edilebilmesi ve çiçeklenme sonrasında optimal gelişim sağlanabilmesi için 16 saatlik ışıklandırma süresinin yeterli olduğunu ifade ederken, Karlsson ve Werner (2001) hızlı bir gelişme için serada sıcaklığın 20°C civarında tutulup, ışık şiddetinin artırılması gerektiğini vurgulamış, Oh ve ark. (2008) ise, sıklamenlerde maksimum sayıda açılmış yaprak ve çiçek elde edilebilmesi için ek ışıklandırma yapılarak fotoperiyot süresinin uzatılması gerektiğini bildirmiştir. Farklı seviyelerde meydana getirilen gölgelemenin de yaprak sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Yaprak sayısı bakımından, %20 ve %40 gölgeleme uygulamaları, kontrol (TGI) bitkilerine kıyasla önemli düzeyde bir etki göstermezken, %60 ve %80 gölgeleme yapılan bitkilerde ise daha az sayıda yaprak oluştuğu belirlenmiştir. Gölgeleme oranındaki artışla birlikte ışık şiddetinin 150 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 'nin altına inmesi sonucunda yaprak sayısında meydana gelen bu azalmanın ışık şiddetindeki artıştan daha çok, ışığın kalitesi ve kırmızı/kırmızı ötesi (R:FR) ışınların oranı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Arjantin'de sera koşullarında gerçekleştirilen bir çalışmada da, farklı renkteki gölgeleme materyallerinin *Cyclamen persicum* L. hibritleri üzerine olan etkileri ortaya konmuş ve yüksek ışık şiddeti altındaki sıklamenlerin daha fazla sayıda yaprak oluşturduğuna dikkat çekilmiş ve bunun ışığın dalga boyundaki değişimlerden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Mascarini ve ark., 2001).

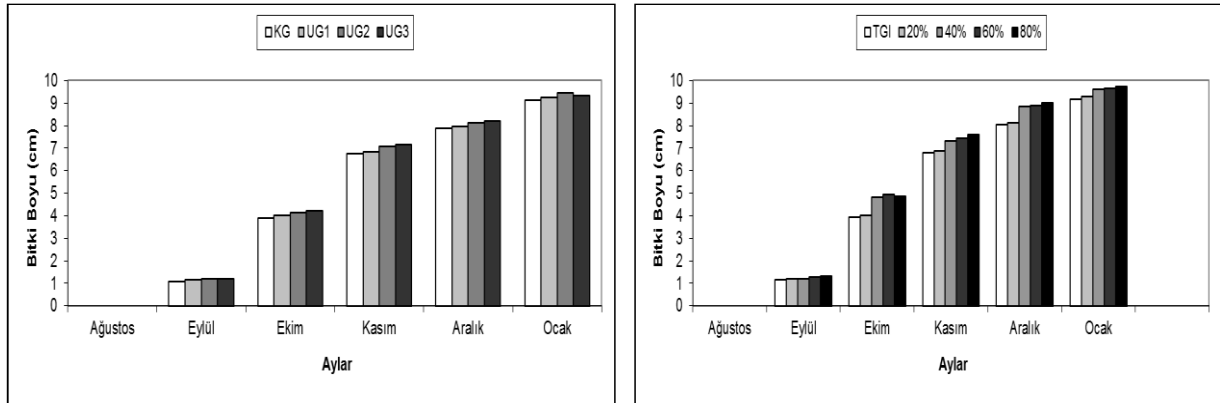
Vince–Prue (1983), bitkilerdeki en önemli morfolojik olaylardan biri olan çiçeklenmenin, ışığın şiddeti ile dalga boyundan etkilendiğini bildirmiştir. *C. hederifolium* üzerinde elde ettiğimiz bulgular da, farklı gün uzunluğu ve ışık şiddetinin bitkideki çiçek sayısını önemli düzeyde ($P<0,01$) etkilediği yönündedir. Fotoperiyot uygulamaları içerisinde çiçek sayısı bakımından en yüksek değer bitki başına ortalama $20,6 \pm 1,4$ adet ile uzun gün koşulları (16 saat fotoperiyot) altındaki bitkilerde tespit edilirken, en düşük değer ise ortalama $15,4 \pm 0,7$ adet ile kısa gün koşulları (8 saat fotoperiyot) altında kalan bitkilerde gerçekleşmiştir (Çizelge 1.). Bu noktada çiçek sayısında meydana gelen azalmanın, kısa gün koşullarında gerçekleşen düşük CO_2 net asimilasyon oranından kaynaklandığı kuvvetle muhtemeldir. Çalışmadan elde edilen bulgular fotoperiyot süresinin 16 saat'e kadar uzatılmasıyla çiçeklenmede artış sağlanabileceğini göstermiştir. Bir çok süs bitkisinin yanı sıra, farklı sıklamen türlerinde, generatif safha öncesinde fotoperiyot süresindeki artışın önemli olduğu diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Erwin ve ark., 2004; Cheon ve ark., 2006; Oh ve ark., 2008). Gölgelemenin çiçek sayısı üzerine olan etkisi dikkate alındığında, %20 ve %40 uygulamalarından kontrol (TGI) bitkilerine göre nispeten daha düşük ışık şiddeti elde edilmesine karşın, bitki başına düşen ortalama çiçek sayısı bakımından üç uygulama da aynı düzeyde etki meydana getirmiştir. Diğer bir ifadeyle, ışık şiddetindeki artış belirli bir seviyeden sonra ($157,773 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) çiçek sayısı üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmazken, bu duruma gölgedeki bitkiler üzerindeki yaprak sıcaklığının kontrol (TGI)'e kıyasla daha düşük seviyede gerçekleşmesinin neden olabileceği düşünülmektedir. Günlük ışık şiddeti ve süresi ile çiçeklenme arasında çalışmamıza benzer bir ilişki (Heo ve ark., 2003; Rhie ve ark., 2006; Oh ve ark., 2009) farklı araştırmacılarca da gözlenmiştir.

Çalışmada gün uzunluğunun petiyol uzunluğu üzerinde önemli bir fark oluşturmadığı belirlenirken, petiyol uzunlukları ortalama $7,0 \pm 0,2$ cm ile $7,2 \pm 0,4$ cm değerleri arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2.). Cheon ve ark. (2006) ise, sıklamende sıcaklık yada fotoperiyodun petiyol

uzunluğunu arttırabileceğini, buna karşın bitki kalitesinin bozulabileceğini vurgulamıştır. Petiyol uzunluğu bakımından farklı gölgeleme seviyelerinin etki düzeyi ise önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, ışık şiddetindeki azalışa bağlı olarak petiyol uzunluklarında meydana gelen artış bitkinin görünümünü etkileyerek kalitenin bozulmasına neden olmuştur. En yüksek değer ortalama $8,1 \pm 0,6$ cm ile %80 gölgeleme seviyesinde saptanırken, bunu sırasıyla %60, %40 ve %20 gölgeleme seviyeleri takip etmiş, kontrol (TGI) bitkileri ise $7,0 \pm 0,5$ cm ile en düşük değeri vermiştir.

Fotoperiyot uygulamaları pedisel uzunluğu üzerinde de farklılık oluşturmazken, değişik gölgeleme seviyelerinin etkisi ise önemli bulunmuştur. Çizelge 2.'de de görüldüğü gibi, en yüksek değer $6,9 \pm 0,3$ cm ile %80 gölgeleme uygulamasında belirlenirken, pedisel uzunluğu üzerinde istatistiki bakımdan %60 ve %40 gölgeleme uygulamalarıyla aynı düzeyde etkiyi gerçekleştirmiştir. Heo ve ark. (2003), *Cyclamen persicum* L.'un 'Halios' çeşidi için pedisel uzunluğunda meydana gelen farklılıkların, çalışmamızdaki gibi ışık yoğunluğundan kaynaklandığına dikkat çekmektedir.

Genel olarak süs bitkileri üzerinde yürütülen birçok araştırmada bitki boyunun fotoperiyotla veya ışık şiddetiyle yakından ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Kuehny ve ark. (2005)'na göre, fotoperiyot bazı zencefil türlerinin bitki boyu üzerinde etkili olurken, gölgeleme ise aynı etkiyi oluşturmamıştır. Suh ve ark. (2003), gölgeleme seviyesindeki artışla birlikte *Oxalis braziliensis*'in bitki boyunun arttığını bildirmiştir. Benzer bir ilişki *C. hederifolium* üzerinde yürüttüğümüz bu çalışmada da gözlenmiştir. Eylül ayında bitki çıkışlarıyla birlikte başlayan bitki boyundaki oransal artış kasım ayına kadar hızlı biçimde gerçekleşirken, vegetasyon sonunda gün uzunluğunun önemli düzeyde bir etki meydana getirmediği Şekil 2.'de görülmektedir. Fotoperiyot uygulamalarına göre bitki boyu $9,1 \pm 0,6$ cm ile $9,4 \pm 0,2$ cm değerleri arasında değişmiştir. Diğer taraftan, gölgeleme uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkisinin önemli düzeyde ($P < 0,01$) olduğu belirlenmiştir. Gölgeleme seviyesindeki artışla birlikte ışık şiddetinin azalmasına karşın, %40, %60 ve %80 gölgeleme uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkisi aynı düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 2.).



Şekil 2. Vegetasyon süresince fotoperiyot ve gölgeleme uygulamalarında bitki boyunun (cm) değişimi.

Villegas ve ark. (2006)'a göre sıklamenin süs bitkisi kalitesi, bitkinin kompaktlığıyla ilgilidir. Bunu belirleyen faktörlerse, bitkinin boyu ve yaprakların büyüklüğüdür. Araştırmada elde ettiğimiz bulgular, yaprak alanı üzerinde fotoperiyot ve gölgelemenin önemli düzeyde ($P < 0,01$) farklılık oluşturduğunu göstermektedir (Çizelge 2.). Yaprak alanı bakımından uzun gün uygulamalarının (14, 16 ve 20 saat) tamamında kısa güne göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Fotoperiyot uygulamaları içerisinde en yüksek değeri ortalama $607 \pm 25,3$ mm² ile 20 saat fotoperiyot verirken, 16 saat fotoperiyot uygulamasıyla aynı düzeyde etki meydana getirmiştir. En düşük değer ise yaprak alanı'nın ortalama $295 \pm 15,7$ mm² olduğu kısa gün (8 saat) uygulamasında tespit edilmiştir. Gölgelemenin etkisi değerlendirildiğinde, TGI altındakilere göre, %20 ve %40 gölgelemede ışık şiddetinin azalmasına karşın, yaprak alanı üzerindeki etkileri aynı düzeyde gerçekleşmiştir. Öte yandan, %40'ın üzerindeki gölgeleme uygulamalarında ışık şiddetindeki azalma karşısında yaprak alanının arttığı gözlenmiştir (Çizelge 2.).

Değişik fotoperiyot süreleri *C. hederifolium* 'un yaprak yaş ve kuru biyokütlesi üzerinde önemli bir farklılık meydana getirmezken, gölgeleme seviyelerine göre değişen ışık şiddetinin etkisi ise önemli bulunmuştur. Gölgeleme seviyesi arttıkça yaprağın yaş ve kuru biyokütlesinde azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 2.). Villegas ve ark. (2006), bunun yetiştiricilik süresince yumrulara



depolanan fotoasimilat rezervlerindeki değişimden kaynaklanabileceğini ileri sürmüş, Reich ve ark. (1998) ise, toprak altı organlarındaki rezervleri doğrudan yaprak alanı ile ilişkilendirmiştir. Farklı bitki türleri üzerinde farklı araştırmacılar da benzer sonuçlar elde etmiştir (Evans, 1972; Nishizawa ve ark., 1999; Ren ve ark., 2002; Öztürk ve Demirsoy, 2004). Yapraklarda asimilasyon ve transpirasyon gibi birçok fizyolojik olay stomaların kontrolü altında gerçekleşmektedir. Jones (1992) sıcaklık, CO₂ seviyesi, ışık şiddeti gibi çevresel faktörlerin, yaprak stoma iletkenliğini değiştirdiğini ifade etmiştir. Buna paralel olarak çalışmamızda, stoma iletkenliğinin gün uzunluğu ve ışık şiddetine önemli düzeyde tepki verdiği belirlenmiştir. Fotoperiyot süresindeki artış karşısında stoma iletkenliğindeki artış, benzer biçimde gölgeleme uygulamasında da gözlenmiştir. Stomal iletkenlikteki bu farklılığın, Nobel (1976)'ın da belirttiği gibi, yetiştirme ortamındaki sıcaklığın geçici olarak yükselmesi ile birlikte yaprak sıcaklığındaki değişimin yapraktaki stoma sayısı ve yaprak stoma iletkenliğini değiştirmesinden kaynaklandığı olasıdır. Bulgularımıza ilave olarak Koike (2013), *Salvia splendens* üzerindeki çalışmada stomal iletkenliğin düşük ışık şiddetinde arttığını belirtmiş, Holcomb (2005), CO₂ asimilasyonundaki değişimlerin stomal iletkenlikle yakından ilişkili olduğunu ve bunun aydınlatma seviyelerindeki farklılıktan kaynaklandığını öne sürmüştür.

Konoplyova ve ark. (2008), *C. hederifolium* 'da klorofil miktarını yaprak desenindeki varyasyonla ilişkilendirmiştir. *C. hederifolium* 'un gölge şartlara adaptasyonunda, yapraktaki açık yeşil desenli alanlardan çok, koyu yeşil desenli alanların rolü olduğunu, ışığın emilim düzeyi ve klorofil miktarını bu alanların oranının belirlediğine dikkat çekmişlerdir. Araştırma bulgularımıza göre fotoperiyot süresi arttıkça klorofil içeriği de buna paralel olarak artarken, gölgeleme seviyesindeki artış karşısında klorofil içeriği azalmıştır (Çizelge 2.). Buna, düşük aydınlatma şiddeti altında gelişen yaprakların daha az sayıda mezofil hücresi ve kloroplasta sahip olmasının neden olabileceği düşünülürken, başka araştırmacılar ise bu durumun, düşük ışık seviyelerinde klorofil granasının dağılması sonucu, palizat tabakasının kaybolmasından ileri gelebileceğini ifade etmişlerdir (Wherley ve ark., 2005).

Sonuç ve Öneriler

C. hederifolium 'un fotoperiyodik tepkileri karşısında elde ettiğimiz bulgular, bitkinin uzun gün koşulları altında (14, 16, 20 saat fotoperiyot) kısa gün koşullarına (8 saat fotoperiyot) göre daha iyi bir gelişime sahip olduğunu gösterirken, çalışmamızda bu sıklamen türünün optimum gelişimi için 16 saatlik fotoperiyot süresine ihtiyaç duyduğu kanısına varılmıştır. Diğer taraftan, *C. hederifolium* 'un saksı süs bitkisi olarak yetiştirilebilmesi için gerekli olan gün uzunluğu, seraya ek aydınlatma sistemleri kurularak sağlanabilmektedir. Üreticiler açısından bu durum maliyeti arttıran bir faktör olarak görülse de, daha güçlü veya farklı dalga boylarındaki ışık kaynaklarının kullanılmasıyla sorun çözümlenebilir.

Araştırmada ayrıca, ışık şiddeti karşısında farklı fizyolojik tepkiler veren *C. hederifolium* 'un belirli bir seviyeye kadar gölge şartlara adaptasyon sağladığı gözlenirken, gölgeleme seviyesine bağlı olarak değişen ışık şiddeti karşısında bitkinin kalitesinde önemli farklılıklar meydana geldiği belirlenmiştir. Sera içerisindeki yüksek sıcaklıktan kaynaklanan zararın azaltılması, sıklamen yumrularının dormansiden çıkması ve çiçeklenmede erkenciliğin sağlanması için yapılan gölgeleme uygulamalarında, kuru madde birikimi, yaprak ve çiçek sayısı, yaprakların büyüklüğü ve bitki boyu gibi incelenen bazı özellikler bakımından %40 gölgeleme seviyesine kadar kalite kaybı gözlenmezken, aynı zamanda bu uygulama bitkiye daha kompakt bir görünüm kazandırmıştır. Diğer bir ifadeyle, günlük ortalama 157,773 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 'lık ışık şiddetinin, bu tür için eşik değer olduğu söylenebilir. Nitekim araştırmadan elde edilen sonuçlar, *C. hederifolium* 'un serada ısıtma yapılmaksızın, 16 saat fotoperiyot ve %40 gölgeleme altında başarılı bir şekilde yetiştirilebileceğini işaret etse de, ticari anlamda bir yetiştiricilikten söz edilebilmesi için aynı uygulamaların üretici koşullarındaki çevresel faktörler dikkate alınarak tekrarlanması ve buradan elde edilecek sonuçlarla karşılaştırılması gerekmektedir.



Çizelge 1. Fotoperiyot uygulamalarının *Cyclamen hederifolium* Aiton.'un bazı bitki gelişim parametreleri üzerine olan etkisi

Fotoperiyot Uygulamaları	Yaprak çıkış zamanı (gün)	Çiçeklen. zamanı (gün)	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Çiçek sayısı (adet/bitki)	Petiyol uzunluğu (cm)	Pedisel uzunl. (cm)	Bitki boyu (cm)	Yaprak alanı (mm ²)	Yaprak yaş biyokütlesi (g)	Yaprak kuru biyokütlesi (g)	Yaprak stoma iletkenliği (mmol m ⁻² s ⁻¹)	Yaprak klorofil içeriği (μmol m ⁻²)
KG: 8 saat	42,4 ± 1,5 ^a	42,3 ± 2,2 ^c	10,4 ± 0,5 ^c	15,4 ± 0,7 ^c	7,2 ± 0,4	6,0 ± 0,3	9,1 ± 0,6	295 ± 15,7 ^c	47,9 ± 1,5	5,4 ± 0,3	72 ± 2,3 ^d	32,11 ± 2,1 ^d
UG1: 14 saat	45,4 ± 1,3 ^b	40,7 ± 1,8 ^b	12,3 ± 0,7 ^b	17,2 ± 0,6 ^b	7,0 ± 0,2	6,1 ± 0,3	9,2 ± 0,8	380 ± 14,5 ^b	48,5 ± 2,5	5,7 ± 0,4	88 ± 3,5 ^c	53,13 ± 3,3 ^c
UG2: 16 saat	45,1 ± 1,0 ^b	38,8 ± 1,2 ^a	13,3 ± 1,2 ^a	20,6 ± 1,4 ^a	7,1 ± 0,3	6,4 ± 0,5	9,4 ± 0,2	591 ± 30,8 ^a	48,4 ± 2,1	5,8 ± 0,1	113 ± 8,1 ^b	71,94 ± 5,7 ^b
UG3: 20 saat	47,6 ± 1,6 ^c	39,2 ± 1,5 ^a	12,7 ± 1,1 ^b	17,4 ± 1,4 ^b	7,1 ± 0,5	6,2 ± 0,4	9,2 ± 0,5	607 ± 25,3 ^a	48,7 ± 2,4	5,5 ± 0,3	125 ± 7,8 ^a	85,03 ± 4,4 ^a
Önemlilik düzeyi	*	**	*	**	öd	öd	öd	*	öd	öd	**	**

(Ortalama ± standart sapma) ÖD : önemli değil, **: P < 0,01 düzeyinde önemli, *: P < 0,05 düzeyinde önemli.

Çizelge 2. Gölgeleme uygulamalarının *Cyclamen hederifolium* Aiton.'un bazı bitki gelişim parametreleri üzerine olan etkisi

Gölgeleme Uygulamaları	Yaprak çıkış zamanı (gün)	Çiçeklenme zamanı (gün)	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Çiçek sayısı (adet/bitki)	Petiyol uzunluğu (cm)	Pedisel uzunluğu (cm)	Bitki boyu (cm)	Yaprak alanı (mm ²)	Yaprak yaş Biyokütlesi (g)	Yaprak kuru biokütlesi (g)	Yaprak stoma iletkenliği (mmol m ⁻² s ⁻¹)	Yaprak klorofil içeriği (μmol m ⁻²)
%0 (TGI)	44,6 ± 1,8	37,9 ± 2,2 ^a	13,6 ± 0,4 ^a	21,1 ± 0,6 ^a	7,0 ± 0,5 ^c	6,2 ± 0,1 ^b	8,9 ± 0,4 ^b	567 ± 23,9 ^c	53,6 ± 2,7 ^a	7,3 ± 0,6 ^a	74 ± 3,8 ^e	87,44 ± 6,6 ^a
%20	44,1 ± 1,0	38,2 ± 1,9 ^a	13,5 ± 0,4 ^a	20,7 ± 0,7 ^a	7,3 ± 0,2 ^b	6,3 ± 0,4 ^b	9,1 ± 0,6 ^b	571 ± 28,6 ^c	50,2 ± 3,1 ^b	6,2 ± 0,2 ^b	92 ± 4,5 ^d	75,20 ± 6,1 ^b
%40	44,3 ± 1,2	38,0 ± 1,6 ^a	13,2 ± 1,1 ^a	20,9 ± 0,9 ^a	7,4 ± 0,5 ^b	6,8 ± 0,5 ^a	9,6 ± 0,7 ^a	583 ± 24,1 ^c	48,1 ± 3,3 ^c	5,6 ± 0,4 ^c	115 ± 6,9 ^c	64,06 ± 5,8 ^c
%60	44,0 ± 1,5	41,8 ± 1,3 ^b	11,5 ± 0,9 ^b	16,9 ± 1,2 ^b	7,8 ± 0,3 ^a	6,8 ± 0,2 ^a	9,7 ± 0,2 ^a	744 ± 25,2 ^b	45,7 ± 2,5 ^d	5,0 ± 0,3 ^d	139 ± 5,5 ^b	51,97 ± 3,3 ^d
%80	43,9 ± 1,5	44,5 ± 1,6 ^c	9,2 ± 0,7 ^c	14,2 ± 0,7 ^c	8,1 ± 0,6 ^a	6,9 ± 0,3 ^a	9,8 ± 0,3 ^a	865 ± 32,9 ^a	42,3 ± 2,8 ^e	4,8 ± 0,3 ^d	161 ± 9,4 ^a	36,52 ± 3,5 ^e
Önemlilik düzeyi	öd	**	*	**	*	**	**	**	*	*	**	**

(Ortalama ± standart sapma) ÖD : önemli değil, **: P < 0,01 düzeyinde önemli, *: P < 0,05 düzeyinde önemli.



Kaynaklar

- Altay, H., Müftüoğlu, N.M., 2004. The effects of varying applications of nitrogen phosphorus and potassium on the size of cyclamen hederifolium corms grown in peat medium. International Soil Congress (ISC) on "Natural Resource Management for Sustainable Development" June 7–10 2004 Erzurum, Turkey.
- Ball, V., 1991. Ball Redbook. Geo.J. Ball Inc Publishing. Chicago.
- Boztok, Ş., 2002. Siklamen (*Cyclamen persicum*)’de çiçeklenme üzerine giberelik asitin etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 39 (3): 1–8.
- Cheon, I.H., Oh, W., Park, J.H., Kim, K.S., 2006. Long day and high photosynthetic photon flux promote the growth and flowering of *Cyclamen persicum*. Hort. Environ. Biotechnol. 47: 353–358.
- Çalış, G., Yürüker, A., Şatana, M.E., Tanker, N., Alaçam, R., Demirdamar, R., Sticher, O., 1996. C. coum ve C. mirabile’den elde edilen saponozitler ve antimikrobiyal, uterokontraktif etkileri, XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, A.Ü. Eczacılık Fakültesi, 22–24 Mayıs, s: 2641, Ankara
- Çam, S., 2004. Doğal Çiçek Soğanlarının (*Anemon blanda*, *Eranthis hyemalis*, *Galanthus elwesii*, *Muscari muscarimi*) büyüme ve gelişme fizyolojisi üzerine bir araştırma, E.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 87 s.
- Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press. p.133–134.
- Erwin, J., 1999. Keys to cyclamen production, Minnesota Commercial Flower Growers Association Bulletin. p 3.
- Erwin, J., Mattson, N., Warner, R., 2004. Light effects on annual bedding plants, p. 62–71. In: Fisher, P. and E. Runkle (eds.). Lighting Up Profits. Meister Media Worldwide, Willoughby, OH.
- Evans, G.C., 1972. The quantitative analysis of plant growth. Williams Colowes and Sons Ltd., Blackwell Scientific. Oxford, UK.
- Gerritsen, H.A., 1997. Cyclamen. Ball Red Book. Geo J. Ball Publishing. 16th. Edition: 439–443. Illinois. USA.
- Grey–Wilson, C., 1988. The genus cyclamen. A Kew Magazine Monograph, Christopher Helm, London and Timber Press. Oregon.
- Grey–Wilson, C., 2002. sprenger’s alpine cyclamen. Plantsman 1: 173–177.
- Grey–Wilson, C., 2003. Cyclamen. A Guide for Gardeners, Horticulturists and Botanists, New Edition. Batsford, London.
- Gökçeoğlu, M., Sukatar, A., 1985. *Cyclamen hederifolium* Aiton.’un yumru büyümesi üzerine araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi. Cilt 9. Sayı: 2.
- Heo, J.W., Lee, C.W., Murthy, H.N., Paek, K.Y., 2003. Influence of light quality and photoperiod on flowering of *Cyclamen persicum* mill. cv. 'Dixie White'. Plantgrowth–regul. 40 : 7–10.
- Holcomb, E.J., 2005. Photosynthetic response curves for chrysanthemum grown at different PPF levels. HortScience. 23 (4): 206–208.
- Jones, H., 1992. Plants and Microclimate. A Quantitative Approach to Environment Plant Physiology (second ed.), Cambridge University Press, Great Britain. 264–276.
- Karlsson, M., 2001. Recent findings may make you rethink cyclamen. In: Bedding Plants, Greenhouse Product News. 11 (3): 22–24.
- Karlsson, M., Werner, J., 2001. Temperature affects leaf unfolding rate and flowering of cyclamen. HortScience. 36: 292–294.
- Kaynaş, K., Akçal, A., 2006. Çanakkale koşullarında saksı bitkisi olarak yetiştirilen *Cyclamen hederifolium* Aiton.’da farklı ışıklandırma sürelerinin bitki gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkileri. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 8–10 Kasım 2006, İzmir.
- Keller, P., Lüttge, U., 2005. Photosynthetic light–use by three bromeliads originating from shaded sites (*Ananas ananassoides*, *Ananas comosus* cv. Panare) and exposed sites (*Pitcairnia pruinosa*) in The Medium Orinoco Basin, Venezuela. Biol. Plant. 49: 73–79.
- Konoplyova, A., Petropoulou, Y., Yiotis, C., Psaras, G.K., Manetas, Y., 2008. The Fine structure and photosynthetic cost of structural leaf variegation. Elsevier, Flora. 203: 653–662.
- Koike, Y., 2013. Effects of irradiance level on the growth and photosynthesis of salvia. International Journal of Environmental Science and Development. 4 (5): 479–482.
- Korkut, A., İnan, H., 1995. Saksılı Süs Bitkileri. Hasad Yayıncılık, Kadıköy 81302, İstanbul.
- Kuehny, J.S., Sarmiento, M., Paz, P.M., Branch, P.C., 2005. Effect of light intensity, photoperiod and plant growth retardants on production of zingiberacea as pot plants. proc. V th IS on New Flor. Crops Eds.: A.F.C. Tombolato and G.M. Dias–Tagliacozzo Acta Hort. 683.
- Le Nard, M., De Hertogh, A.A., 2000. Research Need for Flower Bulbs (geophytes). Acta Hort. 570: 121–127.
- Mascarini, L., Mascarini, A., Goldberg, M., Landini, A., Orden, S., Viella, F., 2001. Effect of greenhouse shading materials on the foiar area and flowering of two *Cyclamen persicum* hybrids. Proc. 5th IS Protect.Cult. Mild Winter Clim. Eds. Fernández, Martínez & Castilla Acta Hort. 559
- Mathew, B., Özhatay, N., 2001. Türkiye’nin Siklamenleri, Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Siklamen Türlerinin Tanıtım Rehberi, Doğal Hayatı Koruma Derneği. İstanbul. s. 32.



- Müftüoğlu, N.M., Altay, H., Türkmen, C., 2006. Kazdağlarında tanınması ve korunması gereken bir değer *Cyclamen hederifolium*. II. Ulusal Kazdağları Sempozyumu. 89–97. 22–24 Haziran, Çanakkale.
- Nishizawa, T., Ito, A., Shishido, Y., 1999. Effects of light intervals on flower–bud formation, leaf growth, and chlorophyll and carbohydrate concentrations in "Nyoho" Strawberry runner plants during storage under cool conditions. *Environment Control in Biology*. 37 (1): 43–48.
- Nobel, S., 1976. Water relations and photosynthesis of a desert CAM plant agave deserti, *Plant Physiol*. 58: 576–582.
- Oh, W., Rhie, Y.H., Park, J.H., Runkle, E.S., Kim, K.S., 2008. Flowering of cyclamen is accelerated by an increase in temperature, photoperiod and daily light integral. *J. Hort. Sci. Biotechnol*. 83: 559–562.
- Oh, W., Cheon, I.H., Kim, K.S., Runkle, E., 2009. Photosynthetic daily light integral influences flowering time and crop characteristics of *Cyclamen persicum*. *HortScience*. 44: 341–344.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., 2004. Değişik gölgeleme uygulamalarının camarosa çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etkileri. *Bahçe Dergisi*. 33 (1–2): 39–49.
- Pramuk, L.A., Runkle, E.S., 2005. Photosynthetic Daily light integral during the seedling stage influences subsequent growth and flowering of celosia, impatiens, salvia, tagetes, and viola. *HortScience* 40: 1336–1339.
- Reich, P.B., Tjoelker, M.G., Walters, M.B., Vanderkle, D.W., Buschena, C., 1998. Close association of RGR, leaf and root morphology, seed mass and shade tolerance in seedlings of nine boreal tree species grown in high and low light. *Functional Ecology*. 12: 327–338.
- Ren, W.J., Yang, W.Y., Xu, J.W., Fan, G.Q., Wang, L.Y., Guan, H., 2002. Impact of low–light stress on leaf characters in rice after the early heading stage of the plants. *J. of Sichuan Agri. Univ*. 20: 205–278.
- Rhie, Y.H., Oh, W., Park, J.H., Chun, C., Kim, K.S., 2006. Flowering response of ‘metis purple’ cyclamen to temperature and photoperiod according to growth stages. *Hort. Environ. Biotechnol*. 47: 198–202.
- SAS, 1999. Institute Inc. SAS/Stat user’s Guide Realease 6.12 Edition, Carry, NC (USA): SAS Institute Inc.
- Smith, H., 1982. Light quality, photoreception, and plant strategy. – *Annu. Rev. Plant Physiol*. 33: 481–518.
- Speroni, E., Cervellati, R., Costa, S., Acqua, S.D., Guerra, M.C., Panizzolo, C., Utan, A., Innocenti, G., 2007. analgesic and antiinflammatory activity of cyclamen repandum S. et S. *Phytoteraphy Research*. 21: 684–689.
- Suh, J.K., Lee, A.K., Kim, J.H., 2003. Effect of bulb pretreatment, growing media, temperature, light and plant growth regulator on growth and flowering of *Oxalis braziliensis*. V. International Symposium on New Floricultural Crops. 683: 337–344
- Takamura, T., 2006. Cyclamen In: Anderson, N.O. (Ed.), *Flower Breeding and Genetics*. Springer, Berlin. pp. 459–478.
- Thomas, B., Vince–Prue, D., 1997. Photoperiodism in Plants. Academic Press. London.
- Vince–Prue, D., 1983. Photomorphogenesis and flowering. In *encyclopedia of plant physiology*. New Series. Springer–Baerlag, Berlin. 16: 457–490.
- Villegas, E., Perez, M., Lao, M.T., 2006. Influence of lighting levels by shading cloths on *Cyclamen persicum* quality. *Proc. Vth IS on Artificial Lighting Ed. R. Moe Acta Hort*. 711
- Wherley, B.G., Gardner, D.S., Metzger, J.D., 2005. Tall Fescue photomorphogenesis as influenced by changes in spectral composition and light intensity. *Crop Science*. (45): 562–568.
- White, J.W., Warrington, I.J., 1984. Effects of split–night temperatures, light, and chlormequat on growth and carbohydrate status of pelargonium ×hortorum. *J. Amer. Soc. Hort. Sci*. 109: 458–463.
- Widmer, R.E., Lyons, R.E., 1985. *Cyclamen persicum*. In: A.H. Halevy (ed.). *Handbook of Flowering*, Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Fla. 382–390.
- Yıldırım, M., Akçal, A., Kaynaş, K., 2009. The response of cyclamen hederifolium to water stress induced by different irrigation levels. *African Journal of Biotechnology*. 8 (6): 1069–1073.
- Zencirkıran, M., 2002. Geofitler, Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No: 1. Bursa, 105 s.



Böcekler Neden Direnç Kazanıyor?

Duygu Atmaca Demiröz^{1*}

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle/Ankara.

*Sorumlu yazar: duygudemiroz@ziraimucadele.gov.tr

Geliş Tarihi: 29.01.2016

Kabul Tarihi: 25.03.2016

Öz

İnsektisitler tarımsal mücadele de önemli bir yere sahip olsa da, zararlı böceklerde direnç gelişimi nedeniyle kullanılabilirlikleri sınırlandırılmıştır. İnsektisit uygulamalarında zararlı böceklerin hassasiyeti göz önünde bulundurulmalı ve direnç gelişimi ihtimali dikkate alınmalıdır. Direnç gelişimini önlemek için fitofag böceklerdeki direnç etki mekanizmaları aydınlatılmalı ve etkili direnç yönetimi programlarına başvurulmalıdır. Zararlı böceklerde popülasyon genetiğinin ve ekolojisinin iyi bilinmesi de direnç yönetimi programlarının etkili sonuç vermesi için son derece önemlidir.

Anahtar kelimeler: İnsektisit, Fitofag Böcek, Direnç.

Abstract

Why Insects are Gaining Resistance?

Although insecticides have an important role in agricultural protection, it is limited availability due to development of resistance in pests. Susceptibility of pests and possibility of resistance development and should be considered during the insecticide applications. Resistance mechanisms in phytophagous insects to prevent the development of resistance should be enlightened and should be appealed effective resistance management programmes. Pest populations genetics and ecology are also extremely important to get effective results of resistance management programmes.

Keywords: Insecticide, Phytophagous, Insect, Resistance.

Giriş

İnsektisit direnci, bir zararlıya karşı belirli bir pestisit uzun süre kullanılması sonucunda bu zararlı popülasyonunda pestiside karşı hassasiyet kaybının oluşması durumudur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insektisitlere direnci; normal bir popülasyondaki bireylerin çoğunu öldürdüğü tespit edilen zehirli bir maddenin belirli bir dozuna karşı, aynı türün diğer popülasyonundaki bireylerin tolerans kazanma yeteneğinin gelişmesi şeklinde tanımlamıştır. Açıkçası zararlı popülasyonlar hızlı ürediği için, özellikle insektisitlerin hatalı ya da aşırı kullanılması durumunda direnç gelişebilme riski her zaman vardır.

Farklı araştırmacılar direnci farklı şekillerde tanımlamışlardır. Ünal ve Gürkan (2001)'a göre, direnç pestisit önerildiği zararlıların popülasyonlarının baskı altına alınmasında, yanlış depolama, hatalı uygulama ve uygun olmayan çevre koşulları gibi problemler dışında bir hassasiyet azalmasıdır. Diğer bir tanımda ise, bir zararlıya karşı aynı pestisit veya etki mekanizması aynı olan pestisitlerin artarda uzun süre kullanılması sonucunda, bu zararlı popülasyonunda pestisit(ler)e karşı önce hassasiyet azalışı görülmesi ve sonrasında da hassasiyeti az olan bireylerin popülasyonda artışı ile dayanıklı bireylerin çoğalması ve bu pestisitlere karşı dayanıklı ırkların meydana gelmesi, direnç olarak tanımlanmıştır (Öncüler ve Durmuşoğlu, 2008).

Böcek direnci ilk olarak 1947 yılında karasineklere uygulanan (sentetik organikli) DDT'ye karşı bulunmuştur. Günümüzde 600'den fazla zararlı türünün en az bir insektisite karşı dayanıklılık geliştirilmiş olduğu belirlenmiştir (Anonymous, 2015). Direnç gelişimi sonucunda savaşmada başarısızlık görülmesi nedeniyle aşırı dozda ve sık ilaçlama yapılmakta, bu da ürün maliyetini arttırmaktadır. Taze olarak tüketilen sebzelerde kalıntıya neden olmakla birlikte insan sağlığını tehdit ederek ihracatta sıkıntı yaratmaktadır. Ayrıca çevre kirliliği ve tozlayıcıların etkilenmesi gibi pek çok soruna da yol açmaktadır. Direnç oluşumunu önlemek meydana gelmiş dayanıklılığı yönetmekten daha ucuzdur olabilmektedir. Direnç gelişiminin hızı; böceğin üreme hızına, göç durumuna ve konukçu genişliğine, yakınındaki hassas popülasyon varlığına, bitki koruma ürünün özelliğine ve kalıcılığına, pestisit uygulama dozuna bağlıdır. Zararlı böceklerde davranışsal, morfolojik, fizyolojik, çok yönlü ve çapraz direnç olmak üzere 5 tip direnç ortaya çıkmaktadır (Yu, 2008).



Tarımsal üretimde yanlış uygulamalar sonucu oluşan zararlı böcek direncini, bu konuda yapılan çalışmaların yanı sıra, farklı verileri kullanarak da ispatlamak mümkündür. Örneğin; 1800’lü yıllarda İngiltere’de endüstriyel devrimle birlikte doğal seleksiyon sonucu; doğada yalnızca koyu renkli güvelerin kalması ‘Güvelerde Endüstriyel Melanizm’ in evrimi olarak isimlendirilmektedir. Böylece zararlı böceklerde direncin oluşumunda görülen doğal seleksiyon baskısının bir örneğinin, endüstriyel kirlilikle birlikte güvelerde de görüldüğü ispatlanmıştır. Bir süre sonra da doğadaki popülasyonun tamamen melanik formlardan oluştuğu belirlenmiştir. Bu türlerden biri *Biston betularia* (Linnaeus) (Lepidoptera: Geometridae)’dır. Yine aynı yıllarda, bitkilerde görülen ağır metal toleransı da doğal seleksiyon sonucu oluşmuştur. Özellikle zararlı ve hastalıklarda direncin evrimini anlamak son derece önemlidir. Çünkü bu anlayış bize bu süreci önlemeyi veya tersine çevirmeyi mümkün kılabilir. Arthropodlar (Eklem bacaklılar) kimyasal mücadelesi en zor yapılan zararlılar arasındadır. Dünyada yaygın olarak görülen ve anofel cinsi sivrisineklerin vektörü olduğu sıtma hastalığını yok etmek için, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’nın başlattığı program, anofel cinsi sivrisineklerin programda kullanılan insektisitlere karşı dirençli hale gelmesi nedeniyle geniş ölçüde başarısız olmuştur. (Bruce–Chwatt,1979; Metcalf, 1983).

Insektisitler böcek vücuduna girdiği anda etkili olan bazı enzimler vardır. P450, glutathion–S–transferaz (GST) ve hidrolaz gibi bu enzimler, insektisitlerdeki kimyasalların toksisitesinin giderilmesine yardımcı olurlar (Tsagkarakou ve ark., 2009). P450 enzimi böceklerde büyüme, gelişme ve beslenmeyi etkiler, insektisitlere karşı direnç geliştirir (Pottelberge ve ark., 2008). P450 enzim engelleyicileri hormon sentezini dolaylı yoldan etkiler, böceklerin morfolojisi ve yaşam sürelerinde değişikliklere neden olurlar (Soderlund, 1997). Böceklerde dokuların çoğunda (orta barsak, malpigi tüpleri vs.) P450 belirlenmiştir. P450 enzim seviyesi böceklerin ergin dönemlerinde yüksektir. Yumurta ve larva döneminde artan P450 seviyesi pupa döneminde azalmaktadır. Ayrıca böceklerde monooksijenaz seviyesi arttığında, imidacloprid ve carbaryl gibi birçok insektisit etki mekanizmasının engellendiği tespit edilmiştir. P450 enzim seviyesi böceklerin ergin dönemlerinde yüksek iken, pupa döneminde daha azdır (Feyereisen, 1999).

