



ZİRAAT

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

Yıl: 2020 Sayı: 370

ISSN 1301-0891 | e-ISSN 2651-4494





Sayı : 370

Yıl : 2020

ISSN - 1301 - 0891
e-ISSN - 2651-4494

www.tzymb.org.tr
http://dergipark.org.tr/zm

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ
Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği
Yönetim Kurulu Adına

Genel Başkan
Fehmi KIRAZ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Mehmet BİLİR

BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof.Dr. Hasan H.ATAR

İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ
Sakarya Caddesi No: 30/2
Kızılay / ANKARA
TEL: 0.312 433 59 81
Faks : 0.312 433 64 11

Ziraat Mühendisliği Dergisi Basın İlan
Kurumu'nun 14.10.1998 Tarih ve 2358
sayılı kararı ile "RESMİ İLAN VERİLECEK
DERGİLER"
listesine alınmıştır.

Baskı Tarihi:

Dergimiz
http://dergipark.org.tr/zm
adresi üzerinden
elektronik olarak yayınlanmaktadır.

İÇİNDEKİLER

4 Tarım İşletmelerinde Traktör Kullanım Durumu ve
Marka Tercihleri; Konya İli Çumra İlçesi Örneği
Ali BERK, Ahmet Haşim KESKİN

Araştırma Makalesi

18 Çörek Otu Tarımında Üretici Davranışlarının
Belirlenmesi, Sorunlar ve Çözümler: Uşak İli
Örneği

Mustafa CAN

Araştırma Makalesi

34 Farklı Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik
Buğday Çeşitlerinin Farinografik Özelliklerine
Etkisinin Belirlenmesi

Seydi AYDOĞAN, Süleyman SOYLU

Araştırma Makalesi

45 Mersin İlinde Bazı Önemli Sebzelerin Karlılığı
Seyit HAYRAN, Aykut GÜL

Araştırma Makalesi

54 Fındık (*Corylus avellana*) Yaprakbitlerinin
Düzce'deki Mevcut Durumunun Belirlenmesi

Ahmet ŞEN, Salih KARABÖRKLÜ

Araştırma Makalesi

70 Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Kekik
Türlerinin Agronomik ve Uçucu Yağ Değerlerinin
İncelenmesi

Hilal SURMUŞ ASAN, Remzi EKİNCİ

Araştırma Makalesi

84 Cevizde (cv. Chandler) Kompoze Mikrobiyal Gübre
Kullanımının Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine
Etkilerinin Araştırılması

Nihal ACARSOY BİLGİN, Adalet MISIRLI, Fatih ŞEN

Araştırma Makalesi

94 Etlik Piliç Karma Yemlerinde Farklı Yağ Kaynağı
Kullanımının Büyüme Performansı ve Serum Lipit
Konsantrasyonuna Etkisi

Ahmet Engin TÜZÜN, Alp Önder YILDIZ

Araştırma Makalesi

104 Tuz Gölü (Aksaray)'nde Bazı Katyon ve Anyon
Değerlerinin Belirlenmesi

Mine KIRKAĞAÇ, Abdolsaleh QARANJIKI

Araştırma Makalesi

115 Elmada Bazı Özelliklerin Birlikte Ele Alınabilme
Potansiyelleri: Pinova Örneği

Mehmet POLAT, Kerem MERTOĞLU, İlknur ESKİMEZ

Araştırma Makalesi

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
YÖNETİM KURULU**

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Üzeyir YÜREKLİ

Genel Sekreter
Fikri KAYA

Genel Muhasip
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet BİLİR

Üyeler

Dr. Yücel KEŞLİ, Gökhan BALCI,
M. Murat TUNCER, Engin ULAŞ

Adres

Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81
Faks: 0.312 433 64 11
www.tzymb.org.tr

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ**

ADANA:	Celal KARA
Tel	0 532 230 11 19
ANTALYA:	Ilyas TEKŞAM
Tel	0 533 643 18 14
İSTANBUL:	Kadir UZAN
Tel	0 505 272 53 69
İZMİR:	Fuat AKAYDIN
Tel	0 532 549 35 44
KONYA:	Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Tel	0 533 421 43 44
SAMSUN:	Prof. Dr. Hasan ÖNDER
Tel	0 555 303 24 37
ŞANLIURFA:	Rüstem COŞKUN
Tel	0 414-313 12 23

**TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
VAKFI**

Başkan: Özbay TAŞKIN

Başkan Yardımcısı: Nurullah ÖZCAN
Mali Sekreter: Dursun Murat AKTAŞ

Üye: Fikri KAYA

Üye: Fehmi KİRAZ

Üye: Nevzat USLUCAN

Üye: Prof. Dr. S. Kudret SAYLAM

Adres:

Sakarya Caddesi No: 30/3
Kızılay / ANKARA
Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42
Faks: 0.312 435 41 11

Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Prof. Dr. Orhan ARSLAN
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Rasih DEMİRCİ
Prof. Dr. Celal ER
Prof. Dr. Orhan KAVUNCU
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof. Dr. Kudret SAYLAM
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ

Bilimsel Yayın Kurulu

Prof. Dr. Mustafa SÜRMEK
Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet BAYANER
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Cengiz SAYIN
Akdeniz Üniversitesi

Doç. Dr. Murat AKKURT
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz KARAKAYA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz TEKİN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Mükerrrem ASLAN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ebru ŞENEL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Dilek BAŞALMA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Rifat YALÇIN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Sadık USTA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nesrin YILDIZ
Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Ali KOÇ
Eskişehir Osmangazi Üniv.

Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Prof. Dr. İzzet AÇAR
Harran Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail AKYOL
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet AYGÜN
Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Musa SARICA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Celal TUNCER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Fatih YILDIZ
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Ordu Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
Selçuk Üniversitesi



Tarım İşletmelerinde Traktör Kullanım Durumu ve Marka Tercihleri; Konya İli Çumra İlçesi Örneği

Tractor Usage Status and Brand Preferences in Agricultural Farms; The Case of Çumra District of Konya Province

Ali BERK*

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara
berk_ali@hotmail.com

 0000-0003-3912-9656

Ahmet Haşim KESKİN

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Yüksekokulu, Karaman

 0000-0002-2612-7240

*Sorumlu Yazar

Gönderilme Tarihi : 28 Mart 2020

Kabul Tarihi : 28 Haziran 2020

Özet

Bu çalışma, çiftçilerin traktör seçimi ve marka tercihlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, çalışma alanı olarak Konya ili Çumra ilçesi seçilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, “Oransal Örnekleme Tekniği” ile belirlenen 116 işletmeden anket yöntemiyle toplanan verilerden oluşmuş olup, bu veriler traktör yaş gruplarına göre; 1 (<10), 2 (10,1-21) ve 3 (21,1>) üç gruba ayrılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Toplam traktör varlığı içerisinde üçüncü grup işletmelerin oranı %45,6 olarak belirlenmiş olup, yeni nesil traktörlerin bu işletmeciler tarafından tercih edildiği tespit edilmiştir. Traktör başına düşen arazi miktarı ortalaması 176,7 dekar, traktörün yıllık çalışma süresi 545,4 saat olarak belirlenmiştir. Üreticilerin traktör marka tercihleri sıralamasında ilk üç sırayı %36,8 ile TUMOSAN, %23,9 ile Massey Ferguson ve %16,2 ile Fiat aldığı belirlenmiştir. Maliyeti yüksek olan yatırımlar içinde önemli yer tutan traktörün rantabl kullanımı özendirilmeli, kimyasal kalıntı problemi olan ürün yetiştirilen işletmelere daha fazla eğitim verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Traktör Seçimi, Marka, Çumra, Traktör Sahipliği, Tarım Makinası

Abstract

This study was carried out to determine the tractor selection and brand preferences of farmers. For this reason, Çumra district of Konya province was chosen as a research area. The data used in the study consisted of collected data from 116 farms by using “Proportional Sampling Technique” through survey method. These data are according to tractor age groups; 1 (<10), 2 (10.1-21) and 3 (21.1>) were divided into three groups, analyzed and interpreted. The share of third group farms in total tractor assets is determined as 45.6%, and new generation tractors are preferred by these operators. The average amount of land per tractor was 176.7 decares, the annual working time of the tractor was 545, 4 hours. It was determined that the top three ranks in the list of tractor brand preferences of the producers were TŪMOSAN (36.8%), Massey Ferguson (23.9%) and Fiat (16.2%). The profitable use of the tractor, which has an important place in the investments with high cost, should be encouraged, and more training should be given to the farms that produce products with a chemical residue problem.