Böceklerin pestisitlere veya bitkilerden salgılanan allelokimyasallar gibi toksinlere karşı kendilerini korumak için geliştirdikleri mekanizmalara detoksifikasyon mekanizmaları denilmektedir. Glutathion–S–transferaz (GST) enzimi insektisit detoksifikasyonunun yanında hücrel membranların korunmasına da yardımcı olmaktadır (Yu, 2008). GST’ler böceklerde organik fosforlu insektisitlere karşı gelişen dirençte önemli bir role sahiptir (Susurluk, 2008). Hidrolazlar ise böceklerde dâhil bir çok çoğu organizmada bulunmakta ve böceklerde enzim aktivitesi direnç arttıkça artmaktadır (Hollingworth ve Dong, 2008). Ester, amid ve fosfat yapılarına sahip olduklarından dolayı piretroitli ve organik fosforlu insektisitler kısa sürede hidrolazlar tarafından detoksifike edilirler. Hidrolazlar içerisindeki en önemli enzim grubu esterazlardır (Yu, 2008). Esteraz enzimleri (asetilkolinesterazlar ve karboksilesterazlar) böceklerde feromon ve hormonlarda, sindirim sisteminde ve sinir iletiminde, üreme ve insektisitlere dirençte etkilidir. Bu esteraz gruplarının organik fosforlarının engellenmesindeki rolleri büyüktür (Baffi ve ark., 2005).

Dünyada pamuk üretiminde de zararlılara karşı geniş ölçüde insektisit uygulaması yapılmaktadır. Bizim ülkemizde de durum farklı değildir. Amerika’da bu oranın %20–50 arasında olduğu ve birçok bölgede zararlıların direnç kazanması sonucunda finansal bir kriz ortaya çıkmıştır (Georghiou ve Mellon, 1983; Sawicki ve Denholm, 1987). Özellikle *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae)’in piretroitlere karşı dirençli hale gelmesi ABD’de pestisit pazarında rekabet halindeki firmaların direnç yönetimi konusunda işbirliği yapmasına neden olmuştur (Collins, 1988). İkinci dünya savaşından sonra insektisit kullanımının patlama yaptığı 1950 ve 1960’lı yıllarda, direnç yönetimi açısından böyle bir işbirliği olacağını düşünmek olasılık dâhilinde bile değildi. Bu yüzyılın sonunda pestisitlere direnç geliştiren zararlı böceklerin sayısında ciddi bir artış görülmüştür. Aynı zamanda pestisitlerin çevrede meydana getirdikleri zararları sınırlandırmak için getirilen ruhsatlandırma önlemleri, ilaçların geliştirilme maliyetlerini arttırdığı için yeni insektisitlerin pazara girişi yavaşlamıştır. Hatta zararlıların biyo-insektisitlerden *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) karşı bile direnç geliştirdiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (McGaughey, 1985; Tabashnik, 1994; McGaughey ve ark., 1998). Gassman ve ark. (2014)’na göre, *Bt* geni aktarılmış transgenik mısırla beslenen *Diabrotica virgifera virgifera* (LeConte) (Coleoptera: Chrysomelidae)’da bile direnç geliştiği bildirilmiştir. Çevreye olumsuz etkilerinin az olduğu bilinen bu biyo-insektisitlerin geniş alanlarda kullanılmasıyla, zararlı böcekler arasında direnç gelişimini daha da yaygınlaştırmıştır (Meeusen ve



Warren, 1989). Ayrıca zararlı böceklerin zaman içerisinde kimyasallara karşı geliştirdiği farklı direnç mekanizmaları da, kimyasal mücadelenin zararlı böcekler üzerindeki başarısını sorgulatmaya itmiştir. Fitofag böceklerde insektisitlere karşı oluşan direnç problemi, tarımsal üretimde verimliliği ve kârı etkileyen en önemli sorunların başında gelmektedir.

Direncin doğası

Insektisitlerin yoğun olarak kullanılması sonucunda birçok zararlıda direnç gelişimi meydana gelir. Direnç mekanizmalarının bilinmesi çapraz direnç oluşumunu belirlemeye yardım etmekte ve alternatif insektisitlerin seçimini kolaylaştırmaktadır. İkinci dünya savaşı öncesinde, inorganik insektisitler yaygın olup (HCN, arsenikler, kireç sülfür) bu grup insektisitlerin çoklu etki mekanizmasına sahip olmaları, direnç gelişimini önleyebilmekteydi. Bu nedenle 1946 yılından önce sadece 12 böcekte insektisit direnci görüldüğü bildirilmiştir (Georghiou, 1986). Yağda çözünen organik insektisitler (organik klorlular, organik fosfatlılar, karbamatlılar ve sentetik piretroitliler) genellikle daha güvenli ve yalnızca tek bir biyokimyasal alanı etkiledikleri için böcekler için daha seçici insektisitler olarak kabul edilmişlerdir. Ancak hedef bölge spesifikliği hızlı direnç gelişimine neden olabilmektedir (Georghiou ve Mellon, 1983). Hedef bölge, böcekte toksinin bağlandığı yerdir ve insektisit davranışına karşı korunmak için genetik olarak değişmiştir. Böylece insektisit etkisini azaltır, yok eder veya bağlanmaz. Organik fosforlu ve piretroitlere karşı görülen direncin bazı durumlarda değiştirilmiş etki yeri mekanizmasıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir.

Böceklerin neredeyse bütün insektisitlere başarılı bir şekilde karşı koyabileceğini düşünebiliriz. Bu konuda böceklerin en iyi adaptasyonlarına örnek verilecek olursa kaçma davranışı, kütikula geçirgenliğinin azalması, insektisitleri polar bileşiklere dönüştürme hızı, ya da biyokimyasal hedefin duyarlılığının azaltılması sayılabilir (Georghiou, 1986).

Herbivor böcekler, özellikle polifag olanlar, çoğu kez parazitoit ve predatörlerinden daha önce direnç geliştirirler. Bu durum herbivor böceklerde var olan detoksifikasyon enzimlerinin yüksek aktivitesinden kaynaklanmaktadır. Yüksek detoksifikasyon enzim aktivitesi doğal bir durumdur. Çünkü bitkilerdeki sekonder kimyasalları da bu enzimler sayesinde parçalarlar. Dolayısıyla herbivor böcekler doğal düşmanlara oranla direnç geliştirmeye daha yatkındırlarve sahip oldukları detoksifikasyon sistemlerinin aktivitesi seleksiyon sonucu artmaktadır (Bottrell ve Adkisson, 1977; Georghiou ve Mellon, 1983; Sawicki ve Denholm, 1987). Bilinen en dirençli zararlılar; yaprakbitleri, beyazsinekler, akarlar ve lepidopterler gibi primer zararlılardır. Sivrisineklerde de direnç görülme olasılığı çok fazladır. Sivrisinekler larva döneminde sulardaki bitkisel materyallerden sızan organik kimyasalları parçalamakta kullandıkları detoksifikasyon mekanizmalarını kimyasal ilaçlar için de kullanırlar.

Modern Sentetik Teorisine (Neo-darwinizm) göre yeni bir kimyasal, hedef zararlıda birçok lokus üzerinde etkiliyse de direnç gelişimi üzerindeki etkisi çok az olur. Ancak bu mekanizma sadece bir ya da iki gen ile ilgiliyse, tarla uygulamalarında hızla gelişecek direnci göz önünde bulundurmak gerekir (Roush ve McKenzie, 1987). Tarla koşullarında seleksiyon baskısı çok yükündür ve çok az sayıda zararlı böcek hayatta kalmayı başarır. Buna karşın laboratuvarındaki seleksiyon baskısı daha düşüktür ve bu durum poligenik dirence neden olabilir (Crow, 1957). Çünkü birçok gen zayıf direnç etkisi gösteren allellere sahiptir (Roush ve McKenzie, 1987). Benzer bir tez de mimikrinin evriminde rol alan ana genlerde vardır. Çünkü mimikriyi oluşturan poligenik varyasyonlardır. Ancak tek genden kaynaklanan insektisit direnci, modern insektisitlerin etki mekanizmalarına karşı oldukça spesifik olmasından da kaynaklanabilir. Hedef bölgedeki değişim dirence neden olur. Başlangıçta direnç allellerinin azlığı insektisit direnci için seçilmiş alleler olduğunu göstermektedir (Georghiou, 1983). Ancak bu konudaki laboratuvar çalışmaları çok yeterli değildir. Laboratuvarında sadece dirençli ve hassas popülasyonların karşılaştırmaları yapılır. Oysa arazi çalışmaları çok daha karmaşıktır, çünkü arazideki popülasyon seleksiyonundan sonra, direnç sıklığını azaltan ve göz ardı edilen hassas bireylerin göçünden etkilenir. Bazı durumlarda direnç genlerinin negatif yan etkilerini azaltabilen değişkenlerin arttığı görülmektedir (Curtis ve ark., 1978; Wood, 1981; Clarke ve McKenzie, 1987).

Direnç evrim teorisi

Insektisit direnci, güçlü seleksiyon baskısı altında gelişen hızlı bir evrimleşme olarak da tanımlanmaktadır. Buna karşın birçok analitik tek lokus ve kantitatif genetik modeller zayıf bir seleksiyon baskısıyla sonuçlanır ve bu durumun direnç evrimine uygulanması çok zordur (Via, 1986).



Buradaki diğer bir handicap insektisit direncini oluşturan seleksiyonun beklenmedik bir şekilde ortaya çıkmasıdır. Bu nedenle standart kültürlerden daha çok, laboratuvarında seleksiyon baskısına maruz bırakılan kültürler kullanılır (Taylor, 1983). Laboratuvarında eğer insektisit uygulamasında hassaslardaki ölüm %100 olursa, direnç için resesif bir allel bir dölde artabilir. Bu durum arazi koşullarında bu şekilde gerçekleşmez, arazide her zaman ilaçlanmayan bir böcek popülasyonu vardır ve hassaslarda ölüm %100'den daha azdır (Curtis, 1987).

Bu böcek rezervuarı bulunduğu sürece çok nadir olarak görülen, tek lokus mutasyonu hızlı bir şekilde resesif geni dominant hale getirir. Böylece popülasyonda etkinliği artan dominant direnç alleli doz artışıyla birlikte azalır (Curtis, 1987). Arazideki bu böcek popülasyonu iki faktöre bağlıdır. İlk olarak alanı tamamıyla insektisit ile kaplamak mümkün değildir. Örneğin pamuk yapraklarının altında ve üstündeki pestisit konsantrasyonları arasında farklılıklar vardır. İkincisi de, bir popülasyon ilaçlanmış alanın dışında olabilir ancak dağıldıkları için kısmen ilaçlanmış popülasyonla karışırlar. Eğer böcek popülasyonu çok genişse, direnç asla uygulama öncesi derecesinin üzerine çıkamaz. Göç olmayan alana göre ilaçlanmış alanda çok daha az direnç gelişecektir. Bununla birlikte çok düşük orandaki bir göçün gerçekleşmesi direnç seviyesini artıracaktır. Çünkü ilaç uygulanmış popülasyondan bağımsız olarak gelişmesine devam edecektir (Comins, 1977; May ve Dobson, 1986). Daha doğrusu söz konusu olan böcek popülasyonu kalmayacak ve direnç çok geniş bir alanda sabitlenecektir. Çünkü dirençli bireyler buraya göç edeceklerdir. Ancak bu durum dirençteki artışı oldukça geciktirecektir (Comins, 1977).

Direnç evrimini etkileyen diğer bir faktör de popülasyon yoğunluğunda meydana gelen değişimlerdir. Bir zararlı popülasyonunun predatör ve parazitoitler tarafından haftalık olarak değiştirildiğini düşünelim. Popülasyon yalnızca insektisit uygulamasından sonra denge seviyesine dönecektir. Bu durumda ilaca maruz kalan popülasyonda direnç gelişimi ivme kazanacak iken, popülasyonunun büyük bir bölümünü oluşturan hassas göçmen türler direnç gelişimini engelleyeceklerdir. Buna karşılık popülasyon denge seviyesinin üzerine çıktığında göçmen türlerin etkisi azalacak ve direnç gelişimi hızlanacaktır.

Bir popülasyon kontakt etkili bir ilaca maruz kaldığında o popülasyonda bulunan hem zararlıların hem de doğal düşmanların sayısı azalacaktır. Bu durumda zararlı popülasyonun üzerindeki doğal düşman baskısı kalkacağı için zararlı popülasyonun doğal artış kapasitesi artacaktır ve popülasyondaki direnç eğilimi de hızlanacaktır. Bu arada ilaçlama sonrası kalan doğal düşman popülasyonu ilaçlama öncesine nazaran av ya da konukçu bulmakta zorlanacağı için, doğal düşman popülasyonun doğal artış kapasitesi azalacaktır. Bu durum da doğal düşmanların zararlılara göre çok daha uzun sürede direnç geliştirdiği gerçeğini ortaya koyar. Zararlı popülasyonunun detoksifikasyon mekanizması da zararlıların doğal düşmanlardan önce direnç kazanmasını destekler (Tabashnik ve Croft, 1982; May ve Dobson, 1986). Geniş spektrumlu insektisitler adeta zararlı popülasyonunda direnç gelişimini hızlandırmak için dizayn edilmiş gibi görünmektedirler.

İnsektisit direnç yönetimi

İnsektisit direnç yönetim stratejisinde, direncin gelişimini önlemeye ya da yavaşlatmaya yönelik metotlar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi yoğun insektisit kullanımından uzaklaşmaktır. Böylece popülasyondaki hassas türler de daha az sayıda ölecektir (Georghiou, 1983; Erdoğan ve Gürkan, 1997). Ancak bu yöntemde daha az ilaç kullanırken zararlılarla mücadele etmek için yüksek dozda uygulama yapmak gerekmektedir. Burada çelişkili görünen bir diğer yöntem ise direncin resesif alleller ile yönetilmesi için yeterli derecede yüksek dozda insektisit uygulanmasıdır (Curtis, 1987). Ancak bu yöntemin direnç yaygınlaşmadan her direnç genotipinin hassasiyetinin bilinmesiyle etkili olabileceği bildirilmiştir (Georghiou, 1983). Bu nedenle bu yöntem hiçbir zaman geçerlilik kazanamamıştır. Direnç yönetiminde resesif allellerin etkili olabilmesi nadir karşılaşılan bir durumdur. Yüksek dozda ilaç uygulaması yapıldığında ikinci bir ilaçlamadan mümkün olduğu kadar uzak durmalıyız. Eğer ikinci bir ilaç uygulaması gerekiyorsa hassas bireylerin yaşamasına izin verecek dengeli bir yüksek doz tercih edilmelidir.

Direnç yönetiminde bir diğer yöntem, farklı etki mekanizmasına sahip insektisitlerin kullanılmasıyla direnç seleksiyonunun azaltılmasıdır. İki ilaç uygulamasında aynı insektisitin seçimi, popülasyondaki hassas bireylerin göç etmesine ve dirençli böceklerin sayısını kabul edilebilir bir seviyeye kadar inmesine neden olur. Bir görüşe göre; söz konusu tarımsal ürün olduğu için ilaç uygulaması altında zararlıların direnç gelişimi, hiç ilaç uygulaması yapılmamasına göre daha avantajlı



olarak görülmekte ve farklı etki mekanizmalarına sahip inseksit rotasyonu istikrarlı bir strateji olarak kabul edilmektedir (Georghiou, 1983; McCord ve ark., 2002). Genellikle direnç uzun sürede gelişen bir durumdur. Herhangi bir önlemin alınmadığı stratejiler (direnç gelişene kadar inseksit uygulaması gibi) ile iyi planlanmamış bir insektisit rotasyonunda direnç gelişimi hemen hemen aynı sürede gerçekleşir. Bu nedenle insektisit rotasyonunun çok iyi planlaması gerekir (Curtis, 1987). Bununla birlikte insektisit rotasyonu benzer etki mekanizmasına sahip insektisitlerde (organofosfatlılar ve karbamatlar gibi) zararlı popülasyonu üzerinde seleksiyon baskısını arttırdığı için direnç gelişim oranını da artırabileceği bildirilmiştir (McCord ve ark., 2002; Ware ve Whitacre, 2004; Yu, 2008). Ancak bazı durumlarda yine de rotasyonlar tek bir ilaca karşı direnci sınırlandırmada tek yol olarak tercih edilebilmektedir (Comins, 1977; Tabashnik ve Croft, 1982; May ve Dobson, 1986; Curtis, 1987). Diğer taraftan insektisit karışımları, insektisit rotasyon stratejisine göre direnç evrimini geciktirebilir (Comins, 1977; Tabashnik ve Croft, 1982; Mani, 1985; May ve Dobson, 1986; Curtis, 1987). İnsektisit karışımlarında böcekler bir ilaçtan letal dozu aldığı anda diğer insektisitlerden de benzer letal dozu aldığı için etkili olurlar. Karışım uygulamasından sonra her iki insektisite de direnç geliştiren bireyler hayatta kalacaktır. İlaçlanmamış böcek popülasyonundaki bireylerle ya da göçmen bireylerle rastgele çiftleşme ya da rekombinasyon dirençli genotipin iki katına çıkma eğilimini kısıtlayacaktır. Bu durumda direncin evriminin yavaşlamasına neden olacaktır (Curtis, 1987). İnsektisit rotasyonları ile insektisit karışımlarının faydaları tartışılmalıdır. İnsektisit rotasyonunda karışıma göre, böcek iki ilacı aynı anda alamayacağı için direnç daha hızlı gelişecektir (Comins, 1977; Tabashnik ve Croft, 1982; May ve Dobson, 1986; Curtis, 1987). Ancak insektisit rotasyonları bütün direnç yönetimi programlarının temel bir bileşeni durumundadır. Örneğin pamukta pembe kurt ve yeşil kurda karşı sentetik piretroitlerin etkili olduğu bilinmektedir. Sentetik piretroitlere karşı direnç yönetimi programlarında organik fosforlarla rotasyon önerilmektedir. Tabi direnç yönetimi programlarının üretici açısından ekonomik olması da önemlidir. İnsektisit karışımında her iki ilaç aynı anda alınacağı ve tam doz uygulaması yapılacağı için insektisit rotasyonu üretici için daha ekonomik bir uygulamadır. Avustralya’da *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)’nın direnç yönetimi programlarının planlanması, düzenlenmesi ve izlenmesi ile bu problem önemli ölçüde aşılmıştır. Avustralya’nın bu konudaki tecrübesi dünya çapında insektisit direnç yönetim programlarının oluşturulmasında öncü olmuştur (Forrester ve Cahill, 1987). Direnç yönetim programı spesifik bir zararlı için, pestisit direncini yönetmeyi ya da engellemek için alınması gereken önlemleri içerir. Burada amaç zararlı popülasyonundaki dirençli genlerin seleksiyonunu azaltmaktır. Direnç yönetim programındaki taktikler zararlı kontrolünün istenen düzeyde olmasını sağlamaya yarar. Bu taktikler her zararlı grubu için farklı olacaktır, ancak genel prensipler tüm direnç yönetim programlarında geçerlidir.

Horowitz ve Ishaaya (1994)’ya göre; 1991 ve 1992 yılları arasında tatlı patateslerde beyazsineklerin, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)’nin insektisitlere direnci izlenmiştir. Beyazsinekler toplanarak buprofezin ve pyriproxyfene maruz bırakılmıştır. Denemeler sonucunda ergin beyazsinekler buprofezine 4 kat, pyriproxyfene ise 10 kat dirençli bulunmuştur. Buna karşılık pyriproxyfen ile yapılan bir uygulama *B. Tabaci*’nin hassasiyetini gözle görülür oranda değiştirmemektedir. Direncin gelişimini önlemek için, zararlıların aktivitesinin yüksek olduğu dönemde pyriproxyfen ve buprofezinin her ikisini kullanmak gerektiğini belirtilmiştir. Direnç gelişiminin hızını belirlemek için insektisit direnç yönetimi stratejilerine ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir.

Ülkemizde ise pestisit direnci ve direnç yönetimi ile ilgili ilk çalışmalar yaklaşık 1970’li yıllarda başlamış ve başlangıç çalışmalarının çoğu direnç düzeyini belirleme ile ilgilidir. İren (1966) tarafından yapılan bir çalışmada, elma iç kurdunda *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae) insektisitlere karşı direnç bulunmuştur. Öden (1972) tarafından yapılan bir araştırma da ise kımıl, *Aelia rostrata* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae)’ın insektisitlere karşı duyarlılıkları araştırılmıştır. Temizer (1972) tarafından, süne *Eurygaster integriceps* (Puton) (Hemiptera: Scutelleridae)’nin değişik hayat dönemlerinin ilaçlara karşı dirençli olduğu belirtilmiştir. Dörtbudak ve ark. (1987)’na göre; depolanmış tahıllarda zarar yapan Buğday biti, *Sitophilus granarius* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae)’un uygulamada kullanılan koruyucu ilaca karşı dirençli oldukları tespit edilmiştir. Erkam ve Gürkan (1983)’a göre; *Panonychus ulmi* (Koch) (Arachnida: Tetranychidae)’nin ilaçlara dayanıklılık durumu incelenmiştir. Dindar ve Kılınçer (1992)’e göre de,



Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)’nın malathiona karşı direnci araştırarak ilk biyoassay yöntemini kullanmışlardır.

Ülkemizde son yıllarda ise pestisitlere direnç ve direnç mekanizmaları konularındaki çalışmalarda artış olmuştur. Bu çalışmalar *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae), *Panonychus ulmi* (Koch) (Trombidiformes: Tetranychidae), *Stethorus gilvifrons*, (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae), *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae), *Tetranychus cinnabarinus* (Dufour) (Acari: Tetranychidae) üzerinde yoğunlaşmıştır. (Dağlı ve Tunç, 2001; Uğurlu ve ark., 2007; Kumral ve Kovancı, 2007; Velioğlu ve ark., 2007; Erdoğan ve ark., 2008; Velioğlu ve ark., 2008a, Velioğlu ve ark., 2008b; Velioğlu ve ark., 2009; Kumral ve ark., 2009; Velioğlu ve ark., 2010; Yorulmaz ve Ay, 2010; Ay ve Kara, 2011; Kumral ve ark., 2011; Erdoğan ve ark., 2012).

Sonuç ve Öneriler

“Neden Böcekler Direnç Kazanıyor?” sorusunun cevabı yukarıda verilen bilgilerle ortaya konulmuştur. Direnç yönetimi programlarının en zorlu bileşeni aslında insan kaynağıdır. Çünkü insanların bu konudaki hassasiyet dereceleri birbirinden farklıdır. Örneğin bir pamuk tarlası göz önüne alındığında ilaç firmaları, satış elemanları ve üreticilerin maksimum fayda değerleri birbirinden farklı olabilmektedir.

Peki, zararlı böceklerde gelişen bu direnç karşısında biz ne yapabiliriz? Kullanılan tarım ilaçlarına zamanla direnç gelişimi olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Ancak bizler oluşturulacak farklı programlarla direnci yönetebiliriz. Direnç yönetiminde dikkat etmemiz gereken en önemli husus, tarım ilaçlarının önerilen dozda kullanılmasıdır. Bunun yanı sıra zararlı bir böceğe karşı aynı etken maddeli tarım ilaçlarının uzun süre kullanılmaması gerekmektedir. Zararlı böcekler ile mücadelede kimyasal tarım ilaçlarının en az ölçüde kullanılmasını hedefleyen ve diğer mücadele yöntemlerini (kültürel önlemler, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele, kimyasal mücadele) de içine alan “Entegre Mücadele” stratejisinin benimsenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Zararlı böceklerde “Direnç Yönetimi” de “Entegre Mücadele” (IPM) stratejisinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Burada pestisitlerin mümkün olduğu kadar çevre dostu diğer yöntemlerle entegre edilmesi gerekmektedir (Wood 1981; Metcalf, 1983; Georgiou, 1986). Ayrıca mümkün olduğu kadar farklı birçok mücadele yöntemlerinin bir arada kullanılması anlamına gelmektedir. Örneğin insektisitlerle birlikte biyolojik insektisitler, faydalı böcekler (predatör/ parazitoit), kültürel önlemler, ürün rotasyonu, dayanıklı çeşit kullanımı ve cezbedici ile uzaklaştırıcılar kullanılmalıdır. “Entegre Zararlı Yönetimi”, basit ilaçlama programlarına göre daha fazla Ar-Ge çalışmaları gerektirdiği için daha karmaşıktır. Bununla birlikte başarılı bir “Entegre Zararlı Yönetimi” pestisit maliyetini kısa dönemde azaltarak üreticiye önemli ölçüde fayda sağlamaktadır. Diğer önemli bir avantajı da diğer mücadele metotları başarısız olduğunda insektisit uygulamasının devreye girmesidir. Ancak “Entegre Zararlı Yönetimi” programlarında da zararlı böceklerin ilaçlara karşı olan duyarlılığı maalesef göz önünde bulundurulmamaktadır. Bu duyarlılığın iyi yönetimi için böcek ekolojisi ve popülasyon genetiği hakkında yeterli bilgiye sahip olmak gerekir. Bunun yanında direnç yönetim stratejilerini geçerli ve sürdürülebilir kılacak bitki koruma politikalarının uygulanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2015. www.irac-online.org Insecticide Resistance Action Committee. IRAC susceptibility test methods series. Method no:019. (Erişim tarihi: 01.11.2015).
- Ay, R., Kara, F.E., 2011. Toxicity, inheritance of fenpyroximate resistance, and detoxification—enzyme levels in a laboratory—selected fenpyroximate resistant strain of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Crop Protect. 30: 605–610.
- Baffi, M.A., Pereira, C.D., Souza, G.R., Bonetti, A.M., Ceron, C.B., Goullart, L.R., 2005. Esterase profile in a pyrethroid-resistant Brazilian strain of the cattle tick *Boophilus microplus* (Acari, Ixodidae). Genetics and molecular biology. 28 (4): 749–753.
- Bottrell, D.G., Adkisson, P.L., 1977. Cotton insect pest management ann. review of ent. 22: 541–582.
- Bruce-Chwatt, L.J., 1979. The Manson Oration,. Man against malaria: conquest or defeat. Trans. R. Soc. Trop. Med Hyg. 73 (6): 605–617.



- Clarke, G.M., McKenzie, J.A., 1987. Developmental stability of insecticide resistant phenotypes in blowfly: a result of canalizing natural selection. *Nature (London)*. 325: 345–346.
- Collins, M.D., 1988. Brighton Crop Protect. 1079–1088.
- Comins, H.N., 1977. The Management of Pesticide Resistance. *J. Theor. Biol.* 65: 399–420.
- Crow, J.F., 1957. Genetics of Insect Resistance to Chemicals. *Annual Rev. Entomology*. 2: 227–246.
- Curtis, C., Cook, L.M., Wood, R.J., 1978. Selection for and against insecticide resistance and possible methods of inhibiting the evolution of resistance in mosquitoes. *Ecol. Entomol.* 3: 273–287.
- Curtis, C., 1987. Genetic Aspects of Selection For Resistance. (In Ford, M.G., Holloman, D.W., Khambay, B.P.S. and Sawicki, R.M., eds), *Combating Resistance to Xenobiotics*, Ellis Horwood. 150–161. Chichester, UK.
- Dağlı, F., Tunç, İ., 2001. Dicofo resistance in *Tetranychus cinnabarinus* Boisd.: resistance and stability of resistance in populations from Antalya, Turkey. *Pest Man. Sci. (=Pesticide Sci.)*. 57 (7): 609–614.
- Dindar, Ö.N., Kılınçer, N., 1992. Farklı yapay beslenme koşullarında *Ceratitidis capitata* (Wied) (Diptera: Tephritidae) erginlerine malathion'un toksisitesi üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 329–334. Entomoloji Derneği Yayınları No: 5. Bornova–İzmir, 747 s.
- Dörtbudak, N., Yılmaz, D., Aydın, M., 1987. Ankara ve Eskişehir illerinde depolanmış tahılda zarar yapan buğday biti (*Sitophilus granarius* L.)'nin uygulamada kullanılan koruyucu ilaca karşı direnç durumunun araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*. 27 (1–2): 101–109.
- Erdoğan, C., Gürkan, M.O., 1997. *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın değişik popülasyonlarının, bazı insektisitlere karşı duyarlılığının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. *Türk Entomoloji Dergisi*. 21 (4): 299–309. ISSN 1010–6960.
- Erdoğan, C., Moores, G.D., Gürkan, M.O., Gorman, K.J., Denholm, I., 2008. Insecticide resistance and biotype status of populations of the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) from Turkey. *Crop Protection*. 27: 600–605.
- Erdoğan, C., Velioğlu, A.S., Gürkan, M.O., Denholm, I., Moores, G.D., 2012. Chlorpyrifos ethyl–oxon sensitive and insensitive acetylcholinesterase variants of greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Hemiptera : Aleyrodidae) from Turkey. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 104 (3): 273–276.
- Erkam, B., Gürkan, S., 1983. Marmara Bölgesi Meyve Ağaçlarında Zararlı Avrupa Kırmızı Örümceği (*Panonychus ulmi* Koch.)'nin Akarisitlere Karşı Direnci Üzerinde Ön Çalışmalar.
- Feyereisen, R., 1999. Insect P450 Enzymes. *Annual Review of Entomology*, 44: 507–533.
- Forrester, N.W., Cahill, M., 1987. Management of insecticide resistance in *Helicoverpa armigera* (Hubner) in Australia.: In (Ford, M.G., Holloman, D.W., Khambay, B.P.S. and Sawicki, R.M., eds), *Combating Resistance to Xenobiotics: Biological and Chemical Approaches*. Ellis Horwood, U.K. 127–137.
- Gassman, A.J., Petzold–Maxwell, J., Clifton, E.H., Dunbar, M.W., Hoffmann, A.M., Ingber, D.A., Keweshan, R.S., 2014. Field–evolved resistance by western corn rootworm to multiple *Bacillus thuringiensis* toxins in transgenic maize. *PNAS*. 5141–5146.
- Georghiou, G.P., Mellon, R., 1983. Pesticides Resistance In Time and Space. In *Pest Resistance to Pesticides* pp: 1–46. G. P. Georghiou and T. Saito, eds. New York: Plenum.
- Georghiou, G.P., 1983. Management of Resistance in Arthropods, in: *Pest Resistance to Pesticides* (Georghiou, G.P. and Saito, T., eds). 769–792, Plenum Press, New York.
- Georghiou, G.P., 1986. In *Pesticide Resistance: Strategies and Tactics for Management*. National Academy Press, pp. 14–43, Washington DC.
- Hollingworth, R.M., Dong, K., 2008. The Biochemical and Molecular Genetic Basis of Resistance to Pesticides in Arthropods. (Global Pesticide Resistance in Arthropods, Ed: Whalson, M.E., Mota–Sanchez, D. and Hollingworth, R.M.). 40–90, Cromwell, UK.
- Horowitz, A.R., Ishaaya, I., 1994. Managing resistance to insect growth regulators in the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* 87: 866–871.
- İren, Z., 1966. Bazı İllerimizde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*)'na Karşı Mücadele, DDT'ye Mukavemet Konusu Vesevin'in Meyve Seyreltmesini Tetkik Bakımından Yapılan Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*. 6 (2): 2. ZMMAE, Ankara.
- Kumral, N.A., Kovancı, B., 2007. Susceptibility of female populations of *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) to some acaricides in apple orchards. *Journal of Pest Science*. 80 (3): 131–137.
- Kumral, N.A., Susurluk, H., Gençer, N.S., Gürkan, M.O., 2009. Resistance to chlorpyrifos and lambda–cyhalothrin along with detoxifying enzyme activities in field–collected populations of European red mites. *Phytoparasitica*. 37 (1): 7–15.
- Kumral, N.A., Gencer, N.S., Susurluk, H., Yalcin, C., 2011. A comparative evaluation of the susceptibility to insecticides and detoxifying enzyme activities in *Stethorus gilvifrons* and *Panonychus ulmi*. *International Journal of Acarology*. 37 (3): 255–268.



- May, R.M., Dobson, A.P., 1986. Population Dynamics And The Rate Of Evolution Of Pesticide Resistance. In: Pesticide Resistance: Strategies and Tactics for Management. National Research Council (U.S.) Committee on Strategies for the Management of Pesticide Resistant Pest Populations, National Academy Press, pp. 170–193. Washington DC.
- Mani, G.S., 1985. Genetics. 109: 761–783
- McGaughey, W.H., 1985. Insect Resistance to the Biological Insecticide *Bacillus thuringiensis* Science 229 (4709): 193–195.
- McGaughey, W.H., Gould, F., Gelernter, W., 1998. Bt resistance management. Nat. Biotech. 16: 144–6.
- McCord, E., Price, J.F., Nagle, C.A., 2002. Pesticide mode of action codes to aid ornamental growers in developing control programs to manage pest resistance. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 115: 130–133.
- Meeusen, R.L., Warren, G., 1989. The Magnitude of the Resistance Problem. Insect Control with Genetically Engineered Crops. Annual Review Entomology. 34: 373–381.
- Metcalf, R.L., 1983. Implications and Prognosis of Resistance to Insecticides. In Pest Resistance to Pesticides. pp: 703–733. G. P. Georgiou and T. Saito, eds. New York.
- Öden, T., 1972. Bitki koruma ilaçlarının faydasını arttırmak için dikkat edilecek esaslar. 1–V. Tar. Tic., 2 (22): 9–13; 2 (23): 12–15; 2 (24): 9–11; 3 (25): 25–29; 3 (27): 19–23.
- Öncüler, C., Durmuşoğlu, E., 2008. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, Aydın. No: 28, 472 s.
- Pottelberge, S.V., Leeuwen, T.V., Amermaet, K.V., Tirry, L., 2008. Induction of Cytochrome P450 Monooxygenase Activity in the Two-spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* and Its Influence on Acaricide Toxicity. Pesticide Biochemistry and Physiology. 91: 128–133.
- Roush, R.T., McKenzie, J.A., 1987. Ecological Genetics of Insecticide and Acaricide Resistance. Annual Review Entomology. 32: 361–380.
- Sawicki, R.M., Denholm, I., 1987. Tropical Pest Management. 33 (4): 262–272.
- Soderlund, D.M., 1997. Molecular Mechanisms of Insecticide Resistance. (Molecular Mechanisms of Resistance to Agrochemicals, Volume Ed: Sjut, V., Chemistry of Plant Protection, Ed: Ebing, 13: 21–73, Springer Germany.
- Susurluk, H., 2008. İki benekli Kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)’de Piretroid İnsektisitlere Karşı Oluşan Direncin Moleküler Karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Tabashnik, B.E., Croft, B.A., 1982. Managing Pesticide Resistance in Crop–Arthropod Complexes: Interactions Between Biological and Operational Factors. Environmental Entomology. 11: 1137–1144.
- Tabashnik, B.E., 1994. Evolution of Resistance to *Bacillus thuringiensis*. Annual Review of Entomology. 39: 47–79.
- Taylor, C.E., 1983. Evolution of Resistance to Insecticides. The Role of Mathematical Models and Computer Simulations. Pest Resistance to Pesticides (Georgiou, G.P. and Saito, T., eds), pp. 163–173. Plenum, New York.
- Temizer A., 1972. Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)’nin değişik hayat dönemlerinin ilaçlara karşı direnci konusunda çalışmalar. Ank. Zir. Müc. İlaç ve Alet Ens. Çalışması (basılmamış).
- Uğurlu Karaağaç, S., Konuş, M., İşgör, B., Işcan, M., 2007. Pyrethroid Resistance and Possible Involvement of Glutathione S–transferases in *Helicoverpa armigera* from Turkey. Phytoparasitica. 35 (1): 23–26.
- Ünal, G., Gürkan, M.O., 2001. İnsektisitler: Kimyasal Yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü. Ankara, 159 s.
- Velioğlu, A.S., Erdoğan, C., Gürkan, M.O., 2007. Sebzelerde Zarar Yapan *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) Populasyonlarının İnsektisitlere Direnci İle Karboksilesteraz Aktivitesi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27–29 Ağustos 2007, Isparta. 57.
- Velioğlu, A.S., Erdoğan, C., Gürkan, M.O., Moores, G.D., 2008a. Neonicotinoid resistance status of green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) in Turkey. XXIII. International Congress of Entomology. Durban–South Africa.
- Velioğlu, A.S., Erdoğan, C., Gürkan, M.O., Moores, G.D., 2008b. Sebzelerde Zarar Yapan *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) Populasyonlarının İnsektisitlere Direnci ile Biyokimyasal Mekanizmalarının İncelenmesi, (Tübitak Tovag 105 O 576’ nolu proje sonuç raporu), Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 110 sayfa.
- Velioğlu, A.S., Erdoğan, C., Gürkan, M.O., Moores, G.D., 2009. *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera: Aphididae)’de İnsektisit Direncinin Enzim İmmunoassayı ile İncelenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 19 s, 15–18 Temmuz 2009, Van.
- Velioğlu, A.S., Erdoğan, C., Gürkan, M.O., Moores, G.D., 2010. Insecticide Resistance Status of *Trialeurodes vaporariorum* (Westw) (Hemiptera: Aleyrodidae) and *Myzus persicae* (Sulzer) (Heteroptera:



- Aphididae) in Turkey. Tarım Alanında Türk–Alman Araştırma Sonuçları, 9. Uluslararası Sempozyumu, 22–26.03.2010, Antakya.
- Via, S., 1986. Quantitative Genetic Models and the Evolution of Pesticide Resistance. In National Academy of Sciences (ed.). Pesticide Resistance: Strategies and Tactics for Management , pp. 222–235. National Academy Press, Washington, D.C.
- Ware, G.W., Whitacre, D.M., 2004. The Pesticide Book, MeisterPro Information Resources, Willoughby, OH, 488 pp.
- Wood, R.J., 1981. Insecticide Resistance: Genes In Genetic Consequences of Man–made Change (Bishop, I.A. and Cook, L.M., eds), pp. 53–96, Academic Press.
- Wood, R.J., Bishop, J.A., 1981. In Genetic Consequences of Man–made Change (Bishop, J.A. and Cook, L.M., eds), pp. 97–127, Academic Press.
- Yorulmaz, S., Ay, R., 2010. Akar ve böceklerde pestisitlerin detoksifikasyonunda rol oynayan enzimler. U.Ü. Ziraat Fakültesi dergisi. 24 (2): 137–148.
- Yu, S.J., 2008. The Toxicology and Biochemistry of Insecticides. CRC Pres Taylor–Francis Group. 250 pp.



Tritikale Merasında Farklı Otlatma Sistemlerinin Meranın Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Semra Genç^{1*} Harun Baytekin²

¹T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: sengingenc@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.03.2016

Kabul Tarihi: 29.03.2016

Öz

Yeşil yem kaynakları ruminant üretimini hem yem maliyetinin düşürülmesi hem de verim açısından desteklemektedir. Bu araştırma, Çanakkale ekolojik koşullarında tritikale ile oluşturulan yapay mera tesisinde uygulanan 3 farklı otlatma sisteminin meranın verim özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada yapay mera tesisini oluşturmak için bitki materyali olarak tritikale ve otlatma uygulamasını gerçekleştirmek amacıyla hayvan materyali olarak Türk Saanen keçi genotipi kullanılmıştır. Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Merkezi (TETAM)'inde 2009 yılında yapay merada yürütülmüştür. Denemede Türk Saanen Genotipine ait 9 baş keçi, tritikale bahar merasında üç ayrı otlatma sisteminde (Münavebeli Otlatma, Sıralı Otlatma, Serbest Otlatma) ve her sistemde 3 baş keçi olacak şekilde bahar döneminde 2 ay süreyle otlatılmıştır. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi (511,43 kg/da) ile en yüksek yenen ot miktarı (118,70 kg/da) münavebeli otlatma sisteminden ve yeşil otta en yüksek yaprak oranı (%65,53) sıralı otlatma sisteminden elde edilmiştir. Çalışmanın en yüksek yaprakta ham protein oranı (%18,91) ve sapta ham protein oranı (%9,22) münavebeli otlatma sisteminde kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, otlatma sistemi, yapay mera, Türk Saanen genotipi, yeşil ot verimi.

Abstract

The effects of Different Grazing Systems Applied in Pasture Triticale on the Features of Pasture Yield

Green feed supports ruminant production both in terms of reducing the cost of food resources and improved the animal performance. This study carried out to determine the effects of three different grazing systems applied in a artificial pasture with tritikale on the features of pasture yield. Triticale was used in order to create artificial pasture and the genotype of Turkish Saanen goat was used to implement grazing. The study was carried out in the artificial pasture belong to Technological Agricultural Development Center at Çanakkale Onsekiz Mart University in 2009. Nine goats belonging to the genotype of Turkish Saanen Goat were fed to two months on the artificial pasture with tritikale through different grazing systems (Alternate Grazing, Sequential Grazing and Free Grazing) and three goats for each type of grazing system were grazed for two months. In this study, the highest herbage yield (511.43 kg/da) and the highest amount of herbage consumed (118,70 kg/da) were obtained from alternate grazing system. In addition, the highest leaf rate of herbage (65.53%) was taken from sequential grazing system. Moreover, the highest leaf protein rate of herbage 18.91% and the highest stem rate of herbage 9.22% was obtained from alternate grazing system.

Keywords: Triticale, Grazing system, artificial pasture, Turkish Saanen genotype, Herbage yield.

Giriş

Son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşan yapay mera tesislerinde öncelikli olarak düşünülecek olan küçük taneli tahıllar ile ucuz ve pratik olarak kaba yem temin edebilmektedir. Serin iklim tahılları başaklanmadan önceki devrede yüksek sindirilebilirlik oranına sahiptir ve karbonhidratça zengin bir yem kaynağıdır (Baytekin ve ark., 2005). Tahıl meraları kuru tarım koşullarında dahi yüksek miktarda yeşil yem üretebilen ve kardeşlenmeden başaklanmaya kadar olan dönemde otlatma amacıyla hayvan beslemede kullanılabilen yeşil yem kaynaklarıdır. Doğal meradan önce otlatma olgunluğuna gelerek doğal vejetasyon üzerindeki otlatma baskısını azaltarak bu alanların sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadırlar (Gökkuş ve ark., 2005).

Erken ilkbahar otlatması amacıyla oluşturulacak bir yapay mera tesisi için, kıraç koşullarda buğday, arpa, yulaf, tritikale ve tek yıllık çim saf ve karışımlar halinde ekilebilmektedirler. Bu alanlarda buğdaygillerin yanı sıra baklagiller de karışıma dâhil olabilmektedirler. Söz konusu türler soğuğa dayanıklı, hızlı büyüme ve gelişme gücüne sahip bitkilerdir. Bu nedenle ilkbaharda erken otlatma olgunluğuna gelirler ve kardeşlenme döneminden itibaren otlatılabilmektedirler. Böylece



erken dönemde kaba yem temin edilebilmekte ve doğal meraların ilkbahardaki gelişimi için fırsat verilmektedir. Bu şekilde oluşturulacak bir ekim nöbeti merasıyla üç ay boyunca kaba yem üretilebilmekte ve sulama imkanı bulunmayan kıraç koşullarda bile yüksek miktarda yeşil yem temin edilebilmektedir (Baytekin ve ark., 2005; Genç ve ark., 2011; Genç, 2011). Yüksek ve kaliteli ot üreten tahıl meraları erken ilkbaharda özellikle süt keçilerinin beslenmesinde önemli bir yem kaynağı olarak önerilmektedir (Hart ve ark., 1993; Gökkuş ve ark., 2005). Kış soğuklarına ve ilkbahar donlarına toleranslı olan tahıllar çift amaçlı olarak yetiştirilebilen yüksek besleme değerine sahip ürünlerdir (Winter, 1994). Aynı zamanda, otlatmadan sonra tane üretimine bırakılan tahıllarda, otlatmanın tane verimine olumlu katkıda bulunacağı bildirilmiştir (Gökkuş ve Hakyemez, 2001).

Hayvansal üretimin yem ihtiyacının giderilmesinde ve kıraç alanların değerlendirilmesinde alternatif bir tahıl ürünü olan tritikale, son yıllarda kaba yem üretimi amacıyla tek yıllık mera tesislerinde otlatma amaçlı yetiştirilmektedir. Yağışı sınırlı, verimsiz, kıraç, tuzlu, asitli toprakları çok iyi değerlendirebilen tritikale, buğdayın yetiştirilemediği kıraç koşullarda arpadan daha iyi verim vermektedir (Süzer, 2003). Kışlık olarak saf veya baklagillerle karışım halinde, otlatma, biçerek değerlendirme amacıyla yetiştirilebilmektedir.

Yüksek düzeyde hayvansal ürün elde edebilmek için oluşturulacak mera tesisinde kullanılacak tür seçimi kadar uygulanacak otlatma sistemi de önemlidir. Otlatma mevsimi içerisinde hayvanların meradaki otlatmalarını düzenleyen etkili ve uygulanabilir bir otlatma sistemi ile meradan azami fayda sağlanabilmektedir. Kontrollü ve homojen bir otlatma, mera alanının devamlılığını sağlayabildiği gibi erozyon kontrolüne de yardımcı olmaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2005).

Bu çalışma, Çanakkale ekolojik koşullarında tritikale kullanılarak oluşturulan yapay merada uygulanan farklı otlatma sistemlerinin meranın verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Merkezi (TETAM)'inde 2009 yılında tritikale yapay merasında yürütülmüştür.

Araştırma alanının iklim özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir (Anonim, 2010). 2009 yılında en düşük ortalama sıcaklık Şubat ayında ve en yüksek ortalama sıcaklık Temmuz ayında görülmüştür. Deneme yılındaki ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur.

Çizelge 1. Araştırma alanına ait iklim verileri

İklim Özellikleri	YIL	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağs.	Eyl.	Ekim	Kas.	Ara.
Ortalama sıcaklık (°C)	2009	7,8	7,1	8,7	12,2	18,4	22,6	26,3	25,2	20,6	17,6	12,4	11,0
	Uzun yıllar	6,2	6,3	8,2	12,5	17,4	22,3	24,9	24,7	20,8	16,0	11,3	8,1
Oransal nem (%)	2009	80,9	79,7	78,8	74,6	66,3	64,6	57,0	57,1	67,3	75,9	79,4	80,2
	Uzun yıllar	83,2	81,0	80,7	79,3	76,9	72,1	68,5	69,7	72,7	77,7	81,5	83,4
Yağış (mm)	2009	80,2	110,9	80,1	40,3	17,9	16,1	1,2	0	39,8	63,6	58,8	176,7
	Uzun yıllar	85,3	66,2	65,8	47,3	32,1	21,8	12,2	4,6	19,4	54,8	89,1	102,4

Deneme alanının toprağı; nötr (pH 7,22) tınlı bünyeli, orta düzeyde organik maddeye (%2,57) sahip, tuzsuz, kireç miktarı orta düzeyde (%4,03), alınabilir P ve Zn oranı çok yüksek, alınabilir K, Fe, Cu, Mn bakımından yeterli düzeyde ve alınabilir Mg bakımından düşük değerlerde bulunmaktadır.

Yapay mera tesisinde “Tatlıcak 97” tritikale çeşidi kullanılmıştır. Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından geliştirilip, üretim izni alınmış olan Tatlıcak 97 çeşidi kışlık olarak yetiştirilmektedir ve fakültatif tabiatlıdır.

Çalışmada tritikale yapay mera tesisini oluşturmak amacıyla 20 Kasım 2008 tarihinde ekim yapılmıştır. Tesiste güçlü bir çim tabakası oluşturarak otlatmaya dayanıklılığı arttırmak için ekimde dekara 30 kg tohum atılmıştır. Ekim buğday mibzeriyle yapılmış ve tritikale merası 3 dekarlık alan üzerine kurulmuştur. Ekim sonrası bitkiler 20 cm boya ulaştıklarında 12 kg/da N uygulanmıştır.



Mera tesisi üzerinde uygulanacak üç otlatma sistemi (serbest otlatma, sıralı otlatma, münavebeli otlatma) için altı adet parsel oluşturulmuş ve parseller çitlerle çevrilmiştir. Her otlatma sistemi 1 dekar alanda uygulanmıştır. Sıralı otlatma sisteminde alt parseller 500 m² ve münavebeli otlatma sisteminde ise 333 m²'den oluşmuştur. Bitki materyaline ilişkin gözlemler için mera alanında parsellere 4'er adet 1 m. x 1 m. x 1 m. ebatlarında tel kafesler yerleştirilmiştir. Otlatma çalışmalarına keçilerin oğlaklarının sütten kesiminin ardından 31 Mart 2009 tarihinde başlanmış ve 30 Mayıs tarihine kadar devam ettirilmiştir. Çalışmanın hayvan materyalini Türk Saanen Genotipi sütçü keçiler oluşturmuştur.

Çalışmada yeşil ot verimi otlatma öncesinde her parsele konulan dört adet kafesin içleri sıralı ve münavebeli otlatma sistemlerinde her otlatma sonunda, serbest otlatma sisteminde 15 günlük aralıklarla orakla hasat edildikten sonra hemen tartılmış ve elde edilen kafes içi verimleri dekarla çevrilerek hesaplanmıştır. Her örneklem dönemi sonunda tespit edilen kafes içi ve kafes dışı verimlerden yararlanarak elde edilen verilerin toplanması ile söz konusu sisteme ilişkin yenen ot miktarı hesaplanmıştır (Gökkuş ve ark., 1995).

Otlatma sistemlerine ilişkin olarak yaprak ve sap besin içeriğinin belirlenmesi amacıyla sıralı ve münavebeli otlatma sistemlerinde her parsel değişiminden sonra, serbest otlatma sisteminde 15 günlük aralıklarla hasat edilen kafes içi örneklerde bitkinin sap ve yaprak kısımları ayrıldıktan sonra 65°C'de 48 saat süreyle kurutma dolabında kurutulmuş ve öğütülmüştür. Araştırmada besin kompozisyonuna ait değerleri Ünal (2005) tarafından tavsiye edildiği gibi, monokromatör NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) aleti (Unity Scientific firmasının Spectrastar 2400 modeli) ile belirlenmiştir.

Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre SAS istatistik paket programıyla varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki fark LSD (%5)'e göre bulunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Yeşil ot verimi

Çalışmada yeşil ot verimi bakımından otlatma sistemleri arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2.). Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi münavebeli otlatma sisteminden elde edilmiştir. Yeşil ot veriminin serbest otlatma sisteminde münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerine göre önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Münavebeli ve sıralı otlatmada bitkiler üzerinde otlatmadan kaynaklanacak stres azalmış ve bitkilere belirli bir süre dinlenme fırsatı verilerek kendini yenileme olanağı sağlanmıştır. Münavebeli otlatma sisteminde hayvanlar daha dar alanlarda otladığı için mera alanı tekdüze otlanmış ve bu durum vejetatif gelişmeyi diğer sistemlere göre daha fazla teşvik etmiştir. Dolayısıyla meranın üretim gücü münavebeli otlatma sisteminde daha yüksek olmuştur.

Çizelge 2. Tritikale yapay merasında otlatma sistemlerine göre mera verim özelliklerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar*

Özellikler	Otlatma sistemi		
	Serbest	Sıralı	Münavebe
Yeşil ot verimi (kg/da/gözlem başına ortalama)	386,15 c	435,77 b	511,43 a
Yenen ot miktarı (kg/da/gözlem başına ortalama)	76,02 c	95,40 b	118,70 a
Yeşil otta yaprak oranı (%)	44,76 b	53,83 a	55,13 a

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P≤0,05).

Serbest otlatma sisteminde mera alanındaki bitki örtüsüne dinlenme fırsatı verilmemiştir. Otlatma dönemi süresince tek parselde ve otlatma mevsimi süresince sağlanan bir süreklilikle otlatma gerçekleştirilmiştir. Bu durum çalışmanın serbest otlatma parseline oluşturan bitki örtüsü üzerinde çığnenmenin de etkisini göstermiştir. Merada otlatma dinlenme fırsatı vermeden tekrarlanırsa köklerdeki depo besin maddeleri azalmakta ve daha zayıf ve cılız sürgünler üretilmektedir. Bu şekilde ot veriminde de azalma olduğu bildirilmektedir (Altın ve ark., 2011). Oysa korunan ve belli sürelerle dinlendirilen mera kesimlerinde aktif büyüme süresince kitle artışı devam etmekte, sürekli otlatılan kesimde otlatma şiddetine bağlı olarak meradaki kitle verimi azalmakta veya sabit kalmaktadır (Koç ve Gökkuş, 1996; Lemaire ve Agnusdei, 2000).



Yenen ot miktarı

Çalışmada yenen ot miktarı bakımından uygulanan otlatma sistemleri arasındaki farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 2.). Dinlendirme ve otlatmanın düzenli aralıklarla uygulanarak birbirini takip ettiği münavebeli ve sıralı sistemlerde yenen ot miktarları serbest otlatma sistemine göre önemli düzeyde yüksek sonuçlar vermiştir. Araştırmada münavebeli otlatma sisteminde serbest otlatma sistemine göre %35 oranında, sıralı otlatma sisteminde serbest otlatma sistemine göre %25 oranında daha yüksek ot tüketimi gerçekleşmiştir.

Araştırmada münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerinde uygulanan parselasyon ile mera alanının bir bölümü keçiler tarafından otlanırken belirli bölümünün dinlendirilmesi suretiyle bitki örtüsünün yeniden gelişimine olanak tanınmıştır. Bu durum vejetatif gelişmeyi, dolayısıyla yeniden bitki gelişmesini serbest otlatma sistemine göre daha fazla teşvik etmiştir. Çalışmada dinlendirilen mera alanlarında oluşan ve sindirilebilirliği yüksek olan genç dokular hayvanlar tarafından daha çok tercih edilerek otlanmıştır. Dolayısıyla keçiler münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerinin uygulandığı mera parsellerinde otlanabilir durumda daha fazla ot bulmuşlardır. Bu durum münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerinin uygulandığı mera alanında ot tüketimini arttırmıştır.

Yeşil otta yaprak oranı

Araştırmada en yüksek yaprak oranı münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerinden elde edilmiştir (Çizelge 2.). Otlatmanın dar parsellerde yapılması ve aktif büyümenin daha yoğun olarak desteklenmesi yaprak oranının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Yaprak oranının fazla olması otun kalitesi ve lezzetliliğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Zira bitkide yaprak aksamı saplara göre hayvanlar için daha lezzetlidir. Aynı şekilde yeni büyümekte olan bitki kısımları daha az yapısal karbonhidrat içermekte, dolayısıyla daha besleyici olmaktadır (Waller ve ark., 1985). Serbest otlatma sisteminde, yeknesak otlatmanın sağlanamaması, bazı bölgelerin ağır otlanmasına ve bazı bölgelerin de otlanmadan kalmasına neden olmuştur.

Yaprak ve sapta ham protein oranları

Yaprakta ve sapta en yüksek ham protein oranları sırasıyla %18,91 ve %9,22 ile münavebeli otlatma sisteminden elde edilmiştir (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Otlatma sistemlerine göre tritikalede yaprak ve sap ham protein oranları ve çoklu karşılaştırmalar

Özellikler	Otlatma Sistemi		
	Serbest	Sıralı	Münavebe
Yaprak Ham Protein Oranı (%)	15,96 c	17,70 b	18,91 a
Sap Ham Protein Oranı (%)	7,84 c	8,61 b	9,22 a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0,05$).

Münavebeli otlatma sistemi, dinlenme döneminde bitkilerin büyüme ve gelişmesine izin vermektedir. Bu sebeple teşekkül eden genç sürgünlerin oluşturduğu bitki dokularında protein oranı daha yüksek olmaktadır (Coyne ve Cook, 1970). Nitekim bitkide genç hücre sayısının ve fizyolojik aktivitenin protein sentezinde etkili olduğu bildirilmiştir (Kacar ve ark., 2006; Özaslan–Parlak ve ark., 2011). Yapraklarda tespit edilen ham protein oranları, sapta tespit edilen oranlara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bitkilerin sap kısımlarında, destek doku gelişimine bağlı olarak daha fazla yapısal karbonhidrat bulunmaktadır. Yem bitkilerinde olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte yapısal karbonhidrat oranının arttığı ve yaprakların saplara göre daha fazla azot ve daha düşük ham selüloz içerdiği bildirilmektedir (Jung ve ark., 1997).

Sonuç

Bu çalışmada, münavebeli ve sıralı otlatma sistemlerinde yeşil ot verimi ve yenen ot miktarı serbest otlatma sistemine göre önemli düzeyde yüksek sonuç vermiştir. Aynı zamanda diğer bitkisel özellikler üzerinde de münavebeli otlatma sistemlerinin olumlu etkileri dikkati çekmiştir.

Münavebeli otlatma sisteminde elde edilen yeşil ot verimi, yenen ot miktarı ve ham protein oranlarının yüksekliği, bahar döneminde tritikalenin önemli bir kaba yem kaynağı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak Çanakkale ekolojik koşullarında hızlı büyüme gücü, erken otlatılabilme



özelliği ve besin madde içeriği bakımından tritikale hasılının münavebeli otlatmak suretiyle süt keçiciliğinde kaliteli ve pratik kaba yem sağlayan bir kaynak olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 2010. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı.
- Avcioğlu, R., Soya, H., Geren, H., 2005. Türkiye’de keçi yetiştiriciliğinde meraların önemi, durumu ve iyileştirme yöntemleri, Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26–27 Mayıs, İzmir.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu: Çanakkale koşulları için yarı entansif işletme modeli temelinde bir değerlendirme, Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, İzmir, 299–305.
- Coyne, P.T., Cook, C.W., 1970. Seasonal carbohydrate reserve cycle in eight desert range species. J. Range Manage. 23: 438–444.
- Genç, S., Tölu, C., Akbağ, H.I., 2011. Süt keçiciliğinde hasıl kullanımı, Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği). 516–521, 10–11 Ocak, Çanakkale.
- Genç, S., 2011. Keçi yetiştiriciliğinde doğal ve yapay meralardan yararlanma etkinliğinin artırılması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni Ana Bilim Dalı, 100s.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B., 1995. Çayır–Mera Uygulama Kılavuzu, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 142, Erzurum, 139 s.
- Gökkuş, A., Hakyemez, H., 2001. Buğdayın mera bitkisi olarak kullanımı ve önemi, Tarım ve Köy Dergisi. 139: 24–27.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Farklı mera tiplerinde değişik yoğunluklarda keçi otlatmanın meraların ot ve keçilerin süt verimlerine etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18 (2): 207–212.
- Hart, S.P., Sahlü, T., Fernandez, J.M., 1993. Efficiency of utilization of high and lowquality forage by three goat breeds, Small Ruminant Res. 10: 293–301.
- Jung, H., Sheaffer, C.C., Barnes, D.K., Halgerson, J.L., 1997. Forage quality variation in the U.S. alfalfa core collection. Crop Science. 37: 1361–1366.
- Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi (2 nd Ed), Nobel Pres Inc. M. Ankara. 563 s.
- Koç, A., Gökkuş, A., 1996. Annual variation above ground biomass, vegetation height and crude protein yield on natural rangelands of Erzurum, TR. J. of Agriculture and Forestry. 20: 305–308.
- Lemaire, G., Agnusdei, M., 2000. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization, in grassland ecophysiology and grazing ecology (Ed. G. Lemaire, J. Hodgson A. de Moraes P.C. de F. Carvalho and C. Nabiner), CABI Publ., Oxon. 265–288.
- Özaslan Parlak, A., Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Baytekin, H., 2011. Forage yield and quality oak and herbaceous species throughout a year in Mediterranean zone of western Turkey. J. Food, Agriculture and Environment. 9 (1): 510–515.
- Süzer, S., 2003. Triticale tarımı, Tarım İstanbul Dergisi. 83: 26–27.
- Ünal, Y., 2005. Nera infrarede reflektans spektroskopinin hayvan besleme bilim alanında kullanım imkanları. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 45 (1): 33–39.
- Waller, S.S., Moser, L.E., Reece, P.E., Gates, G.A., 1985. Understanding grass growth: The key to profitable livestock production. University of Nebraska, Inst. of Agric. and Natural Res., Center of Grassland Studies. 18 p.
- Winter, S.R., 1994. Managing wheat for grazing and grain, College station, TX. TAES MP–1754.



Çanakkale’de Mısırdaki Zararlı Lepidoptera Türleri, Dağılımları ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar

Papatya Tiftikci^{1*} Serpil Kornoşor²

¹T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü. 17100/Çanakkale.

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü. Balcalı/Adana.

*Sorumlu yazar: papatyademirezer@hotmail.com

Geliş Tarihi: 22.06.2015

Kabul Tarihi: 04.08.2015

Öz

Bu çalışma, 2009 ve 2010 yıllarında Çanakkale’de yapılmıştır. Mısırdaki zararlı Lepidoptera türlerini tespit etmek amacıyla mısırın vegetasyon dönemi süresince lepidopterlerin yumurta, larva ve pupaları gözle kontrol yöntemiyle, erginleri Robinson tipi ışık tuzakları ile toplanmıştır. Örnekler müze materyali haline getirilmiş ve tanıları yapılmıştır. Çalışma sonucunda mısırdaki zararlı Lepidoptera takımına ait 16 tür tespit edilmiştir. Zararlı lepidopterlerin dağılımları ve yayılışları belirlenmiştir. Saptanan türlerin çoğunluğunu Noctuidae familyasına bağlı Amphipyridae altfamilyasına ait *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef., Noctuidae altfamilyasına ait, *Agrotis crassa* Hbn., *Agrotis exclamatoris* Lin., *Agrotis ipsilon* Hfn., *Agrotis puta* Hbn., *Agrotis segetum* Schiff., *Agrotis spinifera* Hbn., *Spodoptera exigua* Hbn., *Spodoptera littoralis* Boisd., Hadeninae altfamilyasına ait, *Pseudaletia unipuncta* Haw., *Acantholeucania loreyi* Dup., Heliothinae altfamilyasına ait, *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis nubigera* D.S., *Heliothis peltigera* Schiff. oluşturmuştur. Pyralidae familyasından da Pyraustinae altfamilyasına ait, *Ostrinia nubilalis* Hbn. türü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Lepidoptera, Mısır.

Abstract

Studies on Determination of Lepidopteran Pests, Their Dispersion and Distribution in Maize Fields in Çanakkale

This study was carried out in maize fields in order to determine the lepidopterous pests in 2009 and 2010 in Çanakkale province. The samples were collected by visual inspection method and Robinson light traps during the vegetation period of maize. They were prepared and kept as a museum material. The species were identified among these samples. As a result of the study, 16 species belonging Lepidopteran order were found to be pests of maize. Their dispersion and distribution were observed. Most of species were the Noctuidae family. *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef. from Amphipyridae subfamily, *Agrotis crassa* Hbn., *Agrotis exclamatoris* Lin., *Agrotis ipsilon* Hfn., *Agrotis puta* Hbn., *Agrotis segetum* Schiff., *Agrotis spinifera* Hbn., *Spodoptera exigua* Hbn., *Spodoptera littoralis* Boisd. from Noctuidae subfamily, *Pseudaletia unipuncta* Haw., *Acantholeucania loreyi* Dup. from Hadeninae subfamily, *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis nubigera* D.S., *Heliothis peltigera* Schiff. from Heliothinae subfamily were determined. Of these, *Ostrinia nubilalis* Hbn. belonging Pyraustinae subfamily from Pyralidae family was determined.

Keywords: Çanakkale, Lepidoptera, Maize.

Giriş

Mısır, önemli bir besin kaynağı olması yanında, yem ve bitkisel yağ başta olmak üzere birçok sanayi dalının da önemli bir hammaddesini oluşturmaktadır. Dünya nüfusunun sürekli artması ve sanayi kollarının gelişmesi diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi mısır üretim artışını da her zaman gündemde tutmaktadır.

Ülkemizde hububat tarımı içerisinde önemli bir paya sahip, 1982 yılından beri ikinci ürün olarak tarımı yapılan mısır bitkisi konukçuluk ettiği pek çok zararlıyı gündeme getirmiştir (Şimşek ve Sezer, 1983; Zeren ve ark., 1988a; Zeren ve ark., 1988b; Kavut ve ark., 1990; Şimşek ve Güllü, 1992). Bu zararlılar içerisinde Lepidoptera takımına bağlı türler önemli bir konumdadır. Türkiye’de 7 takıma bağlı 83 böcek türünün mısır bitkisinde zararlı olduğu ve bunlardan 3 lepidopter türünün primer, 6 lepidopter türünün de potansiyel zararlı olduğu bildirilmiştir (Lodos, 1981). Bir diğer çalışmada, *A. ipsilon*, *A. segetum*, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *O. nubilalis*, *A. loreyi*, *P. unipuncta*, *S. exigua*, *S. littoralis* ve *H. armigera*’nın mısır yetiştirilen alanlarda zararlı, önemli lepidopter türler olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve Uzunali, 1981).



Akdeniz Bölgesinde yapılan çalışmada, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *O. nubilalis*, *A. loreyi*, *P. unipuncta*, *H. armigera*, *S. exigua*, *A. ipsilon* ve *A. segetum* olmak üzere toplam 9 lepidopter türünün mısırdaki önemli zararlıları olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu bu zararlılardan *A. ipsilon* ve *A. segetum*'un birinci ürün mısırdaki, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *O. nubilalis*'in ise ikinci ürün mısırdaki anahtar zararlı ve diğerlerinin potansiyel zararlı olduğu bildirilmiştir (Şimşek ve Sezer, 1983).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi birinci ve ikinci ürün mısırlarında yapılan çalışmada, *Sesamia* spp., *S. exigua*, *O. nubilalis*, *A. loreyi*, *Agrotis* spp. zararlı lepidopter türleri tespit edilmiş ve bunların içerisinde *Sesamia* spp. ve *O. nubilalis* türlerinin ana zararlı olduğu bildirilmiştir (Gözüaçık ve ark., 2007).

Bu zararlılar, ülkemizde olduğu gibi mısır üretimi yapılan pek çok ülkede de sorun olmaktadır (Hirai, 1975; Melamed–Madjar ve Tam, 1980; Story ve ark., 1984; Durant ve ark., 1986; Ohnesorge ve Reh, 1987; Singh ve ark., 1987). Bitkinin farklı gelişme dönemlerinde görülen mısır zararlılarının bir kısmı yaprak, gövde ve püskül üzerinde beslenmekte ve kolayca görülebilmektedir. Ancak, çoğunluğu gövde, kök, koçan, yaprak helezonu ve toprak altında saklanarak beslenmekte ve mücadele yapılmadığı takdirde büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu zararlılar içerisinde özellikle *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in bitkideki beslenme davranışı ve bitki fenolojisi nedeniyle gerek uygulama zorluğu gerekse uygulanan insektisit hedefe ulaşmada yetersiz kalması, kimyasal mücadelenin başarısını azaltmaktadır (Güllü, 2000).

Ülkemizde mısırdaki zararlı lepidopterler üzerine Çukurova'da pek çok çalışma yapılmıştır (Teoman, 1979; Kayapınar ve Kornoşor, 1988; Kornoşor ve ark., 1992; Şimşek ve Güllü, 1992; İkincisoy, 1993; Kara, 1994; Sertkaya ve Kornoşor, 1994; Bayram, 2003).

Ege Bölgesinde yapılan çalışmalarda, mısır ve sorgum alanlarında *S. cretica* ve *S. nonagrioides*'in zarar oluşturduğu, *S. nonagrioides*'in hakim tür olduğu bildirilmiştir (Kavut, 1977; Kavut, 1985).

Samsun'da yapılan çalışmada, *O. nubilalis*'in galeri sayısı ile ürün kaybı arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (Özdemir, 1985). Bir diğer çalışmada, toplam 94 mısır hat ve çeşidinde *O. nubilalis*'e karşı hassasiyetleri ve hatlarda doğal bulaşma oranları bildirilmiştir (Kılıç ve Özdemir 1994a).

Bu çalışmada Çanakkale'de mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri tespit edilmiş, zararlı lepidopterlerin dağılımları ve yayılışları belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Çanakkale'de mısırdaki zararlı Lepidoptera takımına bağlı türlerin yumurta, larva, pupa ve erginleri oluşturmuştur.

Lepidoptera türlerinin belirlenmesi

Lepidoptera takımına bağlı türlerin belirlenmesi için çalışmalar, Çanakkale'de 2009 ve 2010 yıllarında mısır tarlalarında, mısır bitkilerinin toprak yüzeyine çıkmasıyla başlamış ve mısırın hasadına kadar devam etmiştir. Bunun için, mısır tarlalarında köşegenler doğrultusunda ilerleyerek, tarlanın farklı 10 noktasında yan yana 5'er bitkinin tüm kısımları (yaprak, gövde, koçan, tepe ve koçan püskülleri, kök bölgesi) gözle kontrol yöntemine göre incelenerek, lepidopterlerin ergin öncesi dönemlerine (yumurta, larva ve pupa) ait örnekler bulundukları ortam ile birlikte etiketlenip kültür kaplarına alınarak buz kaplarında laboratuara getirilmiş ve ergin çıkışı için $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 60 ± 10 nem değerinde kültüre alınmıştır.

Ergin bireyler Robinson tipi ışık tuzakları ile toplanmıştır. Biga (Çeşmealtı), Ezine (Çamoba) ve Merkez (Çıplak)'da 3 mısır tarlasına 160 watt'lık civa buharlı ampul ile çalışan Robinson tipi ışık tuzakları yerleştirilmiştir. Bu alanlarda iki yıl süreyle Robinson tipi ışık tuzakları çalıştırılmıştır. Tuzaklara yakalanan keleklerin çırpınmadan ve zarar görmeden ölmeleri için cam kavonoz içinde talaşa emdirilmiş Dichlorvos kullanılmıştır. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilerek, tuzağa düşen lepidopterler pens yardımıyla plastik kaba toplanıp laboratuara getirildikten sonra tür teşhisi yapılarak mısırdaki zararlı lepidopterler tespit edilip ayrı ayrı sayılarak kaydedilmiştir. Tuzaklardaki kavonozlara haftada bir kez ilaç takviyesi yapılmış ve iki haftada bir kavonozlardaki talaş yenilenmiştir.

Robinson tipi ışık tuzaklarından toplanan ve kültürden elde edilen erginler, etiket bilgileri ile teşhise hazır hale getirilmiştir. Borror ve ark. (1976), Carter, (1984) ve Skinner, (1998)’den yararlanılarak familya, altfamilya ve tür teşhisleri yapılmıştır.

Örnekleme haftada bir kez, örnekleme sayısı, Bora ve Karaca (1970) esas alınarak yapılmıştır.



Şekil 1. Biga (Çeşmealtı)’da Robinson tipi ışık tuzakı görünüşü.



Şekil 2. Ezine (Çamoba)’de Robinson tipi ışık tuzakı.



Şekil 3. Merkez (Çıplak)’de Robinson tipi ışık tuzakı görünüşü.



Şekil 4. Çanakkale’de mısır tarlasından bir görünüşü.

Lepidoptera türlerinin dağılımlarının ve yayılışlarının belirlenmesi

Çalışmalar, Çanakkale’de mısır ekimi yapılan 3 ilçe, 18 köyde bulunan farklı mısır tarlalarında 2009 yılında 40 tarla ve 5220 da alanda, 2010 yılında 50 tarla ve 6562 da alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alanlarda lepidopterlerin yumurta, larva ve pupaları toplanarak kültüre alınmış, erginleri teşhise hazır hale getirilmiş ve teşhis sonuçlarına göre dağılımları ve yayılışları verilmiştir.

Örnekleme yerleri

Çanakkale’de mısır bitkisinde çalışmalar, ilçelerdeki mısır ekilişlerinin yoğunlukları ve ekiliş alanlarının ili temsil etmeleri dikkate alınarak tarla seçimleri yapılmıştır.

2009 yılı çalışmaları, Biga ilçesi Gümüşçay’da 4 tarlada (1200 da), Çavuşköy’de 3 tarlada (850 da), Güleçköy’de 2 tarlada (300 da), Çeşmealtı’nda 1 tarlada (180 da), Savaştepe’de 1 tarlada (89 da), Karahamzalı’da 3 tarlada (86 da), Akköprü’de 1 tarlada (80 da), Tokatkırı’nda 2 tarlada (60 da); Ezine ilçesi Taştepe’de 2 tarlada (150 da), Pınarbaşı’nda 2 tarlada (115 da), Kumburun’da 2 tarlada (75 da), Çamoba’da 2 tarlada (89 da); Merkez ilçesi Gökçalı’da 1 tarlada (189 da), Akçapınar’da 1 tarlada (79 da), Akçeşme’de 1 tarlada (67 da), Tevfikiye’de 2 tarlada (114 da), Kumkale’de 2 tarlada (575 da), Çıplak’ta 8 tarlada (922 da) olmak üzere toplam 40 tarla ve 5220 da alanda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1.).

2010 yılı çalışmaları, Biga ilçesi Gümüşçay’da 4 tarlada (1380 da), Çavuşköy’de 4 tarlada (1325 da), Güleçköy’de 4 tarlada (475 da), Çeşmealtı’nda 1 tarlada (174 da), Savaştepe’de 2 tarlada (158 da), Karahamzalı’da 3 tarlada (94 da), Akköprü’de 1 tarlada (80 da), Tokatkırı’nda 2 tarlada (79



da); Ezine ilçesi Taştepe’de 2 tarlada (280 da), Pınarbaşı’nda 3 tarlada (311 da), Kumburun’da 2 tarlada (75 da), Çamoba’da 2 tarlada (89 da); Merkez ilçesi Gökçalı’da 3 tarlada (218 da), Akçapınar’da 1 tarlada (84 da), Akçeşme’de 1 tarlada (39 da), Tevfikiye’de 2 tarlada (91 da), Kumkale’de 4 tarlada (313 da), Çıplak’ta 9 tarlada (1297 da) olmak üzere toplam 50 tarla ve 6562 da alanda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 1. Çalışmanın yapıldığı 2009 yılındaki köy isimleri, tarla sayıları ve büyüklükleri

İlçeler	Köy	Tarla sayısı (adet)	Tarla büyüklüğü (da)
Biga	Gümüşçay	4	1200
	Çavuşköy	3	850
	Güleçköy	2	300
	Çeşmealtı	1	180
	Savaştepe	1	89
	Karahamzalı	3	86
	Akköprü	1	80
	Tokatlı	2	60
Ezine	Taştepe	2	150
	Pınarbaşı	2	115
	Kumburun	2	75
	Çamoba	2	89
Merkez	Gökçalı	1	189
	Akçapınar	1	79
	Akçeşme	1	67
	Tevfikiye	2	114
	Kumkale	2	575
	Çıplak	8	922

Çizelge 2. Çalışmanın yapıldığı 2010 yılındaki köy isimleri, tarla sayıları ve büyüklükleri

İlçeler	Köy	Tarla sayısı (adet)	Tarla büyüklüğü (da)
Biga	Gümüşçay	4	1380
	Çavuşköy	4	1325
	Güleçköy	4	475
	Çeşmealtı	1	174
	Savaştepe	2	158
	Karahamzalı	3	94
	Akköprü	1	80
	Tokatlı	2	79
Ezine	Taştepe	2	280
	Pınarbaşı	3	311
	Kumburun	2	75
	Çamoba	2	89
Merkez	Gökçalı	3	218
	Akçapınar	1	84
	Akçeşme	1	39
	Tevfikiye	2	91
	Kumkale	4	313
	Çıplak	9	1297

Arazi çalışmaları

Vegetatif gelişme döneminde, mısır bitkisinin kök ve yapraklarında zarar yapan Lepidoptera türlerini belirlemek için, her mısır tarlasında, en az 5 farklı noktada ve toplam 100 bitki kontrol edilerek bu kısımlarda bulunan yumurta, larva ve pupalar toplanmıştır.

Generatif gelişme döneminde, her mısır tarlasında, en az 5 farklı noktada toplam 100 adet mısır bitkisinin sap, yaprak ile tepe ve koçan püskülü üzerinde görülen yumurta ve larvalar bulundukları bitki materyali ile birlikte kesilerek toplanmıştır.

Olgunluk döneminde, her mısır tarlasında, en az 5 farklı noktada toplam 100 adet mısır bitkisinin gövde ve generatif organlarında bulunan yumurta, larva ve pupalar toplanmıştır.

Kontrol ve sayımlar, her parselden tesadüfî 5 noktada, aynı sıra üzerinde yan yana bulunan 5 bitkinin, tüm organlarında haftada bir kez gözle kontrol yöntemine göre örnekleme şeklinde yapılmıştır. Örneklemede, *S. exigua*, *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. epsilon*, *A. puta*, *A. segetum*,

A. spinifera, *P. unipuncta*, *A. loreyi*, *H. armigera*, *H. nubigera*, *H. peltigera* ve *S. littoralis* sayımlarında bitkilerin kök bölgesi, gövde, yaprak, tepe püskülü ve koçanların üzerinde bulunan larvaları kaydedilmiştir (Şekil 11., 12., 13. ve 14.). *S. cretica* ve *S. nonagrioides*'in yumurtaları, yaprak kınında ve koçan yapraklarının iç yüzeyinde; *O. nubilalis*'in yumurtaları yaprak alt yüzeylerinde aranmıştır. Her iki zararlı için, bitkinin ilk gelişme dönemlerinde yaprak helezonlarında, ileri dönemlerinde gövde üzerindeki boğum ve boğum aralarında bulunan deliklerden, yan yana 5 bitki, üzerinde çok delik bulunan ve merkezi yaprakları çok zarar gören bitkiler, yerinde kesilerek yarılmış ve içindeki larva ve pupalar sayılmıştır (Şekil 5., 6., 7., 8., 9. ve 10.). Gövde üzerinde az sayıda delik bulunan bitkilerde, teorik olarak delik başına 1 larva ve pupa döneminde 1 pupa kabul edilerek sayım yapılmıştır. *S. cretica* ve *S. nonagrioides* için, mısır koçan ve koçan taslaklarındaki larva ve pupalar, yaprak kınlarındaki yumurta kümeleri bitki üzerinde sayılarak kaydedilmiştir. *O. nubilalis* için ise gövdenin koçan üstü kısımlarında bulunan boğumlardaki deliklerde, koçan taslaklarında ve koçanlarda larva ve pupalar ve yapraklarda bulunan yumurta kümeleri sayılarak kaydedilmiştir.

Kontrol ve sayım tarihleri mısır bitkisinin gelişme dönemleri, Hanway (1966) esas alınarak yapılmıştır (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Mısır bitkisinde fenolojik dönemler (Hanway, 1966)

Dönemler		Özellikleri
Vegetatif gelişme	1	Çıkış öncesi
	2	Çıkış
	3	İki yapraklı (yapraklar tamamen açık)
	4	Erken helezon (dört yaprak)
	5	Orta helezon (sekiz yaprak)
	6	Geç helezon (on iki yaprak)
Generatif gelişme	7	Tepe püskül oluşumu
	8	Koçan püskül oluşumu
Olgunlaşma	9	Tane oluşumu



Şekil 5. *O. nubilalis* (larva).



Şekil 6. *O. nubilalis* (pupa).



Şekil 7. *O. nubilalis* (larva).



Şekil 8. *S. nonagrioides* (larva).



Şekil 9. *S. nonagrioides* (larva).



Şekil 10. *S. nonagrioides* (larva).



Şekil 11. *A. ipsilon* (larva).



Şekil 12. *P. unipuncta* (larva).



Şekil 13. *S. exigua* (larva).



Şekil 14. *S. littoralis* (larva).

Laboratuar çalışmaları

Mısır tarlalarından toplanan farklı biyolojik dönemdeki örnekler, kültür kaplarına besinleriyle birlikte alınmış, etiket bilgileri ve bitkinin biyolojik dönemleri kaydedilmiştir. Örnekler buz kabı içinde laboratuara getirilerek, larva ve yumurtalar ağzı tülbent ile kapatılmış ve etiket bilgileri yazılmış plastik kaplarda kültüre alınmıştır. Larvalara günlük besin olarak, taze mısır yaprağı ve sapı, ileri dönemlerinde koçan verilmiştir. Ergin olan bireyler teşhise hazır hale getirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Mısır bitkisinde tespit edilen lepidoptera türleri

Çanakkale’de 2009 ve 2010 yıllarında mısır bitkisinde zararlı Lepidoptera takımına bağlı türler Çizelge 4.’te verilmiştir. Saptanan türlerin çoğunluğunu Noctuidae familyasına bağlı Amphipyrrinae altfamilyasına ait *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef., Noctuinae altfamilyasına ait, *Agrotis crassa* Hbn., *Agrotis exclamationis* Lin., *Agrotis ipsilon* Hfn., *Agrotis puta*



Hbn., *Agrotis segetum* Schiff., *Agrotis spinifera* Hbn., *Spodoptera exigua* Hbn., *Spodoptera littoralis* Boisd., Hadeninae altfamilyasına ait, *Pseudaletia unipuncta* Haw., *Acantholeucania loreyi* Dup., Heliethinae altfamilyasına ait, *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis nubigera* D.S., *Heliothis peltigera* Schiff. oluşturmuştur. Pyralidae familyasından da *Pyraustinae* altfamilyasına ait, *Ostrinia nubilalis* Hbn. türü tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Çanakkale’de 2009 ve 2010 yıllarında mısır bitkisinde saptanan Lepidoptera türleri

Familiya	Altfamilya	Türler
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Sesamia cretica</i>
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Sesamia nonagrioides</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis crassa</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis exclamationis</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis ipsilon</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis puta</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis segetum</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis spinifera</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Spodoptera exigua</i>
Noctuidae	Noctuinae	<i>Spodoptera littoralis</i>
Noctuidae	Hadeninae	<i>Pseudaletia unipuncta</i>
Noctuidae	Hadeninae	<i>Acantholeucania loreyi</i>
Noctuidae	Heliethinae	<i>Helicoverpa armigera</i>
Noctuidae	Heliethinae	<i>Heliothis nubigera</i>
Noctuidae	Heliethinae	<i>Heliothis peltigera</i>
Pyralidae	Pyraustinae	<i>Ostrinia nubilalis</i>

Mısır bitkisinde tespit edilen lepidoptera türlerinin dağılımları ve yayılışları

Çanakkale’de mısır bitkisinde zararlı Lepidoptera takımına bağlı türlerin mısırın fenolojik dönemlerine göre birey sayıları Çizelge 5. ve Çizelge 6.’da, rastlanıldığı fenolojik dönemler Çizelge 7.’de, ilçelere göre yayılışları Çizelge 8.’de verilmiştir.