Keywords: Tractor Selection, Brand, Çumra, Tractor Ownership, Agricultural Machinery

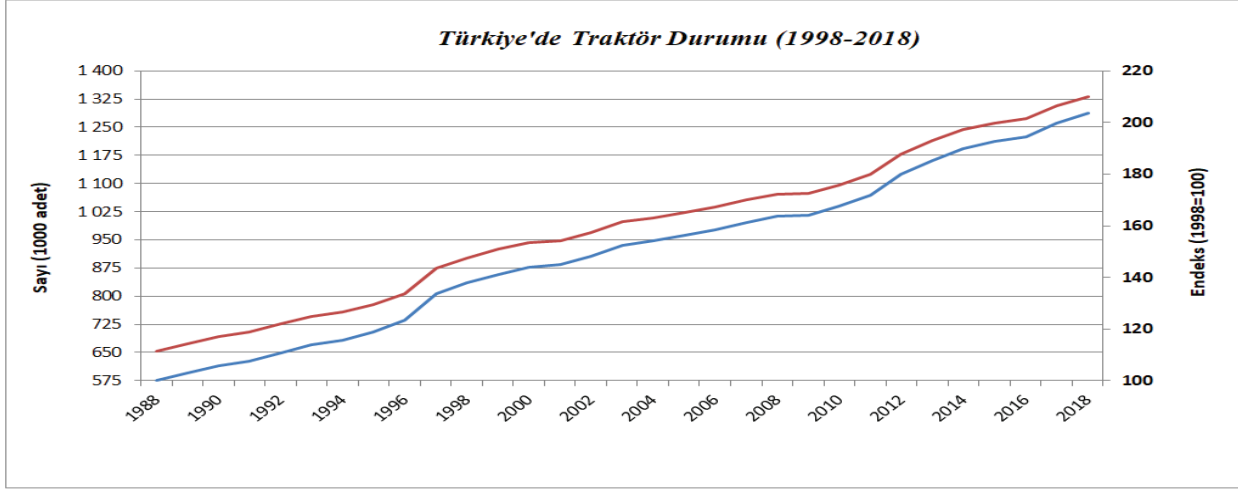
1.Giriş

Tarım politikalarında gıda güvenliğinin sağlanması, birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılması devletlerin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte bu hedeflere ulaşmak, daha yüksek düzeyde tarımsal üretim mekanizasyon düzeyine ulaşmak

ile mümkün olmakta ve sürdürülebilirlik kazanmaktadır. Diğer yandan gelişmekte olan ülkelerde tarımsal sanayi altyapısı gelişim sürecinde bulunmakta olup, söz konusu bu sanayinin itici güçlerinden birisi de tarım makinaları sektörüdür. Türkiye’de benzer bir süreç yaşanmaktadır. Bu bağlamda, Türk tarım makinaları alt sektörü (22 alt makine sektörü arasında); 2,6 Milyar \$’lık üretim değeri, 2,9 Milyar \$’lık iç pazar hacmi, 18.747 çalışanı, 1.161 firma ve 331 adet patent veya faydalı model başvurusu ile öncü sektör olma özelliğini sürdürmektedir. Ayrıca 423 Milyon \$’ı traktör olmak üzere toplam 830 milyon \$ ihracat hacmiyle ülkemize döviz kazandıran başlıca sektör olma özelliğini de taşımaktadır. Söz konusu bu ihracat pazarları olarak ABD, İtalya, Azerbaycan, Irak, Özbekistan, Sudan, Bulgaristan, Cezayir, Avustralya ve Sırbistan önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır (Anonim, 2019a).

Türkiye’de sektörün sahip olduğu güçlü altyapı ve karşılaştırmalı avantajın yanında yurtiçinde de tarım makinaları ve özellikle de traktör talebi çeşitli nedenlerle artarak devam etmektedir. Nitekim yıllık traktör satış adedi bakımından Türkiye, Dünya’nın beşinci büyük traktör pazarı konumundadır. Bu süreçte tarım sektörünün giderek daha profesyonelleşmesi, tarım arazilerinin birleştirilmesine yönelik politikalar hem daha yüksek beygir gücüne hem de daha sofistike ürüne artan talep, tarım aletleri ve diğer ekipmanlarına verilen önemin artması ile bağ-bahçe ve özellikli traktörlerin satışında görülen artış ile tarımsal mekanizasyonda finansman kaynaklarının artışı bu dönüşüm ve değişim sürecinin başlıca etmenleri olarak

sıralanabilir (Anonim, 2019b). Türkiye’de 1998-2018 dönemi itibariyle traktör sayısı incelendiğinde 1998 yılında 655 bin adet olan traktör sayısının %103 oranında artarak 1.332 bin adede yükseldiği görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de Traktör Durumu (1998-2018)

Türkiye’nin mevcut traktör parkında yer alan traktörlerin yaş ortalaması 24 olup, 25 yaş ve üzerinde ortalama yaşı 39,7 olan toplam 870 bin traktör bulunduğu, diğer yandan yaklaşık 600 bin traktörün ise 35 yaşın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2019a). Traktör fiyatlarına bakıldığında ise son yıllarda küresel düzeyde yaşanan krizler tüm sektörleri olduğu gibi traktör imalat sanayisini de etkilemiş hammadde, enerji, işçilik maliyetindeki artışlar traktör fiyatlarına yansımıştır. 55 BG bir traktörün ülkemizdeki satış fiyatı 2013 yılında ortalama 54 bin 105 TL iken, 2018 yılında %42,3 artışla 77 bin TL seviyesine yükselmiştir (Anonim, 2019c).

Konya ili Türkiye’nin tarım alanlarında önemli bir yer tutmakta olup, ilde toplam traktör sayısı 72.432 adet olup, bu sayının %42’sini 51-70 BG, %27’sini 70 BG’den fazla olan

traktörler, ülke toplam traktörlerinin %5,4’ünü oluşturmaktadır. Konya ilinde 1000 ha alana düşen traktör sayısı 65.72 adet; bir traktöre düşen işlenen alan 15.21 hektardır (Oğuz vd., 2017). Konya yüzyıllardır düz, geniş arazisiyle

ve toprak işlemesi, hasadı kolay kılan topografik yapısıyla avantajlı bir hububat üretim alanı olmuştur. Tarih boyunca halkın beslenmesinde temel girdi olan hububatın üretim merkezi olarak tanınmıştır. Yem bitkileri ekilişi son yıllarda bölgede hızla yaygınlaşmakta ve hayvancılık yatırımları özellikle büyükbaş hayvancılıkta ölçek ekonomisine daha uygun seviyelere doğru yönelim içindedir. Bu süreçte de bölgede traktör talebi artış göstermekte ve traktör seçimi ve marka tercihleri konusunda da yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Konuyla ilgili daha önceden yapılan çalışmalara bakıldığında birçok çalışmaya rastlanmıştır. Bunlar kısaca özetlenir ise; Göksu vd. (2005), Konya ili Çumra ve Karapınar ilçelerinde tarım alet ve makinelerinin kullanım etkinliğini ölçtükleri çalışmalarında, 2001-2003 yılı üretim dönemine ait 102 işletmede traktörlerin

yıllık toplam kullanım saati iyi bir kullanım için en az 500 saat olarak alınmış ve işletmelerde kullanılan alet ve makineler için toplam yıllık kullanım sürelerinin olması gereken değerlerin altında olduğu belirlenmiştir. Cankurt vd. (2009) ise yaptıkları çalışmalarında, Aydın ilinde traktörlerin fiyat, dayanıklılık, yakıt tüketimi ve marka özelliklerinin çiftçilerin tercihleri üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Sağlam ve Çetin (2017)'de yaptıkları bir çalışmada, Kayseri yöresindeki çiftçilerin traktör seçimi ve satın alma davranışlarını etkileyen faktörleri belirlemiştir. Çalışmada, fiyat, güç ve markanın traktör satın alırken çiftçilerin satın alma davranışlarını en çok etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir. Yine Oğuz vd. (2017)'de yaptıkları araştırmalarında Konya ili genelinde 107 işletme ile anketler yapmış, Konya ilinin mekanizasyon kullanım düzeyinin Türkiye ortalamasının üzerinde bir değere sahip çıktığını belirlemiştir. Evcim ve Ertuğrul (2010) yılında yaptıkları çalışmalarında ise Türkiye tarımında kullanılmakta olan traktörlerin yıllık kullanım sürelerinin ülke geneli, iller, tarım havzaları ve traktör güç grupları itibarıyla belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, traktörlerin yıllık kullanım süreleri ortalamasının 443 saat olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte traktörlerin motor gücü arttıkça yıllık kullanım sürelerinin de arttığı görülmektedir.

Çiftçilerin traktör satın alma tercihleri ve davranışları üzerine yapılan çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte traktör sahipliliği ve özellikle yeni nesil traktörleri (20 yaş altı) tercih eden çiftçilerin sosyo-ekonomik özellikleri ile ilgili ilçe bazlı herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Konya ilinde

tarımsal üretim faaliyeti gerçekleştiren çiftçilerin traktör seçimi, marka tercihleri ile diğer sosyo-ekonomik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Konya ili Çumra ilçesinde traktör sahibi olup, tarımsal faaliyet gerçekleştiren işletmelerden elde edilen veriler analiz edilmiş ve frekans dağılımı ve çizelgeler ile açıklanarak öneriler geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan birincil veriler Konya ili Çumra İlçesinde Oransal Örneklem tekniği ile belirlenen 116 işletmeden anket yöntemi ile 2017 yılında toplanmıştır. Ayrıca konu ile ilgili ikincil veriler ve daha önce yapılan araştırma sonuçlarından da yararlanılmıştır. Elde edilen veriler yorumlanmış ve öneriler geliştirilmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışmanın ana materyalini oluşturan birincil verilerin toplanması için gerekli olan örnek sayısını hesaplamak için araştırma bölgesi gayeli olarak seçilmiş, örnek hacminin belirlenmesinde “Oransal Örneklem Metodu” kullanılmıştır. Konya ili Çumra ilçesinde çiftçi kayıt sistemine kayıtlı bulunan, mazot ve gübre desteğinden yararlanan toplam işletme sayısı 5.867 adet olup, çalışma kapsamında yüzyüze görüşülen işletme sayısı oransal örnek hacmi formülü kullanılmıştır.

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin gelişimini gösteren en önemli kriter traktör sayısı

ve traktörlerin nitelikleridir. Bu bağlamda elde edilen verilerin analiz ve değerlendirilmesinde ise traktör yaş grupları dikkate alınmış, 10 yaşından küçük traktörler birinci grup, 10,1-21 yaş arası traktörler ikinci grup, 21,1 ve üzeri yaş grubuna ait traktörler ise üçüncü grup olarak değerlendirilmiştir. Toplam traktör varlığı içerisinde birinci grup %28,1, ikinci grup %26,3 ve üçüncü grup ise %45,6 oranındadır.