Çizelge 5. Çanakkale’de 2009 yılında mısırdaki saptanan Lepidoptera türlerinin ergin öncesi dönemlerine ait birey sayıları

Türler	Lepidoptera türlerinin mısırın fenolojik dönemlerine göre birey sayısı								
	Çıkış öncesi	Çıkış	İki yapraklı	Erken helezon	Orta helezon	Geç helezon	Tepe püskül oluşumu	Koçan püskül oluşumu	Tane oluş.
<i>S.cretica</i>	0	0	1	1	6	13	25	14	39
<i>S.nonagrioides</i>	0	0	2	3	25	23	48	50	57
<i>A.crassa</i>	0	1	1	2	1	0	0	0	0
<i>A.exclamationis</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0
<i>A.ipsilon</i>	0	1	5	8	4	0	0	0	0
<i>A.puta</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0
<i>A.segetum</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0
<i>A.spinifera</i>	0	1	2	3	2	0	0	0	0
<i>S.exigua</i>	0	0	2	8	9	1	7	1	0
<i>S.littoralis</i>	0	0	0	0	0	11	7	6	3
<i>P.unipuncta</i>	0	0	0	0	8	8	7	0	1
<i>A.loreyi</i>	0	0	0	6	12	18	35	43	52
<i>H.armigera</i>	0	0	0	0	0	10	6	7	9
<i>H.nubigera</i>	0	0	0	0	0	8	5	0	7
<i>H.peltigera</i>	0	0	0	0	0	1	5	6	4
<i>O.nubilalis</i>	0	0	0	3	22	31	49	62	55

Lepidoptera türlerine 2009 ve 2010 yıllarında mısırın vegetatif gelişme, generatif gelişme ve olgunlaşma döneminde rastlanılmıştır. *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. ipsilon*, *A. puta*, *A. segetum* ve *A. spinifera* mısırın iki yapraklı ve erken helezon döneminde yoğunluk oluşturmuştur. *S. exigua*’ya mısırın iki yapraklı döneminde rastlanılmış, erken helezon ve orta helezon döneminde yoğunluk oluşturmuştur. *S. littoralis* mısırın geç helezon, tepe püskül oluşumu ve koçan püskül oluşumu döneminde yoğunluk oluşturmuştur. *P. unipuncta* mısırın orta helezon, geç helezon ve tepe püskül



oluşumu döneminde yoğunluk oluşturmuştur. *A. loreyi*'ye mısırın erken helezon döneminde rastlanılmış, tane oluşumu döneminde birey sayısı en üst seviyeye ulaşmıştır. *H. armigera*, *H. nubigera* ve *H. peltigera* mısırın geç helezon, generatif gelişme ve olgunlaşma döneminde yoğunluk oluşturmuştur. *S. cretica* mısırın vegetatif ve generatif gelişme döneminde yoğunluk oluşturmuş, tane oluşumu döneminde birey sayısı en üst seviyeye ulaşmıştır. *S. nonagrioides* mısırın tüm dönemlerinde yoğunluk oluşturmuş, koçan püskül oluşumu ve tane oluşumu döneminde birey sayısı en üst seviyeye ulaşmıştır. *O. nubilalis*'e mısırın erken helezon döneminde rastlanılmış, generatif gelişme ve olgunlaşma döneminde birey sayısı en üst seviyeye ulaşmıştır.

Çizelge 6. Çanakkale’de 2010 yılında mısırdaki saptanan Lepidoptera türlerinin ergin öncesi dönemlerine ait birey sayıları

Türler	Lepidoptera türlerinin mısırın fenolojik dönemlerine göre birey sayısı								
	Çıkış öncesi	Çıkış	İki yapraklı	Erken helezon	Orta helezon	Geç helezon	Tepe püskül oluşumu	Koçan püskül oluşumu	Tane oluş.
<i>S.cretica</i>	0	0	1	2	5	11	15	16	26
<i>S.nonagrioides</i>	0	0	1	4	36	21	32	68	64
<i>A.crassa</i>	0	1	3	1	0	0	0	0	0
<i>A.exclamationis</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>A.ipsilon</i>	0	1	2	5	3	0	0	0	0
<i>A.puta</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0
<i>A.segetum</i>	0	1	3	3	0	0	0	0	0
<i>A.spinifera</i>	0	1	2	4	2	0	0	0	0
<i>S.exigua</i>	0	0	3	7	10	5	5	1	1
<i>S.littoralis</i>	0	0	0	0	0	9	8	4	4
<i>P.unipuncta</i>	0	0	0	0	7	9	15	5	7
<i>A.loreyi</i>	0	0	0	3	14	15	23	55	46
<i>H.armigera</i>	0	0	0	0	0	10	8	11	13
<i>H.nubigera</i>	0	0	0	0	0	3	4	6	6
<i>H.peltigera</i>	0	0	0	0	0	2	4	3	5
<i>O.nubilalis</i>	0	0	0	1	41	48	58	73	64

Lepidoptera türlerinden *S. cretica*, *S. nonagrioides*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *P. unipuncta* *A.loreyi*, *H. armigera*, *H. nubigera*, *H. peltigera* ve *O. nubilalis*'e 2009 ve 2010 yılı çalışmalarında mısırın vegetatif gelişme, generatif gelişme ve olgunlaşma döneminde rastlanılmıştır. *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. ipsilon*, *A. puta*, *A. segetum* ve *A. spinifera* türlerine mısırın vegetatif gelişme döneminde rastlanılmıştır.

Çizelge 7. Çanakkale’de 2009 ve 2010 yıllarında mısırdaki saptanan Lepidoptera türlerinin ergin öncesi dönemlerinin rastlandığı fenolojik dönemler

Tür	Lepidoptera türlerinin mısırdaki rastlandığı fenolojik dönemler								
	Çıkış öncesi	Çıkış	İki yapraklı	Erken helezon	Orta helezon	Geç helezon	Tepe püskül oluşumu	Koçan püskül oluşumu	Tane oluşumu
<i>S.cretica</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>S.nonagrioides</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>A.crassa</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>A.exclamationis</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>A.ipsilon</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>A.puta</i>	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>A.segetum</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>A.spinifera</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>S.exigua</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>S.littoralis</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>P.unipuncta</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>A.loreyi</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>H.armigera</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>H.nubigera</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>H.peltigera</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>O.nubilalis</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+



A. crassa, *A. exclamationis*, *A. epsilon*, *A. puta*, *A. segetum* ve *A. spinifera*'nın 2009 ve 2010 yıllarında mısırın fenolojik olarak iki yapraklı, erken helezon ve orta helezon dönemlerinde yaptığı zararın önemli olduğu, mısırın çıkışından itibaren erken helezon dönemine kadar *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. epsilon*, *A. puta*, *A. segetum* ve *A. spinifera*'ya karşı bitkinin oldukça hassas olduğu gözlenmiştir. Zararlıların larvaları mısırın çıkış, iki yapraklı, erken helezon dönemlerinde kök boğazını keserek büyüme konilerinin kurumasına neden olmuş ve gündüzleri toprak içinde kesik bitkinin kök bölgesinde kıvrılmış olarak bulunmuşlardır (Şekil 11.). İleri dönem larvalar, bitkinin toprak üstü kısımlarını da kesmek suretiyle beslenmişlerdir. Çukurova'da yapılan çalışmada, *Agrotis* spp. larvalarına mısırın fenolojik olarak 2–4 ve 4–6 yapraklı dönemlerinde rastlanılmış, mısırın gelişme dönemleri boyunca ışık tuzağından yakalanan erginlerin %57'sinin *A. epsilon*, %32'sinin ise *A. segetum* olduğu bildirilmiştir (Güllü, 2000). Bu çalışmada saptanan türler içerisinde *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. puta* ve *A. spinifera* mısır zararlısı olarak ilk kez kaydedilmiştir. *P. unipuncta* ve *A. loreyi*'nin larvalarına mısırın erken helezon ve orta helezon döneminde rastlanılmıştır. *P. unipuncta* larvaları helezon döneminde merkezi ve taze yaprakların kenarlarından içe doğru yemek suretiyle beslenmişlerdir (Şekil 12.). Çukurova'da yapılan çalışmada, *P. unipuncta*'nın mısırdaki yaprak, koçan ve püsküllerde beslenmek suretiyle zararlı olduğu bildirilmiştir (Teoman, 1979). *A. loreyi*'nin en önemli zararı mısırın tepe püskül, koçan püskül ve tane oluşumu döneminde yaptığı gözlenmiştir. Çukurova'da yapılan çalışmada, *A. loreyi*'nin asıl zararını koçan püsküllerini keserek meydana getirdiği bildirilmiştir (İkincisoğlu, 1993). *S. cretica* ve *S. nonagrioides*'in mısırın her gelişme döneminde zarar yaptığı saptanmıştır. Zararlıların larvalarına mısırın iki yapraklı ve erken helezon dönemlerinde rastlanılmıştır. Vegetatif gelişme döneminde saptanan larvaların genelde helezon yaprakları arasında olduğu gözlenmiştir. Larvaların en yoğun olduğu dönem geç helezon, tepe püskül, koçan püskül ve tane oluşumu dönemi olduğu saptanmıştır (Şekil 8.). Larvalar, gövde ve koçanda açtığı deliklerden girerek galeriler meydana getirmiş ve ileri dönemlerde gövdeyi boşaltmışlardır (Şekil 9. ve Şekil 10.). Tane oluşumu döneminde koçanların içine girerek taneleri yemek suretiyle tahrip etmişlerdir. *S. nonagrioides*'in ilk yumurta paketinde orta helezon döneminde rastlanılmıştır. Generatif gelişme döneminde pupa sayısında artış gözlenmiştir. Akdeniz Bölgesinde yapılan çalışmada, *S. cretica* ve *S. nonagrioides*'in mısırdaki önemli zararlılar olduğu bildirilmiştir (Şimşek ve Sezer, 1983). Ege Bölgesinde yapılan çalışmada, *S. cretica* ve *S. nonagrioides*'in mısırdaki önemli zararlılar oluşturduğu bildirilmiştir (Kavut, 1985). Darı ve mısır tarlalarında yapılan bir diğer çalışmada, *S. cretica*'nın darıda önemli zararlı olduğu ve mısırdaki zararına rastlanmadığı bildirilmiştir (Şimşek, 1988). *O. nubilalis*'in ilk larvaları erken helezon döneminde görülmüştür. Larvalar, helezon yapraklarda beslenmiş, ileri dönemlerde gövde ve koçanda galeriler açmak suretiyle tahrip etmişler, boğum ve koçan sapı kırılmasına neden olmuşlardır (Şekil 5. ve Şekil 7.). Tepe püskül oluşumu döneminde pupa sayısında azalma gözlenmiştir. *S. nonagrioides* fide döneminden itibaren enfeksiyon yapabilirken, *O. nubilalis*'in 50 cm.'den küçük mısırlarda salgın yapmamasının, mısırdaki bulunan dimboanın *O. nubilalis* üzerinde kimyasal direnç faktörü olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Russel ve ark., 1975). Çukurova'da yapılan çalışmada, mısırdaki önemli derecede zarar meydana getiren *O. nubilalis* larvalarının koçan üstü kısımlarda ve *S. nonagrioides* larvalarının ise bitkinin koçan altı kısımlarında yoğunlaştıkları bildirilmiştir (Kayapınar ve Kornoşor, 1992). *H. armigera*, *H. nubigera* ve *H. peltigera* larvalarına geç helezon döneminde rastlanılmıştır. Larvalar, tepe ve koçan püsküllerini keserek koçanların seyrek taneli olmasına neden olmuşlardır. Tane oluşumu döneminde larvalar koçanın uç kısmındaki taneleri yemek suretiyle tahrip etmişlerdir. A.B.D.'de yapılan çalışmada, mısır bitkisinin koçan püskülünde bulunan maysin'in yeşilkurt larvalarının büyümesini engellediği ve ölümünü artırdığı bildirilmiştir (Henson ve ark., 1984). Çukurova'da yapılan çalışmada, *H. armigera* ve *H. peltigera*'nın ışık tuzağı kullanarak populasyon eğrileri elde edilmiş ve her iki zararlının populasyon eğrilerinin ayın karanlık dönemlerinde en yüksek değere ulaştığı bildirilmiştir (Yabaş ve Özer, 1982). Bu çalışmada saptanan türler içerisinde *H. nubigera* ve *H. peltigera* mısır zararlısı olarak ilk kez kaydedilmiştir. *S. exigua* larvalarına iki yapraklı dönemde rastlanılmış, larvaların iki yapraklı, erken helezon ve orta helezon döneminde yoğunluk oluşturduğu gözlenmiştir. *S. exigua*'nın en önemli zararı erken helezon döneminde yaptığı saptanmıştır. Larvalar, yaprakların yeşil dokusuyla beslenerek ileri dönemlerde yaprağın tamamını yiyerek tahrip etmişlerdir (Şekil 13.). Kök boğazından gövde içine girerek büyüme konisinin kurumasına neden olmuşlardır. Çukurova'da yapılan çalışmada, *S. exigua* larvalarının en yoğun olduğu gelişme dönemlerinin 2–4, 4–6 yapraklı



dönem olduğu bildirilmiştir (Güllü, 2000). *S. littoralis* larvalarına geç helezon döneminde rastlanılmıştır. Larvalar, koçan püskülünü kesmek suretiyle tahrip etmişlerdir (Şekil 14.).

Çizelge 8. Çanakkale’de 2009 ve 2010 yıllarında mısırdaki saptanan Lepidoptera türlerinin ergin öncesi dönemlerinin ilçelere göre yayılışları

Tür	Lepidoptera türlerinin ilçelere göre yayılışları		
	Biga	Ezine	Merkez
<i>S.cretica</i>	+	+	+
<i>S.nonagrioides</i>	+	+	+
<i>A.crassa</i>	-	+	+
<i>A.exclamationis</i>	+	-	-
<i>A.ipsilon</i>	+	+	+
<i>A.puta</i>	-	+	+
<i>A.segetum</i>	+	+	+
<i>A.spinifera</i>	+	+	+
<i>S.exigua</i>	+	+	+
<i>S.littoralis</i>	+	+	+
<i>P.unipuncta</i>	+	+	+
<i>A.loreyi</i>	+	+	+
<i>H.armigera</i>	+	+	+
<i>H.nubigera</i>	-	-	+
<i>H.peltigera</i>	-	+	+
<i>O.nubilalis</i>	+	+	+

Lepidoptera türlerinden 2009 ve 2010 yıllarında en fazla yayılış gösteren türler, *S. cretica*, *S. nonagrioides*, *A. ipsilon*, *A. segetum*, *A. spinifera*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *P. unipuncta*, *A. loreyi*, *H. armigera* ve *O. nubilalis* olmuştur. *A. crassa*, *A. puta*, *H. peltigera*, Ezine ve Merkez ilçesinde yayılış gösterirken, yayılışı en az olan tür *A. exclamationis* ve *H. nubigera* olmuştur. *A. exclamationis*’e sadece Biga ilçesinde, *H. nubigera*’ya ise sadece Merkez ilçesinde rastlanılmıştır. *A. crassa* ve *H. peltigera*’ya 2009 yılı çalışmalarında Ezine ilçesinde rastlanılırken, 2010 yılı çalışmalarında rastlanılmamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Çanakkale’de mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri ile zararlı lepidopterlerin dağılımlarının ve yayılışlarının saptanması amaçlanmıştır.

Çanakkale’de mısır zararlıları üzerine yapılmış pek az çalışma bulunmaktadır. Çanakkale’de yapılan çalışmada, *S. nonagrioides*’in ergin popülasyon gelişmesi ile kış aylarında tarlada kalan mısır sapları incelenerek zararlıların kışlama durumu ve kafes içine alınan bulaşık bitki saplarındaki larvalardan da kışlayan dölün pupa oluş ve ergin uçuşu bildirilmiştir (Özpınar ve ark., 2014). Bir diğer çalışmada, *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*’in kışlama durumu, ergin uçuşu ve bazı biyolojik özellikleri bildirilmiştir (Çekmez ve Özpınar, 2014).

Ülkemizde derleme olarak yapılan çalışmada, mısır bitkisinde zarara neden olan *A. ipsilon*, *A. segetum*, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *O. nubilalis*, *A. loreyi*, *P. unipuncta*, *S. exigua*, *S. littoralis* ve *H. armigera*’nın ekonomik önemleri ve yayılış alanları bildirilmiştir (Özdemir ve Uzunali, 1981). Mısır entegre mücadele teknik talimatında, *A. ipsilon*, *A. segetum*, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *O. nubilalis*, *A. loreyi*, *P. unipuncta*, *S. exigua*, *S. littoralis* ve *H. armigera*’nın mısırdaki zararlı türler olduğu bildirilmiştir (GTHB, 2011).

Bu çalışma sonucunda mısırdaki zararlı Lepidoptera takımına bağlı *S. cretica*, *S. nonagrioides*, *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. ipsilon*, *A. puta*, *A. segetum*, *A. spinifera*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *P. unipuncta*, *A. loreyi*, *H. armigera*, *H. nubigera*, *H. peltigera* ve *O. nubilalis* olmak üzere 16 tür tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen türler içerisinde *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. puta*, *A. spinifera*, *H. nubigera* ve *H. peltigera* mısır zararlıları olarak ilk kez kaydedilmiştir.

Mısırın vegetatif gelişme, generatif gelişme ve olgunlaşma döneminde *S. cretica*, *S. nonagrioides*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *P. unipuncta*, *A. loreyi*, *H. armigera*, *H. nubigera*, *H. peltigera* ve *O. nubilalis*’e rastlanılmış, *A. crassa*, *A. exclamationis*, *A. ipsilon*, *A. puta*, *A. segetum* ve *A. spinifera* türlerine mısırın vegetatif gelişme döneminde rastlanılmıştır.



S. cretica, *S. nonagrioides*, *A. ipsilon*, *A. segetum*, *A. spinifera*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *P. unipuncta*, *A. loreyi*, *H. armigera*, *O. nubilalis*'e Biga, Ezine ve Merkez ilçesinde rastlanırken; *A. crassa*, *A. puta*, *H. peltigera*'ya Ezine ve Merkez ilçesinde; *A. exclamatoris*'e Biga ilçesinde; *H. nubilalis*'e Merkez ilçesinde rastlanılmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma, özgün araştırmadır. Bu çalışmayı gönülden destekleyen, Ziraat Mühendisi Sayın Yusuf Yemiş'e, Ziraat Mühendisi Sayın Mehmet Serbest'e, Ziraat Mühendisi Sayın Erdi Çetin'e, Ziraat Mühendisi Sayın Dr. Mustafa Güllü'ye, Metalurji Mühendisi Sayın Ali Öztürk'e, Sayın Nermin Demirezer'e, İnşaat Mühendisi Sayın Servet Demirezer'e, Maden Mühendisi Sayın Burak Demirezer'e, Sayın Lokman Demirezer'e, Veteriner Hekim Sayın Ayla Tanrikut'a, Su Ürünleri Mühendisi Sayın Alparslan Kara'ya, Eşim, Ziraat Y. Mühendisi Sayın Hakan Tiftikçi'ye teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Anonim, 2011. Mısır Entegre Mücadele Teknik Talimatı, GTHB, Ankara.
- Bayram, A., 2003. Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae)'in ekonomik zarar düzeylerinin belirlenmesi ve yumurta parazitoidi *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi. 102 s.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. E.Ü. Yar. Ders Kitabı, Yayın No: 167, E.Ü. Mat., Bornova-İzmir. 8 s.
- Borror, J.D., Delong, M.D., Triplehorn, A.C. 1976. An Intruduction to the Study of Insects, Saunders College Publishing. 852 p.
- Carter, D.J., 1984. Pest Lepidoptera of Europe. Dr. W. Junk Publisher, Boston, Lancaster. 431p.
- Çekmez, U., Özpınar, A., 2014. Çanakkale ili mısır ekim alanlarında zararlı olan mısır kurtları (*Sesamia nonagrioides* Lefebvre ve *Ostrinia nubilalis* Hübner)'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. ÇOMU Zir. Fak. Dergisi. 2014: 2 (1): 11–19.
- Durant, J.A., Manley, D.G., Carde, R.T., 1986. Monitoring of the european corn borer (Lep.: Pyralidae) in South Carolina using pheromone traps. J. Econ. Entomol. 79: 1539–1543.
- Gözüaçık, C., Mart, C., Kara, K., 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki zararlı Lepidoptera türlerinin doğal düşmanları ve doğal parazitlenme oranları. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27–29 Ağustos, Isparta.
- Güllü, M., 2000. Çukurova'da mısırdaki zararlı lepidopter türlerinin farklı mısır çeşitlerindeki populasyon gelişmeleri üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, Adana. 198 s.
- Hanway, J.J., 1966. How a corn plant develops. Iowa State Univ. Coop. Ext. Ser. Spec. Rep. 48: 17–18.
- Henson, A.R., Zuber, M.S., Darrah, L.L., Berry, D., Rabia, L.B., Waiss, A.C., 1984. Evaluation an antibiotic factor in maize silks as a means of corn earworm (Lep: Noctuidae) suppression. J. Econ. Entomol. 77: 487–490.
- Hirai, K., 1975. The influence of rearing temperature and density on the development of two *Leucania* species, *L. loreyi* Dup. and *L. separata* Walk. (Lep: Noctuidae). Appl. Ent. Zool. 10 (3): 234–237.
- İkincisoğlu, Y., 1993. Çukurova'da mısır bitkisinde zararlı *Acantholeucania loreyi* Dup. (Lep.: Noctuidae)'in biyolojisi, populasyon gelişmesi ve doğal düşmanları. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, Adana. 69 s.
- Kara, M., 1994. Çukurova'da mısır bitkisinde zararlı *Pseudaletia unipuncta* Haw. (Lep.: Noctuidae)'nin biyolojisi, populasyon gelişmesi ve doğal düşmanları. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, Adana. 79 s.
- Kavut, H., 1977. Ege Bölgesi'nde mısır ve sorgum zararlıları üzerinde faunistik, survey ve önemli olanların zararları, populasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. Bornova Zir. Müc. Araş. Ens., İzmir, (Basılmamış uzmanlık tezi). 91 s.
- Kavut, H., Adıgüzel, N., Derin, A., 1990. Ege Bölgesi II. ürün ekim alanlarında görülen hastalık, zararlı, yabancı otlar ve bunların doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Proje A. Nihai Raporu, Bornova Zir. Müc. Araş. Ens., İzmir.
- Kayapınar, A., Kornoşor, S., 1988. Çukurova Bölgesi'nde mısır koçankurdu'nun mevsimsel çıkışı ve populasyon gelişmesi. Proceedings of a Symposium on Corn Borers and Control Measures. 1–3 November; Adana. 87–91.
- Kılıç, M., Özdemir, N., 1994a. Karadeniz Bölgesi'nde mısırlarda zarar yapan mısırkurdu *Ostrinia nubilalis* Hbn.'in entegre mücadele olanaklarının geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje No: BKA/08-E-017 (1994 Yılı Geliştirme Raporu).
- Kayapınar, A., Kornoşor, S., 1992. Çukurova'da mısır bitkisinde zararlı *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) ile *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'nin yayılışı ve bitkideki dağılımları. Türkiye II. Entomoloji Kongresi. 28–31 Ocak 1992, Adana. 491–499.



- Kornoşor, S., Kayapınar, A., Sertkaya, E., 1992. Akdeniz Bölgesi'nde yumurta parazitoiti, *Platytenomus busseolae* Gahan (Hym.: Scelionidae)'nin *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae)'in popülasyonuna etkisi ve yayılış alanının belirlenmesi. Türk. Entomol. Derg. 16 (4): 217–226.
- Lodos, N., 1981. Maize pests and their importance in Turkey. EPPO Bull. 11 (2): 878–89.
- Melamed-Madjar, V., Tam, S., 1980. A field survey of changes in the composition of corn borer populations in Israel. Phytoparasitica. 8 (3): 201–204.
- Ohnesorge, V.B., Reh, P., 1987. Untersuchungen zur populationsdynamik des maiszünslers, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae) in Baden Württemberg. Zeit. Ange. Entomol. 103: 288–304.
- Özdemir, N., Uzunali, S., 1981. Noctuid species causing damage to maize in Turkey. EPPO Bull. 11 (2): 97–99.
- Özdemir, N., 1985. Karadeniz Bölgesi'nde mısırlarda zarar yapan mısırkurdu *Ostrinia nubilalis* Hbn.'in neden olduğu ürün kayıpları üzerinde ön çalışmalar. Proje No: 108–646 (Nihai Rapor) Zir. Müc. Araş. Ens., Samsun.
- Özpinar, A., Polat, B., Şahin, K., Özpinar, S., 2014. Çanakkale ilinde mısır bitkisinde zararlı mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre 1827 (Lepidoptera: Noctuidae)'in kışlama durumu ve ergin popülasyon gelişmesi. Bitki Koruma Bülteni 2014. 54 (2): 93–102.
- Russel, W.A., Guthrie, W.D., Klun, J.R., Grindeland, R., 1975. Selection for resistance in maize to first-brood european corn borer leaf feeding damage by the insect and chemical analysis for dimboia in the plant. J. Econ. Entomol. 68 (4): 31–34.
- Sertkaya, E., Kornoşor, S., 1994. Çukurova'da *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae)'in yumurta parazitoiti *Platytenomus busseolae* Gahan (Hym.: Scelionidae)'nin yaygınlığı ve doğal parazitlenme oranı üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Müc. Kongresi, 25–28 Ocak, İzmir. 565–574.
- Singh, R., Mrig, K.K., Chaudhary, J.P. 1987. Incidence and survival of *Mythimna* Species on cereal crops in Hisar. Indian Journal of Agricultural Sciences. 57 (1): 59–60.
- Skinner, B., 1998. Moths of the British Isles. Ppublished Penguin Group W8 5TZ, London, England. 276 p.
- Story, R.N., Keaster, A.J., Showers, W.B., Shaw, J.J., 1984. Survey and phenology of cutworms (Lep: Noctuidae) infesting field corn in the Midwest. J. Econ. Entomol. 77: 491–494.
- Şimşek, N., Sezer, C., 1983. Akdeniz Bölgesi'nde ikinci ürün olarak ekilen mısırdaki görülen zararlı ve faydalılar üzerinde sürvey çalışmaları. Adana Zir. Müc. Araş. Ens. (Proje No. E/103.657; nihai rapor).
- Şimşek, Z., 1988. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısır ve darılarda zararlı olan böcek türleri, tanınmaları, yayılış alanları ve zararları üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Diyarbakır Zir. Müc. Araş. Ens. Müd., Araştırma Eserleri Serisi. No: 6.
- Şimşek, N., Güllü, M., 1992. Akdeniz Bölgesi'nde mısırdaki zarar yapan mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) ve mısırkurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'nin mücadelesine esas olabilecek biyolojik kriterlerin araştırılması. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 28–31 Ocak 1992, Adana. 501–512.
- Teoman, A., 1979. Güney Anadolu Bölgesi buğdaygillerinde zararlı lepidopter türlerinin saptanması, yayılış alanları, zarar şekilleri ve *Sesamia nonagrioides* Lef.'in kısa biyolojisi üzerine araştırmalar. G. Tar. ve Hay. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. Araştırma Eserleri Serisi. No: 35, 112 s.
- Yabaş, M.N., Özer, M., 1982. Çukurova Bölgesi'nde *Helicoverpa armigera* Hbn. ve *Heliothis peltigera* Schiff.'nin ışık tuzakları ile ergin popülasyon eğrilerinin elde edilmesi ve ay fazları ile ilişkileri. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı 1980. Cilt: 30 Fasikül 1–2 den ayrı basım.
- Zeren, Y., Güllü, M., Şimşek, N., 1988a. Some biological investigations to the relating control of stalk Borer (*Sesamia* spp.) and european corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on corn in Mediterranean Region. Proceedings of a Symposium on Corn Borers and Control Measures, CIMMYT, 1–3 November, 1988 Adana. 1–19.
- Zeren, Y., N., Şimşek, N., Güllü, M., 1988b. Investigation on the developing of the effective chemical application method for the stalk borer (*Sesamia* spp.) and european corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) at the second crop maize in Mediterranean Region. Proceedings of a Symposium on Corn Borers and Control Measures, CIMMYT, 1–3 November, 1988 Adana. 27–42.



Invader Shoots with Invaded Roots on Diallel Analysis of Oriental Tobacco Genotypes under Egyptian Broomrape Stress

Reyhaneh Seyyed-Nazari¹ Mortaza Ghadimzadeh^{1*} Reza Darvishzadeh¹
Seyyed Reza Alavi²

¹Department of Plant Breeding and Biotechnology, Faculty of Agriculture, Urmia University. Urmia/Iran.

²Urmia Tobacco Research Centre (UTRC). Urmia/Iran.

*Corresponding author: m.ghadimzadeh@urmia.ac.ir

Geliş Tarihi: 08.02.2016

Kabul Tarihi: 29.02.2016

Abstract

Egyptian broomrape (EBR) (*Orobanche aegyptiaca* Pers. is one of the most dangerous parasitic plants for a broad spectrum of hosts including tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Finding genotypes resistant to EBR in Oriental tobacco, one of the main types of tobacco is of great importance and is one of the breeding aims in fighting against this parasite in Iran. In this strategic direction, a research work using diallel analysis was conducted to identify resistant Oriental tobacco genotypes against EBR at Urmia Tobacco Research Centre, Iran in 2012. Fifteen F1 progenies along with their six parents were planted in randomized complete block design with three replications in two separate experiments. Analysis of variance of investigated traits [fresh weight of root (FWR) and dry weight of root (DWR) for host plants, and fresh weight of broomrape shoot (FWBS), dry weight of broomrape shoot (DWBS) and number of broomrape shoots (NBS) for parasite plants] using diallel analysis showed significant mean squares of specific combining ability (SCA) for DWR, DWBS and NBS indicating the importance of non-additive genetic effects for these traits. Good and poor general combiners were not determined among parents for investigated traits due to non-significance of general combining ability (GCA). A set of hybrids appeared to be significant SCA, which could be used in Oriental tobacco improvement. **Key Words:** Diallel, Gene effects, GCA, SCA, Oriental tobacco, *Orobanche aegyptiaca* Pers.

Öz

Şark Tipi Tütün (*Nicotiana tabacum* L.) Genotiplerinde Mısır Canavar Otu (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) Bitkisine Saldırıya Uğramış Köklerin Kıyaslanması ve Diallel Analizleri

Mısırlı canavar otu (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) bitkisi, parazit bitkiler içerisinde en tehlikeli türlerden olup, tütün (*Nicotiana tabacum* L.) gibi birçok bitkiyi olumsuz yönde etkilemektedir. İran’da, şark tipi tütünlerde bu parazit bitkiye dayanıklı olanlarını bulmak, ıslah çalışmalarında en önemli misyonlardan birisidir. Bu araştırma, bu hedefe ulaşabilmek için Urumiye Tütün Araştırma Merkezi’nde kurulmuştur. Denemede, diallel analizleri kullanılarak, dayanıklı genotiplerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Deneme, 15 tane melez ve 6 tane ebeveyni kıyaslamak amacıyla, iki ayrı çalışmada tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Değerlendirilen karakterlerdeki (tütünde yaş ve kuru kök ağırlığı, parazit bitkide yaş ve kuru kök ağırlığı ve bitki sayıları) varyans analizlerine göre, özel kombinasyon yeteneği açısından tütünlerde kuru kök ağırlığı, parazit bitkilerde yaş ve kuru kök ağırlık ve bitki sayılarındaki farklılıklar anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar, eklemeli olmayan etki gösteren genlerin önemini ortaya koymaktadır. Genel kombinasyon yeteneği önemli etkiye sahip olmadığından, ebeveynler arasında iyi ve zayıf genel kombinasyon yeteneği bulunamamıştır. Bazı hibritlerde özel kombinasyon yeteneği önemli bulunmuş ve bu nedenle şark tipi tütünlerin ıslah çalışmalarında kullanılabilecekleri tavsiyesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diallel, Gen etkileri, GCA, SCA, Şark Tipi Tütünler, *Orobanche aegyptiaca* Pers.

Introduction

The genus *Nicotiana* is one of the five major genera of the family Solanaceae (Goodspeed, 1954) and is divided into three sub-genera viz. *Tabacum*, *Rustica* and *Petunioides* mainly based on morphology, chromosomal pairing and behavior in interspecific hybrids (Siva Raju et al., 2012).

Turkish or Oriental tobacco is one of the *Tabacum* types based on morphological and biochemical criterion (Ren and Timko, 2001). This type of *Tabacum* is well known for its desirable odor and has a much milder flavor and contains less nicotine and fewer carcinogens than other varieties (Davis and Nielsen, 1999), thus is a major constituent of blend cigarette stocks (Heidari et al., 2013). It is of economic importance due to its place in worldwide crop production (8% of the tobacco world production) (Davis and Nielsen, 1999). Due to its geographical situation, northwestern Iran is



one of the most favorable regions for growing Oriental tobacco (Darvishzadeh and Hatami Maleki, 2011).

Being a noxious root parasite, Egyptian broomrape (EBR) (*Orobanchae aegyptiaca* Pers.), represents a major constraint in the production of Oriental tobacco and causes great losses in the yield. EBR as one of the 150 species of the genus *Orobanchae* (Abbes et al., 2011) is an important holoparasitic flowering weed in the Middle East and Asia (Parker and Riches, 1993) and is one of the most important parasitic weeds in Iran (Rumsey and Jury, 1991; Hasannejad et al., 2006; Darvishzadeh et al., 2010).

EBR is an obligate parasite; it lacks chlorophyll, thus cannot synthesize its own food. To initiate its life cycle, its seeds germinate in the presence of host exudates. The seedling has to contact with a host root by its ‘germ tube’ or radical, (Dorr and Kollmann, 1974) immediately after germinating to survive (Abbes et al., 2011). It is by these connections that the parasite derives its nutrients and water from the host using its ‘haustorium’ (the tip of the elongated radicle) and establishes connections with the host vascular system (Abbes et al., 2011). Finally the part of the broomrape seedling outside the root of the host swells to form a tubercle. Under favorable conditions, a shoot bud develops on the tubercle producing a flowering spike which elongates, and emerges above the soil (Parker et al., 1993).

This parasitic weed (EBR) has a much broader spectrum of hosts and in addition to tobacco, parasitizing many other crops such as potato, tomato, faba bean, grasspea, chickpea, lentil, common vetch, cabbage, oilseed rape, carrot, peanut and several other crops (Parker and Riches, 1993; Press and Graves, 1995; Perez-de-Luque et al., 2008). Thus, eradication of this dangerous weed was and still is a worldwide aim for various reasons such as the high amount of parasite seed production, viability of seeds in the soil over several years, lack of seed germination in the absence of a chemical trigger from a suitable host, vigorous growth habit after emergence, and close association with the host crop, (Buschmann et al., 2005; Ghannam et al., 2012). Despite using a broad spectrum of control methods (mechanical, cultural, nitrogen metabolism, biological, chemical, or a combination of these (Lym, 2005; Ditomaso et al., 2006), no significant reduction of infestation has been achieved. Although host plant resistance is one of the key strategies in the fight against this parasite, because of polygenic and quantitative aspects of the resistance, there has been limited success in cultivar development with durable complete resistance. To solve this problem, the combination of conventional and molecular breeding methods (an integrated genetic improvement program) seems to be the best solution (Zhao and Chao-Chien, 2012). Preliminary information concerning the genetic makeup of a given host plant and broomrape could be obtained by conventional methods (Soliman et al., 2012). One of the several biometrical techniques available to plant breeders to achieve opening information suitable on genetic understanding for a chosen set of parents is diallel analysis (Jinks and Hayman, 1953; Jinks, 1954; Hayman, 1954a; Hayman, 1954b; Griffing, 1956a; Griffing 1956b). Little is known about the diallel of the tobacco under broomrape stress condition. The aims of the present study were to estimate the gene action and define the type of inheritance patterns of the two overall host resistance indices, broomrape flowering shoots and invaded roots on Oriental tobacco genotypes through genetic parameters.

Materials and Methods

This study was performed at Urmia Tobacco Research Centre (UTRC), with cooperation of Department of plant Breeding and biotechnology, University of Urmia, during 2012.

Parents and their hybrids

The parents used for the present study, comprised of six Oriental tobacco genotypes, G.D.165, Kromovgraid, Xanthi, SPT410, SPT406, Basmaseres31. The seeds of the fifteen intercrossed combinations (G.D.165 × Kromovgraid, G.D.165 × Xanthi, G.D.165 × SPT410, G.D.165 × SPT406, G.D.165 × B.S.31, Kromovgraid × Xanthi, Kromovgraid × SPT410, Kromovgraid × SPT406, Kromovgraid × B.S.31, Xanthi × SPT410, Xanthi × SPT406, Xanthi × B.S.31, SPT410 × SPT406, SPT410 × B.S.31, and SPT406 × B.S.31) of the six parents which prepared based on a half-diallel design at UTRC, were used along with their parents in this study.



Cultural practices

Seeds of the six parents and their F1 progenies were sown at a rate of approximately 5 g/m² followed by spreading a fine layer of sieved well fermented sheep manure on beds. Seedlings on 12 cm in height stage were transplanted to ceramic pots (one healthy and strong seedling in each pot) containing 5 kg of sterilized soil. For the experiment under broomrape condition, the soil of each pot was artificially mixed with 0.06 g Egyptian broomrape seeds. Harvests were done at technical maturity and leaves were sun-cured. The plants were not topped as is common with most other tobacco types such as Virginia and burley (Bayat et al., 2014).

Experiments

Seedlings of parents and their hybrids were used in two experiments, normal and broomrape stress conditions each was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with three replications. Each replication consisted of one pot with one plant.

Traits measured

Several agronomic and morphological traits were used as selection criteria. For the host plants these were fresh weight of root (FWR) and dry weight of root (DWR). Dry weight percent decrease (DWPD), percent decrease in dry weight due to broomrape infestation compared with normal condition, also was used for the host plants. For parasite plants three traits namely, fresh weight of broomrape shoot (FWBS), dry weight of broomrape shoot (DWBS), and number of broomrape shoots (NBS) were used. All of these traits were measured and recorded after flowering stage for each plant per pot in each replication.

Variance and diallel analysis

The general linear model (GLM) procedure in the SAS version 9.1 software (SAS Institute Inc, NC, USA) was used for the analysis of variance. Diallel analysis were conducted according to Griffing's method 2 and model 1 (Griffing, 1956b) using the SAS program for Griffing's diallel analysis (Zhang et al., 2005). Baker ratio was used for approximate estimations of gene effects (Baker, 1978).

Results and Discussion

Analysis of variance showed significant differences among genotypes for three of investigated traits (dry weight of root, dry weight of broomrape shoot and number of broomrape shoots) under EBR stress (Table 1.). This indicated presence of adequate genetic variability among Oriental tobaccos, which could be exploited in different crossing programs. Obtaining significant differences among genotypes allowed total variation to be partitioned into variation due to general and specific combining abilities. The mean squares (MS) of GCA of the six parental genotypes and SCA of the F1 diallel crosses for the investigated traits are summarized in the Table 1. Based on significance of mean squares of SCA, non-additive gene actions were concluded. For each investigated trait after assessment of genetic parameters, parents and hybrids were investigated for their general and specific combining ability respectively.

Table 1. Variance analysis of studied traits, GCA and SCA under EBR infestation

Source of variation	df	Control		Infestation				
		FWR	DWR	FWR	DWR	FWBS	DWBS	NBS
Genotype	20	607.87	12.39	0.19	0.08*	607.87	0.21*	1114.81**
GCA	5	758.907	22.95	9.63	0.75	758.907	33.48	462.63
SCA	15	601.500	11.115	38.58	4.37*	601.500	61.51*	1223.61*
2GCA/2GCA+SCA		-	0.8	-	0.26	-	0.52	0.43

*: Significant at 5% probability level.

Dry weight of host root

Significant means of squares for SCA and Baker ratio of 0.26 showed the positive actions for non-additive effects on controlling dry weight of root (Table 1.). The best and worst general combiners were not revealed among parents for the investigated trait due to non-significance of



general combining ability (GCA) (Table 2.). The best specific combination with the highest (1.57) positive SCA effects with mean root dry weight of 0.45 g/plant and dry weight percent decrease (DWPD) of 83% was Kromovgraid $\times$ SPT410 (Table 4. and Table 5.). The highest (-4.67) negative SCA effects with mean root dry weight of 0.25 g/plant and dry weight percent decrease (DWPD) of 94% was recorded in the cross GD165 $\times$ B.S.31 (Table 4. and Table 5.). Host root length and biomass reduction are escape mechanisms which could be used in resistance breeding against broomrape (Fernandez–Aparicio and Rubiales, 2010). The tobacco plant as a host of the EBR has an extensive but comparatively shallow system of fibrous roots which most of them develop adventitiously from the portion of the main stem buried during transplanting (Tso, 1999). This root system is more compatible in parasite infestation.

Thus, except in dry land farming systems where an extensive root system is essential, genotypes with suitable DWPD which does not adversely affect host plants could be considered as resistant plants based on escape mechanism.

Table 2. GCA values of studied traits under EBR infestation for the six parents

Genotypes	Control	Infestation		
	DWR	DWR	DWBS	NBS
G.D.165	1.67	0.14	-0.92	4.65
Kromovgraid	0.04	-0.05	1.22	5.87
Xanthi	-1.13	0.12	-0.91	-1.18
SPT410	-0.33	-0.11	1.05	-2.52
SPT406	-0.85	-0.29	-1.51	-6.57
B.S.31	0.61	0.19	1.06	-0.24

Table 3. Mean values of studied traits under EBR infestation for the six parents

Parents	Control	Infestation			
	DWR (g/plant)	DWR (g/plant)	DWPD (%)	DWBS (g/plant)	NBS (n/plant)
G.D.165	7.95	5.28	34	6.62	51.67
Kromovgraid	9.97	0.53	86	9.19	66.33
Xanthi	5.54	0.28	95	1.64	14.33
SPT410	8.66	0.43	95	1.89	8.33
SPT406	4.35	1.12	74	1.08	15.33
B.S.31	9.33	0.67	93	4.01	11.33

Dry weight of broomrape shoot per host plant

Significant means of squares for SCA and Baker ratio of 0.52 showed the positive actions for non-additive effects on controlling dry weight of broomrape shoot (Table 1.). The best and worst general combiners, were not revealed due to no difference among parents (Table 2.).

The best specific combination with highest (6.75) positive SCA effects with shoot dry weight of 0.46 g/plant was Xanthi $\times$ SPT410 (Table 4. and Table 5.). This combination could be considered as a sensitive hybrid against EBR infestation. Neither hybrid appeared as significant negative specific combination as indicative of resistant combination (Table 4.).

Number of broomrape shoots per host plant

The most widely used index among different devices for resistance to *Orobanche* is the total number of emerged shoots per host plant (Gil et al., 1987; Rubiales et al., 2006) mostly because indices based on size and weight of broomrapes can be misleading due to presence of a competition for resources among host and parasite plants (Aalders and Pieters, 1987).

Significant means of squares for SCA and Baker ratio of 0.43 showed the positive actions for non-additive effects on controlling number of broomrape shoots (Table 1.). The best and worst general combiners, were not revealed due to no difference among parents (Table 2.). The best specific combination with the highest (36.47) positive SCA effects and with the mean NBS of 30.67/plant was Xanthi $\times$ SPT410 (Table 4. and Table 5.). The worst specific combination with highest (-35.45)



negative SCA effects and with the mean NBS of 17.67/plant was G.D.165 × B.S.31 followed by G.D.165 × Xanthi which showed the negative (-12.38) SCA effects with the mean NBS of 22/plant (Table 4. and Table 5.). Hybrids with negative SCA (Xanthi × SPT410 and G.D.165 × Xanthi) could be considered more resistant compared to hybrid with positive SCA (Xanthi × SPT410) in this study.

Table 4. SCA values of studied traits for the fifteen F1 hybrids

Genotypes	Control	Infestation		
	DWR	DWR	DWBS	NBS
G.D.165 × Kromovgraid	2.29	-0.79	3.86	32.58
G.D.165 × Xanthi	-0.95	-1.23	-1.51	-12.38*
G.D.165 × SPT410	1.36	-0.85	-3.23	-17.04
G.D.165 × SPT406	-2.42	0.02	-1.47	-5.99
G.D.165 × B.S.31	2.44	-4.67*	-4.59	-35.45*
Kromovgraid × Xanthi	-0.01	0.27	-2.23	-5.93
Kromovgraid × SPT410	0.73	1.57*	4.32	-2.57
Kromovgraid × SPT406	-0.84	-0.29	-0.39	-8.88
Kromovgraid × B.S.31	-2.81	-0.18	-3.79	-7.23
Xanthi × SPT410	-1.84	0.79	6.75**	36.47*
Xanthi × SPT406	-0.04	0.16	0.73	-0.15
Xanthi × B.S.31	-2.95	0.51	-2.45	-18.28
SPT410 × SPT406	-1.3	-0.29	1.67	5.52
SPT410 × B.S.31	2.77	0.33	3.76	6.73
SPT406 × B.S.31	-2.86	0.39	1.43	9.67

Table 5. Mean values of studied traits for the fifteen F1 hybrids

Hybrids	Control	Infestation			
	DWR (g/plant)	DWR (g/plant)	DWPD (%)	DWBS (g/plant)	NBS (n/plant)
G.D.165 × Kromovgraid	6.37	0.256	96	6.56	31
G.D.165 × Xanthi	4.84	0.34	93	3.07	22
G.D.165 × SPT410	6.4	0.47	93	11.61	24
G.D.165 × SPT406	4.3	0.19	96	4.31	13.67
G.D.165 × B.S.31	4.12	0.25	94	2.61	17.67
Kromovgraid × Xanthi	6.58	0.32	95	2.53	21
Kromovgraid × SPT410	2.67	0.45	83	11.89	56
Kromovgraid × SPT406	3.92	0.32	92	3.31	15.33
Kromovgraid × B.S.31	5.37	0.43	92	2.05	3.67
Xanthi × SPT410	4.42	0.05	99	0.46	30.67
Xanthi × SPT406	3.47	0.17	95	6.21	19.67
Xanthi × B.S.31	8.14	0.25	97	4.24	12.67
SPT410 × SPT406	7.99	0.22	97	0.97	10
SPT410 × B.S.31	6.59	0.30	95	4.99	26
SPT406 × B.S.31	5.58	0.52	91	18.45	66.67

Conclusions

Partitioning of total mean squares of genotypes to general and specific combining abilities revealed non-additive gene effects for investigated traits under EBR. Two out of fifteen hybrids appeared to be positive significant SCA. These were Kromovgraid × SPT 410 for root dry weight of host (1.57) and Xanthi × SPT 410 for dry weight of broomrape shoot (6.757) and number of broomrape shoots (36.47). Hybrid G.D.165× B.S.31 showed negative significant SCA both for root dry weight of host and number of invaded shoots (Table 6.).



Table 6. Significant SCAs of studied traits under EBR stress

SCA	Positive			Negative	
Trait	DWR	DWBS	NBS	DWR	NBS
Hybrid	2×4	3×4	3×4	1×6	1×6
Significant SCA	1.57*	6.757**	36.47*	-4.67*	-35.45*
GCAs of respective parents	-0.05×-0.11	-0.91×1.05	-1.18×-2.52	0.14×0.19	4.65×-0.24

*: Significant at 5% probability level, ns: Non-significant, 1: G.D.165, 2: Kromovgraid, 3: Xanthi, 4: SPT 410, 5: SPT 406, 6: B.S.31, A: Hybrid, , B: Significant SCA, C: GCAs of respective parents, 1: Gene action mode : Additive & Non-additive (Non-additive>Additive).

Acknowledgements: The authors wish to thank the Urmia Tobacco Research Centre (UTRC), Iran for providing genetic materials and facility for conducting research work.

References

- Aalders, A.J.G., Pieters, R., 1987. Resistance in *Vicia faba* to *Orobanche crenata*: true resistance versus hidden susceptibility. *Euphytica*. 36: 227–236.
- Abbes, Z., Kharrat, M., Djebali, W., Haibi, C., 2011. Interaction between Broomrapes and their hosts. *J. Phytol.* 3 (1): 68–72.
- Bayat, M., Darvishzadeh, R., Soleimani, F., Alavi, S.R., 2014. Sequential path analysis for determining interrelationships between yield and related traits in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) under normal and abiotic stress conditions. *Genetika*. 46 (3): 815–829.
- Baker, R.J., 1978. Issues in diallel analysis. *Crop Sci.* 18: 533–536.
- Buschmann, H., Gonsior, G., Sauerborn, J., 2005. Pathogenicity of branched broomrape (*Orobanche ramosa*) populations on tobacco cultivars. *Plant Pathol.* 54: 650–656.
- Darvishzadeh, R., Alavi, R., Sarrafi, A., 2010. Resistance to powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum* DC.) in oriental and semi-oriental tobacco germplasm under field conditions. *J. Crop Improv.* 24: 122–130.
- Darvishzadeh, R., Hatami Maleki, H., 2011. Analysis of genetic variation for morphological and agronomic traits in Iranian oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) genotypes. *Crop Breed. J.* 2 (1): 57–61.
- Davis, L., Nielsen, M., 1999. Tobacco: Production, chemistry and technology. Oxford, UK: Blackwell Science.
- Ditomaso, J.M., Kyser, G.B., Miller, J.R., Garcia, S., Smith, R.F., Nader, G., Connor, J.M., Orloff, S.B., 2006. Integrating prescribed burning and clopyralid for the management of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*). *Weed Sci.* 54: 757–767.
- Dorr, I., Kollmann, R., 1974. Structural features of parasitism of *Orobanche*. I. Growth of the haustorial cells within the host tissue. *Protoplasma*. 80: 245–249.
- Fernandez-Aparicio, M., Rubiales, D., 2010. Characterisation of resistance to crenate broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) in *Lathyrus cicera* L. *Euphytica*. 133: 77–84.
- Ghannam, I., Al-Masri, M., Barakat, R., 2012. The Effect of Herbicides on the Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) in Tomato Fields. *American J. Plant Sci.* 3: 346–352.
- Gil, J., Marti'n, L.M., Cubero, J.I., 1987. Genetics of resistance in *V. sativa* to *O. crenata* Forsk. *Plant Breed.* 99: 134–143.
- Goodspeed, T.H., 1954. The genus *Nicotiana*. Waltham, Mass., USA: Chronica Botanica.
- Griffing, B., 1956a. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity* 10: 31–51.
- Griffing, B., 1956b. Concepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463–493.
- Hasannejad, S., Zad, S.J., Alizadeh, H.M., Rahymian, H., 2006. The effects of *Fusarium oxysporum* on broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) seed germination. *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.* 71: 1295–1299.
- Hayman, B.I., 1954a. The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*. 10: 235–244.
- Hayman, B.I. 1954b. The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*. 39: 789–809.
- Heidari, A., Darvishzadeh, R., Fayyaz Moghaddam, A., Rastgou, M., Hatami Maleki, H., 2013. Investigation on the response of oriental and semi oriental tobacco genotypes to Potato Virus Y under controlled conditions. *Iranian J. Genet. Plant Breed.* 2 (1): 30–38.
- Jinks, J.L., 1954. The analysis of continuous variation in diallel crosses in *Nicotiana rustica* L., varieties. *Genetics*. 39: 367–788.
- Jinks, J.L., Hayman, B.I., 1953. The analysis of diallel crosses. *Maize Genet. Coop. News Lett.* 27: 48–54.
- Lym, R.G., 2005. Integration of biological control agents with other weed management technologies: Successes from the leafy spurge (*Euphorbia esula*) IPM program, *Biol. Control*. 35: 366–375.
- Parker, C., Riches, C.R., 1993. Parasitic Weeds of the World: Biology and Control. Wallingford, UK: CAB International.
- Press, M.C., Graves, J.D., 1995. Parasitic Plants. London, UK: Chapman & Hall.



- Pérez-de-Luque, A., Moreno, M.T., Rubiales, D., 2008. Host plant resistance against broomrapes (*Orobanch* spp.): defence reactions and mechanisms of resistance. *Ann. Appl. Biol.* 152: 131–141.
- Pérez-de-Luque, A., Fondevilla, S., Pérez-Vich, B., Aly, R., Thoiron, S., Simier, P., Castillejo, M.A., Fernandez, J.M., Jorin, J., Rubiales, D., Delavault, P., 2009. Understanding broomrape host plant interaction and developing resistance. *Weed Res.* 49: 8–22.
- Ren, N., Timko, M.P., 2001. AFLP analysis of genetic polymorphism and evolutionary relationships among cultivated and wild *Nicotiana* species. *Genome.* 44: 559–571.
- Rubiales, D., Pérez-De-Luque, A., Fernandez-Aparicio, M., 2006. Screening techniques and sources of resistance against parasitic weeds in grain legumes. *Euphytica.* 147: 187–199.
- Rumsey, J., Jury, S.L., 1991. An account of *Orobanch* L. Britain and Ireland. *Watsonia.* 18: 257–295.
- Siva Raju, K., Sharma, R.K., Murthy, T.G.K., 2012. Genetic and Evolutionary Relationship among *Nicotiana* species as elucidated by AFLP. *J. Agric. Sci.* 7 (3): 135–144.
- Soliman, M.M., Abdallah, N.G., Bakheit, M.A., Raslan, M.A., Abd-El-Haleem, S.H.M., 2012. Directional Selection in Faba Bean (*Vicia faba* L.) Under Infestation of *Orobanch crenata*. *World Appl. Sci. J.* 16 (8): 1074–1081.
- Tso, T.C., 1999. Seed to smoke In: Davis, L., and M. Nielsen (eds). *Tobacco: Production, chemistry and technology.* Oxford, UK: Blackwell Science.
- Zhang, Y., Kang, M.S., Lamkey, K.R., 2005. Diallel-SAS05: A comprehensive program for Griffing's and Gardner-Eberhart analyses. *Agron. J.* 97: 1097–110.
- Zhao, L., Chao-Chien, J., 2012. Molecular techniques for sunflower breeding. In: Skoric, D., Seiler, G.J., Zhao, L., Chao-Chien, J., Miller, J.F., Charlet, L.D. *Sunflower genetics and breeding.* Int. Monography. Serbian Acad. Sci. Arts, Branch in Novi Sad: 520.



Günümüz Asma Fidancılık İşletmelerinde Yürütülen Asma Fidanı Üretim Faaliyetlerinin İrdelenmesi

Alper Dardeniz^{1*} Fadime Ateş² Harun Çoban³
Kemal Abdurrahim Kahraman⁴ Yüksel Savaş² Baboo Ali⁵ Aysun Gökdemir⁶

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

²T.C. Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Manisa.

³Celal Bayar Üniversitesi, Akhisar Meslek Yüksek Okulu. Manisa.

⁴Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yalova.

⁵ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü. 17100/Çanakkale.

⁶Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan Meslek Yüksek Okulu. Boğazlıyan/Yozgat.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.10.2015

Kabul Tarihi: 04.01.2016

Öz

Bu araştırma kapsamında, çoğunluğu ülkemizin Ege ve Marmara Bölgeleri'ne konumlanmış olan günümüz asma fidancılık işletmelerinin bazılarıyla (13 adet), 2010–2013 yılları arasında yaklaşık 100 soruluk bir anket çalışması yapılmıştır. Asma fidancılık işletmelerinin yüz yüze yapılan sorulara vermiş oldukları yanıtlar dikkatlice analiz edilerek, günümüz asma fidancılık işletmelerinde yürütülen asma fidanı üretim faaliyetlerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmeler neticesinde, farklı asma fidancılık kuruluşlarının açık köklü aşılı fidan ve tüplü (kaplı) aşılı fidan üretim aşamalarının büyük ölçüde benzerlik gösterdiği, bununla birlikte bazı tarih, süre, sıcaklık, materyal ve yöntem farklılıklarının bulunduğu belirlenmiştir. Genel olarak, çimlendirme odalarında başlıca iki farklı yöntem uygulanmaktadır. Birinci yöntem klasik yöntemdir. Bu yöntemi benimseyen bazı işletmelerde orta–kalın çelikler (7–12 mm) kullanılarak ve sandıklara normal yoğunlukta aşılı çelik (700–800 adet) yerleştirilerek, aşılı çeliklerin 21–25 gün süresince ortalama 25–28°C sıcaklıkta tutulmasıyla, çimlendirme odasında daha uzun sürede daha kalın bir kallus, orta–yoğun pışkin sürgünler ile kuvvetlice bir kök sistemi oluşturma isteği ön plana çıkmakta, bu durumda alıştırma süresi de daha uzun (7–14 gün) olmaktadır. Son yıllarda benimsenen ikinci bir yöntem; bazı işletmelerde ince çelik (4–7 mm) kullanımı ve sandıklara yoğun aşılı çelik (900–1.200 adet) yerleştirilerek, 13–14 gün (maksimum 20 gün) süresince 30°C sabit sıcaklık veya ilk 3 gün 30–32°C'den kademeli olarak sıcaklığın düşürülmesiyle, aşılı çeliklerin aşı bölgesinde daha kısa sürede yeterli ve çepeçevre ince bir kallus oluşumu, sıfır sürgün, köreltilen gözlerde kallus, dipte kallus ve(ya) çok az bir kök oluşturma isteği doğrultusunda geliştirilmesine dayanmaktadır. Bu durumda yoğun ve uzun kökler ile sürgün gelişimi hiç istenmemekte, alıştırma süresi de normalden daha kısa (3–7 gün) tutulmaktadır. Bununla birlikte, her fidancılık işletmesinin kendine uygun bir yöntemi tercih ettiği ve bazı işletmelerde ara uygulamalara da rastlanıldığı dikkati çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açık köklü aşılı fidan, Tüplü (kaplı) aşılı fidan, Asma fidancılık işletmeleri, Fidanlık randımanı.

Abstract

Examine the Production Activities of Vine Nurseries in the Light of Modern Day's Vine Arboriculture Managements

In this research, a survey has been conducted between the years 2010–2013 which consisted an approximate of 100 question asked to some of the today's vine nurseries management enterprisers (13 number), and majority of them were belonged to the Marmara and Aegean regions of our country. The answers of questions asked to the vine nursery enterprisers, face to face, have been analyzed carefully aimed to examine the production activities of vine nurseries that carried out by the modern day's vine arboriculture management enterprisers. In the result of assessments, different vine nurseries organizations have been determined that the phases of open–rooted grafted grapevine and tubed (covered) grafted saplings production showed a large extent of similarity, however, differences were found in date, time, temperature, and materials and methods. Generally, two different methods are used mainly in germination rooms. The first method is a classical method. The medium-thick cuttings (7–12 mm) are used by some management enterprises those adopting this method and placed the grafted cuttings (700–800 number) into the crates in normal intensity, and then kept them at an average of 25–28°C for a duration of 21–25 days. The demand of the creation of a vigorous root system along with the middle–intensive brazenly shoots and a thicker callus come into prominence for longer duration in the germination room. In this case, the breaking period (7–14 days) is also become longer. According to the second method, being adopted in recent years, usage of thin cuttings (4–7 mm) in some managements and placement of heavy grafted cuttings (900–1200 number) to the crates where grafted cuttings are kept under constant



temperature of 30°C for a duration of 13– 14 days (maximum 20 days) or by lowering the temperature gradually from 30–32°C during first 3 days. This method endures the formation of a sufficient and all-around fine callus in graft area within a shorter period in the direction of improving new shoots, callus in blinded buds, bottom-based callus and/or creation of roots. In the light of the above-mentioned cases, intensive and long roots along with any shoot growth have not been required, and the breaking period (3–7 days) is kept shorter than usual. However, in this regard, each of the vine nursery management enterpriser preferred a suitable method according to themselves, and even it observed during some intermediate applications.

Keywords: Open-rooted grafted grapevine sapling, Tubed (covered) grafted saplings, Vine arboriculture businesses, Nursery yield.

Giriş

Türkiye’de, 2009–2013 yıllarını kapsayan dönemde %4,61’i (525.823 adet) kamu, %95,39’u (10.888.690 adet) özel sektör olmak üzere toplam 11.414.513 adet aşılı asma fidanı ve 11.236.967 adet aşısız Amerikan asma fidanı üretimi gerçekleştirilmiştir. Son 5 yıllık dönemde aşılı ve aşısız toplam asma fidanı üretim rakamı ise 22.651.480 adet olmuştur. Böylece, 2004–2008 arasındaki dönemde gerçekleştirilen üretime (18.130.309 adet) kıyasla yaklaşık %25’lik bir asma fidanı artışı meydana gelmiş, bu artış daha çok aşısız Amerikan asma fidanı üretiminden kaynaklanmıştır. Üretilen fidanların %50,39’u aşılı, %49,61’i ise aşısızdır. 2013 yılı itibariyle, Türkiye’de 51 adet özel ve 6 adet kamu olmak üzere toplam 57 adet asma fidanı üreticisi bulunmaktadır (Söylemezoğlu ve ark., 2015). Türkiye’de 2012 yılında asma fidanında 150.923 dolar ihracata karşılık, 369.811 dolar ithalat yapılmış, ülkenin 2010–2012 yılları arasındaki asma fidanı fidan ihracatı diğer yıllara kıyasla sembolik de olsa bir miktar artış gösterirken, fidan ithalatında düşüş meydana gelmiştir (Söylemezoğlu ve ark., 2015).

Türkiye’de asma fidanı üretiminde çeşitli kayıplar meydana gelebilmektedir. Bağcılıkta yapılan aşılıların başarısı için anaç ile kalem arasında iyi bir uyuşmanın (afinite) yanı sıra (Hartman ve Kester, 1974), üretim materyali alım dönemi, üretim materyal kalitesi, üretim materyalinin alındığı boğum aralığı, üretim materyali muhafazası, üretim materyalinin suda bekletilmesi, aşı zamanı ve aşılama tekniği, parafin, çimlendirme odası koşulları (nem, sıcaklık vb.), hastalık ve zararlılar, alıştırma süre ve sıcaklığı, aşılı çeliklerin dikim tarihi, aşılı çeliklerin dikim derinliği, fidanlık parsellerindeki iklim şartları ve farklı kültürel uygulamalar gibi çok çeşitli faktörler, açık köklü aşılı fidan randımanlarını doğrudan ve(ya) dolaylı olarak etkilemektedir (Dardeniz ve Şahin, 2005; Dardeniz ve ark., 2005; Dardeniz ve ark., 2007; Gökbayrak ve ark., 2010; Yıldırım ve ark., 2011; Dardeniz ve ark., 2013a; Tunçel ve Dardeniz, 2013; Tırpancı ve Dardeniz, 2014; Önder ve Dardeniz, 2015).

Çeşit damızlığı parsellerinde özellikle toprak işleme ve gübreleme, kış ve yaz budamaları ile hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kültürel bakım işlemlerinin düzenli olarak yapılması, hem üzüm hem de kalem verim ve kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Dardeniz, 2001; Dardeniz, 2011).

Klasik eski sistem tek sıra çiziye dikim yönteminde, ülkemiz uzun yıllar ortalamasında açık köklü aşılı fidan randımanları %33–34 ve I. boy asma fidanı randımanları %25–30 düzeylerinde değişmektedir (Çelik, 1983; Anonim, 2002). Son yıllarda, açık köklü aşılı fidan randımanlarımız malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde, üretim teknik ve yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte %46–47 seviyesine kadar ancak yükseltilebilmiştir. Ancak aşı zayıyatı ve çimlendirme odası randımanı katıldığında, bu değer biraz daha düşük tutulması gereklidir. Asma fidanı üretiminin asıl amacı ismine doğru, sağlıklı, virüsten arı temiz materyal üretmek ve üretilen materyalin önemli bir bölümünü de ihraç etmektir. Ülkemiz toprak ve iklim özellikleri itibariyle dünyadaki en şanslı konumdadır. ‘Avrupa Birliği’ ülkelerinden çok daha üstün randıman ve kalitede üretim ve buna dayalı olarak da daha fazla asma fidanı ihraç etme olanağına sahiptir. Ancak ülkemiz, toprak ve iklim koşulları ile dünyanın önemli fidan üretim merkezlerinden biri olabileceksen (Kocamaz, 1995), asma fidancılığında yaklaşık 120 yıllık geçmişine rağmen henüz arzu edilen seviyeye erişebilmiş değildir. Oysaki açık köklü aşılı fidan üretimi doğru bir şekilde yapıldığında rahatlıkla %50 net kâr sağlanabilmektedir. Bu nedenle, üretim materyal kalitesiyle birlikte asma fidanı üretim aşamalarının iyi uygulanıp, her aşamada gerekli yeni tekniklerin devreye sokulması son derece önem taşımaktadır.



Bu çalışmada, asma fidancılığı faaliyetlerinin yoğun olarak sürdürülmekte olduğu işletmeler incelemeye alınarak, asma fidancılık işletmelerinde yürütülen asma fidanı üretim faaliyetlerinin belirlenmesine yönelik detaylı bilgilerin derlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma kapsamında, çoğunluğu Ülkemizin Ege ve Marmara Bölgeleri'ne konumlanmış olan günümüz asma fidancılık işletmelerinin bazılarıyla (13 adet), 2010–2013 yılları arasında yaklaşık 100 soruluk bir anket çalışması yapılmıştır. Asma fidancılık işletmelerinin yüzyüze yapılan bu sorulara verdikleri yanıtlar dikkatlice analiz edilerek, günümüz asma fidancılık işletmelerinde yürütülen asma fidanı üretim faaliyetlerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Anket soruları genellikle işletmelerin açık köklü aşılı fidan ve serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretim yöntemlerini sorgulayan ve benzerlik–farklılıkları ortaya çıkartmak için hazırlanmış bazı özel sorular olup, cevapları bilinen bazı klasik sorulara yer verilmemiştir.

Sonuç olarak, yapılan anket çalışmaları ve detaylı görüşmeler sonucunda elde edilmiş olan bilgiler derlenerek, üretim şeması sıralamasına göre farklı başlıklar halinde sunulmuştur. Böylece eski ve yeni dikim yöntemlerinin genel karşılaştırılması, işletmelerde asma fidanı üretiminde son yıllardaki bazı yenilikler, işletmelerin asma fidanı üretimindeki bazı yeni yaklaşım ve hedefleri, işletmelerin aşılı asma fidanı üretimde görülen başlıca hataları ve farklı öneriler ile sonuç ve genel değerlendirme kısımlarına oldukça geniş şekilde yer verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İşletmelerde anaç ve çeşit damızlığı parselleriyle ilgili bulgular

Üzerinden aşı için aşılanabilir çeliklerin hazırlandığı anaçlar bulunan parsellere 'anaç damızlığı parseli', üzerlerinden hem üzüm, hem de aşı için gerekli olan üretim materyalinin (kalem) temin edildiği bağlara ise 'çeşit damızlığı parseli' adı verilmektedir (Dardeniz, 2011).

Anket sonuçlarına göre; bir işletme anaç damızlığı parselinde hiç sulama yapmamakta, bir işletme de bazı yıllar 1–2 defa sulama yapmaktadır. Diğer on işletme ise her yıl sürekli sulama yapmaktadır. Bunlardan üçü yılda 1–2 defa, ikisi yılda 3 defa, biri yılda 4 defa, ikisi yılda 5–6 defa, biri yılda 5–7 defa, bir diğeri ise yılda 7–8 defa sulama yaptığını bildirmektedir. Bir işletme ise her yıl 10–15 günde 1 kez sulama yaptığını ifade etmiştir.

Altı işletme anaç damızlığı parselinde hiç yaz budaması yapmadığını, dört işletme ise yaz budamasını yaptığını bildirmiş, bunlardan biri mevcut sürgünleri 7–8 adet sürgüne indirdiğini, diğeri bütün anaçlarda sürgün seyreltme yaptığını ifade etmiştir. İki işletme yaz budamasını bazı yıllar yaptığını ifade ederek, bir işletme yaz budamasında sürgün seyreltme ve koltuk alma yaparak mevcut sürgünleri 8–10 adet sürgüne düşürdüğünü belirtmiştir. Bir işletme ise sürgünler henüz zayıfken, zayıf olanların tamamının alındığını bildirmektedir.

Anaç damızlığı parsellerindeki yıllık dal kesim zamanı da farklılık gösterebilmektedir. Anaç damızlığı parsellerinde yıllık dal kesimini yedi işletmede yaprak dökümünden 45–60 gün sonra (Aralık ayı sonu–Şubat ayı başı), iki işletmede yapraklar dökülür dökülmez (15 ve 30 Kasım), bir işletmede yaprak dökümünden 15 gün sonra (10–15 Aralık), diğer işletmede yaprak dökümünden 15–30 gün sonra (Aralık ayı başı), diğer bir işletmede ise yaprak dökümünden 30 gün sonra (Aralık–Ocak) gerçekleştirmektedir.

Farklı işletmeler, farklı anaçlardan başlayarak yıllık dal kesimi yapmaktadır. Bir işletme yaprak dökümü erken ve işçiliği yoğun olduğundan öncelikli olarak 1613C'den başlayarak yıllık dal kesimi yapmaktadır. Bir işletme, yıllık dal kesimine ilk yaprağını döken anaç olarak gördüğü 110R anacından, diğer iki adet işletme ise aynı nedenle 5BB anacından başlamaktadır. Bir işletme ilk önce yaprağını döktüğü, bir diğer işletme de köklenme sorunundan dolayı depoda uzun süre tutulmasının yararlı olduğunu düşündüğünden, ilk olarak 41B anacından başlayarak yıllık dal kesimi yapmayı tercih etmektedir. Diğer işletme yaprak dökümleri erken olduğu için 110R ve 41B anaçlarından aynı anda yıllık dal kesimine başlamaktadır. Diğer bir işletme ilk yapraklarını döken anaçlar olarak gördüğü 5BB, 41B ve SO4'ü yıllık dal kesiminde öncelikli olarak tercih ederken, diğer bir işletme aynı nedenle 5BB, 41B ve 1613C anaçlarının yıllık dallarını birlikte kesmektedir. Dört işletme ise yıllık dal kesiminde farklı anaçlar için herhangi bir öncelik sırası belirlemediğini belirtmektedir.

Çeşit damızlığı parsellerinin terbiye sistemleri oldukça farklıdır. Bazı işletmeler 2 veya 3 farklı terbiye sistemini birden tercih etmektedir. Yedi işletme geniş V telli terbiye sistemi, dört işletme



çift T sistemini, üç işletme tek ve(ya) çift kollu sabit kordon terbiye sistemini, üç işletme guyot terbiye sistemini ve bir işletme de çardak terbiye sistemini kullandığını belirtmiştir.

İşletmelerde çelik ve kalem hazırlığıyla ilgili bulgular

Anket sonuçlarına göre; fidanlık çeliği hazırlığının ardından, iki işletme fidanlık çeliklerinin dip gözlerini, iki işletme orta gözlerini, diğer bir işletme ilk ve son gözler hariç hepsini, başka bir işletme alttaki iki göz hariç tümünü köreltirken, altı işletme ise fidanlık çeliklerinde hiç göz köreltme işlemi yapmamaktadır. Aşılık çelik hazırlığının ardından, beş işletme aşılık çeliklerin var olan bütün gözlerini köreltirken, sekiz işletme dip gözler hariç diğerlerini köreltmektedir.

Aşılabilir çelikler olarak, sekiz işletme orta kalınlıktaki çelikleri kullanırken, iki işletme orta ve ince kalınlıktaki çelikleri, bir işletme ince çelikleri, bir işletme kalın çelikleri, bir diğer işletme de orta kalın ve kalın çelikleri tercih etmektedir.

Üretim materyalleri farklı işletmelerce farklı aşamalarda ilaçlanmaktadır. Bir işletme çelikleri kum havuzuna koymadan önce ve aşıya başlarken, diğer işletme çelikler kesilince (30 dk hipokloritli su) ve aşı öncesi sudan çıkartıldıktan sonra, başka bir işletme soğuk depoya giriş öncesi ve çıkış sonrası ilaçlama yapmaktadır. Bir işletme çelikler kum havuzuna konulmadan önce etken maddeli 'Captan', diğer bir işletme çimlendirme sırasında aynı şekilde 'Captan' ve 'Ronilan' ve bir işletme de aşı öncesi ilaçlama yapmaktadır.

İşletmelerde fidanlık (üretim) parselleriyle ilgili bulgular

Anket sonuçlarına göre; anaç çeliklerindeki köklenme problemi için dokuz işletme İndol Bütrik Asit (IBA) kullandığını, dört işletme herhangi bir hormon uygulaması yapmadığını belirtmiştir. İşletmelerden ikisi yavaş daldırma (25 ppm IBA) uygulamasını tercih ederken, yedisi hızlı daldırma yöntemini kullanmaktadır. Hızlı daldırma için beş işletme 2.000 ppm, bir işletme 5.000 ppm ve bir işletme de 1.000 ppm IBA kullandığını ifade etmektedir.

Üç işletme fidanlık parsellerinde ikili münavebe uygulamaktadır. Bu işletmelerden bir tanesi münavebeyi yazın kurulum, sonbaharda fiğ, sonra asma fidanı, diğer iki işletme ise bir yıl nadas bir yıl asma fidanı şeklinde uygulamaktadır. İki işletme fidanlık parsellerinde üçlü münavebe uygulamaktadır. Bu işletmeler; bostan + buğday + asma fidanı ile arpa + nadas + asma fidanı sıralamasını kullandıklarını belirtmişlerdir. İki işletme ise dörtlü münavebe uygulamaktadır. Bu uygulamalar buğday + ayçiçeği + buğday + asma fidanı ve asma fidanı + buğday + fiğ + sma fidanı şeklindedir. Yedi işletme ise bir kısmı kiralık arazilerde üretim yaptığından hiç münavebe uygulamamaktadır.

Fidanlık parsellerindeki boyuna fidan sırası uzunluğu ve iki boyuna fidan sırası arasındaki yol mesafesi olarak; 60 m. uzunluk ve 4-5 m. yol, 100 m. uzunluk ve 3 m. yol, 200 m. uzunluk, 100 m. uzunluk ve 2-3 m. yol, 100 m. uzunluk ve 1,5 m. yol, 50 m. uzunluk ve 1,5-2 m. yol, 100 m. uzunluk ve 2 m. yol, 45-50 m. uzunluk ve 2-3 m. yol, 30 m. uzunluk ve 7 m. yol, 45 m. uzunluk ve 0,5 m. yol ve 80 m. uzunluk ve 6 metre yol ölçülerini uygulanırken, bir işletme araziye bağlı olarak değiştiğini belirterek ölçü vermemiştir.

İşletmelerde aşı öncesi hazırlıklarına yönelik bulgular

Aşıya geçilmeden hemen önce termoterapi (sıcak suyla tedavi) işlemi olarak özellikle kök kanserinin (*Agrobacterium vitis*) kontrol edilebilmesi amacıyla, hazırlanmış olan aşılabilir çelik ve kalemlerin 50°C'deki sıcak suda 30 dakika süreyle bekletilerek ardından soğuk suya daldırılması uygulaması *A.vitis*'in etkinliğini önemli düzeyde azaltmaktadır (Burr ve ark., 1989; Hamilton, 1997). Anket sonuçlarına göre; beş işletme 30 dakika süreyle ve farklı sıcaklıklarda (45°C, 50°C ve 55°C'ler), bir işletme 35-40 dakika süreyle 50-55°C; bir işletme 20 dakika süreyle ve başka bir işletme ise 15 dakika süreyle 50°C termoterapi uygulamaktayken, dört işletme termoterapi işlemi uygulamadığını ifade etmiştir.

Oniki işletme omega aşı makinesi, bir işletme ise yongalı aşı makinesi kullanarak anaca kalemi monte etmektedir. On işletme anacı kaleme iki seferde, iki işletme anacı kaleme tek seferde, bir işletmede de anaca kalemi iki veya bir seferde takabilen makinelere sahip bulunmaktadır.

Üretim materyallerinin dikim veya aşı zamanına kadar su kaybetmeden saklanmaları zorunludur. Aşılabilir çelikleri dokuz işletme soğuk depoda muhafaza ederken, üç işletme hem soğuk depo hem de kum havuzunda, bir işletme ise sadece kum havuzunda muhafaza etmektedir.



Üretim materyallerini her işletme farklı sıcaklık ve nem koşullarında depolamaktadır. İşletmeler sırasıyla; 0–1°C ve %95 nem, 3°C ve %80 nem, 4°C ve %75–80 nem, 4–6°C ve %80 nem, 2°C ve %80–85 nem, 2–6°C %80–90 nem, 2–5°C %80 nem, 3–5°C ve %95 nem, 2–4°C ve %90 nem, 2–4°C ve 0–4°C (nem belirtilmemiş) ile 3°C ve %60–70 nem koşullarında depolama gerçekleştirilmektedir.

Aşı zamanına (Mart ayı gibi) kadar muhafaza edilen aşılabilir çelikler ve kalemler, herhangi bir nedenle meydana gelen su kaybını telafi edebilmek amacıyla 12–24 saat suda bekletilmektedir (Kocamaz, 1995). Farklı işletmeler, aşılabilir çelik ve kalemleri farklı sürelerde suda bekletmektedir. Aşılabilir çelikleri üç işletme 48 saat, bir işletme 24–48 saat, dört işletme 24 saat, bir işletme 12 saat, bir işletme 6–18 saat, bir işletme 6–14 saat, bir işletme 6–24 saat, bir işletme de 1 saat suda bekletmektedir. Aşı kalemlerini dört işletme 24 saat, bir işletme 12–24 saat, bir işletme 6–24 saat, üç işletme 12 saat, bir işletme 6–14 saat, bir işletme 3 saat, bir işletme 2–6 saat suda bekletirken, bir işletme de yarım saat suda bekletmektedir.

Katlama materyalleri işletmelere göre farklılık gösterebilmektedir. Yedi işletme katlama (çimlendirme) materyali olarak yalnızca çam talaşı kullanırken, iki işletme yalnızca kavak talaşı kullanmaktadır. Üç işletme talaş (çam talaşı) + tarım perlit (5%, 33 ve 40 oranlarında) kullanmakta, bir işletme katlama ortamı olarak sadece su kullanmayı uygun görürken, bir işletme de hem çam talaşı hem de suyu tercih etmektedir.

Richter sandıkları üst tarafı açık, yan taraflarından biri menteşeli şekilde taban kısmına bağlanan, 18 mm kalınlığındaki çam vb. uygun malzemelerden imâl edilen, içten içe boyutları 675 mm x 520 mm x 460 mm olan sandıklardır (Kocamaz, 1995). Altı işletme katlamada sadece ahşap sandıklar tercih etmektedir. Bir işletmenin ahşap sandıkları 800–1.200 adet aşılı çelik alabilmektedir. Başka bir işletmenin ahşap sandık boyutu 40x70x60 cm iken, diğerinin 48x65x44 cm'dir. Diğer dört işletme sırasıyla 53x70x60 cm ve 900–1.000 adet, 48x70x44 cm ve 900–1.100 adet, 50x80x47 cm ve 1.100 adet, 35x55x50 cm ve 600–700 adet aşılı çelik alabilen ahşap sandıklar kullanmaktadır. Beş işletmede katlamada sadece plastik kasa kullanılmaktadır. İşletmelerin kasa boyutları ve bunlara yerleştirdikleri çelik adetleri şu şekildedir: 50x70x50 cm ve 1.000 adet, 35x40x50 cm ve 500 adet, 39x60x42 cm ve 400–500 adet, 37x52x36 cm ve 450–500 adet, 40x50 cm ve 450–500 adettir. Bir işletme ise hem plastik kasa (37x52x36 cm) hem de ahşap sandık (48x65x44 cm) kullanmaktadır.

Parafin uygulaması, açık köklü aşılı fidan üretiminde çimlendirme sırasında aşı bölgesinde meydana gelebilecek nem kaybını önlemek, çelik ve kalemin birbiriyle iyi kaynaşmasını sağlamak ve aşılardan parçaların düşmesini engellemek amacıyla yapılmaktadır. Dokuz işletme ithal parafin kullanırken, dört işletme ithal parafin kullanmamaktadır. Onbir işletme satın aldığı parafini önceden denediğini belirtirken, iki işletme parafin için ön deneme yapmadığını ifade etmektedir.

Sekiz işletme 1. parafini kırmızı parafin olarak tercih ederken, iki işletme beyaz parafin, bir işletme açık sarı parafin ve bir işletme ise yeşil veya kırmızı parafin tercih ettiğini belirtmektedir. 1. parafinin istenilen özellikleri olarak işletmeler özetle; parafinin aşı yerini ince bir film tabakası halinde yeknesak ve boşluksuz olarak iyi kapaması (kavraması ve/ya) sarması), aynı zamanda hormon ve ilaç içerikli olup esneme kabiliyetinin bulunması gerektiğini, bununla birlikte parafinin uygulama sıcaklığına çok dikkat edilerek parafinin çok sıcak ve kalın olmamasının tercih edildiğini belirtmektedirler. Bununla birlikte parafin uygulanırken aşılı çelikler birbirine değdirilmemelidir. Ayrıca işletmeler 1. parafinin ortalama olarak 74–75°C'de eridiğini bildirmişlerdir.

Dört işletme aşılı çeliklerin ahşap sandıklara yerleştirilmesinin ardından üzerini örtmemektedir. Yedi işletme ise sırasıyla; 0,5–1 cm, 1 cm, 2–3 cm, 3–4 cm ve 8–10 cm kalınlığında önermektedir. Bir işletme aşı yeri kapanana kadar talaşla, diğer işletme de 2–3 cm kalınlığında kaba yonga ile örtüğünü belirtirken, diğer bir işletme ise aşılı çeliklerin üzerini sadece perlit kullanarak kapattığını ifade etmektedir.