3.Araştırma Bulguları ve Tartışma

İşletmecilere ait yaş, hane genişliği ve tarımsal deneyim özellikleri alet makine, özellikle traktör kullanımı açısından önem taşımaktadır. Araştırmaya katılan üreticilerin yaş ortalaması 42,3 yıl olup, birinci grupta 39,8 iken, ikinci grupta 39,5 ve üçüncü grupta 45,1'dir. Dolayısıyla da 21 yaş üzeri traktör sahibi olan üreticilerin ortalamanın üzerinde yaşa sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bölgede hane genişliği birinci grupta 5,7, ikinci grupta 5,8 ve üçüncü grupta ise 5,6 kişi olup, ortalama 5,7 kişidir. Ayrıca tarımda deneyim süresi ortalama 25,2 yıl olup, gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 1).

Araştırma yapılan bölgede işletme yöneticilerinin eğitim durumları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre, üreticilerin %1,8'i okur-yazar olmasına karşın herhangi bir okul bitirmeyen, %63,4'ü ilkökul, %17,1'i ortaokul, %13,5'i ise lise, %3,6'sı yüksekokul ve üzeri eğitim gören bireylerden oluşmaktadır. Traktör yaş gruplarına göre incelendiğinde; ilkökul mezunu olan işletmecilerin oranı üçüncü grup işletmelerde (%71,2), ortaokul mezunu

işletmecilerin oranı, ikinci grupta (%17,9) ve yüksekokul ve üzeri eğitime sahip işletmecilerin genellikle birinci grupta (%6,5) olması yeni nesil traktörlerin bu kitle tarafından tercih edildiğini göstermesi önemlidir. Bu sonuçlara göre, bölgede, ilkökul mezunu olan işletmecilerin ağırlıklı olarak tarımsal üretimi gerçekleştirdiği görülmektedir.

İşletmecilerin tarım dışı gelir durumuna bakıldığında; üreticilerin %65,8'inin tarım dışında başka bir işi bulunmadığı, %34,2'sinin tarım/çiftçilik dışında başka işleri bulunduğu

Çizelge 1. İşletmecinin Yaşı, Hane Genişliği ve Deneyim Süresi (Yıl)

Traktör Grubu	Yaşı	Hane Genişliği	Tarımsal Deneyim
1	39,8	5,7	24,1
2	39,5	5,8	24,0
3	45,1	5,6	27,5
Ortalama	42,3	5,7	25,2

görüldürken incelenen işletmelerin çok az bir bölümünde (%20,2) tarımsal eğitim gören işletmeci bulunmaktadır. Genel olarak eğitim konuları arasında budama ve arıcılık (%23,5), hayvancılık (%11,8), pülverizatör kullanımı (%5,9) ve tıbbi aromatik bitkiler yetiştiriciliği (%5,9) görülmektedir. Diğer yandan 21 yaş ve üzeri traktöre sahip işletmelerin daha fazla tarımsal eğitim aldığı görüldürken, en az eğitimi alanların ise 10 yaş ve altı traktör sahibi işletmeler olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda özellikle otomatik dümenleme, otomasyon, GPS veya benzeri teknolojileri içeren yeni nesil traktör sahibi işletmecilerin eğitim ihtiyacının devam ettiği söylenebilir.

Nitekim traktör bakım eğitimi alan

Çizelge 2. İşletmecinin Eğitim Durumu (%)

Traktör Grubu	Okur-Yazar Olmayan	İlkokul	Ortaokul	Lise	Yüksekokul ve üzeri	Toplam
1	6,5	61,3	16,1	9,7	6,5	100,0
2	-	53,6	17,9	25,0	3,6	100,0
3	-	71,2	17,3	9,6	1,9	100,0
Ortalama	1,8	64,0	17,1	13,5	3,6	100,0

işletmelerin %23 oranında iken, bu oran en fazla %46,9 ile birinci grupta, en düşük %11,8 ile üçüncü grupta yer almaktadır. AB sürecinde uygulamaya sokulan Bitki Koruma Ürünü (BKÜ) uygulama eğitimi/belgesi alan işletmecilerin ise %39,8 oranında olduğu görülmektedir. BKÜ belgesi alan işletmecilerin oranı en fazla %56,9 ile birinci grupta, en düşük %33,3 ile ikinci grupta yer almaktadır (Çizelge 3). Bu bağlamda özellikle kimyasal kalıntı problemi olan ürünler yetiştirilen işletmelerde bu eğitim düzeyinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

İşletmecilerin arazi varlığı incelendiğinde ortalama 212 dekar araziye sahip olduğu ve bu arazilerin %19,3'ünün ise dağlık bölgelerde bulunduğu tespit edilmiştir. En fazla arazi genişliği 309,6 dekar ile birinci grupta yer alırken, bu durum aynı zamanda beygir gücü

daha yüksek traktör ihtiyacını doğurmaktadır. Bununla birlikte özellikle 21 yaş ve üzeri traktör varlığı olan işletmelerde ortalama arazinin düşüklüğüne (103,7 da) rağmen dağlık arazi oranının yüksekliği traktör amortisman maliyetlerinin artmasına neden olabilir. Ürün deseni olarak tarla tarımı %83, meyvecilik %2,3 ve hayvancılık ise %14,8 oranındadır (Çizelge 4).

Üreticilerin *Traktör Marka Tercihleri*

Araştırma alanında ortalama traktör sayısı 1,2 adet olup gruplar arasında fark olmadığı görülmekle birlikte, traktör başına düşen arazi miktarı ortalama 176,7 dekar olup, bu sayı 238,2 da ile en yüksek birinci grupta, 151,3 da ile en düşük ikinci gruptadır. Ayrıca traktör yaşı ortalama 19,5 yıl olup, üçüncü grupta

Çizelge 3. İşletmecilerin Eğitim Durumu (%)

Traktör Grubu	Traktör Bakım Eğitimi		BKÜ Belgesi	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1	46,9	53,1	56,9	43,1
2	16,7	83,3	33,3	66,7
3	11,8	88,2	39,2	60,8
Ortalama	23,0	77,0	39,8	60,2

bu oran 34,4 yıldır. Beygir gücü olarak ortalama 74,9 olan güç, en yüksek birinci grupta (84,4), en düşük ise üçüncü grupta (63,8) bulunmaktadır. Bununla birlikte bölgede traktörlerin yıllık ortalama çalışma süresi 545,4 saat belirlenmiştir (Çizelge 5). Ülkemizdeki traktör başına ortalama çalışma zamanı 500 saat/yıl olup, araştırmada 545,4 saat/yıl olarak hesaplanmıştır. Bölgede yapılan başka bir çalışmada traktörün yıllık ortalama kullanım saati işletmeler ortalaması olarak 196,9 saat olarak tespit edilmiştir (Göksu vd., 2005).

Mevcut traktörün işletmede kullanımında yeterli olup olmadığı konusunda işletmecilerin %78,1'i yeterli, %21,9'u ise yetersiz olduğunu düşünmektedir. Gruplar itibariyle bakıldığında özellikle 10 yaş altı traktörlerin yeterli olduğunu düşünenlerin oranı %87,5 gibi yüksek bir orandadır.

olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla %15,4 oranla Fiat, %13,8 oranla New Holland, %12,3 oranla TÛMOSAN, %5,4 oranla Case IH, %4,6 oranla Ford, %1,5 oranla Same, Universal, Claas, Ls ve %0,8 oranla John Deere, Deutz, Hurlimann, Hars, Kioti ve Erkunt izlemektedir. Diğer yandan Türk traktör kullanıcıları üzerinde yapılan başka bir çalışmada çiftçilerin %64,5'i Türk Fiat ve %19,5'i Massey Ferguson markasını tercih etmiştir (Sağlam ve Çetin, 2017; Aytuğ ve Karadibak, 1998). Kahramanmaraş yöresi için ise en fazla tercih edilen traktör markaları Massey Ferguson (%31,2) ve Ford (%22,2) olarak tespit edilmiştir (Sağlam ve Çetin, 2017). Bölgede üreticilerin traktör marka tercihleri incelendiğinde özellikle belirli markaların tercih edildiği görülmektedir. Bununla birlikte sadece 4 markanın (Tümosan, Massey Ferguson, Fiat ve New Holland) üreticilerin %82,9'u tarafından

Çizelge 4. İşletmelerin Arazi Varlığı ve Üretim Deseni

Traktör Grubu	Arazi Varlığı (da)			Üretim Deseni (%)			
	Dağlık	Ovalık	Toplam	Tarla	Meyve	Hayvancılık	Toplam
1	55,6	254,0	309,6	82,1	1,7	16,2	100,0
2	-	196,7	196,7	86,1	1,7	12,2	100,0
3	26,2	103,7	129,8	80,8	3,3	15,8	100,0
Ortalama	40,9	184,8	212,0	83,0	2,3	14,8	100,0

Traktör edinimi ve marka tercihleri konusunda yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Sağlam ve Çetin, (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, Kayseri yöresinde traktörlerin marka dağılımları incelendiğinde Massey Ferguson %37,7 oranla en fazla tercih edilen marka

tercih edildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte pazarda %36,8 ile TÛMOSAN ilk sırada yer alırken, %23,9 ile Massey Ferguson, %16,2 ile Fiat, %6 ile New Holland ve %5,1 ile John Deere ve %2,6 ile Ford takip etmektedir (Şekil 2).