İşletmelerde çimlendirme (kallus) odalarıyla ilgili bulgular

Aşılı çeliklerin fidanlık (üretim) parsellerine dikilmeden önce, aşı yerlerinde sağlıklı bir çepçevre kallus (yara dokusu) oluşumunu sağlamak amacıyla sıcaklık, nem ve havalandırma koşullarının kontrollü olarak sağlandığı odalarda belli bir süre tutulmasına çimlendirme veya katlama denilmektedir (Dardeniz, 2011). Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi farklılıklar göstermektedir (Alço ve ark., 2015).



Anket sonuçlarına göre; aşılı çelikleri çimlendirmede tutma süre ve sıcaklıkları farklı işletmelerde oldukça farklı şekildedir. Bir işletme aşılı çelikleri 30°C ve %85 nemde 5 gün, daha sonra 25°C %80-85 nemde 12 gün çimlendirme odasında tutmaktadır. Nem düzeyini belirtmeyen işletmelerden diğer bir işletme aşılı çelikleri 28°C'de 10 gün ve 27°C'de 12 gün, diğer işletme 30°C'de 3-4 gün ve 26-27°C'de 11 gün, diğer işletme aşılı çelikleri 25-26°C'de 21 gün, diğer işletme toplam 18 gün süren çimlendirmenin ilk günlerinde 26-29°C son günlerde ise sıcaklığı giderek düşürerek, diğer işletme 28-30°C'de 3 gün, 26-28°C'de 7-9 gün ve 18-20°C'de 6-10 gün, diğer işletme ilk 4-6 gün 22°C'de, daha sonra sıcaklığı 2'şer gün arayla 2'şer °C arttırarak son 8-10 gün 30°C'de, diğer işletme 28°C sabit sıcaklıkta yaklaşık 3 hafta, diğer işletme 27-30°C sıcaklıkta 21-30 gün, diğer işletme 26-28°C'de 21 gün, diğer işletme 26°C sabit sıcaklıkta 20-25 gün, diğer işletme 28°C'de 7 gün, 25°C'de 7 gün ve 22°C'de 5 gün ve son işletme 30°C sabit sıcaklıkta 21 gün süreyle katlama işlemi gerçekleştirmektedir.

Dokuz işletme çimlenme odasında en çok *Botrytis cinerea* Pers. hastalığını gözlemlemiş, bunlardan bir tanesi *Botrytis cinerea* Pers. ile birlikte *Agrobacterium vitis* gözlemlerken, diğer üç tanesi mildiyönün varlığına işaret etmiştir. Bir işletme kurşuni küf ve ölü kol gözlemlediğini belirtirken, iki işletme ise hiçbir hastalık gözlemlemediğini öne sürmüştür.

Üç işletme aşılı çeliklerin sandıklara seyrek konulmasının daha avantajlı olduğunu, böylece hem nem oranının daha iyi muhafaza edildiğini hem de daha yeterli kallus oluştuğunu, aşılı çeliklerin sık yerleştirilmesi durumunda kallusların yapıştığını, ayrıca sık yerleştirildiğinde kallus oluşumu, sürgün gelişimi ve ilaçlama açısından sorun olabileceğini belirtmişlerdir. Dört işletme ise aşılı çeliklerin sık konulmasının daha iyi olduğunu, böylece birim alana daha fazla aşılı çelik düşeceğini, aşılı çeliklerin sık konulmasının köklenmeyi arttırdığını, fakat kallus oluşumunda sıkıntılar yaşanabileceğini belirtmiş, ayrıca aşılı çeliklerin seyrek konulması durumunda harcanan talaş miktarının da arttığını ifade etmişlerdir. Diğer altı işletme ise aşılı çeliklerin sık veya seyrek değil de, normal standartlarda yerleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Bir işletme ortam olarak su kültürünü kullanmaktadır. Sekiz işletme ahşap sandıklara üstten sulama yapmamakta, dört işletme ise üstten sulama uygulamaktadır. Bunlardan bir tanesi gün aşırı yerden sulama ve 2-3 günde bir kasa üzerinden sulama yapmakta, diğer işletme her 10 günde 1-2 defa sulama gerçekleştirmekte, bir diğer işletme 2-3 günde bir ince zerreler halinde saf su püskürtmekte, diğer işletme ise talaşın durumuna göre üstten yağmurlama şeklinde su vermektedir.

Aşı yerinde kallus oluşumunda en fazla problem yaşanan anaç olarak; yedi işletme 110R, altı işletme 41B, üç işletme 5BB, üç işletme 1103P, üç işletme 140Ru, iki işletme 420A, iki işletme 1613C, iki işletme 1616C, iki işletme 99R ve bir işletme de Ramsey anacını örnek göstermiştir. Problem yaşanan üzüm çeşitlerine örnek olarak ise; beş işletme Red Globe, dört işletme Sultani Çekirdeksiz, üç işletme Trakya İlkeren, üç işletme Razakı, 2 işletme Hafızali üzüm çeşitlerini belirtirken, birer işletme Thompson Seedless, Atasarısı, Müşkule, Horoz Karası, Italia, Crimson Seedless üzüm çeşitlerini öne sürmüştür.

Bütün işletmelerin ortalama aşı odası randımanları oldukça yüksek ve birbirine yakın değerlerdedir (%90-100). İşletmeler sırasıyla %95, %90, %100, %97, %99,5, %95, %95, %95, %90-95, %75, %100 ve %98'dir. İşletmelerin ortalama aşı odası randımanları; %94,3'tür.

İşletmelerde aşı odasından çıkan aşılı çeliklerde bakım işlemleri ve dikimle ilgili bulgular

Alıştırma için her işletme farklı süreleri tercih etmektedir. Anket sonuçlarına göre; bir işletme 3 gün, bir işletme 3-5 gün, bir işletme 3-7 gün, bir işletme 4-5 gün, iki işletme 5 gün, bir işletme 5-6 gün, bir işletme 5-10 gün, iki işletme 7 gün ve iki işletme 7-10 gün ve bir işletme ise 3 hafta alıştırma uyguladığını söylemiştir. İşletmelerin alıştırma süresi genel olarak 3-10 gün arasında değişmektedir.

İkinci parafin için dört işletme beyaz, üç işletme yeşil, iki işletme kırmızı, bir işletme sarı, bir işletme açık sarı, bir işletme yeşil veya kırmızı renkli parafini tercih etmektedir. İkinci parafinin özelliği olarak işletmeler özetle; kallus dokusunu iyi kapatmalı, güneş ışığını yansıtmalı ve güneş ve dış hava koşullarından kolayca etkilenip parçalanmamalı, uygulama sıcaklığına dikkat edilmeli şeklinde ifadelerde bulunmuş, ayrıca iki işletme 2. parafinin 1. parafine kıyasla daha ince olması ve bununla birlikte daldırmanın hızlı yapılması gerektiği bildirilmiştir. 2. parafinin erime sıcaklığının ise ortalama 77-78°C olduğu belirtilmektedir.

Her işletme çelik dikiminde farklı sıra arası ve üzeri mesafeler kullanmaktadır. Bununla birlikte bazı işletmelerin sadece serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretimleri olup, arazide üretimleri



bulunmamaktadır. Aşılı çelik dikiminde bir işletme; sa: 35, sü: 6 cm, masura yüksekliği: 20 cm, masura genişliği 45 cm ve masura arası 150 cm'yi kullanmaktadır. Diğer işletme; sü: 5–6 cm, masura yüksekliği 40 cm, masura genişliği: 80 cm ve masura arası: 140 cm'yi tercih etmektedir. Diğer işletme sa: 15 cm, sü: 4–5 cm, masura yüksekliği: 20–25 cm, masura genişliği: 30 cm ve masura arası: 160 cm'yi önermektedir. Diğer işletme sa: 24 cm, sü: 8 cm, masura yüksekliği: 40 cm, masura genişliği: 50 cm ve masura arası: 100 cm'yi uygulamaktadır. Diğer işletme sa: 25–26 cm, sü: 8,5–9 cm, masura yüksekliği: 20–25 cm, masura genişliği: 60 cm ve masura arası: 150–160 cm'yi tercih etmektedir. Diğer işletme sa: 15 cm, sü: 8 cm, masura yüksekliği: 25 cm, masura genişliği: 60 cm ve masura arası: 100 cm'yi uygulamaktadır. Diğer işletme sa: 27 cm, sü: 7 cm ve masura arası: 140 cm'yi tercih etmektedir. Diğer işletme sa: 35 cm, sü: 4 cm, masura yüksekliği: 25 cm, masura genişliği: 80 cm ve masura arası: 60 cm'yi uygulamaktadır. Diğer işletme sa: 30–35 cm, sü: 7–8 cm, masura yüksekliği: 15–20 cm, masura genişliği: 120 cm'yi tercih etmektedir. Diğer işletme sa: 20–25 cm, sü: 7–8 cm, masura yüksekliği: 25 cm, masura genişliği: 40 cm ve masura arası: 100–110 cm'yi uygulamaktadır. Diğer bir işletme ise sa: 20 cm, sü: 6 cm, masura yüksekliği: 25–30 cm, masura genişliği: 70 cm ve masura arası: 140 cm'yi tercih etmektedir.

Bazı işletmelerin ortalama %dikim zayırları; %3, %10, %5, %1, %5, %1–2, %2–3, %5, %5, %0, %15 ve %3'tür. Buna göre işletmelerin ortalama dikim zayırları; %4,7'dir.

Altı işletme yazın anaç damızlığı parsellerine ilaçlama yapmakta, bunlar mildiyö, külleme (bakırlı ilaçlar), ölü kol, beyaz sinek ve flokseraya karşı (endosülfan etkili) yapılmakta, bir işletme mildiyöye karşı en az 3 ilaçlama uygulamakta, dört işletme ise hiç bir ilaçlama yapmamaktadır. İki işletme kışın %1–4'lük bordo bulamacı uygularken, iki işletme ise budamadan sonra 1–2 defa %1,5–2'lik göztaşı uygulaması gerçekleştirmektedir. İşletmelerden bir tanesi yaz döneminde hiç ilaç atmamakta, diğeri 1 kez mantâr ilacı ve insektisit uygulamaktadır.

Dokuz işletme Red Globe üzüm çeşidinde çökmeye rastlandığını, üç işletme ise bu üzüm çeşidiyle üretiminin olmadığını bildirmiştir. Red Globe üzüm çeşidini altı işletme 5BB, üç işletme 1103P, iki işletme de 41B anacına aşıladıklarında çökmeye rastladıklarını bildirirken, iki işletme ise 41B anacına aşıladıklarında çökmeye rastlanmadığını belirtmiştir.

İşletmelerde serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretimiyle ilgili bulgular

Anket sonuçlarına göre; her işletme serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde farklı boyutlarda tüp kullanmaktadır. Bunlar en x boy olarak; 8 x 16 cm, 12 x 21 cm, 13 x 19 cm, 16 x 22 cm, 12 x 20 cm, 5 x 17 cm, 13 cm x 13 cm, 10 x 15 cm, 6 x 9 cm, 10 x 22 cm ve 10 x 13 cm'dir.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde her işletme kendi farklı harç karışımını hazırlayıp kullanmaktadır. Bunlar; torf + çam toprağı + curuf + perlit, torf + perlit, talaş + toprak + perlit + çam kabuğı + çiftlik gübresi + torf, perlit + torf + çam kabuğı yongası + toprak + çam talaşı + curuf + kum, hindistan cevizi kabuğı + jiffy şişen tablet, talaş + perlit + torf + hümkik asit, torf + perlit + kum, torf + kum + orman toprağı + dere kumu, %25 kum + %10 çam kabuğı + %20 toprak + %20 torf + %10 perlit + %15 çiftlik gübresi, torf + perlit + çam pürçeğı + gübre + mikoriza + kum ve çam kabuğı + torf + toprak + mil gibi çok farklı şekilde uygulamalar olabilmektedir.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde bir işletme Ocak ayını (25 Ocak), dört işletme Şubat ayını (15–30 Şubat) tercih ederken, sekiz işletme Mart ayını (Mart başı, 1–8 Mart, 5–10 Mart, 10 Mart, 15–20 Mart, 30 Mart ve Mart sonu) tercih etmektedir. Açık köklü aşılı fidan üretiminde ise; sekiz işletme Mart ayını (Mart, 5 Mart, 1–8 Mart, 15 Mart, 25 Mart, 15–20 Mart, 20–30 Mart ve Mart'ın 2. yarısı), üç işletme Nisan ayını (2–10 Nisan, 5–10 Nisan ve 1–15 Nisan) ve bir işletme ise Şubat ayını (15 Şubat) tercih etmektedir.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde iki işletme %50, bir işletme %50–80, bir işletme %55–60, iki işletme %60, dört işletme %55 ve bir işletme de %35–40 gölgeleme uygulamaktadır.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde bir işletme aşılı çelikleri 1 Nisan'da seraya alınmakta, 20 Mayıs'ta hazır hale gelen fidanları dış ortama aktarmakta ve 5 Haziran tarihinde ise satışa sunmaktadır. Diğer işletme aşılı çelikleri Nisan ayında seraya alınmakta, Mayıs ayı sonunda ise satışa sunmaktadır. Diğer işletme aşılı çelikleri 10 Nisan'da seraya alıp 45 gün serada bekletmekte ve 55 gün sonra satışa sunmaktadır. Diğer işletme aşılı çelikleri Nisan ayı ortasında seraya almakta, 45 gün serada tutmakta ve ardından 20 gün alıştırma alıp, 20 Haziran'da satışa çıkartmaktadır. Diğer işletme aşılı çelikleri 20–30 Mart'ta seraya almakta, 60 gün serada geliştirdikten sonra Haziran ve Temmuz aylarında satışa sunmaktadır. Buna göre; genellikle Mart ayı sonu ve Nisan ayı başında (20



Mart–15 Nisan) tüplere alınarak seraya nakledilen aşıllı çelikler 40–60 gün kadar serada gelişmeye alınmakta, ardından 10–20 gün gölgede alıştırma bekletildikten sonra, Mayıs ayı sonundan Haziran ayı ortalarına kadar olan dönem içerisinde satışa sunulmaktadır.

İşletmelerde fidan sökümü ve fidan randımanlarıyla ilgili bulgular

Anket sonuçlarına göre; uyuşma (afinite) problemi yaşanmakta olan çeşit/anaç kombinasyonu olarak Red Globe üzüm çeşidi için sekiz işletme 5BB anacını, dört işletme 1103P anacını, bir işletme 41B anacını ve bir işletme ise 1616C anacını belirtmiştir. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi için bir işletme 41B anacını, bir işletme ise 1613C anacını problem yaşanan kombinasyonlar olarak ifade etmiştir. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi için iki işletme 420A, bir işletme Rupestris du Lot ve bir işletme de 5BB anacını problemlili kombinasyonlar olarak öne sürmüştür. Superior Seedless üzüm çeşidi için bir işletme 41B anacını, bir diğer işletme de 5BB anacını bildirmiştir. Ata sarısı üzüm çeşidi için bir işletme 99R, 110R ve 420A anaçlarının problemlili anaçlar olduğunu öne sürmektedir. Bir işletme Trakya İlkeren/41B, diğer bir işletme Syrah/41B, bir başka işletme de Razakı/41B kombinasyonlarında problem olduğunu ifade etmişlerdir. Bir işletme ise genel olarak çekirdeksiz üzüm çeşitleriyle 5BB arasında problem yaşandığını belirtmektedir.

Dokuz işletme mevcut çeşit ve anaç damızlıklarını yeterli görmezken, dört işletme ise yeterli görmektedir.

İşletmelerin ortalama fidanlık ve kaplı aşıllı fidan randımanları değişiklik göstermektedir. İşletmelerin fidanlık ve kaplı aşıllı fidan randımanları sırasıyla; '%60 ve %70'; '%25–40 ve %60'; '%80 ve %90'; '%50 ve %65'; '%50–60 ve %75–90'; '%50–60 ve %50–70'; '%45–50, –'; '%60 ve %85'; '–, %30–60'; '%50 ve %35', '%40–50 ve %60'; '%55 ve %60' şeklindedir. İşletmelerin ortalama fidanlık randımanları; 53,6'dır. İşletmelerin ortalama kaplı aşıllı fidan randımanları; 64,8'dir.

Açık köklü aşıllı fidan söküm tarihlerini; üç işletme Aralık ayı (15 Aralık ve 15 Aralık sonrası), iki işletme Ocak ayı, bir işletme Aralık–Ocak ve bir işletme Ocak–Şubat ayları olarak ifade ederken, diğer işletmeler biraz daha ayrıntıya girmiş, 3 işletme yaprak dökümünden sonra (bunlardan ikisi Aralık ayı başı ve Aralık ayı ortası), bir işletme Aralık ayı sonu–Ocak ayı başı ve bir işletme ise Aralık ve Ocak ayları olarak belirtmiştir.

Bazı işletmeler en iyi randıman aldıkları çeşit/anaç kombinasyonlarını; Yalova Çekirdeksizi/1613C, Superior Seedless/1613C, Trakya İlkeren/1613C, Sultani Çekirdeksiz/1613C, Alphonse Lavalée/1613C, Yuvarlak Çekirdeksiz/1103P, Alphonse Lavalée/1103P, Sultani Çekirdeksiz/1103P, Narince/1103P, Sultani Çekirdeksiz/5BB, Alphonse Lavalée/5BB, Cinsaut/5BB, Merlot/5BB, Cabernet Sauvignon/5BB, Victoria/5BB, Narince/5BB, Trakya İlkeren/5BB, Yalova İncisi/5BB, Alphonse Lavalée/5BB, Merlot/SO4, Syrah/SO4, Cabernet Sauvignon/99R ve Merlot/99R olarak belirtmişlerdir. Bir işletme 1103P, 1613C ve 5BB anaçları ile bütün üzüm çeşitlerinin, başka bir işletme ise Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi ile her anacın iyi sonuç verdiğini ifade etmiştir. Başka bir işletme tarafından, mevcut anaçlarla iyi uyuşma gösteren üzüm çeşitleri olarak şaraplık çeşitler ile Royal, Italia ve Cardinal üzüm çeşitleri belirtilmiştir.

Sorunlu olan çeşit/anaç kombinasyonları için dört işletme Sultani Çekirdeksiz/41B, iki işletme Red Globe/41B, birer işletme ise; Yuvarlak Çekirdeksiz/41B, Superior Seedless/41B, Trakya İlkeren/41B, Royal/41B, Thompson Seedless/41B, Razakı/41B, Syrah/41B kombinasyonlarını belirtmiştir. Altı işletme Red Globe/5BB, bir işletme Sultani Çekirdeksiz/5BB kombinasyonlarını sorunlu kombinasyon olarak ifade etmiştir. Üç işletme Red Globe/1103P kombinasyonunun sorunlu olduğunu bildirmiştir. Birer işletme Red Globe/99R, Cardinal/99R, Ata Sarsı/99R, Alphonse Lavalée/99R ve Hafızali/99R kombinasyonlarının sorunlu olduğunu söylemiştir. Birer işletme Red Globe/110R, Sultani Çekirdeksiz/110R, Hafızali/110R, Kalecik Karası/110R, Ata Sarısı/110R, Sultani Çekirdeksiz/420A, Ata Sarısı/420A, Razakı/420A kombinasyonlarının sorunlu kombinasyonlar olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Sultani Çekirdeksiz/140Ru, Çavuş/SO4 ve Yuvarlak Çekirdeksiz/1613C çeşit/anaç kombinasyonlarının da sorunlu kombinasyonlar olduğu belirtilmektedir.

Bazı işletmelerin ortalama söküm zayıatları; %0, %10, %0, %3, %0, %5, %1, %0, %5, %0 şeklindedir. Buna göre işletmelerin ortalama söküm zayıatı; %2,4'tür.

İşletmelerin fidan üretimleri ve üretim hedefleri

Anket sonuçlarına göre işletmelerin yıllık açık köklü aşıllı fidan ve serada tüplü (kaplı) aşıllı fidan üretimleri şu şekildedir; 1.500.000 adet/yıl açık köklü aşıllı fidan ve 200.000 adet/yıl tüplü (kaplı)



aşılı fidan, 800.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 400.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 60.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 30.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 600.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 230.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 50.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 40.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 30.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 12.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 10.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 10.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, 25.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan ve 10.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan'dır. Bununla birlikte bir işletme sadece 500.000 adet/yıl açık köklü aşılı fidan, diğer bir işletme sadece 80.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan, bir diğer işletme ise 8.000 adet/yıl tüplü (kaplı) aşılı fidan üretimi gerçekleştirmektedir.

Buna göre işletmeler ürettikleri açık köklü aşılı fidan miktarının yaklaşık %50'si kadar da tüplü (kaplı) aşılı fidan üretmektedir.

On işletme açık köklü aşılı fidan ve tüplü (kaplı) aşılı fidan üretimini artırmayı düşünürken, bir işletme sadece açık köklü fidan üretimini artırmayı hedeflemekte, bir işletme ise her ikisinde de üretimini artırmayı düşünmemektedir.

Eski ve yeni dikim yöntemlerinin genel karşılaştırılması

Klasik eski sistem tek sıra çiziyi dikim yönteminde (2000 yılı öncesinde), aşılı çelikler dipkazan (subsoiller) aletiyle 120 cm aralıklarla ve 45–50 cm derinlikte açılan çizilere 10 cm mesafeyle saplanarak dikilmekteydi. Dikim öncesinde, açılmış olan çizilere su verilmek suretiyle toprak yumuşatılmakta, fosforlu ve potasyumlu gübreler de çiziler açılırken dipkazan yardımıyla üretim parsellerine derin şekilde verilmekteydi. Aşılı çelik dikiminin ardından, çeliklerin üzerleri kürekler yardımıyla tavlı toprakla örtülmekte, boğaz doldurma işleminin ardından fidanlık parsellerine salma veya karık usulü can suyu uygulanmaktaydı. Açık köklü aşılı fidan üretimi amacıyla 1995 yılından sonra bazı özel işletmelerce kısmen uygulanmaya başlanan modern teknikler, özellikle 2000 yılından sonra giderek artış göstermiş ve kamu sektörüne de girmeye başlamıştır. Yeni üretim yöntemi olan malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde, siyah plastik örtü materyali ve damla sulama sistemi kullanımıyla birlikte, aşılı çeliklerin çift sıralı şekilde yüzlek dikimleri yaygınlaşmıştır. Böylece, aşılı çeliklerin masurular üzerinde serilen üzeri delikli ithal siyah plastik örtüler üzerine 21–22 x 6 cm gibi sık aralık ve mesafeyle çift sıra dikilmeleri suretiyle fidanlık parselinin daha fonksiyonel değerlendirilmesi mümkün olmakta, ayrıca kullanılan siyah plastik malçın olumlu bir çok etkileri bulunmaktadır.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyi dikim yönteminde, üretim materyalleri (çelik ve kalem) daha kalın (6–12 mm) olarak hazırlanıp Richter sandıklarına 500–700 adet aşılı çelik sığdırılırken, günümüzde çelik ve kalemler genellikle daha ince (5–7 mm) olarak hazırlanmakta ve böylece sandıklara 900–1.200 adet aşılı çelik yerleştirilebilmektedir. Bu nedenle, eskiden çeşit damızlığı parsellerinde 2 göz üzerinden kısa budama yapılmaktayken, daha ince ve pişkin kalem ihtiyacı doğduğundan günümüzde bazı işletmeler çeşit damızlığı parsellerindeki kış budamasını 3–4 göz üzerinden gerçekleştirmektedir. Malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde ince çelik ve kalem kullanımının hiç bir mahsuru bulunmayıp, aşılı çeliklerin 1. boya ulaşmaları yeni tekniklerle kolaylıkla temin edilebilmektedir.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyi dikim yönteminde, alınan çeliklerin hatta kalemlerin büyük kısmı soğuk depo yetersizliğinden dolayı kum havuzunda saklanırken, çelik ve kalemler günümüzde soğuk depoda daha uzun süreli ve sağlıklı şekilde muhafaza edilebilmektedir. Bununla birlikte, bazı işletmeler aşılabilir çeliklerini halen kum havuzlarında tutmayı özellikle tercih etmektedir.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyi dikim yönteminde, kullanılan beyaz renkli normal aşı parafininin aşı öncesinde titizlikle denenip uygulanması söz konusuysa, günümüzde içerisinde fungusit etkili madde de bulunabilen renkli ithal parafinler, daha pahalı olmasına karşın daha fazla tercih edilmektedir.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyi dikim yönteminde fidanlık parseli hazırlığı olarak çiziyi açma ve çiziyi tek sıra aşılı çelik dikimi söz konusuysa, günümüzde malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde traktörün kuyruk miline takılan özel amaçlı aletlerle masurular oluşturulmasıyla bu masuraların üzerine çift sıralı aşılı çelik dikimi yapılmakta, bu da fidanlık parselinin daha etkin kullanımıyla birlikte birim alandan daha yüksek randıman alınabilmesine olanak sağlamaktadır.



Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde, sulama sistemi olarak karık–salma sulama sistemleri kullanılırken, günümüzde malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde sulama sistemi olarak damla sulama (33’lük boru) kullanılmakta, böylece eskiden subsoiller aleti yardımıyla çizi tabanına gübre verilmesine gerek kalmayarak, bütün gübrelemeler açık köklü fidanların gelişim durumlarına göre sulama suyuyla birlikte fidanın etkili kök bölgesine ulaştırılmaktadır. Bu yöntemde, gerektiğinde yaprak gübresi uygulamasına da yer verilebilmektedir.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde, genellikle ikinci bir parafin uygulaması olmadan aşılı çelikler çiziyeye dikilip üzerleri kümbetle kapatılmaktayken, günümüzde malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde ikinci bir parafin uygulaması mutlaka yapılmakta, bu nedenle çeliklerin üzerinin kümbetle kapatılmasına gerek kalmamaktadır. Böylece, eskiden kümbetlerin Haziran–Temmuz aylarında açılıp kök boğazı temizliği yapılmasına gereksinim duyulurken, günümüzde çift (ikinci) parafin uygulaması ve yüzlek dikim mevcut olduğundan, kök boğazı temizliğine ihtiyaç kalmamaktadır.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde, plastik malç (örtü materyali) kullanımı bulunmazken, günümüzde malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde plastik malç kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu sayede; yabancı ot kontrolü, toprağın çabuk ısınmasının sağlanması ve toprak neminin uzun süreli muhafazası temin edilebilmektedir. Açık köklü aşılı fidan üretiminde fidan randıman ve kalitesi açısından siyah plastik malç kullanılması ve 4 günde bir etkili kök derinliğindeki mevcut nemin tarla kapasitesine kadar sulanması tavsiye edilmektedir (Küçükyumuk ve Kelen, 2015).

Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde, çimlendirme odası sıcaklıkları olarak genelde 25–28°C sabit sıcaklıklar kullanılıp, aşılı çeliklerde iyi bir kallus gelişimiyle birlikte iyi bir sürgün ve kök gelişimi de arzu edilmekteyken, günümüzde daha ziyade ilk hafta 30–32°C’nin ardından sıcaklığın kademeli olarak düşürülmesi ve ayrıca ince çelik (4–7 mm) kullanımı ve sandıklara yoğun aşılı çelik yerleştirilmesiyle (900–1.200 adet), daha kısa sürede (13–14 gün) aşı bölgesinde yeterli ve çepeçevre ince bir kallus oluşumu, sıfır sürgün, köreltilen gözlerde kallus, dipte kallus ve(ya) çok çok az bir kök arzu edilmekte, yoğun ve uzun kökler ile sürgün gelişimi ise hiç istenmemektedir. Bu nedenle aşılı çeliklerin sürgün oluşturmamasını istemeyen bazı işletmeler, aşı bölgesi ve hemen üzerini perlit materyaliyle kaplamak suretiyle bu kısmı serin tutarak sürmeyi geciktirmektedir.

Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde Richter sandıklarına konulan aşılı çeliklerin üzeri ince bir tavlı talaş veya talaş + perlit karışımıyla kapatılırken, günümüzde sandıkların üzeri bazı işletmelerce talaşla kapatıldıktan sonra bir yüzeyi fungusit emdirilmiş, diğer yüzeyi polietilen olan 3 mm kalınlığındaki örtü materyaliyle kaplanmakta, bu sayede fungusitin etkisi arttırılarak fungal hastalık kontrolü sağlanabilmektedir.

Önceden fazla dikkat edilmezken, günümüzdeki serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde kuvvetli gelişim gösteren fidanlar diğerlerinin gelişimini engellemesin diye seradan daha önce çıkartılarak alıştırmaya alınmaktadır. Günümüzde talaşlar otomatik talaş nemlendirme makinesiyle istenilen kıvamda hazırlanmakta, çeliklerdeki gözler özel göz köreltici döner bıçaklarla köreltilmekte, termoterapi uygulaması daha teknik ve bilinçli şekilde uygulanmakta, pedalin tek bir hareketiyle kalemi anaca daha seri bir şekilde monte edebilen yeni tip omega aşı makineleri kullanılmaktadır.

İşletmelerde asma fidanı üretiminde son yıllardaki bazı yenilikler

Asma fidanı üretiminde son yıllarda bazı gelişme ve yenilikler söz konusudur. Üzerinde 10 yıldır çalışılarak geliştirilen yeni bir masabaşı yongalı aşı makinesiyle 2012 yılında geniş çaplı aşı yapılmış olup, bu uygulama pratikte ilktir. Şimdilik sadece serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde deneme aşamasında olan bu aşı tekniğinde, masabaşı ve el tipi yongalı aşı makinesi modelleri geliştirilmiştir. Bu teknikte; köklenmiş ve üst tarafındaki anaç gözünden sürmüş ancak aşı gözünden sürmemiş olan çelikler, 15 günden sonra alt bölgeden yeniden aşılanabilmekte, böylece materyal kaybı önlenerek seradaki randıman %90 düzeyine çıkartılabilmektedir. Diğer bir uygulama, serada tüpler içerisine yetiştirilen Amerikan asma anacı çeliklerinin, kök ve sürgün oluşumunun ardından masa başı yongalı aşı makinesine yatay şekilde tutulup aşılanmasıdır. Bu uygulama, Mayıs–Haziran ayında serada köklendirilmiş olan Amerikan asma çeliklerine uygulanmakta, böylece aşılı çelikler 3 hafta içerisinde %90 randımanla tüplü (kaplı) aşılı fidan haline gelebilmektedir.



Masabaşı omega aşısında aşılaman parçanın sağlam tutunamayıp sürmemesi halinde, aşılı çelikler zayı olmaktadır. Bu yongalı aşı makinesiyle, daha uzun tutulan (50 cm) aşılabilir çeliğin üst kısmına keskin bıçaklarla yatay bir yonga kesiti açılmaktadır. Ancak bu teknikte anaç ve kalemin tamamen aynı kalınlıkta olması gerektiğinden aşı da omega aşıya kıyasla daha yavaş gerçekleşmekte, masabaşı omega aşısında 1 kişi günde 9.000 adede kadar aşı yapabilirken, bu yöntemde ancak 5.000 adet aşı yapabilmektedir. Bu teknikte, tüplerdeki tutmayan uzun boylu aşılı aşılı çeliklere bir kez daha aşı yapılmak suretiyle randıman artırılabilir.

Son yıllarda geliştirilen omega aşı makinesiyle köklenmiş, üst tarafındaki anaç gözünden sürmüş ancak aşı gözünden sürmemiş olan çelikler, 15 gün sonra alt bölgeden yeniden aşılabilir, böylece materyal kaybı önlenerek seradaki fidan randımanı %90 düzeyine çıkartılabilir. Bu sayede çelik zayıtı sadece köklenmeyen ve tamamen kuruyan fidanlarda %5–10 civarında kalmaktadır. Masabaşı yongalı aşı ile aşılınmış tüplü (kaplı) aşılı fidanlarda, aşılabilir çeliğin üst gözleri çalışmaya devam etmekte, ancak üst gözden çok kuvvetli bir vejetatif gelişim olduğunda, 1,5 m boyundaki özel makaslarla anaç sürgünlerinde uç alma yapılmaktadır. Makasın ucunda takılı kalan sürgün yere düşmeyip rahatlıkla istenilen bölüme kadar çekilebilmekte, bu şekilde yongalı gözlerin daha kuvvetli şekilde sürmesi sağlanabilmektedir.

Son yıllarda ahşap sandıklar sıcaklık, nem, oksijen, havalandırma ve sirkülasyonun bilgisayar programıyla kontrol edildiği, özel kaynaştırma odalarına yerleştirilmektedir. Burada aşılı çeliklerin ‘virüs safe’ isimli, hidrojen iyonu bombardımanı ile bakteri ve fungusların hücre çeperini parçalayarak fungusu inaktif hale getiren, havalandırmanın otomatik olarak kontrol edildiği, ekrandan izlenebilen, aynı zamanda herhangi bir kimyasal içermeyen ekipman entegre edilmiş sistemlerde kaynaştırılmaları sağlanmaktadır. Oda zemininde 4 kat antibakteriyel malzeme kullanıldığından, zeminden bulaşma olmamaktadır. Aşılı çelikler odada ilk hafta 32°C sıcaklık ve %95 nem, ikinci hafta 27–28°C ve %88–90 nem, üçüncü hafta 21–22°C ve %88–90 nem koşullarında tutulmaktadır. Odadaki oksijen miktarı yüksek bir düzeye (%0,9) ayarlanmakta, oksijen miktarı azaldığında sistem dışarıdaki taze havayı alarak ısıtıp filtre ettikten sonra odaya vermektedir. Böylelikle sıcaklık, nem, havalandırma ve oda sirkülasyonu tamamen kontrollü koşullarda yapıldığından, herhangi bir hastalık (*Botrytis cinerea* Pers. vb.) görülmemekte ve herhangi bir kimyasal uygulama yapılmasına da ihtiyaç duyulmamaktadır.

Bazı devlet kurumlarında son yıllarda, ‘baz materyal seraları’ oluşturulmaktadır. Özellikle yeni ıslah edilen melez üzüm çeşitleri ile Amerikan asma anaçları, doku kültürü laboratuvarlarında ‘sürgün ucu meristem tekniği’ ile virüsten arı olarak üretildikten sonra, %50 nem ve 25–26°C sıcaklıktaki iklim odalarında geliştirilmektedir. Bu amaçla, bitkicikler ilk olarak sitokinin içeren ortamda çoğaltılmakta ve daha sonra IBA içeren ortamda köklendirilip geliştirilmektedir. Böylece virüsten arı olarak üretilmiş olan asma fidanları ilk önce torf ve toprak karışımı içeren 16 litre, sonra 40 litre ve daha sonra 120 litrelik büyük siyah saksılara aktarılmaktadır. Bu seralardan, 2016 yılına kadar ülkemizdeki fidancılık işletmelerine virüsten arı baz materyal verilmesi planlanmaktadır.

Çimlendirme odalarında başlıca iki farklı yöntem uygulanmaktadır. Birinci yöntem klasik yöntemdir. Bu yöntemi benimseyen bazı işletmelerde orta–kalın çelikler (7–12 mm) kullanılarak ve sandıklara normal yoğunlukta aşılı çelik (700–800 adet) yerleştirilerek, aşılı çeliklerin 21–25 gün süresince ortalama 25–28°C sıcaklıkta tutulmasıyla, çimlendirme odasında daha uzun sürede daha kalın bir kallus, orta–yoğun pişkin sürgünler ile kuvvetlice bir kök sistemi oluşturma isteği ön plana çıkmakta, bu durumda alıştırma süresi de daha uzun (7–14 gün) olmaktadır. Son yıllarda benimsenen ikinci bir yöntem; bazı işletmelerde ince çelik (4–7 mm) kullanımı ve sandıklara yoğun aşılı çelik (900–1.200 adet) yerleştirilerek, 13–14 gün (maksimum 20 gün) süresince 30°C sabit sıcaklık veya ilk 3 gün 30–32°C’den kademeli olarak sıcaklığın düşürülmesiyle, aşılı çeliklerin aşı bölgesinde daha kısa sürede yeterli ve çepeçevre ince bir kallus oluşumu, sıfır sürgün, köreltilen gözlerde kallus, dipte kallus ve(ya) çok az bir kök oluşturma isteği doğrultusunda geliştirilmesine dayanmaktadır. Bu durumda yoğun ve uzun kökler ile sürgün gelişimi hiç istenmemekte, alıştırma süresi de normalden daha kısa (3–7 gün) tutulmaktadır. Bu yöntemde, sandıklara 3/4 oranında ithal çam talaşı ile 1/4 oranında *Botrytis cinerea* hastalığına karşı ilaçlı suyla ıslatılmış perlit karışımı, aşı bölgesine ise aşılı çeliklerin hemen üzerine kadar (4–6 cm kalınlığında) 1/4 oranında ithal çam talaşı ile 3/4 oranında perlit karışımı veya sadece perlit konulmaktadır. Üst kısma konulan perlit, aşı noktalarını nemli ve serin tutarak aşılı çeliklerdeki sürmeyi geciktirmektedir. Bununla birlikte, her fidancılık işletmesinin kendine uygun bir yöntemi tercih ettiği ve bazı işletmelerde ara uygulamalara da rastlanıldığı dikkati çekmektedir.



Çimlendirme ve alıştırmanın ardından yarım ay şeklinde veya tek taraflı kallus oluşturan aşılı çelikler önceleri iskartaya ayrılırken veya dikimleri fidanlık parsellerinin ayrı bir bölümüne özel olarak yapılırken, günümüzde tekrar kaynaştırma odasına alınmak suretiyle değerlendirilerek ek kazanç elde edilebilmektedir.

Açık köklü aşılı fidan üretiminde, fidanlık parselindeki aşılı çeliklerin üzerine dikimi izleyen 3 hafta boyunca sabah saatlerinde 40 metre yarıçaplı geniş yağmurlama başlıklarıyla su verilmekte, böylece asma fidancılığının yoğun olarak gerçekleştirildiği Manisa ili gibi sabah çiği görülmeyen bölgelerde ortam nemi yükseltip kallus bölgesinden nem kaybı azaltılarak fidan randıman artışı sağlanabilmektedir.

Son yıllarda (2007 yılından beri), fidanlık parsellerindeki açık köklü aşılı fidan üretiminde geç dikim ve buna kombine olarak gölgeleme tercih edilebilmektedir. Yürütülen bir araştırmada, en yüksek açık köklü aşılı fidan randımanının %55 gölgelemeden alındığı belirlenmiştir (Yağcı ve Aydın, 2015). Geç aşılı çelik dikimi, normal dikime kıyasla 1-1,5 ay sonra (Mayıs ayı sonu-Haziran ayı başı) gerçekleştirilmekte ve aşılı çeliklerin üzerleri %55'lik yeşil gölgeleme materyaliyle örtülmektedir. Geç dikimde aşılı fidanların vejetatif gelişiminde herhangi bir gerileme görülmediği gibi, normal dikim yapılan aşılı çeliklere kıyasla sonradan daha iyi bir gelişim ve fidanlık randımanı sağlanabilmektedir. Geç dikimde toprak sıcaklığı daha yüksek olduğundan, aşılı çelikler daha çabuk aktive olmak suretiyle ortalama 1 ay erken dikilmiş aşılı çeliklerden daha hızlı bir vejetatif gelişim göstermektedir. Geç dikim yapılan malç-damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yöntemi uygulanan fidanlık parsellerinde, uzunluğu 6 metre olan 3,15 mm'lik demir borular kıvrılarak, iki taraftan 0,5 metreleri toprağa girecek ve 2 fidan sırasını birden örtecek şekilde 3 metre mesafeyle toprağa saplanmaktadır. Manisa ilinde 5 Mayıs'a kadar olan dikimlerde gölgeleme yapılmazken, bu tarihten sonra geç dikim gerçekleştirilen aşılı çeliklerin üzeri mutlaka gölgeleme materyaliyle örtülmektedir. Bazı işletmelerde, Nisan başı-Mayıs başı tarihleri arasında yapılan dikimde fidanlık randımanı %60-70 olurken, Mayıs sonu-10 Haziran arası yapılan geç dikimlerdeki fidanlık randımanı %90'lara ulaşarak tüplü (kaplı) aşılı fidan seviyesine çıkabilmektedir. Gölgeleme materyali, aşılı çelik sürgünleri 35-40 cm'ye ulaştığında (Ağustos ayı) pişkinleşme amacıyla tamamen kaldırılmaktadır.

Yeni bir yöntem olarak, kaynaştırmadan çıkartılarak dikim için alıştırma bekletilen aşılı çelikler, arazi parseline, tabanında 5 cm su bulunan kapaklı büyük PVC kaplar içerisinde nakledilmekte, bu sayede 4-5 gün kadar rüzgâr ve dış şartlardan korunarak, dikim öncesindeki nem kaybı büyük ölçüde engellenmiş olmaktadır.

Genellikle 1. parafin uygulamasında kırmızı, 2. parafin uygulamasında beyaz ve yeşil renkli parafinler tercih edilmektedir. Yeni kullanılmaya başlanan gri renkli (2. parafin) bir parafinin içerisinde organik alüminyum bulunduğundan, sıcak yörelerde ışığı geri yansıtmakta ve özellikle California eyaletiyle birlikte, Ege Bölgesi'ndeki kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde, harç karışımlarına günümüzde daha fazla önem vermeye başlanmıştır. Sadece perlit ve torf karışımı iyi sonuç vermediğinden, araştırma sonuçlarına göre farklı oranlardaki kum, talaş, çiftlik gübresi, toprak, çam kabuğu, perlit ve torf karışımları kullanılabilmekte, aşılı çeliklerin köklendirme ortamı ile sonraki şaşırtma ortamının farklı olmasına özellikle özen gösterilmektedir. Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde, köklendirme ortamı için kullanılan plastik kap boyutu daha küçük olmakta ve bu ortam şaşırtma ortamına kıyasla daha özenli bir şekilde hazırlanmaktadır. Tüplü (kaplı) aşılı fidanlar 2 ay sonra (satış öncesi) daha geniş PVC torbalara ve diğer bir harç karışımına şaşırtılmaktadır.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde sera içerisinde gölgeleme ve sisleme yapılmak suretiyle oransal nemin oldukça yüksek tutulduğu uygulamalar bulunduğu gibi, sera içerisinde fazla oransal nem oluşturulmayan, kapı-pencerelerin hafif açılarak sıcaklığın yüksek tutulduğu uygulamalara da rastlanılabilmektedir. Özellikle sera içi gölgelemenin pişkinleşmeyi engellediği düşünüldüğünden, bu durumda seranın aşırı ısınmasını engellemek amacıyla sera üzerinde gölge tozu kullanılmakta, tozun içerisine tutkal karıştırılarak iki defa uygulandığında, sera üzerinde 3 ay boyunca koruma sağlayabilmektedir.

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde aşılı çeliklere alttan ısıtma uygulandığında anaçların köklenme süresi yarı yarıya kısaltmakta, köklenme yüzdesi artırılarak kök kalitesi de yükseltilebilmektedir (Kısmalı ve Karakır, 1990). Günümüzde bu yöntemin uygulandığı seralar sadece kökün çalışması amacıyla özel soğuk su yöntemiyle soğutulmuş ilk 10 gün boyunca 15°C'de tutulmakta, ayrıca %70 gölgeleme uygulanmaktadır. Bu sırada tüplü (kaplı) aşılı fidanlarda alttan



ısıtma da yapılarak, sensörler yardımıyla harç sıcaklığının 22–23°C olması sağlanmakta, 10. günün ardından sera içi sıcaklığı normal sıcaklığa (25–30°C) döndürülmektedir. Buradaki amaç; kök oluşumu öncesinde sürgün ve yaprak oluşumunun yavaşlatılıp sadece kökün çalışmasının sağlanması ve bu sayede serada aşırı sıcaklıktan kaynaklanan çökmelerin önüne geçilebilmesidir. Bu yöntemle serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde, 41B anacı kullanıldığında bile fidan randımanı %80–90'lara çıkabilmektedir.

Tüplü (kaplı) aşılı fidanlar, ilk aşamada köpük benzeri sağlam ve hafif materyalden yapılmış olan 6 x 4= 24'lü multipot kaplara yerleştirilip, yer değiştirmede büyük kolaylık sağlanabilmektedir.

Artık asma fidancılığı konusunda yapılmış olan bütün araştırma bulguları ve yenilikler yakından takip edilerek, fidancılık işletmelerince kısa sürede uygulamaya aktarılmaktadır.

İşletmelerin asma fidanı üretimindeki bazı yeni yaklaşım ve hedefleri

Serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretiminde, önümüzdeki yıllarda bazı fidancılık işletmeleri tarafından serada tüpler içerisinde yetiştirilen anaç çeliklerinin kök ve sürgün oluşturmalarına müteakip, masa başı yongalı aşı makinesine yatay şekilde tutularak aşılınması uygulamasına geçilmesi hedeflenmektedir.

Asma fidancılığında, üretim materyal kalitesi ile bu materyalin saklanması (muhafazası) en önemli konuların başında geldiği anlaşıldığından, bazı fidancılık işletmelerince buna yönelik yeni uygulama ve önlemler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Çimlendirme odalarındaki CO₂ yoğunluğu nedeniyle oluşan kalluslarda zamanla kararırma gözlemlendiğinden, bazı fidancılık işletmelerince artan CO₂'in azaltılarak O₂'nin artırılmasına yönelik bazı yeni tedbirler alınmaya başlanılmıştır.

Fidancılık işletmelerinin bazılarında, tüplü (kaplı) aşılı fidanların üreticide pişkinleşmesi gerektiği düşünülmeye başlanmıştır. Bu fidanların stok olarak bekletilip, Haziran ayı yerine Ekim ayı gibi satışa sunulmasına yönelik uygun altyapı hazırlıklarına hız verilmiştir.

Fidancılık işletmeleri, en büyük eksiğin baz materyal eksikliği olduğu konusunda birleşmekte ve baz materyal eksikliğinin en kısa zamanda giderilerek 3. depo damızlıkların işletmelere konulması gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte, artık programlı olarak klon bazında ve virüsten arı üretime geçilmesi hedeflenmektedir.

Bazı fidancılık işletmelerince, aşılı çeliklerin 2015 yılından itibaren farklı bakteri tipleri ile muamele edildikten sonra dikimleri konusunda yeni çalışmalara başlanması hedeflenmektedir.

Ülkemizde asma fidancılığı sektörüne yeni giren neredeyse bütün işletmeler ilk önce fidanlıklar parsellerindeki üretim şeklini değil de, belirli bir randıman ve sayıya ulaşılan kadar, asma fidanı randımanının daha yüksek seyrettiği serada tüplü (kaplı) aşılı fidan üretimini benimsemektedirler.

İşletmelerin aşılı asma fidanı üretimindeki başlıca hataları ile bazı tavsiyeler

Ülkemizde anaç damızlığı parsellerinde sürgün, kalem damızlığı parsellerinde ise somak ve(ya) salkım seyreltme ile salkım ucu kesme (tane seyreltme) gibi uygulamalar hiç yapılmamaktadır. Oysaki bu uygulamalar üretim materyali kalitesini olumlu yönde arttırmaktadır (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002; Dardeniz, 2014; Sezen ve Dardeniz, 2015).

Aşılı asma fidanı üretiminin yoğun şekilde yapıldığı Manisa ilindeki bazı fidancılık işletmeleri kış budamasını Şubat ayı içerisinde yaparken, bazı işletmeler Ocak ayında yaparak üretim materyallerini (kalem) de bu tarihte almaktadır. Bunun nedeni, işletmelerin bazı erkenci üzüm çeşidi kalemlerini çevre bağlardan karşılamaları ve bağ sahiplerinin de erkenci üzüm çeşitlerini erken tarihte budama istekleridir. Manisa ilinde bağlardaki uyanma 20–25 Mart'ta olduğuna göre; bu tarih (Ocak ayının başı ve ortası) kalem temini için biraz erkendir. Çünkü yaprak dökümünden uyanmaya kadar olan dönemde de yıllık dalların içyapıları sürekli olarak değiştiğinden, iç yapının şekillenmesi beklenmelidir (Dardeniz ve ark., 2013b; Gökdemir ve Dardeniz, 2014). Ayrıca bu durum işletmelerin soğukta muhafaza maliyetlerini de arttırmaktadır. Manisa ilinde kış budaması ve üretim materyali (kalem) temini Şubat ayı başından itibaren yapılmalıdır.

Aşılama öncesinde, asma anacı çeliklerinin kaynaştırma odasında 8 gün süreyle bekletilme uygulamasından asma fidan randıman ve kalitesi yönüyle oldukça olumlu sonuçlar alındığından (Sucu ve Yağcı, 2015), fidancılık işletmelerinin bu araştırma sonuçlarına göre hareket ederek aynı işlemleri çeşit kalemlerine de uygulamalarının yararlı olabileceği düşünülmektedir.



Soğuk depoda bekletilen yıllık dallarda da yıllık dal iç yapısı sonbahardan ilkbahara doğru giderek değişim göstermekte, en iyi odunlaşma soğuk depoda 50.–75. gün süreyle muhafaza edilen yıllık dallardan elde edilirken, sırasıyla 4–6°C, 0–2°C ve 8–10°C’de muhafaza edilen üretim materyallerinin daha iyi odunlaştıkları görülmektedir. Çanakkale ilinde, budama döneminde (Şubat ayı sonu–Mart ayı başı) alınan çeşit kalemlerinde yıllık dal iç yapısının henüz tam olarak şekillenmediği anlaşıldığından, aşının kış budamasının hemen ardından yapılmayarak, 4–6°C sıcaklığındaki soğuk depoda en az 25 gün süreyle yapılacak muhafazanın ardından masabaşı aşısı uygulamasına geçilmesinin daha yararlı olacağı belirlenmiştir (Tırpancı ve Dardeniz, 2014). Bu bulgulara göre, kış budamasının ardından yıllık dallardan aşısı kalemi alınır alınmaz aşısı işlemine geçilmesi uygun değildir.

Manisa ilinde, anaç damızlığı parsellerindeki yıllık dal (sürgün) kesimine yaprak dökümünün ardından Aralık ayı başı gibi başlanabilmekte, yıllık dal (sürgün) kesimi ve çelik hazırlığı Mart ayı ortalarına kadar sürdürülebilmektedir. Anaç damızlığı parsellerinde yaprak döküm tarihinde (erken dönem) kesinlikle çelik hazırlığı amacıyla yıllık dal kesimi yapılmaması, yaprak dökümünün ardından en az 15–20 gün beklenilmesi, ayrıca yıllık dal kesimi ve çelik hazırlığının yaprak dökümünden itibaren 2 ay içerisinde bitirilmesi önerildiğinden (Dardeniz ve ark., 2007), bu tarihlerin fidancılık işletmelerince daha iyi planlanması gerekmektedir.

Masabaşı omega aşısının kalemin dar yerine vurulması gerekirken, aşısı gelişigüzel şekilde vurulabilmektedir. Oysaki kalemin dar olan kısmında kabuk+floem tabakası geniş olduğu için aşısı tutumu, kaynaşması ve kallus gelişiminin daha yeterli olacağı bilinmektedir (Oraman, 1972; Dardeniz ve ark., 2013b).

Bazı fidancılık işletmelerinde, aşılı çeliklerin fidanlık parsellerine yüzlek şekilde dikildiği gözlenmektedir. Özellikle ince çelikler kullanıldığında, aşısı noktasının masura seviyesinden 13 cm ve daha üzerinde tutulduğu yüzlek dikimlerde fidanlık randımanı en az %4 oranında azaldığından (Dardeniz ve ark., 2013a), masura hazırlığı, ön sulama ve dikim işlemlerinde dikkatli olunmalı, yüzlek dikilen aşılı çelikler varsa kontrol edilmeli ve aşısı noktalarının masura seviyesinin ortalama 10 cm kadar yukarısına gelecek şekilde ayarlanmasına özen gösterilmelidir.

Üretim materyallerinin (çelik ve kalem) temini, fidancılık işletmelerince çok da fazla önemsenmeyen, anaç ve üzüm çeşitlerine ait en ideal boğum aralıklarına dikkat edilerek yapılmalıdır. İdeal boğum aralıkları bazı anaç ve sofralık üzüm çeşitleri bazında belirlenmiş olup (Dardeniz ve Kısmalı; 2001; Önder ve Dardeniz, 2015), bu yöndeki farklı çalışmalar devam ettirilmelidir.

Üretim materyali, aşılı asma fidanı üretiminin farklı bütün safhalarında nem ve sıcaklık dalgalanmalarına maruz bırakılmamalı, özellikle aşısı odası ortam şartlarına büyük önem verilmelidir. %15 oranındaki nem kaybı, hem kalem hemde çelikler açısından dikkate alınması gereken önemli bir sınır değeri olarak kabul edilmeli, özellikle daha ince olan üretim materyallerindeki oransal nem kaybının %10’u aşmamasına özen gösterilmelidir (Rodoplu ve Dardeniz, 2015).

Omcanın ürün yükü arttıkça, yıllık dalların karbonhidrat birikimi azalmaktadır. Çeşit damızlığı parsellerindeki aşırı ürün yükü azaltılmalı, koltuk sürgünlerinin varlığı özellikle vejetasyonun ortalarından itibaren klorofil sentezi üzerine son derece etkili olduğundan, bu dönemden sonra aşırı koltuk ve yaprak alımlarından kaçınılmalıdır (Dardeniz ve ark., 2012; Türker ve Dardeniz, 2014).

Fidancılık işletmeleri, uygulayacakları çeşit/anaç kombinasyonlarını her ne kadar kendi tecrübelerine göre belirleseler de, gerek üreticilerden gelen talepler gerekse eldekinin değerlendirme çabasından dolayı, aşıda uyusur olmayan çeşit/anaç kombinasyonlarına da yer verebilmektedirler. Oysaki bazı çeşit/anaç kombinasyonları çok kötü sonuçlar verebildiğinden, eldeki araştırma sonuçlarına göre hareket edilmesi gereklidir. Örneğin; Cardinal/5BB, Çavuş/5BB ve Çavuş/SO4 (Çelik ve Odabaş, 1998), Müşküle/1613C ve Müşküle/1616C (Sivritepe ve Türkben, 2001), Datal/5BB (Çoban ve Kara, 2003), Uslu/41B (Dardeniz ve Şahin, 2005), Razakı/5BB ve Razakı/SO4 (Baydar ve Ece, 2005), Amasya/5BB, Kozak Beyazı/5BB ve Müşküle/5BB (Dardeniz ve ark., 2005), Razakı/140Ru (Çelik ve ark., 2009), Cabernet Sauvignon/41B, Merlot/41B ve Boğazkere/41B (Yıldırım ve ark., 2011), Narince/110R (Yağcı, 2012), Cabernet Sauvignon/41B ve Sultani Çekirdeksiz/41B (Dardeniz ve ark., 2013a), Victoria/5BB ve Alphonse Lavallée/5BB (Tunçel ve Dardeniz, 2013), Red Globe/SO4 ve Red Globe/110R (İşçi ve ark., 2015) ile Merlot/1103P ve Narince/1103P (Teker ve ark., 2015; Yağcı ve Aydın, 2015) çeşit/anaç kombinasyonları, yürütülen farklı araştırmalarda en başarılı sonuçları veren kombinasyonlar olmuştur.

Malç uygulamaları, asma fidanı randımanı ve 1. boy fidan randımanlarını olumlu yönde etkilemektedir. Aşılı asma fidanı üretiminde fidan randımanı ve kalitesini artırmak için malç materyali



olarak siyah plastik kullanılması ve sulama aralığının 4 gün olması tavsiye edildiğinden (Küçükyumuk, 2009), bu konuda hassas davranılması önemlidir.

Sofralık üzüm çeşitlerinde yürütülen çalışmalarda, 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 düştüğü belirlenmiştir. Sofralık üzüm çeşitlerinde, yıllık dallardaki bitki besin element düzeyleri genel olarak dip boğum aralıklarında daha düşük seviyelerdeyken, bir çok elementte –üzüm çeşitlerine göre değişiklikler görölse de– orta ve uç boğumlara doğru düzenli ve düzensiz artışlar meydana gelmektedir (Dardeniz ve ark., 2013c; Dardeniz ve ark., 2013d; Müftüoğlu ve ark., 2014). Sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalın dip boğum aralıklarından (1.–4.) orta ve uç boğum aralıklarına göre düzenli olarak artış gösteren bazı elementler sırasıyla B, Fe, Mg, Na, P, S, Zn, N, Al, Cr, K ve Mn gibi makro–mikro elementlerdir. Bu durum, sofralık üzüm çeşitlerinin yıllık dallarının farklı boğum aralıklarındaki odunlaşma (pişkinleşme) düzeyiyle de oldukça paralel seyir izlediğinden, sofralık üzüm çeşitlerinde genel olarak ilk 4 boğumun aşırı kalem olarak kullanımından kaçınılmalı ve bu amaçla genel anlamda 5.–15. boğum aralıkları tavsiye edilmelidir. Bununla birlikte, bazı üzüm çeşidi ve asma anaçlarında kalem ve çelik alımı için uygun boğum aralıkları belirlenmiş olup (Dardeniz ve ark., 2008; Önder ve Dardeniz, 2015), bu konuda daha detaylı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Omega aşırı tekniği kullanılarak elde edilen serada tüplü (kaplı) aşırı fidan randımanları, farklı anaç/çesit kombinasyonları bazında %60–75 düzeylerinde değişirken, yeni yongalı aşırı tekniği kullanıldığında bu oran %85–90 seviyelerine kadar yükselebilmektedir. Bununla birlikte, açık köklü aşırı fidan randımanlarımız hâlâ oldukça düşüktür. Klasik eski sistem tek sıra çiziyeye dikim yönteminde genel açık köklü aşırı fidan randımanları %33–34 aralığındayken (Anonim, 2002), malç–damla sulama kombinasyonlu çift sıra tepe (yüzlek) dikim yönteminde, yeni teknik ve gelişmelerin de uygulanması neticesinde, bu oran ancak %46–47 seviyelerine kadar yükseltilebilmiştir. Bu nedenle, açık köklü aşırı fidan üretiminin her aşamadaki sorunların daha detaylı olarak saptanıp, asma fidanı randımanlarının ilk etapta %60–65, ardından %70–75 düzeylerine çıkartılabilmesine yönelik araştırma ve geliştirme çalışmalarına hız verilmesi gereklidir.

Sertifikalı fidan kaynağı klon olan, ismine doğru, sağlıklı, standartlara uygun ve kaliteli fidandır. Modern bağcılığın geleceği buna bağlı olup sertifikalı asma fidanı üretebilmek için, ticari öneme sahip üzüm çeşitlerinin tescil edilmiş klonlarına en fazla iki eşeysiz nesil uzaklıktaki ‘ana damızlık parseli’nden temin edilmiş ‘baz (temel) materyal’ niteliğindeki fidanlarla kurulan ve özellikle virüs ve virüs benzeri hastalıklar yönüyle periyodik kontrolü yapılan ‘anaç ve kalem damızlık parsellerine’ sahip olunması gereklidir. Ülkemizde 1991 yılında başlatılan ‘sertifikalı asma fidanı üretiminde’ halen bir belirsizlik söz konusudur. Çünkü ülkemizdeki sertifikalı fidan üretim şeması uluslararası kurallara uygun işlememekte, sertifikalı olarak tabir ettiğimiz asma fidanlarımız, kurallar dâhilinde üretim yapan ülkelerce sertifikalı fidan olarak adlandırılmamaktadır (Çelik ve ark., 2010). Ülkemizde sertifikalı olarak tabir edilmekte olan asma fidanı üretiminde, 2008 yılına kadar beyaz etiket (sertifikalı fidanlar için) bulunmaktayken, artık standart fidan üretimi ve sarı renkli sertifika etiketi (standart fidanlar için) kullanılmaktadır. Bu nedenlerle, ülkemizde klon seleksiyonu kapsamında seçilmiş olan klonların tesciline gidilerek klon bazında ve virüsten arı üretime geçilmeli, programlı şekilde ‘temel (baz) materyal’ altyapısı oluşturulup ‘baz materyal’ eksikliği giderilmeli, özel sektöre damızlık parsellerini oluşturmada acilen bu temel nitelikli fidanları elde etme kolaylık ve desteği sağlanarak, bu şekilde 3. depo damızlıkların fidancılık işletmelerinde kurulması teşvik edilmelidir.

Yürütülen bir çalışmaya göre; bir adet açık köklü aşırı fidanın üretim maliyetinin (2012 yılı itibarıyla) 0,94 TL ve satış fiyatının 2,73 TL olduğu (yaklaşık 3 katı) belirlenmiştir (Savaş ve ark., 2015). Aşırı asma fidanı üretiminde seçilen anaç/kalem kombinasyonlarının uyuşur olması asma fidanı randımanlarını yükselteceği gibi maliyeti de düşüreceğinden, her aşamada randıman hesaplamasına gidilerek önceki yılların arşivleri iyi muhafaza edilmeli, neticede en uygun çeşit/anaç kombinasyonları belirlenmek suretiyle kayıpların mümkün olan en aza indirilmesi amaçlanmalıdır.

Fidancılık kuruluşlarında pazarlamaya da çok dikkat edilmeli, tüplü (kaplı) aşırı fidan ve üretim materyallerinin, kuruluş adı ve logosunun bulunduğu materyaller (karton vb.) içerisinde sevk ve pazarlanmasına büyük özen gösterilmelidir.



Son yıllarda, özellikle Türkî Cumhuriyetler ve bazı Afrika ülkelerine asma fidanı ihracatımız başlatılmış olup, özellikle Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidimiz bu ülkelerde oldukça fazla talep edilmektedir. Bu nedenle, ihracattaki engellerin kaldırılmasına yönelik tedbirlerin alınması gereklidir.

Dünya ve ülkemizde hızla gelişmekte olan aşılı asma fidanı üretim yöntemleri yakından takip edilerek yenilikler hemen uygulamaya aktarılmalı, fakülte ve işletmeler arasındaki işbirliği artırılarak üretilen ortak projeler desteklenmeli, bilgi akışı sürekli hale getirilmelidir.

Kaynaklar

- Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C., Açıkbaş, B., 2015. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. 8. Bağcılık Sempozyumu. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 8–16.
- Anonim, 2002. Çalışma raporu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü. 20 s. Çanakkale.
- Baydar, N.G., Ece, M., 2005. Isparta koşullarında aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9–3. 5 s.
- Burr, T.J., Ophel, K., Katz, B.H., Kerr, A., 1989. Effect of hot water treatment on systemic *Agrobacterium tumefaciens* Biovar 3 in dormant grape cuttings. Plant Disease. 73 (3): 242–245.
- Çelik, H., 1983. Sera koşullarında tüplü asma fidanı üretimi. Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 3–12 s. 14–17 Kasım, Manisa.
- Çelik, H., Odabaş, F., 1998. Fidanlık şartlarında aşılama yoluyla aşılı asma fidanı üretiminde başarı üzerine aşı tipi ve aşılama zamanlarının etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 22: 281–290.
- 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.
- Çelik, M., Dardeniz, A., Şekerdil, İ., Artukoğlu, İ., Yüce, B., 2009. Farklı çeşit/anaç kombinasyonları ile parafin uygulamalarının aşılı asma fidanı randımanı üzerine etkileri. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. Cilt 2. 19–24. 5–9 Ekim, Salihli–Manisa.
- Çoban, H., Kara, S., 2003. Bazı üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin asma anaçları ile aşı tutma durumu ve fidan kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Anadolu, J. of AARI. 13 (1): 176–187.
- 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., Kısmalı, İ., 2001. 140 Ruggeri ve 1103 Paulsen amerikan asma anaçlarında farklı sürgün yükünün çubuk verimi ve kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 38 (2–3): 9–16.
- Dardeniz, A., Kısmalı, İ., 2002. Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinde farklı ürün yüklerinin üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 39 (1): 9–16.
- 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. 34 (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.
- Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Gökbayrak, Z., Fırat, M., 2007. Assessment of morphological changes and determination of best cane collection time for 140Ru and 5BB. Scientia Horticulturae. 113: 87–91.
- 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.
- Dardeniz, A., 2011. Açık köklü aşılı fidan üretimi ve son gelişmeler. 72 s. (Basılmamış ders notları).
- Dardeniz, A., Şeker, M., Killi, D., Gündoğdu, M.A., Sakaldaş, M., Dinç, S., 2012. Sofralık üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki klorofil miktarının boğumlar bazındaki dönemsel değişiminin belirlenmesi. Uluslararası Tarım Gıda ve Gastronomi Kongresi. 9–14. Antalya.
- Dardeniz, A., Akçal, A., Sarıyer, T., 2013a. Fidanlık parsellerindeki aşı noktası dikim yüksekliğinin açık köklü aşılı fidan randıman ve gelişimi üzerine etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 1 (1): 9–13.
- Dardeniz, A., Engin, H., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Gökdemir, A., 2013b. 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., Sakaldaş, M., Akçal, A., 2013c. Italia üzüm çeşidi kalemlerinin besin element içeriklerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 1 (1): 29–34.
- Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., 2013d. 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.



- Dardeniz, A., 2014. Effects of cluster tipping on yield and quality of Uslu and Cardinal table grape cultivars. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (1): 21–26.
- Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Arıkan, A., Kaplan, U., 2010. Best duration for submersion of grapevine cuttings of rootstock 41 B in water to increase root formation. Journal of Food, Agriculture & Environment. 8 (3–4): 607–609.
- Gökdemir, A., Dardeniz, A., 2014. Beyaz Kozak ve Müsküle üzüm çeşidi kalemlerinin içyapı parametrelerindeki zamana bağlı değişimlerin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (2): 23–33.
- Hamilton, R., 1997. Hot water treatment of grapevine propagating material. The Australian Grapegrower and Winemaker. April: 21–22.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., 1974. (Çevirenler; Kaşka, N. ve Yılmaz, H.). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 79. Ders Kitapları: 2. 601 s.
- İşçi, B., Altındişli, A., Kacar, E., Dilli, Y., Soltekin, O., Önder, S., Ünal, A., Savaş, Y., 2015. Farklı asma anaçları ile aşılı Red Globe üzüm çeşidinin fidan randımanı üzerine bir çalışma. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 17–26.
- Kısmalı, İ., Karakır, N., 1990. Asma fidanı elde edilmesinde kalite ve randımanı artırma olanakları üzerinde araştırmalar. Doğa. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 14 (2): 107–115.
- Kocamaz, E., 1995. Asma Fidanı Üretimi ve Sertifikasyon. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Geliştirme Daire Başkanlığı. 25 s. Ankara.
- Küçükyumuk, C., 2009. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı sulama aralıkları ve malç uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri (Doktora tezi). T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 188 s.
- Küçükyumuk, C., Kelen, M., 2015. Alphonse Lavallée/Kober 5BB asma fidanı üretiminde farklı malç materyalleri ve sulama programlarının fidan randımanı ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknol. Sempozyumu Özel Sayısı). 40–47.
- Müftüoğlu, N.M., Dardeniz, A., Türkmen, C., Sakalbaş, M., Akçal, A., 2014. Cardinal üzüm çeşidi kalemlerinin besin elementi içeriklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi (Turkjans). 405–412.
- Oraman, M.N., 1972. “Bağcılık Tekniği II”. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay.: 154, 128 s. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Önder, M., Dardeniz, A., 2015. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeyi ile göz verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 98–107.
- Rodoplu, N., Dardeniz, A., 2015. Bağcılıkta farklı düzeylerde oransal nem kaybına uğratılmış üretim materyallerinin gelişim ve canlılık potansiyellerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 3 (1): 53–61.
- Savaş, Y., Çobanoğlu, F., Karabat, S., 2015. Asma fidanı üretiminde teknik ve ekonomik yönden mevcut durumu. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 426–435.
- Sezen, E., Dardeniz, A., 2015. Farklı kış budama dönemleri ve yaz budaması uygulamalarının Yalova İncisi üzüm çeşidinin verim ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 3 (1): 15–27.
- Sivritepe, N., Türkben, C., 2001. Müsküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanı üzerine etkileri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg. 15: 47–58.
- Söylemezoglu, G., Kunter, B., Akkurt, M., Sağlam, M., Ünal, A., Buzrul, S., Tahmaz, H., 2015. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı–1: 606–629. 11–15 Ocak, Ankara.
- Sucu, S., Yağcı, A., 2015. Aşılama öncesi asma anaçlarını kaynaştırma odasında bekletme sürelerinin fidan randımanı üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 450–456.
- Teker, T., Soltekin, O., Erdem, A., 2015. 1103P asma anacına aşılانmış ‘Bornova Misketi’, ‘Merlot’ ve ‘Narince’ şaraplık üzüm çeşitlerine ait çeliklerde kallus gelişim düzeyi, sürme, köklenme ile fidanlığa dikilebilecek aşılı çelik değerlerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 688–694.
- Tırpancı, S., Dardeniz, A., 2014. Sofralık üzüm çeşidi kalemlerinin farklı süre ve sıcaklıklarda depolanmasının üretim materyali üzerindeki etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (1): 55–65.
- 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.
- Türker, L., Dardeniz, A., 2014. Sofralık üzüm çeşitlerinde farklı düzeylerdeki koltuk alma uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (2): 73–82.
- Yağcı, A., 2012. Aşılama öncesi amerikan asma anaçlarına ön bekletme uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri. GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Sonuç Raporu. 48 s.
- Yağcı, A., Aydın, S., 2015. Asma fidanı üretiminde farklı gölgeleme oranlarının fidan randımanı ve kalitesine etkileri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 146–153.
- 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 Geleceği). 434–442. 10–11 Ocak, Çanakkale.



Tarım Alanına Yatırım Yapmayı Amaçlayan Kişiler İçin Tavsiyeler

Zekeriya Gümüşhan^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: zekeriya.gmhan@gmail.com

Geliş Tarihi: 18.11.2015

Kabul Tarihi: 10.12.2015

Öz

Bu makale ile tarım alanına yatırım yapma planı olan fakat bu konu hakkında yeterli bilgi birikimi, eğitimi ve tecrübesi olmayan kişilerin, daha işin başındayken doğru şekilde yönlendirilip doğru kararlar verebilmelerinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşılabilirse, yanlış veya boşa yapılacak olan yatırımların önüne geçilerek, ülkemizdeki ekonomik kayıpların bir bölümü engellenmiş olacaktır. Ekonomik kayıpların önlenmesinin yanında, tarım arazilerinin betonlaşması ve kirlenmesinin önlenmesi gibi çok önemli faydalar da sağlanabilecektir. Ayrıca bu makalede, halen tarım ile uğraşan kişiler de kendi durumlarını değerlendirmek için faydalı noktalar bulacaklardır.

Anahtar Kelimeler: Tarım, Bitkisel üretim, Hayvansal üretim, Çiftlik, Bahçecilik.

Abstract

Advices for the Investors who are planning to Invest in Agricultural Areas

Through this article, it is aimed to help people who are planning to invest in agricultural areas without the necessary knowledge, education and experience on the field, so that, they have the ability to make the right decisions at the early stages. If the target is reached, some part of the worldwide economic loss will be avoided by preventing wrong investments. In addition to economical losses, it will also provide a great deal of important uses such as to stop concretion and pollution in agricultural lands. In addition to that people who still have agricultural activities will find useful points for themselves in this article to evaluate their own situation/implementations.

Keywords: Agriculture, Plant production, Animal production, Farm, Horticulture.

Giriş

Her geçen gün şehirlerde yaşayan insanlar kendilerini şehirlerin kalabalığından ve bu kalabalığın getirdiği olumsuz etkilerden kurtarmak için arayış içine girmektedirler. Bu sebeple kişiler boş zamanlarını çeşitli etkinliklerle değerlendirmektedirler.

Boş zaman değerlendirme etkinlik alanları beş grupta toplanmaktadır. Bu beş ana başlık; fiziksel, sanatsal, pratik işler, entelektüel, toplumsal faaliyetler olarak belirlenmiştir (Dumadezier, 1990; Özer ve ark., 2009).

- Fiziksel: Spor, yürüyüş, seyahat, av vb.
- Sanatsal: Resim, heykel, fotoğraf, sinema, tiyatro, edebiyat gibi güzel sanatların çeşitli dalları,

- Pratik işler: El işleri, bahçecilik vb.

- Entelektüel: Kitap okuma, konferanslar verme,

- Toplumsal: Eğlenceler, ziyaretler (Dumadezier, 1990; Özer ve ark., 2009).

Bir çok araştırmacının insanların boş zamanlarını değerlendirme amaçlı yaptıkları çeşitli sınıflandırmalar bulunmaktadır.

Yukarıdaki sınıflandırma ve açıklamanın verilme sebebi, insanların tarımı yalnızca boş zamanı değerlendirme aracı veya ek bir iş olarak görmelerinden değildir. Elbette tarım başlı başına bir iş koludur ve yeryüzündeki bir çok insan geçimini yalnızca bu iş ile sağlamaktadır. Fakat günümüzde şehirlerde yaşayan ve tarıma yatırım yapabilecek yeterli ekonomik birikimi olan insanların bir kısmı tarımı ek gelir getirecek bir kaynak ve boş zamanlarını huzurlu şekilde geçirebilecekleri ikinci bir iş kolu olarak da düşünmektedirler.

Bir milyarın üzerindeki insan Dünya tarımında istihdam edilmekte olup, bu tüm çalışanların 1/3'ünü temsil etmektedir (Anonim, 2015a).

2014 yılında International Labour Office(ILO)'in yayınladığı Global Employment Trends (Küresel İstihdam Eğilimleri)'e göre, Dünyanın toplam işgücünün yüzde 31'inden biraz fazlası 2013



yılında tarım sektöründe istihdam edilmiştir. Bu geçmiş yirmi yıla kıyasla %11,7'lik bir azalışa karşılık gelmektedir.

Bu makalede tarım içerisindeki çeşitli dallara ve konulara değinilerek, özellikle insan ve insanın değerlendirme yapma yeteneğini tarım sektöründe nasıl kullanması gerektiği üzerinde durulmuştur. İnsanın tarım iş kolundaki diğer kişilerle ve tarım çevresiyle olan veya olabilecek ilişkilerinden faydalı sonuçlar alabilmesi amaçlanmıştır.

Aile durumunun bu iş için uygun olup olmadığına karar verirken

Diyelim ki bir doktor, avukat veya sanatçısınız ve bir çiftlik kurmak için de yeterli paraya sahipsiniz, fakat bu çiftliği kurduğunuzda ve akşam evinize elbiseleriniz hayvan ve hayvan dışkısı kokan vaziyette geldiğinizde aileniz bu durumu kabullenecek mi?

Doktor veya avukat olmanızla gurur duyan ailenizin çiftlik kurma fikrinizi olumlu karşılayıp karşılamayacaklarını, tarım işine kalkışmadan önce hep birlikte değerlendirip karar vermeniz daha doğru olabilir.

Diyelimki üst paragraflarda yer alan durumu olumlu olarak sonuçlandırdınız ve büyük bir arazi üzerine büyük ve oldukça pahalı donanımlar içeren bir süt sığırı barınağı inşa ettiniz. Fakat çocuklarınız tarımla hiç alakası olmayan bölümlerde okuyor veya çalışıyor. Yani sizden sonra, inşaa ettiğiniz bu kocaman süt sığırı barınağını ve işini devam ettirecek bir kişi yok. Zaten siz de bu işe giriştikten 5 yıl sonra sıkıldınız, araziye ve süt sığırı barınağını satmaya karar verdiniz. Fakat bir sorun var. Sizin işletmeniz civarda bulunan diğer bütün işletmelerden daha büyük ve bu işi birincil meslek olarak yapan ve geçimini bu işten sağlayan kişilerin sizin işletmenizi alabilecek parası yok.

İşletme kurulumu aşamasından önce konu uzmanı kişilere danışılması, böyle sorunların henüz oluşmadan önlenmesi bakımından oldukça önemlidir. Konu uzmanı bir çok ziraat mühendisi, bu işe ilk defa başlayacaklar için süt hayvancılığı yerine besi hayvancılığını tavsiye etmektedir. Çünkü besi hayvancılığında, araziye büyük bir betonarme yapı kurmaya gereksinim duymayabilirsiniz. Ayrıca işi bırakmaya karar vererseniz, arazi ve hayvanları değer fiyattan satıp zarar etmeden işten çekilebilir ve hayalini kurduğunuz işte en azından bir miktar tecrübe edinmiş olursunuz.

Ziraat mühendisleri için tavsiyeler

Bitkisel ve/veya hayvansal üretim yapmak amacıyla ilk defa işe başlayacak olan kişiler ziraat mühendislerine konu hakkında danışmaya gittiklerinde, genellikle üretim yapacakları araziye çoktan satın almış, üretim yapacakları konu hakkında karar vermiş ve satın alınan bu arazilerin bazılarının üzerinde betonarme binalar bile yükselmeye başlamış olmaktadır.

Girişimcilerden bir kısmı, ziraat mühendislerine bu işin başarılı olup olmayacağı hakkındaki soruları, konu uzmanına danışmadan önce ardı ardına alınan benzer yanlış kararların ardından sorabilmektedirler. Bunun aslında gerçek bir soru olup olmadığı da düşündürücüdür. Zira kişiler sadece kendilerini rahatlatmak için ve işte başarısız olmayacakları sözünü konu uzmanı olan bir kişiden duymak istedikleri için mi sormaktadırlar? Sorusu akla gelmektedir.

Böyle durumlarda ziraat mühendisleri, satın alınan arazinin işe başlayacak olan kişinin karar verdiği üretim koluna uygun olup olmadığını değerlendirmelidir. Hâli hazırda arazi üzerine bina yapımına başlanılmamış ise bu büyük bir şanstır.

Diyelim ki böyle hatalar yaşanmadan önce, girişimciler daha işin başındayken konu uzmanı bir ziraat mühendisine danışıldı. Bu durumda, kolaylıkla kişinin üretim yapmak istediği alana uygun bir arazi seçimi yapılabilir ve belki de girişimci konu uzmanı ziraat mühendisinden aldığı yeni fikirlerle tarım alanında başka bir kolda üretime karar vererek fikrini değiştirebilir.

Ziraat Mühendisleri için başka bir örnek vermek gerekirse;

Diyelimki arazisi olan bir girişimci size geldi ve arazisine elma bahçesi kurmak istediğini söyledi. Bu durumda, kişinin arazisinde yaptığınız incelemenin ardından arazinin iklim ve toprak özellikleri bakımından elma yetiştiriciliğine uygun olmadığını tespit ederseniz, yetiştiricilik yapmak isteyen kişinin moralini bozabilecek sözler söylemekten kaçınılması yararlı olabilir.

Örneğin; "Burada elma bahçesi kurulmaz." deyip sözü kestirip atmak yerine, "Burada elma bahçesi kurulumu uygun değil fakat bana biraz zaman tanıyın, ben de bu süre içinde bu arazide yetişebilecek 5 farklı meyve fidanı türünü araştırayım. Daha sonra siz de bu 5 farklı meyve türünden istediğinizi yetiştirmeye karar verirsiniz" şeklinde bir öneri gayet doğru olacaktır.



Diyelim ki bir kişi hayvancılık yapmak istediğini söyleyerek sizin tavsiyelerinizi istedi. Bu girişimci hızlı sonuç alınan bir iş koluna girmeyi amaçladığından söz etti veya siz kişinin konuşmasından hızlı sonuç almak istediğini anladınız. Bu tip durumlarda, bazı hayvan türlerini ve türleri de kendi içerisinde ırklar bazında kıyaslamamız, ilgili konunun kişinin aklında şekillenmesi ve daha doğru karar verebilmesi açısından faydalı olacaktır. Böyle bir durumda, kişiye vereceğiniz şu örnek oldukça dikkat çekebilir. Size Çizelge 1.'de kanatlı hayvanlardan bazılarının yumurtlamaya başlama zamanlarını ve uygun koşullarda alınabilecek yumurta verimlerini vereceğim, bu örnek karar vermenize yardım edebilir.

Çizelge 1. Bazı kanatlı hayvanların yumurtlamaya başlama zamanları ve uygun koşullarda bir yılda alınabilecek yumurta verimleri

Bıldırcın (Japon bıldırcını)	Tavuk (yumurta ırkları)	Ördek (Pekin ördeği)
Dişiler yaklaşık 45 günlük olunca yumurtlamaya başlar	Dişiler yaklaşık 5 aylık olunca yumurtlamaya başlar	Dişiler yaklaşık 5–6 aylık olunca yumurtlamaya başlar
Yılda yaklaşık 300 yumurta verir	Yılda yaklaşık 315 yumurta verir	Yılda yaklaşık 150–200 yumurta verir

Çizelge 1.'de verilen bu örnekte, yumurta ırkı tavukların yumurta pazarlama amacıyla yetiştirileceğini, Pekin ördeğinden alınan yumurtaların insanlar tarafından tüketiminin yaygın olmaması sebebiyle bu hayvanların çoğunlukla etlik amaçla yetiştirildiğini ve bıldırcınların ise hem etlik hem de bıldırcın yumurtası pazarlama amacıyla yetiştirildiğini göz önünde bulundurmanız faydalı olacaktır.

Ayrıca bir tavsiye olarak söyleyebilirimki, ziraat mühendisleri de bireysel olarak üstesinden gelebilecekleri bilimsel araştırmaları düşünmelidir. Bu sözü söylememin sebebi, tanıdığım bir çok ziraat mühendisinin bilimsel araştırmaları takip ettikleri halde, bilgi üretiminin sadece üniversiteler veya araştırma istasyonları gibi yerlerde yapılabilecek pahalı bir uğraş olduğu görüşünün hâkim olmasıdır. Aslında bu, araştırma yapılan bilimsel konuya göre değişkenlik gösterebilir. Pahalı materyaller ve göreceli olarak uzun zaman (örneğin bir kaç yıl) gerektiren denemeler elbette bireyin kendi başına kaldırabileceği bir yük değildir. Fakat bir ziraat mühendisi bir pusula, sıcaklık ölçer, nem ölçer ve basınç ölçer vb. gibi temel ölçüm aletlerine veya bu sayılanlar dışındaki ilgi ve çalışma alanıyla ilgili farklı ölçüm aletlerine sahip olarak bunları aktif olarak kullandığında faydalı bir çok bilgiyi üretmeye başlayabilir. Bir başka örnek olarak; yaklaşık 80 adet bıldırcının iki deneme grubuna ayrılarak, bu gruplar üzerinde iki farklı kalitede içme suyunun gruplardaki canlı ağırlık ve kesimden sonraki karkas ağırlığı üzerine etkisini araştırmak, çok da pahalı bir deneme olmasa gerektir.