İşletmelerin makine parkı incelendiğinde,

Çizelge 5. İşletmelerin Traktör Varlığı

Traktör Grubu	Traktör (adet)	Arazi (da/traktör)	Traktör Yaşı (yıl)	Beygir Gücü	Çalışma Süresi (saat/yıl)
1	1,3	238,2	7,5	84,8	666,3
2	1,3	151,3	16,7	76,1	495,3
3	1,1	118,0	34,4	63,8	474,6
Ortalama	1,2	176,7	19,5	74,9	545,4

işletmelerde ortalama 1,04 adet pulluk, 1,67 adet römork, 0,77 adet mibzer, 0,74 adet kazayağı, 0,70 adet pülverizatör bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama pülverizatör kapasitesinin ise 253,11 litre olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

İncelenen işletmelerde bulunan traktörlerin %65,8'inin vizesi varken, %34,2'sinin vizesinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte en yüksek vize yaptırma oranı %84,4 ile birinci grupta, %70 ile ikinci grupta ve %51,9 ile de üçüncü grupta bulunmaktadır. Özellikle üçüncü grupta yer alan traktörlerde vize yaptırmama oranının %48,1 gibi yüksek bir oran olması, yani her iki traktörden birisi hem iş güvenliği hem de iş kazalarının olma olasılığının daha yüksek olmasına neden olarak gösterilebilir.

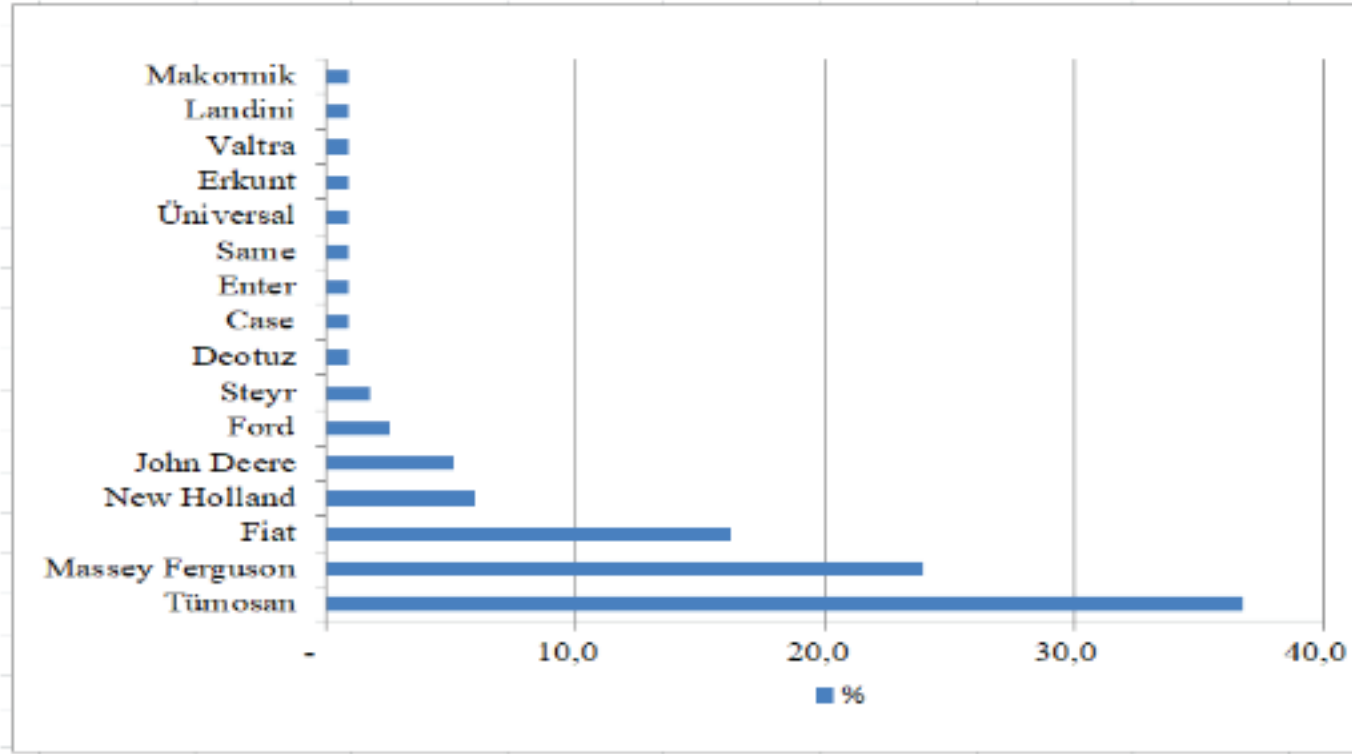
Bölgede aynı traktör parkı sabit olma

şartıyla, eğer işletme genişliği artarsa, aynı traktör parkıyla ortalama 116,3 dekar daha fazla arazi işlenebileceği, 8,9 adet büyükbaş hayvana bakılabileceği tespit edilmiştir. Bununla birlikte daha fazla arazi işleme miktarı özellikle birinci grupta 123,2 dekar, ikinci grupta 110,8 dekar ve üçüncü grupta ise 114,7 dekadır. Söz konusu bu traktörlerin tam kapasitede kullanılmadığı, işletme ölçeğinden kaynaklı yapısal sorunların bulunduğu görülmektedir.

Traktörlerin işletme dışında gelir amaçlı kullanımı incelendiğinde %11,4 oranında başkalarının işinde kullanıldığı görülmektedir. Traktörlerin, ortalama olarak yılda 27,5 gün işletme dışında çalışma karşılığında yaklaşık 10.611,1 TL'lik gelir getirdiği belirlenirken, 10 yaş altı traktörlerin bu amaçla kullanımının en az olduğu görülürken, daha fazla 10-20 yaş aralığı

Çizelge 6. İşletmelerde Makine Parkı (Adet)

Traktör Grubu	Pulluk	Römork	Mibzer	Kazayağı	Çapa Makinası	Pülverizatör	Pülverizatör Kapasite (lt)	Diğer
1	1,09	1,91	0,91	0,81	0,81	0,63	228,13	0,13
2	1,03	1,60	0,73	0,77	0,83	0,73	253,33	0,33
3	0,98	1,50	0,67	0,63	0,60	0,73	277,88	0,23
Ortalama	1,04	1,67	0,77	0,74	0,75	0,70	253,11	0,23



Şekil 2. Üreticilerin Traktör Marka Tercihleri

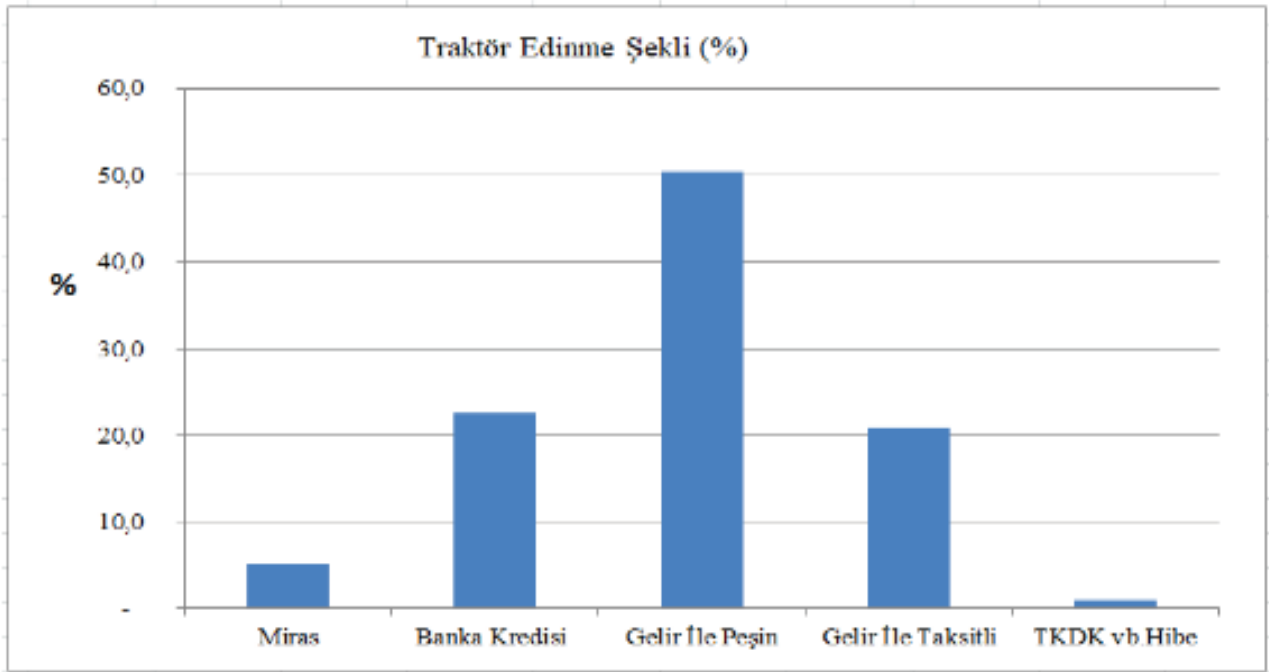
traktörlerin bu amaçla kullanıldığı belirlenmiştir.

Türkiye’de traktör kredilerinde teminat olarak “araç rehini” %75 gibi bir oranda kullanılmakta olup, satışların %60 seviyelerinde Ziraat Bankası kanalı ile sübvansiyonlu krediler aracılığıyla yapıldığı görülmektedir. Ziraat Bankasının toplam tarımsal krediler içerisinde mekanizasyona ayrılan payın %15 iken, mekanizasyon kredileri içinde de traktöre aktarılan payın ise yaklaşık %85 seviyesinde olduğu görülmektedir. Traktör pazarında Ziraat Bankası’nın %60, diğer özel bankaların ise yaklaşık %40 pay aldığı tahmin edilmektedir (Anonim, 2019a).