Tarım alanında yetersiz bilgi, yanlış mekân ve iş kolu seçimiyle işe başlayanlar hakkında bazı örneklendirmeler

Bu konuyu başlığına uygun olarak örneklerle açıklamak konunun anlaşılması bakımından daha doğru olacaktır.

Siz bir şehir merkezinde ikamet ediyorsunuz ve yaşadığınız şehir merkezinin hemen dışında oldukça yakın mesafelerde geniş sulanabilir ovalar mevcut. Bu arazilerde çiftçiler domates ve biber gibi suya önemli miktarda ihtiyaç duyan ve ekonomik değeri buğday, arpa ve yulaf gibi tahıllara kıyasla yüksek olan kültür bitkileri yetiştiriyor. Siz de bu arazilerden birini yüksek miktarda para ödeyerek satın alarak üzerine bir süt sığırcı çiftliği kurdunuz. Aradan çok zaman geçmeden çiftliğinizde özellikle yaz aylarında aşırı sıcak ve sinek problemleriyle boğuşmaya başladınız.

Rüzgâr, alçak basınçla yüksek basınç bölgesi arasında yer değiştiren bir hava akımı olup, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket etmektedir. İki bölge arasındaki basınç farkı ne kadar büyük olursa, hava akım hızı da o kadar fazla olmaktadır (Anonim, 2015b).

Ovalarda dağlara, tepelere, yüksek noktalara yani eğimi fazla olan yerlere kıyasla daha az rüzgâr eser ve siz bu durumu işin başında dikkate almadınız. Belirli bölgeler veya noktalar arasındaki basınç farkı arttıkça (örneğin dağlar veya tepelerde) rüzgârın hızı da artar. Belirli bölgeler arası basınç farkı eşit ise (örneğin ovalarda) veya az bir basınç farkı varsa, yatay mesafede yol uzadıkça sürtünme artacağı için rüzgâr hızı da azalacaktır.

Böyle durumlarda, ovalarda yükseltisi fazla olan yerlere kıyasla rüzgârın daha az esmesi sıcak yaz aylarında buralarda yetişen domates, biber ve mısır gibi kültür bitkileri için olumlu bir etkiye sahip



iken, sizin çiftliğinizdeki hayvanlar için bu olumlu etkiden söz edemeyebiliriz. Zaten sıcaklık stresine girmiş olan hayvanlarınızın serinlemek için en ufak bir rüzgâr esintisine dahi ihtiyaçları varken, siz tam da rüzgârın esmediği bir yere çiftliğinizi kurdunuz.

Ayrıca, sulanabilir ovaların bulunduğu yerlerde karasinek probleminin olacağını da çiftliğinizi kurarken gözardı ettiniz veya bu durumu hiç bilmiyordunuz. Karasinekler yumurtalarını bataklıklara veya nemli hayvan gübreleri gibi özellikle sıcak, nemli ve organik maddece zengin yerlere bırakırlar. Ayrıca sıcaklığın artması ve organik madde fazlalığı, karasinek larvalarının gelişim hızını da arttıracaktır.

Karasinek larvaları çok kuru veya çok sulu ortamda gelişemezler. Karasinek larvaları 20–27°C’de 3–4 günde, 15–20°C de ise 7–10 günde gelişmektedir (Geldiay ve Geliday, 1978; Sönmez ve ark., 2006).

Bu bilgidan yola çıkarak, sulak ovalar civarında çevre koşullarının elverişli olduğu durumlarda sürekli olarak bir karasinek popülasyonu olacağı aşîkârdır. Bu popülasyon domates, biber ve mısır gibi bitkilerde bir zarara sebep olmazken, sizin hayvanlarınızda strese ve hatta hastalıklarayol açabilir. Yani sulak ovalarda suya fazla miktarlarda ihtiyaç duyan kültür bitkilerini yetiştiren çiftçiler doğru karar vermiş olurlarken, siz de böyle yerlere hayvan çiftliği kurarak yanlış adım atmış olursunuz.

Sulanabilir bir ova üzerine kurduğunuz çiftliğinizdeki hayvanlar sayesinde, sineklerin yaşama ve üreme için ihtiyaç duyduğu bazı maddelerden olan süt, gübre ve kan gibi maddeleri sineklerin ulaşımına sunarak, bulunduğunuz yörenin sinek popülasyonunda bir patlamaya sebep oldunuz. Bu galiba işe başlarken üretmeyi hiç de planlamadığınız bir durumdu.

Tabii ki siz bu arazi üzerine çiftlik kurmadan öncede buradaki nemli, sıcak ve organik maddece zengin yerlerde sinekler üriyordu. Fakat sizin çiftliğinizdeki hayvan dışkıları sineklerin larvaları için iyi ve ek bir gelişim yeri, kanları ise ergin sineklerin beslenmesinde doğanın yerli türleri olan (örneğin yılan, örümcek ve fare gibi) diğer hayvanlara kıyasla daha kolay erişilebilir bir besin aracı oldu.

Böyle sulanabilir ovalar üzerine meyve ağacı dikilmesi de çok doğru bir karar olmayabilir. Çünkü meyve ağaçları eğimli arazilere de dikilebilir ve ağaçların kökleri domates ve biber gibi otsu bitkilere nazaran daha derinlere inerek buradaki su ve besin maddelerinden faydalanabilir. Domates ve biber gibi bitkilerin kökleri meyve ağaçları gibi odunsu bitkilerin köklerinin ulaşabileceği derinliğe ulaşamayacağı için sulak ovalara meyve bahçesi kurmak yerine, buralarda domates ve biber gibi sebze türleri yetiştirmeyi seçebiliriz.

Yüksek taban suyu bulunan ve mevsimlere göre taban suyu seviyesi değişen yerlerde de meyvecilik yapılmamalıdır. Taban suyu 1,5–2 metreden daha derinlerde olmalıdır (Ünal, 2003).

Bu bilgidan de yararlanarak, ovada bulunan arazinizin taban suyu seviyesini bilip meyve bahçesi kurma fikrinizi bu bilgiye göre bir kez daha değerlendirmeniz faydalı olacaktır.

Bitkisel ve/veya hayvansal üretime karar verirken. iş için ayırabileceğiniz vakti ve imkânlarınızı tanımlamanın önemi

Bitkisel üretim mi yoksa hayvansal üretimi mi yapacağınıza karar verirken veya bitkisel üretim alanı içerisinde hangi bitki türünü ve hayvansal üretim alanı içerisinde hangi hayvan türünü yetiştireceğinize karar verirken bölgenizdeki pazarlama, iklim, çevre ve arazi koşullarını elbette değerlendireceksiniz. Fakat bu ana değerlendirme başlıkları dışında, başarıda etkili olan ve çok önemli olduğunu düşündüğüm bir konu daha mevcut. Bu sizin sosyal yaşayış biçiminizdir. Önceki başlıklarda üzerinde durulan konu ve örneklerden farklı olarak, bu kısımda bitkisel ve hayvansal üretim kolları içerisinde sizin yaşayış biçiminize uygun olan tür veya türleri seçebilecek değerlendirmeyi yapabilmeniz amaçlanmıştır.

Diyelim ki bitkisel veya hayvansal üretim yapma konusunda oldukça tutkulusunuz, fakat sizin yaşayış biçiminiz bu iş için haftada sadece iki gün ayırmanıza imkân veriyor veya bu işe haftada iki günden fazla vakit ayırmak istemiyorsunuz. O zaman, üretim yapacağınız tür olarak kanatlı türlerinden bir hayvan seçecekseniz, yumurta tavuğu seçmeniz yerine etlik piliç yetiştiriciliği yapmanız daha mantıklıdır. Çünkü yumurta tavuğunun yumurtalarını her gün toplamanız gerekecek ve sizin haftada ayırdığınız iki gün bu iş için yeterli olmayacaktır. Bununla birlikte, haftada iki gün ayırdığınız için bu işi büyük çaplı değil de küçük çaplı bir iş olarak planlamanız daha doğru olacaktır.

Günümüzde hem etlik piliç yetiştiriciliği hem de yumurta tavuğu yetiştiriciliğinde farklı otomasyon sistemleri çok ileri düzeylere ulaşmıştır. Örneğin bir yetiştirici karı–koca çiftin 60.000 baş



civarında etlik piliç barındıran dev bir kümesi idare ettiğini duyabilirsiniz. Fakat kümeşte bulunan kanatlı hayvan sayısının çokluğu veya kümesin dev bir küme olması, orada her gün çalışması gereken bir işçi ailenin varlığını gözünüzden kaçırmaz. Bir de etlik piliç yerine yumurtacı tavuk yetiştiriciliği yapılıyorsa, bu kümeşe her gün yumurta toplama aracının gelip yumurtaları alması gerektiğini unutmayın.

Böyle büyük çaplı yetiştiricilik sistemlerinin sizin yaşayış biçiminize uygun olmadığına karar verdiğinizde, aile işletmesi denebilecek büyüklükte etlik piliç yetiştiriciliği veya kanatlı türleri içerisinde diğer etçi özellik taşıyan türü yetiştirmeye karar vererseniz, hayvanların besin gereksinimlerini doğru hesaplayabildiğinizde, işin besleme kısmını haftada ayırdığınız iki günle çözebilirsiniz. Burada hayvanlarınızın günlük yem ve su tüketimlerini bilmeniz, haftalık veya 3–4 günlük ihtiyacı hesaplamanızı sağlayacaktır. Yemlik ve suluklarınız da haftalık veya 3–4 günlük kapasite için yeterli ve uygunsa, işin bu kısmını haftada ayırdığınız iki gün ile çözebilirsiniz.

Tabii benim tavsiyem, böyle durumlarda durgun halde zemine yerleştirilen bir kaç litrelik kaplara haftalık ihtiyacı karşılayacak miktarda suyun koyulması yerine, kanatlı hayvanların gagalarını dokundurmasıyla su akıtan ve bu sayede su içmelerini sağlayan hareketli su kaynağı sistemlerinin tercih edilmesidir. Çünkü hayvanların bir haftalık su ihtiyacını zemine yerleştirilen bir kaç litrelik su kaplarına koyduğunuzda, su durgun halde olacağı ve kanatlıların yere eğilerek su içmeleri gerekeceğinden, su içme esnasında gagalardan suya bulaşan yem kırıntıları ve salyanın suyu bulanık hale getirmesi ve kötü koku ile istenmeyen bakterilerin üremesi söz konusu olabilecektir. Bu problemlerin önüne geçebilmek için, kanatlıların yere eğilmeden su içeceği sistemlerin tercihi daha doğru olacaktır.

Yüksek kalitedeki bol ve sürekli su kaynağı, hayvanların sağlığı ve iyi bir şekilde yetiştirilmeleri için gereklidir. Yetersiz kalitedeki su kullanımı verimin düşmesi, beslenmenin bozulması ve hayvan sağlığının olumsuz etkilenmesiyle sonuçlanacaktır. Düşük kalitedeki su kullanımının hayvan üreticilerine verdiği en büyük zararlar, fark edilemeyen üretim verimsizlikleri ve kârlılık üzerindeki etkilerdir (Cemek ve ark., 2011).

Çiftlik hayvanları için su kaynağının güvenli olması oldukça önemlidir. Su kalitesinin standartların altında olması sebebiyle hayvanlar sağlık problemi yaşayabilir veya yem tüketimleri azalabilir. Sudaki inorganik veya organik kirlilik verimin düşmesine neden olmakta ve değişik bazı hastalıklara da yol açabilmektedir (Cemek ve ark., 2011).

Ayrıca yetiştiriciliğine karar verdiğiniz kanatlı türünün yaşamını sürdürebildiği en alt ve en üst sıcaklık değerlerini bilmeniz, çevre koşullarını düzenlemenizde size yardımcı olacaktır. Fakat sıcaklık ve nem değerlerini birlikte değerlendirerek, bu ikisinin hayvanlar üzerinde birlikte oluşturacağı etkileri yorumlayabilmeniz daha faydalı olacaktır.

Konuyla ilgili bir başka örnek vermek gerekirse; süt sığırcılığında sütün her gün sağılıp satılması gerektiği aşîkârdır. Fakat besi sığırcılığında böyle bir durum söz konusu olmadığından, etrafı çitle çevrili bir araziniz, bu arazinizde de hayvanlarınızın ihtiyacını karşılayacak su kaynağı ve yeterli miktarda da ot bulunuyorsa, hayvanlarınızı ara sıra kontrol etmeniz dışında pek bir işiniz olmayacaktır. Arazinizde bulunan otlar hayvanlarınızın gereksinimini karşıladığı sürece sorun bulunmamakta, eksikliğin yaşandığı ve arazi veriminin azaldığı dönemlerde ise hayvanlarınıza uygun zamanlarda bir miktar yem vermeniz sorunu çözmektedir.

Bitkisel üretim konusu da aynıdır. Eğer bu iş için zamanınızın yalnızca az bir kısmını ayırabiliyorsanız, daha az bakıma ihtiyaç duyan bitki türlerini seçmeniz daha doğru olacaktır. Örneğin; meyve ağacı yetiştirmek istiyorsunuz, fakat bu işe düzenli vakit ayıramayacaksınız. O zaman bazı meyve türlerinin fazla (örneğin her yıl veya ağır budama), diğer bazı meyve türlerinin ise daha az (örneğin 2–3 yılda bir veya hafif budama) budamaya ihtiyaç duyduğunu bilmeniz işinize yarayabilir. Ayrıca hafif budamanın yeterli olacağı meyve türlerinden bazılarının meyveleri uzun süre depolanabilir. Örneğin; badem ve ceviz gibi. Sizin gibi bu işe düzenli vakit ayıramayacak bir kişi için böyle uzun süreli depolamaya elverişli meyveleri yetiştirmek kiraz, şeftali ve erik vb. gibi depolama süresi daha kısa olan meyve türlerini yetiştirmekten daha avantajlı olabilir.

Kirazın da dahil olduğu sert çekirdekli meyve türlerinin depo ömürleri; elma, armut ve ayva gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerine kıyasla daha kısa olup, depolama sürecinde fizyolojik ve patolojik bozukluklara duyarlılık daha fazla olmaktadır (Sakaldaş, 2013).

Ayrıca kiraz ve kayısı gibi meyvelerin kısa sürede olgunlaşması ve hassas bir yapıya sahip olmaları nedeniyle, kısa sürede pazarlanmaları gerekmektedir. Pazarlama döneminde ise büyük



yığılmalar meydana gelmektedir. Bu yığılmaların önlenmesi ve fiyat dengesinin oluşması için meyvelerin yoğun olduğu dönemde depolanması ve muhafazası gerekmektedir (Anonim, 2013).

Kirazlar -1 ve 0°C 'de ve %90–95 oransal nemde muhafaza edilebilmekte, çeşitlere göre muhafaza süreleri 1–4 haftaya kadar uzatılabilmektedir (Anonim, 2013).

Şeftaliler genellikle depolanmamakla birlikte, geçici çeşitlerin arzını bir süre daha geciktirmek için kısa süreli depolama yapılabilmektedir. Hangi amaçla olursa olsun, saklama soğuk hava depolarında en iyi 0°C -1°C 'de, % 85–90 nispi nemde yapılabilir. Olgun meyveler bu koşullar altında 2–4 hafta dayanabilir (Anonim, 2011a).

Erik meyveleri genellikle saklanmaz. Bununla birlikte ürünün birdenbire pazara sevk edileceği zamanlarda fiyatların düşmelerini önlemek için bir kısım meyvenin soğuk hava depolarına konulmasında fayda bulunmaktadır (Anonim, 2011b).

Erikler en iyi olarak 0°C veya $-0,5^{\circ}\text{C}$ 'de saklanabilir. Bu sıcaklık derecesinde can eriklerini 3–4 hafta, Japon eriklerini de 7–8 hafta saklayabilmek mümkündür. Düşük sıcaklık derecesinde iç kararması yapan erikleri, değişik atmosfer şartlarında $4-8^{\circ}\text{C}$ 'de saklamak mümkün olmaktadır (Anonim, 2011b).

Kavlatılmış ve kurutulmuş olan sert kabuklu bademler depoda saklamaya çok uygundur. Bademler serin, kuru ve havalı ortamlarda depolanarak muhafaza edilmelidirler. Sert kabuklu meyveler adi depolarda kolaylıkla aylarca saklanabilir ve istenilen fiyat yakalandığı zaman depodan çıkartılabilir. Depodan çıkartılan sert kabuklu bademler kırılıp iç bademler elde edilmektedir. İç bademi depoda saklamak olanaklı ise de, bunun için daha masraflı olan bazı koşulları sağlamak gereklidir (Anonim, 2011c).

Cevizler yüksek yağ içeriğine sahip meyveler olduğu için, uygun şartlarda depolanması başta iç meyvenin bünyesindeki yağ bozulmaları açısından önemlidir. Bu yüzden cevizler düşük sıcaklıklarda ($0-4^{\circ}\text{C}$ 'de) ve güneş almayan, kuru ortamlarda uzun süre saklanabilir. Nem oranları indirilen kabuklu cevizler 21°C 'de 4 ay, 1°C 'de 2 yıl saklanabilir. İç ceviz $3,3$ ile $4,0^{\circ}\text{C}$ 'de ağzı kapatılmış kaplarda 18 ay veya -20°C 'de daha uzun süre depolanabilir (Anonim, 2009).

Çizelge 2. Bazı meyve ağaçları için olgun dönemlerindeki budama miktarları

Ağaç türü	Olgun ağaçlar için budama miktarı
Badem	Hafif (Seyreltme)
Elma	Orta
Kayısı	Ağır
Kiraz, tatlı	Hafif
İncir	Çeşitli
Nektarin	Ağır
Şeftali	Ağır
Armut, Asya	Orta ağır
Armut, Avrupa	Orta
Trabzon hurması	Hafif (Başlıca seyreltme)
Erik, Avrupa	Orta
Erik, Japon	Ağır
Ayva	Hafif (Başlıca seyreltme)
Ceviz	Hafif (Seyreltme)

(Ingels ve ark., 2002).

Bir ziraat mühendisine bitkisel veya hayvansal üretim yapma amacınızı söylediğinizde, ziraat mühendisi zaten pazarlama durumu ve üretim koşulları gibi kısımları düşünüp size buna göre bilgi verecektir. Fakat burada, sizin sosyal hayatınızı ve ayırabileceğiniz vakti tanımlamanız ziraat mühendisini doğru yönlendirmenizi sağlayacaktır. Böylece ziraat mühendisi de sizin yaşayış biçiminize uygun üretim faaliyetlerini size önerebilecektir.

Bu kısmı da bir örnekle, daha zengin ve anlaşılır hale getirecek olursak; diyelim ki siz bir ziraat mühendisine önümüzdeki 6 ay boyunca bolca vaktiniz olduğunu veya günlük işlerinizin çok da yoğun olmadığını ve ayrıca 5 dekar büyüklüğünde bir arazinizin olduğunu söylediniz. Bu arazinizde su kaynağı ve çayır otlarının olduğunu, 6 ay sonra ise boş vaktinizin kalmayacağını özellikle belirttiniz. Bu gibi bir durumda, ziraat mühendisi sizin vaktinize uygun ve arazideki çayır otlarını değerlendirme amaçlı tavsiyelerde bulunacaktır. Örneğin size etlik amaçlı hindi veya kaz



yetiştiriciliğini tavsiye ederek, hem arazinizdeki otları tüketebilecek hem de 6 ay olan vaktiniz içerisinde tamamlanabilecek bir üretim kolu önerebilecektir.

Tartışma ve Öneriler

Öyle zannediyorum ki bir işe girişmek için yeterli olan şeyin sadece istek ve paradan ibaret olmadığı anlaşılmıştır. Doğru değerlendirmeleri yapabilecek düşünce düzeyine ulaşmak, bize sadece tarım alanında veya herhangi bir iş kolunda değil, hayatımızın her alanında faydalar sağlayacaktır.

Eğer yeterli paranız mevcutsa, bir şehir merkezinde yaşıyorsanız ve küçük bir bahçe yeterli diyorsanız, size önerim yaşadığınız şehirde muhtemelen ileride ev veya apartman yapılacak bir arazi alın ve bahçenizi buraya kurun. Bu arazinin birim fiyatı elbette köy, kasaba gibi kırsal bölgelerdeki arazilerin birim fiyatından oldukça yüksek olacaktır. Fakat küçük bir bahçe sizin için yeterli ise ve yeterli paranız varsa, evinizden ve şehrin size sunduğu imkânlardan uzaklaşmadan bahçenizi kurabilirsiniz.

Eğer bahçenizi şehirde aldığınız bir araziye kurarsanız, yağın yağmurun kanalizasyon sistemine girmeyeceği veya yüzey akışıyla dere yataklarına gitmeyeceği bir alan oluşturmuş, böylece şehrinizin kanalizasyon sistemi ve dere yatakları üzerinde oluşacak aşırı basıncı kendi imkânlarınızla bir miktar hafifletmiş olursunuz.

Doğal ortamda dere yataklarının büyüklüğü aşırı derecede taşkına sebep olabilecek durumda değildir veya sağanak yağışların taşkına neden olabilmesi için kısa sürede aşırı bir yağışın düşmesi gerekmektedir. Ancak, insan müdahalesi sonucunda yatakları daraltılan ve kanal içerisine alınan dereler daha fazla taşkına neden olmaktadır. Yanlış imar uygulamaları ve arazi kullanımları sonucunda dere yataklarının daraltılması, kanal içerisine alınması ve akış kesitinin geçekundu ve diğer kullanım amaçları için küçültülerek yer yer tamamen yok edilmesi, bu sorununun ana nedenini oluşturmaktadır (Filiz ve ark., 2001; Karakuyu, 2002).

Şehirleşme oranı arttıkça yağmur sularının yeraltına sızması azalmaktadır. Böylece yağmur suları ya yüzeyde birikmekte ya da aniden akışa geçerek taşkınlara neden olmaktadır. Şehir alanları arttıkça su geçirmeyen zemin oranı da artmaktadır (Karakuyu, 2002).

Şehir çevresindeki akarsu havzası ve kanalizasyon sistemi planlanırken, sağanak yağışların, su baskınlarının ve sellerin olabileceği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Şehir alanında sağanak yağışlardan sonra akım 2,5 kat artarken, buna kanalizasyon sularının da eklenmesiyle akarsuyun akımındaki artış yaklaşık 8 kata ulaşmaktadır (Anderson, 1968; Akt. Karakuyu, 2002). Bu nedenle gelişmiş ülkelerde, sağanak yağışlar sonucunda meydana gelen su baskınlarını önlemek amacıyla şehrin önemli noktalarında yağmur suyunu yeraltında toplamak için havuzlar inşa edilmiştir. Böylece yağmur sularının akışa geçmesi ve dolayısıyla da su baskınları engellenmiş olmaktadır. Bu nedenle de mümkün olduğu kadar şehir içerisinde de olsa, betonlaşma ve asfaltlaşmanın önüne geçilmelidir (Karakuyu, 2002).

Akarsuyun taşıdığı su miktarına ve akarsu yatağının morfolojisine bağlı olarak değişmekle birlikte, akarsuyun her iki kenarında bulunan 100'er metrelik alan doğal taşkın alanı olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, akarsuların yaklaşık 100 metre sağ ve sol tarafında bulunan alanları yerleşime açmamamız gerekmektedir. Eğer açarsak veya bu alanlara yerleşim kurarsak, bunun sonuçlarına da katlanmalıyız (Karakuyu, 2002).

Gelişmiş teknoloji, kimyasal madde ve tarım ilacı kullanımı olan büyük tarım işletmelerinde çalışanlar ile kimyasal madde ve tarım ilacı kullanılmayarak sürdürülebilir, organik veya ekolojik tarım yapıyor diyebileceğimiz işletmelerde çalışanlar arasında, işiyle ilgili kendini mutlu hissetme ve hayata pozitif bakma bakımından fark olup olmadığını araştırarak dünya çapında kapsamlı bir anket çalışmasının yapılması, sosyal değerleri de içeren üretim şekillerinin insanların duyularını ne yönde etkilediğini tespit etmek bakımından uygun olacaktır. Zira doğaya zarar vermeyen üretim sistemleri insan sağlığını da pozitif yönde etkilemektedir. İnsan, doğası itibarıyla topluluklar halinde yaşamak için yaratılmıştır. Bir birey yalnızca kendini ve kendi soyundan gelenleri düşünmemeli, aynı zamanda kendisiyle birinci dereceden akraba olmayan toplumun diğer bireylerini ve yeryüzündeki diğer toplumların bireylerini de düşünmelidir.

Organik ve ekolojik kelimeleri hakkında ülkemizdeki şu tanımları bilmek yararlı olacaktır. 1 Aralık 2004 tarihinde kabul edilen 5262 sayılı 'Organik Tarım Kanunu'na göre; "organik" kelimesi "ekolojik" ve "biyolojik" kelimeleriyle eşdeğer anlamı ifade etmektedir.



Yapılan bir tanımda ise; “Aralarında bir çok benzerlikler bulunmakla birlikte, ekolojik tarım organik tarım ile aynı değildir ve onlar birbirine zıt değildir” (Anonim, 2015c).

İnsanlar binlerce yıllık tarihi olan tarımda, günümüze kadar sürekli gelişim göstermiş olup, bu gelişim ivme kazanarak halen devam etmektedir. Birçok tarımsal üretim sistemi keşfedilmiş ve bunlar geliştirilmiştir. Örneğin “birlikte üretim” olarak adlandırılan tarım yönteminde, aynı arazide aynı anda birden fazla bitki türü yetiştirilerek hem bitkisel üretimde artış sağlanmış hem de ekosistemdeki biyolojik çeşitliliğin artması veya zaten var olan çeşitliliğin korunması sağlanmıştır.

Birlikte üretimi sadece bitkiler arasında yapılması mümkün olan bir şey olarak sınırlandırmayalım. Bunu tarımın geneli içinde düşünürsek, bitkiler ve hayvanların birlikte yetiştirildiği sistemleri aklımızda şekillendirmek çok da zor olmayacaktır. Çünkü, tanımına baktığımızda tarımın bitkisel üretim ve hayvansal üretim olarak iki temel üretim dalından oluştuğunu görürüz. Bir örnekle katkı sağlayacak olursak, ayçiçeği tarlasında aynı zamanda arı kovanlarının bulunmasını örnek olarak gösterebiliriz. Bu sayede hem ayçiçeğinin veriminde önemli miktarda artış sağlanmakta hem de yetiştirici bal üretmiş olmaktadır.

Ayçiçeği üretiminde döllemenin tam olabilmesi için böceklerle, özellikle arılara ihtiyaç vardır. Yapılan çalışmalar, arılı üretimde; arısız kıyasla %70’e varan verim artışı sağlandığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle ayçiçeği tarlalarına çiçeklenme devresinde 10 dekara 2–5 adet kovan olacak şekilde arı kovanı yerleştirilmelidir (Tan, 2007).

Bu örnekten de anlaşılacağı gibi, tarımda verimi arttırmak için mutlaka kimyevi madde kullanmak zorunda değiliz. Bilgi düzeyimizi arttırarak birbirini olumlu yönde etkileyen bitki ve hayvan türlerini öğrendiğimizde, bilginin ve doğal çeşitliliğin bize sağlayacağı faydanın gerçekten farkına varmış oluruz. Arıcılığın tozlaşma yolu ile ekonomiye olan katkısının bal ve balmumu ile sağlanan katkının en az 10–15 katı olduğu dikkate alındığında (Öztürk, 2001), arıcılığın öneminin arı ürünleri haricinde de ne denli büyük olduğunu fark edebiliriz.

Bir başka örnek daha vermek gerekirse; insanlar ekim nöbeti yöntemini keşfettiler ve bu sayede yağışın yeterli olduğu yerlerde arazilerini nadasa bırakma mecburiyetinden kurtularak hem üretim artışı sağladılar hem de daha düzenli gelir elde etmeye başlayarak ekonomilerinde iyileşmeler gerçekleştirdiler.

Ekim nöbeti; aynı tarla üzerinde farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine denir. Ekim nöbeti, tarla tarımının organize edilmesinde üzerinde durulacak en önemli konulardan biridir. Ekim nöbetinde asıl amaç toprağın üretkenliğinin sürdürülebilmesi ve birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır (Tuğay, 1988; Sencar ve ark., 1994; Kara ve ark., 2011).

Aynı arazi üzerine yıllarca aynı bitkinin ekilmesi toprağın fakirleşmesine, ekilen bitkinin hastalıklarının artmasına ve bu bitkinin veriminin düşmesine sebep olmaktadır. Örneğin; bir arazi üzerinde sürekli patates veya ayçiçeği vb. yetiştirmek gibi. Ekim nöbeti uygulamasıyla, tek tip bitki yetiştirmeye oluşacak verim kayıpları sebebiyle uygulanması gereken nadas mecburiyeti de ortadan kalkmaktadır.

Türkiye ve İspanya’da yapılan araştırmalarda, fiğ–buğday ekim nöbetinin buğday–buğday ve nadas–buğday ekim nöbetine kıyasla, buğdayın tane verimi ve kalitesi yönünden daha üstün olduğu, yağışın yeterli olduğu yerlerde ekim nöbetine fiğ gibi baklagillerin girmesiyle nadasın kaldırabileceği (Adak ve ark., 1998; Kara ve ark., 2011), yağışın verimle doğrusal ve ham protein oranı ile olumsuz ilişkili olduğu, baklagil–buğday ekim nöbetinde nadas–buğday sistemine kıyasla daha yüksek tane verimi ve ham protein oranı elde edildiği belirtilmiştir (Lopez Bellido, 1998; Kara ve ark., 2011). Ekim nöbetine baklagillerin girmesiyle, buğdayda fazla verim ve ham protein oranının buğday–buğday ekim sistemine kıyasla arttığı ve azotlu gübre ihtiyacının azaldığı tespit edilmiştir (Anderson ve ark., 1997; Dalal ve ark., 1998; Kara ve ark., 2011).

Temel hedefleri yetiştiricilerin ekonomisi için uygun, doğaya ve ekosisteme herhangi bir zararı olmayacak ve israfı en aza indirmeyi hedefleyen tarım sistemleri planlamak benimde hedeflerim arasındadır. Bu sistemlerden birini aşağıda örneklendirilmiş biçimde açıklamak konunun akılda şekillenmesi bakımından uygun olacaktır.

Bir arazi üzerine farklı dönemlerde çiçek açan meyve ağacı ve bitki türleri dikerek gezginci arıcılık yerine sabit arıcılık yapmayı amaçlamaktayım. Tabiki bunu başarabilmek için, bulunduğumuz bölgede arıların aktif olduğu dönem boyunca onlara yeterli besini sağlayacak sistemleri kurmamız gereklidir. Eğer arazi üzerine tek bir bitki türü ekerek yetiştiriciliğini yaparsak, bu bitki türü sadece



belli bir dönemde çiçek açacağı için, arazide bulunan arı kovanlarındaki kolonilerin ihtiyacını dönem boyu karşılamada yetersiz kalacaktır.

Diyeelim ki bu sorunu çözdük ve dönem boyunca kovanlarda bulunan arı kolonilerinin ihtiyacını kesintisiz ve yeterli miktarda karşılayacak farklı bitki türlerini yetiştirmeyi başardık. Bunun bize sağlayacağı faydaların başında, yetiştirdiğimiz bitki türlerinde verim artışı, arıcılık yapılarak ek bir gelir sağlanması, gezginci arıcılığa gerek kalmaması sebebiyle yol masraflarından sağlanan tasarruf ve farklı bitki türleri yetiştiriciliğinde hasat zamanlarının da farklı olması nedeniyle hasatta aşırı iş yükünden kurtulma olarak sıralanabilir.

Tabi farklı türlerin birlikte yetiştirildiği tarım sistemindeki örnekte, sistemin parçaları yalnızca arılar ve farklı zamanlarda çiçek açan bitki türleri değildir. Bu sisteme bir de yumurta tavuğu veya koyun vb. gibi bir hayvan türü de eklenmelidir. Peki, bunun bize ne faydası olacaktır? Bu soruya verilecek bir çok olumlu cevap bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz. Bu sisteme yumurta tavuğu eklediğinizde tavuklar arazide doğal olarak yaşayan böcek, solucan gibi canlıları ve arazide bulunan yeşil otlardan tüketebileceklerini yiyeceklerdir. Bu sayede, ihtiyaç duydukları minerallerin önemli bir kısmını bu araziden karşılayabilirler. Böylece, siz de fazla masraf yapmadan yumurta tavuğu yetiştirmiş olursunuz.

Tüm bu saydığımız faydalara ek olarak, aracınızla arazinize her gidiş gelişinizde yanınızda hayvanlar ve/veya bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddesi, malzeme gibi şeyleri götürürsünüz ve dönüşte de tavuk yumurtası, bal ve meyve gibi ürünleri getirirsiniz. Yani arazinize boş gidip boş gelmeyerek bir fayda sağlamış olursunuz.

Bu tek bir bitki türü veya hayvan türü yetiştiren insanların en büyük sorunlarından biridir. Örneğin arazisinde bulunan tek tip bitkinin ilaçlama ve gübreleme zamanlarında arazisine ilaç veya gübreyle giden bir kişi, gübre veya ilacı kullandıktan sonra tek tip bitkinin hasat zamanı gelmediği için dönüşte evine boş dönmektedir. Eğer arazi kişinin evine oldukça uzaksa, bu durum zamanla kişi üzerinde olumsuz etkiye sebep olabilmekte ve kişi arazisine gerekli olan zamanlarda bile düzenli olarak gitmeyi aksatabilmektedir. Bu da, tek tip ürün yetiştirilen bu sistemde bakım eksikliğine bağlı verim kayıpları yaşanmasına neden olabilmektedir.

Konuyu sadece tarımla sınırlandırmayalım, konuyu taşımacılık işi yapan kişilerin gözünden de değerlendirelim. Uçak, tren, gemi, otobüs ve kamyon işletmecileri, yaptıkları her seferde hem gidiş hem de dönüşlerinde yolcu veya yük taşımak isterler. Gidişte dolu gidip dönüşte boş dönmek pek de kabul edilebilir bir durum değildir. Çünkü hem yakıt pahalı hem de harcanan zaman değerlidir.

Benim size örnek vermeye çalıştığım arı, çeşitli bitki türleri ve yumurta tavuğunun birlikte yetiştirildiği tarım sisteminde, aracınız hem gidiş hem de dönüşte dolu gitmiş olacaktır. Böylece tek tip türün yetiştirildiği sistemlerde karşılaşılan sözlerden biri olan, “benim bugün arazime gitmeme gerek yok” gibi durumları yaşamamış olursunuz. Arazinize her gün yumurtalarınızı toplamaya gittiğinizde, meyve ağaçlarınızın ve arı kolonilerinizin de bakımını yaparak, zamanınızı etkin biçimde kullanabilirsiniz.

Bu açıklamalardan sonra, farklı türlerin birlikte yetiştirildiği tarım sistemlerinin yalnızca aile işletmesi veya küçük çaplı işletmeler diye tabir edilen işletmelerde yapılabileceği fikrine kapılabilirsiniz. Fakat durum böyle değildir. Farklı türlerin birlikte yetiştirildiği tarım sistemleri geniş araziler üzerinde de yapılmaya uygundur ve hatta tarımsal üretim firmalarının da şirket düzeyinde yapabileceği bir tarım yöntemidir. Geniş araziler üzerinde farklı meyve veya bitki türleri yetiştirmek, aynı araziler üzerinde arıcılık ve diğer bazı hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı birimler kurmak hayal veya faydasız bir görüş de değildir.

Sonuç

Tarım alanında eğitim almış olan kişiler yatırım yapılacak konu üzerinde düşünürken, elbette bir çok farklı etkeni aynı anda değerlendirerek karar vermeye çalışmaktadırlar. Hak verirsiniz ki tarım alanında farklı etkenleri göz önünde tutarak karar verme yeteneğinin kazanılması yıllar süren bir okul eğitimi ve tecrübe gerektirmektedir. Elbette tarım alanıyla ilgili yazılan bir çok makale ve kitapta, insanlara faydalı bir çok tavsiyelerde bulunmaktadır. Bu kitaplar yeterli vakit harcanıp okunduğunda, kişilerin konu hakkındaki bilgi düzeylerini arttıracaktır. Tarım alanına yatırım yapma planı olan her insanın çok fazla vakti olmadığı gerçeğinden yola çıkarsak, yazılmış olan bu makalenin ilgili kişilere ellerinde bulundurabilecekleri özet niteliğinde bir kaynak olması amaçlanmıştır.



Kaynaklar

- Anonim, 2009. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Bahçecilik, Ceviz Yetiştiriciliği. Ankara. 62s.
- Anonim, 2011a. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Bahçecilik, Şeftali Yetiştiriciliği. Ankara. 47s.
- Anonim, 2011b. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Bahçecilik, Erik Yetiştiriciliği. Ankara. 34s.
- Anonim, 2011c. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Bahçecilik, Badem Yetiştiriciliği. Ankara. 44s.
- Anonim, 2013. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Bahçecilik, Kiraz Yetiştiriciliği. Ankara. 34s.
- Anonim, 2015a. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), <http://www.fao.org/docrep/015/i2490e/i2490e01b.pdf> (Erişim Tarihi: 15.09.2015).
- Anonim, 2015b. Rüzgâr, <https://tr.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCzg%C3%A2r> (Erişim Tarihi: 17.09.2015).
- Anonim, 2015c. Ecological farming, https://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_farming (Erişim Tarihi: 08.08.2015).
- Cemek, B., Çetin, S., Yıldırım, D., 2011. Çiftlik ve kümes hayvanlarının su tüketimi ve su kalite özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 4 (1): 57–67.
- Ingels, C., Geisel, P.M., Unruh, C.L., 2002. Fruit trees: training and pruning deciduous trees, Table 1. Fruiting wood characteristics and pruning of fruit trees, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 8057: 1–8.
- International Labour Office(ILO), 2014. Global Employment Trends. Cenevre. 23 s.
- Kara, B., Kara, N., Akman, Z., Balabanlı, C., 2011. Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde ön bitki değeri ve Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi. 28 (1): 12–24.
- Karakuyu, M., 2002. Şehirleşmenin küresel iklim sapmaları ve taşkınlar üzerindeki etkisi. Marmara Coğrafya Dergisi. 6: 97–108.
- Organik Tarım Kanunu, 2004. T.C. Resmi Gazete, 25659. 1 Aralık 2004.
- Özer, B., Gelen, İ., Öcal, S., 2009. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin boş zaman değerlendirme alışkanlıklarının günlük problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 6 (12): 235–257.
- Öztürk, A.İ., 2001. Arıcılık, YAYÇEP (Yaygın Çiftçi Eğitim ve Yayım Projesi), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Serisi, Yayın No: 33.
- Sakaldaş, M., 2013. Kirazda Hasat ve Muhafaza Teknikleri. İçinde Engin, H., & Akçal, A. (Ed.), Kiraz Yetiştiriciliği, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 108 s.
- Sönmez, A.Y., Arslan, G., Aras, M.S., Bektaş, S., 2006. Alabalık yetiştiriciliğinde ikame yem olarak kullanılabilecek ev sineği (*Musca domestica*) larvalarının tavuk gübrelerinden üretimi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (2): 187–195.
- Tan, A.Ş. 2007. Ayçiçeği Tarımı. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çiftçi Broşürü No: 136.
- Ünal, A., 2003. Meyve Bahçesi Kurarken Nelere Dikkat Etmeliyiz? Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Çiftçi Broşürü: 29.

“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 yayımlar.

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., Maraslı, 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 aşı 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 “Anonim” 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. ve 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” PUBLICATION ETHICS AND AUTHOR INSTRUCTIONS

Publication 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 in a year but this number can be changed in accordance with the decision of the “Editorial Board” of journal. Firstly, articles shall be subjected to prior review by the “Editor-in-Chief”. The “Editorial Board” is entitled to reject the article(s) not intended to be published in the journal. Articles have been taken into consideration are sent to the two potential reviewers of "Advisory Board" of the journal for peer-review. Acceptance of the articles for publication in accordance with the opinions of the reviewers is decided by the "Editorial Board". The publication order, received and accepted dates of article(s) 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 article(s). Manuscripts along with all the figures, photographs and tables must be sent through the email address of the journal for publication. If the article(s) are taken from the undergraduate, master, PhD theses or any project should be specified by a footnote at the end of article before the references. 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' of journal. 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 (if any),
- 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 center-justified 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 bromegrass 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 “Anonim”.

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.