Bölgede işletmelerin traktör edinme şekline bakıldığında; %50,4’ünün geliri ile peşin, %20,9’unun geliri ile taksitli şekilde alım yapıldığı görülmektedir. Ayrıca %22,6’sının

banka kredisi ve %5,2’sinin ise miras yoluyla traktör edindiği görülmektedir (Şekil 3). Gruplar itibariyle bakıldığında ise mirasın %9,6 ile 21 yaş ve üzeri traktörlerde, banka kredisinin %57,6 ile 10 yaş ve altı traktörlerde, gelir ile peşin alımların %65,4 ile 21 yaş ve üzeri traktörlerde, gelir ile taksitli alımların ise %36,7 ile 10-20 yaş aralığı traktörlerde yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Kırsal alanlarda traktör sadece tarımsal faaliyet için değil farklı amaçlarla da kullanılmaktadır. Bölgede traktörlerin hangi tür işlerde kullanıldığı incelendiğinde, işletmelerin %78,9’u bitkisel, %10,1’i hayvansal üretimde, %5,7’si başkasının işlerinde, %5,3’ü traktörü ulaşım amaçlı kullandığı belirlenmiştir. Başkasının işinin ücret karşılığı yapılması ve ulaşım amaçlı traktör kullanımının özellikle üçüncü grupta oransal olarak daha fazla olduğu



Şekil 3. Traktör Edinme Şekli (%)

görülmektedir (Çizelge 7).

Traktörle işletme dışında yapılan işlerin niteliği olarak; %52,3 oranında hasat, %23,4 oranında nakliye, %5,4 oranında toprak işleme, %9,9 oranında ilaçlama, %9 oranında ise gübreleme işlerinde kullanılmaktadır. Özellikle birinci grupta yer alan traktörlerin nakliye işlerinde daha az kullanılırken, toprak işleme, ilaçlama ve gübrelemede daha fazla kullanıldığı görülmektedir (Çizelge 8).

İşletmelerde üretim deseninin çeşitlenmesi halinde ise doğacak makine ihtiyacının hangi yolla karşılanacağı konusunda ise işletmelerin %18,1'i kiralama, %66,7'si

satın alma, %15,2'si ise ödünç alma yoluyla bu ihtiyacını temin edebileceğini belirtmişlerdir. Kiralama yoluyla teminin ikinci grupta (%20,7), satın almanın birinci grupta (%78,1) ve ödünç almanın ise ikinci grupta (%20,7) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9). Bununla birlikte makina satın alınması ve araç/makina gerekmesi durumunda alınacak makinanın kaç yılda kendini amorti etmesi konusunda işletmecilerin beklentisi ortalama 3,3 yıldır. Çalışmada, işletmelerde yer alan mevcut traktörlerin doğabilecek herhangi bir kazaya karşı sigorta durumları incelenmiş ve elde edilen sonuçlar çizelge haline getirilmiştir. Bu

Çizelge 7. Traktörle Yapılan İşlerin Dağılımı (%)

Traktör Grubu	Bitkisel Üretim	Hayvansal Üretim	Başkasının İşi	Ulaşım	Toplam
1	79,0	10,6	4,8	5,6	100,0
2	82,5	8,9	5,1	3,5	100,0
3	75,3	10,8	7,1	6,8	100,0
Ortalama	78,9	10,1	5,7	5,3	100,0

sonuçlara göre traktörlerin %75,2'sinde sigorta, %27,9'unda kasko sigortası, %75,2'sinde ise koruyucu barın yer aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte birinci grupta %93,8 ile sigorta, %65,6 ile Kasko, %90,6 ile koruyucu barın yer alırken, ikinci grupta bu oranlar %80,8, %24,1

%13,3 ile ikinci grupta ve %43,1 ile üçüncü gruptadır. Bununla birlikte mevcut makinasını kooperatife kiralamayı kabul edebileceğini belirtenlerin oranı %13,3'tür.

Bölgede yeni traktöre ihtiyaç durumunda işletmecilerin %37,2'si bunu kredi yoluyla

Çizelge 8. Traktörle İşletme Dışında Yapılan İşler (%)

Traktör Grubu	Hasat	Nakliye	Toprak İşleme	İlaçlama	Gübreleme	Toplam
1	47,1	8,8	11,8	17,7	14,7	100,0
2	53,1	31,3	6,3	3,1	6,3	100,0
3	55,6	28,9	-	8,9	6,7	100,0
Toplam	52,3	23,4	5,4	9,9	9,0	100,0

ve %93,3'tür. Söz konusu bu üç değişkende en az oranlara ise üçüncü grupta yer alan traktörlerin sahip olduğu görülmektedir. Üçüncü grupta %60,8 ile sigorta, %6 ile Kasko, %54,9 ile koruyucu barın bulunduğu görülmektedir (Çizelge 10). Ayrıca nispeten daha yaşlı olan bu traktörlerin nakliye, ulaşım vb. amaçlarla da kullanıldığı dikkate alındığında olası trafik veya iş kazalarında daha fazla hasara maruz kalabileceği görülmektedir.

Ortak alet-makine parkı kullanımı ve buna yönelik çalışmalar mekanizasyon kullanım etkinliğinin artırılması açısından önemlidir. Ancak bu yönde bölgesel veya işletme düzeyinde kısmen başarılı çalışmalar bulunsa da istenen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bölgede işletmecilerin buna istekliliğine bakıldığında ise alet makina kooperatifi kurulması halinde görev almak isteyen işletmecilerin oranı %37,2 iken, bu oran en yüksek %50 ile birinci grupta, en düşük

finansman sağlamayı düşünürken, bu oran birinci grupta %43,8; ikinci grupta %26,7; üçüncü grupta %39,2 olarak tespit edilmiştir. Banka kredisi kullanmamasının temel nedeni olarak faiz konusu gelmektedir. Bu bağlamda %21,4 ile faiz yüksekliği ilk sırada gelirken inançları gereği faizin haram olduğunu düşünenlerin oranı ise %21,4'tür. Ayrıca sermaye yetersizliği %21,4, borçtan korkma %7,1, gerekli durumda kullanılabileceğini düşünenlerin oranı ise %7,1'dir. Banka kredisine ihtiyaç ve parayı bankada değerlendirmek isteyenlerin de bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan yeni traktör edinim nedenleri olarak %77,2 ile ihtiyaç, %17,8 ile prestij, %5 ile de yatırım amacı ön plana çıkmaktadır (Çizelge 11).

İşletmecilerin devlet tarafından uygulanan yakıt desteği konusundaki görüşleri incelendiğinde ise, yakıt fiyatlarından memnuniyet oranı %4,4 iken, traktör grupları

Çizelge 9. İhtiyaç Halinde Makine Temini (%)

Traktör Grubu	Temin Şekli			
	Kiralama	Satın Alma	Ödünç Alma	Toplam
1	15,6	78,1	6,3	100,0
2	20,7	58,6	20,7	100,0
3	18,2	63,6	18,2	100,0
Toplam	18,1	66,7	15,2	100,0

İtibariyle memnun olmayanların oranı birinci grupta %93,9 iken, ikinci ve üçüncü grupta sırasıyla %87,5 ve %90,7'dir. Diğer yandan devlet tarafından uygulanan yakıt desteğinin

Konya ili Çumra ilçesi, Türkiye ortalamasının üstünde geniş arazilerde bitkisel üretim faaliyeti yapılan bir bölgedir. İşletmelerin büyük olması daha tasarruflu traktör modellerinin kullanımını

Çizelge 10. Traktör Sigorta ve Kasko Durumu (%)

Traktör Grubu	Sigorta		Kasko		Traktörde Koruyucu Bar	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1	93,8	6,2	65,6	34,4	90,6	9,4
2	80,0	20,0	24,1	75,9	93,3	6,7
3	60,8	39,2	6,0	94,0	54,9	45,1
Toplam	75,2	24,8	27,9	72,1	75,2	24,8

yeterli olup olmadığı konusunda; işletmecilerin %7,1'i desteğin yeterli olduğunu düşünmektedir.

4.Sonuç ve Öneriler

Tarım sektöründe üretimi yönlendirmek için en etkili yöntem tarımsal üretime yapılan desteklemelerdir. Bu amaçla çalışan kurumlardan birisi olan TKDK, %50 oranında hibe şeklinde işletmelere projeler kapsamında traktör katkısı verdiği dönemlerde traktör varlığında önemli artışlar olmuştur. Bununla birlikte tarım makinelerinin kullanım bilincinin düşük olduğu ve artırılması gerektiği açıktır. Ayrıca, ürün desenine göre en etkili kullanılacak model genel ve bölgesel olarak belirlenmeli, işletmenin arazi şartlarında en verimli ve güvenli olabilecek tasarımlar tercih edilmelidir.

teşvik etmektedir. Traktör sahipleri lojistik destek ve bilinirlik kriterlerini ilk planda göz önünde bulundurmaktadır. Yerli üretim altyapısı olan, dayanıklılığı ve az bakımıyla öne çıkan markaların yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 11. Yeni Traktör Edinim Amacı (%)

Traktör Grubu	İhtiyaç	Prestij	Yatırım Amaçlı	Toplam
1	80,0	20,0	-	100,0
2	75,0	21,4	3,6	100,0
3	76,7	14,0	9,3	100,0
Toplam	77,2	17,8	5,0	100,0

- Sonuçlar maliyeti yüksek yatırımlar içinde önemli yer tutan traktörün rantabl kullanımın özendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, arazi işlerinde en dayanıklı ve verimli olanlar tercih edilmektedir.
- Almanya’da faaliyet gösteren ve uygulamalı tarımsal eğitim sisteminin oldukça başarılı bir modeli olan DEULA “Bundesverband der Deutschen Lehranstalten für Agrartechnik gibi modeller örnek alınarak uygulamalı eğitimle yeni makinelerin nasıl kullanılacağı Türk çiftçisine daha iyi öğretilir.
- Türkiye’de de yerli ve yenilenebilir enerji ile çalışan traktör ve iş makinelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Yerli üretim yüzdesi yüksek traktörlerin satın alımının teşviki sanayi sektörünü güçlendirecektir. Sanayi ve motorlu taşıtlar araştırma geliştirme ekiplerinin tarımda kullanımı pratik ve enerji gideri düşük ve çevreci prototipleri geliştirmesi teşvik edilmelidir.
- Traktör ve tarım alet makinelerin veri altyapısı oluşturulmalıdır. Üretici elinde bulundurduğu makine ve traktör varlığını ortak bir sisteme işlemelidir. Veri girişini kolaylaştırıcı altyapısı olan bu sistem çiftçiler teşvik edilerek güncel tutulmalıdır. Kiralama için hızlı iletişim sağlayacak sanal altyapılı sistemler oluşturulmalıdır.
- Bitki koruma ürünleri uygulayıcı belgesi tarzdaki eğitim yeterlilik bağlamı bulunan uygulamalar artırılmalıdır. Güvenli ve güvenilir gıdanın üretimi için bilinçli üreticilerin altyapısı olacak tarımsal yayım çalışmaları projeli olarak yürütülmelidir.

Kaynaklar

- Aksoy A., Yavuz F. 2012. Çiftçilerin küçükbaş hayvancılık yetiştiriciliğini bırakma nedenlerinin analizi; Doğu Anadolu bölgesi örneği. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 2012, 27(2):76-79.
- Anonim, 2019a. Türkiye Tarım Makinaları Sektörü Sektör Raporu, Ankara.
- Anonim, 2019b, Yatırımcı Sunumu, Şubat 2019, Ankara.
- Anonim, 2019c. Zirai ve İktisadi Rapor 2015-2018, Yayın No: 293, ISBN: 978-975-8629-83-1, Ziraat Odaları Birliği, Ankara.
- Cankurt M., Miran B. ve Gülsoylu E. 2009. Çiftçilerin traktör tercihlerinin konjoint analizi ile belirlenmesi, *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, Sayı: 5 (1), Sayfa :29-34.
- Evcim H.Ü. ve Özgünaltay Ertuğrul G. 2010. Türkiye tarımında traktör kullanımı, *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2017, Sayı 13 (1), Sayfa: 21-31.
- Göksu N., Taşdemir N. ve Eker M. 2005. Konya Yöresinde Tarım Alet ve Makinelerinin Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi, KHGM-01440F01, Yayın No .145, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Konya.
- Oğuz C., Bayramoğlu Z., Ağızan S. ve Ağızan K. 2017. Tarım işletmelerinde tarımsal mekanizasyon kullanım düzeyi, Konya ili örneği, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, ISSN: 2458-8377,

(2017) 31 (1), 63-72, DOI: 10.15316/
SJAFS.2017.8, Konya.

Miran B. 2007. Introduction to Statistics, Ege
University, Pages: 297, İzmir, Turkey.

Sağlam C. ve Çetin N. 2017. Kayseri yöresindeki
çiftçilerin traktör seçimi ve satın alma
davranışlarını etkileyen faktörlerin
belirlenmesi, *U. Ü. Ziraat Fakültesi
Dergisi*, 2017, Cilt 31, Sayı 2, 109-121,
Bursa.




Çörek Otu Tarımında Üretici Davranışlarının Belirlenmesi, Sorunlar ve Çözümler: Uşak İli Örneği

Determination of producer behaviors, problems and solutions in cultivation of black cumin: Example of Uşak province

Mustafa CAN

İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Uşak
mustafican@gmail.com

 0000-0003-1533-7039

Gönderilme Tarihi : 28 Mayıs 2020

Kabul Tarihi : 24 Haziran 2020

ÖZET

Bu çalışma, Uşak ilindeki üreticilerin çörek otu tarımına olan yaklaşımı, kullandıkları teknikler, üretici uygulamaları ve sorunların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çerçevede araştırma, Uşak ilinde çörek otu yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı 5 köyde (Yoncalı, Susuzören, Şükranıye, Kökez ve Hacim) yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan veriler çörek otu tarımı yapan 73 adet işletmeden anket yöntemiyle elde edilmiştir. Veriler, 2019 yılı üretim sezonunu kapsamaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin en büyük sorunlarını yabancı ot mücadelesi, pazarlama ve desteklemelerin yetersizliği oluşturmaktadır. Ayrıca yöre çiftçisinin çörek otu yetiştiriciliği konusunda önemli bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki çörek otu tarımının sürdürülebilmesi açısından yabancı ot mücadelesinde araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılarak üreticiye yol gösterilmesi gerekmektedir. Ayrıca üreticilerin piyasada birlikte hareket edebileceği bir birliğin (kooperatif, üretici birliği vb.) tesis edilmesi, sözleşmeli tarımın uygulanması ve iyi tarım uygulamaları desteği gibi tarımsal desteklerin makul seviyelerde devam ettirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çörek otu, *Nigella sativa* L., üretici davranışları, sorunlar ve çözümler, Uşak

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the approach of producers to cultivation of black cumin, the techniques they use the producer's practices and problems in Uşak province. The research was carried out in 5 villages (Yoncalı, Susuzören, Şükranıye, Kökez and Hacim) in the city of Uşak, where cultivation of black cumin was carried out intensely. The data used in the study were obtained from 73 black cumin farmers with the survey method. The data covers the 2019 production season. -According to the results of the research, weed struggle, marketing and insufficient of supports are the biggest problems of the producers. In addition, it was determined that the local farmers had important information deficiencies in the cultivation of black cumin. In order to maintain black seed farming in the region, it is necessary to guide the producer by conducting research and development studies in the weed control. In addition, it is considered that establishment of a union (cooperative, producer union etc.) where producers can act together in the market, implementation of contracted agriculture and agricultural supports such as support of good agricultural practices should be maintained at reasonable levels.

Keywords: Black cumin, *Nigella sativa* L., producer behavior, problems and solutions, Uşak.

GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği, tarımsal potansiyeli, geniş yüzölçümü sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde önde gelen ülkelerden biridir (Bayram vd., 2010). Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilen yaklaşık 500 bitki türü bulunmakta (Karık ve Öztürk, 2009) olup yaklaşık 30 bitki türünün ise kültürü yapılmaktadır (Şahin, 2013). Türkiye'nin 2015 yılında tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yaklaşık olarak 280 milyon dolar, ithalatı ise 254 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir (Temel vd., 2018).

Çörek otu (*Nigella sativa* L.), Ranunculacea familyasına ait, Güneybatı Asya ve Akdeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen tek yıllık otsu bir bitkidir (Toncer ve Kızıllı, 2004). Çörek otu tohumları protein, alkaloidler (nigellisin ve nigelledin), saponin (a-hederin) sabit ve uçucu yağ içermektedir (Özel vd., 2009). Türkiye florasında 12 çörek otu türü bulunmakla (Türküzü ve Yıldırım, 2007) birlikte, *Nigella sativa* türü yaygın olarak yetiştirilmektedir (Baydar vd., 2001).

Çörek otu, Türkiye'de unlu mamullerde (ekmek, kek, bisküvi vb.) ve bazı peynirlerde (süzme peynir vb.) yoğun olarak kullanılmakta, lezzet ve koku verici özelliği sebebiyle, tohumları baharat ve çeşni olarak değerlendirilmektedir (Akgül, 1993). Çörek otu tohumu ve tohumundan elde edilen preparatlar, asırlardır halk hekimliğinde; soğuk algınlığı, baş ağrısı, astım, idrar söktürücü, sarılık, çeşitli romatizma ve iltihap hastalıkları vb. birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Randhawa, 2008). Çörek otunun ihtiva ettiği timokinon ve nigellon adı verilen tıbbi bileşenler anti-tümör,

anti-enflamatuar ve anti-diyabetik özellik göstermektedir (Woo vd., 2012).

Çörek otunun yapılan araştırmalarda kanser, astım ve kronik böbrek hastalığı gibi hastalıklara karşı etkili olduğu belirtilmiştir (Khan vd., 2011). Ayrıca *Nigella sativa*'nın kan şekeri seviyelerini düşürdüğü ve antioksidan etkiler gösterdiği rapor edilmiştir (Kaleem vd., 2006). Başka bir çalışma ise *Nigella sativa* türünün antidiyabetik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir (Kanter vd., 2004). Çörek otunun belirtilen bu faydalarının yanı sıra “Şu çörek otunu kullanmaya devam edin, zira onda ölümden başka her hastalığa şifa vardır” temalı hadisler nedeniyle İslam toplumları tarafından çörek otuna özel bir yer verilmiş bu suretle özellikle müslüman toplumlarda çörek otunun popülaritesinde artış meydana gelmiştir. Bu itibarla, çörek otu Asya, Afrika, Avrupa ve Amerika'nın bazı bölgelerinde yetiştirilmekte, Hindistan, Sri Lanka, Bangladeş, Afganistan, Pakistan, Mısır, İran, Irak, Suriye, Türkiye ve Etiyopya başlıca üretici ülkeler arasında yer almaktadır (Sultana vd., 2018).

Türkiye'de çörek otu üretimi 2012 yılında (2.299 dekar) 161 ton iken, 2019 yılında (37.085 dekar) 3603 tona yükselmiştir. Çörek otu dış ticaret verileri incelendiğinde ise Türkiye'de 2019 yılında 592.4 ton (1.23 milyon \$) çörek otu ihracatına mukabil aynı yıl 2647.5 ton ithalat (2.53 milyon \$) yapıldığı görülmektedir (Anonim, 2019a). Türkiye'de çörek otu üretimi en fazla Burdur, Uşak, Konya, Antalya, Çorum ve Bursa illerinde yapılmaktadır. Türkiye çörek otu üretiminde Uşak ili Burdur ilinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Nitekim Uşak ilinde 2019 yılı kayıtlarına göre 8.735 dekar alanda

777.4 ton çörek otu üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2019b). Uşak ilinde son yıllarda özellikle antraknoz hastalığı vb. etkisi ile nohut ekiminden vazgeçen çiftçilerin alternatif ürün olarak çörek otu tarımına yöneldiği görülmektedir.

Bu çalışma; çörek otu tarımında mevcut durumun tespiti, karşılaşılan güçlükler, sorunlar ile üretici davranışlarının belirlenmesi, çörek otu tarımını iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik uygulama ve politikalara alt yapı oluşturması amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma materyalini tarım işletmelerinden anket yolu ile temin edilen bilgiler oluşturmakta olup elde edilen araştırma verileri 2019 yılına aittir. Çalışmada, anketlerden elde edilen veriler ile birlikte çeşitli araştırmacıların yaptığı çalışmalara ve diğer literatür bilgilerine de yer verilmiştir.

Çalışma yeri olarak Uşak ilini temsilen Merkez ilçeye bağlı Yoncalı, Susuzören ve Şükranıye köyleri ile Sivaslı ilçesine bağlı Kökez ve Hacim köyleri gayeli olarak seçilmiştir. Zira 2019 yılı Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) verilerine göre Uşak ilinde çörek otu ekim alanının % 73.59'unu bu köyler oluşturmaktadır. Seçilen bu 5 köyde ÇKS verilerine göre 91 adet işletmenin çörek otu ekimi yaptığı belirlenmiştir. Tam sayım yöntemi kullanılarak bu işletmelerin tamamı ile anket yapılması hedeflenmiş ancak bazı işletme sahiplerine ulaşılamaması vb. nedeniyle 73 adet üretici ile anket yapılabildiği görülmüştür.

Anket formunda üreticilere, sosyo-ekonomik durumları, çörek otu tarımındaki teknik uygulamaları ve pazarlama usullerine yönelik

olmak üzere toplam 24 adet soru yöneltilmiştir. Bu amaçla işletmeler çörek otu ekim alanına göre 3 gruba ayrılmış, 1-49 dekar ekim alanına sahip işletmeler I. grup, 50-99 dekar ekim alanına sahip işletmeler II. grup, 100 dekar ve üzeri ekim alanına sahip işletmeler ise III. grupta değerlendirilmiştir.

Çörek otu üreticilerinden anket yöntemi ile elde edilen veriler istatistik paket programı kullanılarak kodlanmış ve frekans dağılımları ortaya konulmuş, çörek otu grupları ile mukayesesi yapılmıştır (Parlak vd., 2015). Verilerin analizinde; üreticilerin vermiş olduğu cevaplara göre anket çalışmasını tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama, frekans tabloları, yüzde (%)) hesaplamaları kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada üreticilerin tamamının kuru tarım şartlarında, yazlık çörek otu ekimi yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca bölgede hiçbir üretici sözleşmeli çörek otu üretimi yapmamaktadır. Çalışmada öncelikle üreticiler ile ilgili genel bilgiler (sosyo-ekonomik vb.) tespit edilmiş olup elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Tarımsal üretimi çeşitli şekillerde etkileyen unsurlardan biri de üreticilerin yaş durumudur (Köksal, 2009). Bu nedenle çalışmalarda yer alan üreticilerin yaş durumunun tespit edilmesi önem arz etmektedir. Buna göre ankete katılan üreticilerin % 27.40 oranında 18-40 yaş arasında, % 43.84 oranında 41-60 yaş arasında ve % 28.77 oranında ise 60 yaş üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çörek otu üreticilerinin çoğunluğunun (% 72.60) 40 yaş üzerinde bulunduğu görülmektedir. En genç grubun ekseriyetle en az çörek otu ekimi yapan grupta yer aldığı (I. Grup) en yaşlı grubun

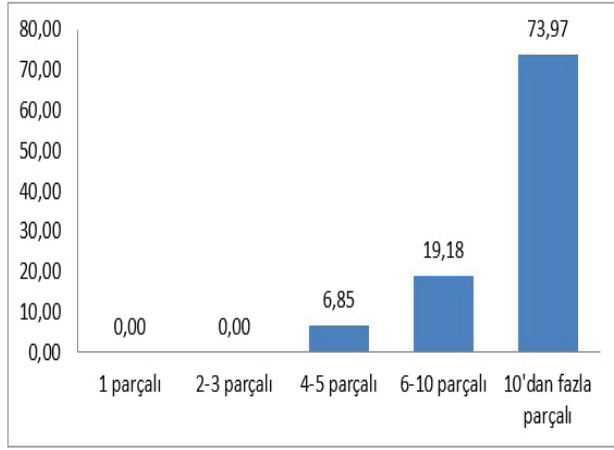
çoğunluğunun ise en fazla ekim yapan grupta (III.grup) yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1). İlkdoğan (2012) yaptığı araştırmada benzer olarak kırsal alanda üreticilerin % 72.5 oranında 38 yaş üzerinde olduğunu rapor etmiştir.

Eğitim düzeyi kişilerin davranışları üzerinde etkili olmaktadır (Köksal, 2009). Özellikle yeniliklerin ve daha etkin tarımsal uygulamaların üreticilere benimsetilmesinde eğitim düzeyi önemli bir faktördür. Anket sonuçlarına göre yetiştiricilerin % 38.36’sı ilkökul, % 35.62’si ortaokul, % 24.66’sı lise ve % 1.37’si üniversite mezunudur (Çizelge 2). İşletme grupları itibariyle üniversite mezunlarının sadece birinci grupta (%4.00), lise mezunlarının ise en fazla üçüncü grupta (% 32.00) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1.) Yapılan benzer çalışmalarda da kırsal alanda bulunan üreticilerin en fazla ilkökul, en az ise üniversite mezunu oldukları bildirilmiştir (Bal, 2005; İlkdoğan, 2012).

İncelenen işletmecilerin % 83.56 oranında 100 dekar üzerinde, % 16.44 oranında ise 100 dekar altında tarım arazisi işlediği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Türkiye’de ortalama işletme büyüklüğünün 59 dekar olduğu (Küsek vd., 2015) dikkate alındığında çalışmada yer alan işletmelerin Türkiye ortalamasının üzerinde işletme büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir. Ankete katılan işletmeler % 38.36 oranında çeşitli sebeplerden dolayı ÇKS’ye kayıtlı olmayan arazi işlemektedirler. Bu sebepler arasında tapu intikallerinin yapılmamış olması (halen ölmüş kişilerin üzerinde tapu kayıtlarının bulunması), kiralanan arazilerin desteğini araziyi işleyen değil mülk sahibinin alması gibi sebepler yer almaktadır.

Ankete katılan çörek otu üreticilerinin %

73.97'sinin işlediği tarım arazisinin 10'dan fazla parçalı ve dağınık olduğu görülmektedir (Şekil 1 ve Çizelge 1). Türkiye tarım arazilerinin ortalama 11 parça olduğu (Küsek vd., 2015) dikkate alındığında üreticilerin ortalamanın üzerinde parçalı arazi işlediği tespit edilmiştir.



Şekil 1. Üreticilerin işlediği arazilerin parçalılık durumu

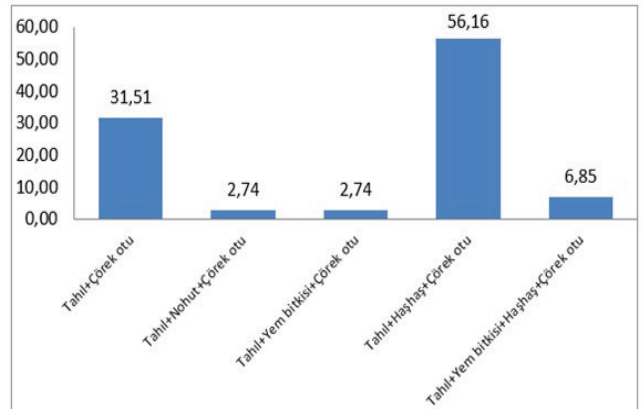
İşletmelerin ürün deseninde % 56.16 oranında hububat-haşhaş-çörek otu yer almaktadır. Bunu % 31.51 oranında hububat-çörek otu takip etmiştir. Üreticilerin sadece % 2.74'ünün ürün deseninde yemeklik baklagil bitkisi olan nohuta yer verdiği belirlenmiştir (Şekil 2 ve Çizelge 1). Bölgede en uygun münavebe şeklinin, çapa bitkisi-hububat-baklagil olduğu bilinmektedir. Ancak, işletmeler daha çok hububat-çapa bitkisi düzenini tercih etmişlerdir. Benzer olarak Erzurum ili Pasinler ilçesinde yapılan bir araştırmada da üreticilerin en çok hububat-çapa bitkisi şeklinde münavebe uyguladığı belirlenmiştir (Akay Tuvaç ve Dağdemir, 2009). Ayrıca çörek otunun ekim nöbetinde en uygun olarak çapa bitkilerinden sonra gelmesi gerektiği bildirilmiştir (Ceylan,

1987).

Anket yapılan üreticilerin % 30.14 oranında her hangi bir kooperatife üye olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte % 27.40 oranında sadece Tarım Kredi kooperatifine üye olduğu, % 42.47 oranında ise hem Tarım Kredi hem de Pancar Ekicileri kooperatifine üye olduğu belirlenmiştir. Herhangi bir kooperatife üye olmayan üreticiler % 72.73 oranında kooperatife üye olma gereği duymamakta, % 22.73 oranında ise faydasına inanmamaktadır (Çizelge 1).

İncelenen işletmelerin % 32.88'i toprak analizi yaptırmakla birlikte % 67.12'si toprak analizi yaptırmamaktadır. Toprak analizi yaptıranların bir kısmı köylerinde uygulanan Çatak projesi kapsamında destek alabilmek için toprak analizi yaptırdığını ifade etmiştir. Toprak analizi yaptırmayan üreticilerin % 59.18'i arazilerinin çok parçalı olması, bu parçaların 50 dekar altında olması nedeniyle toprak analiz desteğinden faydalanamadıkları için analiz yaptırmadıklarını belirtmişlerdir. İncelenen gruplar içinde daha fazla tarım arazisine sahip olan III. grubun en fazla oranda (% 48.00) toprak analizi yaptırması bu gerekçeyi doğrulamaktadır (Çizelge 1).

Ankete katılan üreticilerin % 34.25 oranında tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği sertifikasına sahip olduğu, % 65.75 oranında bu sertifikaya



Şekil 2. Üreticilerin yetiştirdiği ürün grupları

Çizelge 1. Ankete katılan üreticiler ile ilgili genel bilgiler

Üreticiler ile ilgili genel bilgiler		%			
		I. Grup	II. Grup	III. Grup	Toplam
Üreticilerin yaş gruplarına göre dağılımı	18-40	32.00	21.74	28.00	27.40
	41-60	52.00	47.83	32.00	43.84
	>60	16.00	30.43	40.00	28.77
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin eğitim durumları	İlkokul	20.00	47.83	48.00	38.36
	Ortaokul	56.00	30.43	20.00	35.62
	Lise	20.00	21.74	32.00	24.66
	Üniversite	4.00	0.00	0.00	1.37
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin işlediği toplam arazi miktarı	<50 dekar	8.00	0.00	0.00	2.74
	50-100 dekar	32.00	8.70	0.00	13.70
	101-250 dekar	40.00	34.78	20.00	31.51
	251-400 dekar	12.00	30.43	20.00	20.55
	>400 dekar	8.00	26.09	60.00	31.51
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin ÇKS'ye kayıtlı olmayıp işlediği arazi miktarı	Kayıtsız arazim yok	68.00	47.83	68.00	61.64
	<10 dekar	8.00	0.00	8.00	5.48
	10-50 dekar	20.00	30.43	0.00	16.44
	51-100 dekar	4.00	13.04	4.00	6.85
	>100 dekar	0.00	8.70	20.00	9.59
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin işlediği arazilerin parçalılık durumu	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-3	0.00	0.00	0.00	0.00
	4-5	20.00	0.00	0.00	6.85
	6-10	40.00	8.70	8.00	19.18
	>10	40.00	91.30	92.00	73.97
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin yetiştirdiği ürün grupları	Tahıl+Çörek otu	40.00	21.74	32.00	31.51
	Tahıl+Nohut+Çörek otu	8.00	0.00	0.00	2.74
	Tahıl+Yem bitkisi+Çörek otu	0.00	8.70	0.00	2.74
	Tahıl+Haşhaş+Çörek otu	52.00	69.57	48.00	56.16
	Tahıl+Yem bitkisi+Haşhaş+Çörek otu	0.00	0.00	20.00	6.85
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin herhangi bir kooperatife üyelik durumları	Üye değil	40.00	21.74	28.00	30.14
	Tarım Kredi Kooperatifi	20.00	30.43	32.00	27.40
	Pancar Ekicileri Kooperatifi	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tarım Kredi+Pancar Ekicileri Kooperatifi	40.00	47.83	40.00	42.47
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin kooperatife üye olmama nedenleri	Faydasına inanmıyor	30.00	0.00	28.57	22.73
	Gerek duymuyor	60.00	100.00	71.43	72.73
	Diğer sebepler (babası üye vb.)	10.00	0.00	0.00	4.55
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00

Üreticilerin toprak analizi yaptırma durumları	Yaptırıyor	28.00	21.74	48.00	32.88
	Yaptırmıyor	72.00	78.26	52.00	67.12
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin toprak analizi yaptırmama nedenleri	Arazi parçalı ve 50 da altında olduğu için	55.56	55.56	69.23	59.18
	Gerek görmemiş	38.89	27.78	30.77	32.65
	Diğer sebepler (yaşlıym vb.)	5.56	16.67	0.00	8.16
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği sertifikasına sahip olup olmadığı	Evet	32.00	34.78	36.00	34.25
	Hayır	68.00	65.22	64.00	65.75
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00

sahip olmadığı görülmektedir. Ayrıca en fazla çörek otu ekimi yapan III. grubun diğer gruplara nazaran daha fazla oranda (%36.00) tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği sertifikasına sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde üreticilerin çörek otu tarımına yönelik teknik uygulamaları, elde ettikleri ürünü pazarlama usulü ve sorunlar ile ilgili hususlar belirlenmiş olup sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Buna göre yetiştiricilerin % 34.25’i çörek otu tarımını 1 yıldır yapmakta bunu % 21.92 oranında 2 yıldır yapanlar takip etmektedir. % 19.18’lik kesim ise 5 yıl ve üzerinde çörek otu üretimini sürdürdüğünü belirtmiştir. İlk defa çörek otu üretimine başlayan üreticilerin % 83.48 oranında 100 dekar altında bu işe başladığı görülmektedir (Çizelge 2).

Üreticilerin çörek otu tarımına başlamasına % 91.78 oranında etrafında bu işi daha önce yapan çiftçilerin sebep olduğu görülmektedir. Bunu % 6.85 ile tarım teşkilatından öğrenenler ve % 1.37 ile televizyon/internet kanalıyla bu işe başladım diyenler takip etmektedir (Çizelge 2). Yapılan görüşmelerde bir üreticinin alternatif ürün arayışı içinde internet taraması sonucu çörek otu üretimini keşfederek üretime başladığı

zaman içinde bu örnek çiftçiyi gören diğer üreticilerin de çörek otu tarımına yöneldiği tespit edilmiştir. Ayrıca tarım teşkilatının alternatif ürünlere yönelik eğitim/yayım çalışmalarından esinlenerek üretime başlayan çiftçilerde bulunmaktadır.

Anket yapılan üreticiler çörek otu tohumunu en çok (% 39.73) etrafında çörek otu yetiştiriciliği yapan diğer çiftçilerden temin etmektedir. Bunun % 35.62 ile il dışındaki çiftçilerden temin etme, % 23.29 ile de kendi ürettiği ürünün tohumunu kullanma takip etmektedir. Çörek otunda Türkiye’de yerli tek çeşit Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen Çameli çeşididir. Bu çeşidi kullanan üreticiler ise sadece % 1.37 oranındadır. Ayrıca çörek otu ekim alanı arttıkça bir başka ifade ile I. gruptan (% 8.00) III. gruba (% 48.00) doğru gidildikçe kendi ürettiği ürünün tohumluğunu kullanma oranı da artmaktadır (Çizelge 2).

Çalışmada görüşülen üreticilerin çörek otu tarımında gübre kullanım durumu incelendiğinde, büyük bir çoğunluğunun (% 86.30) sadece ekimle birlikte taban gübresi kullandığı görülmektedir. Geriye kalan üreticilerin yarısı (% 6.85) çörek otu yetiştirirken taban gübresi yanında üst gübreleme de yapmakta diğer yarısı da (%

6.85) üretimde kimyasal gübreleme ile birlikte çiftlik gübresine de yer vermektedir. Çörek otu ekim alanı arttıkça taban gübresi yanında üst gübreleme ve çiftlik gübresi de kullanan üreticilerin oranında artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Oysa ki çörek otu tarımında azotun yarısının ekimle birlikte, kalan yarısının ise üst gübreleme yapılarak çıkıştan sonra bitkinin dallanma döneminde veya bitki 15 cm olduğunda verilmesi tavsiye edilmektedir (Kara vd., 2015; Koşar ve Özel, 2018). Ayrıca çörek otu bitkisi çiftlik gübresine hassas olduğundan doğrudan verilmemesi bir önceki ürüne verilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir (Ceylan, 1987).

Çörek otu tıbbi ve aromatik bir bitkidir ve doğrudan insan tüketimine sunulan bir üründür. Bu itibarla, ürünün olabildiğince organik/doğal koşullarda üretilmesi sağlık açısından önemlidir. Bölgedeki üreticilerin çörek otu tarımında kimyasal ilaç kullanım durumu incelendiğinde, üreticilerin tamamına yakını (% 91.78) çörek otu tarımında karşılaştığı yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaç kullandığını bildirmiştir (Çizelge 2). Gerçekten de çörek otu yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele büyük bir problemdir. Çörek otu tarlasını istila eden yabancı otların % 60-85 oranında ürün veriminde azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir (Ahmad ve Ghafoor, 2004). Çörek otu tarımında yörede hali hazırda görülen bir hastalık ve zararlı olmadığı için bu amaçla kimyasal ilaç kullanılmamaktadır. Hiçbir şekilde kimyasal ilaç kullanmayanlar bir başka ifade ile yabancı ot mücadelesini mekanik mücadele ile yapanlar ise sadece % 8.22 oranında bulunmaktadır (Çizelge 2).

Üreticiler % 41.10 oranında çörek otu yetiştirirken sadece mazot-gübre desteğinden

faydalanmakta, % 58.90 oranında ise mazot-gübre desteğinin yanı sıra iyi tarım uygulamaları desteğinden de faydalanmaktadır. Bölgede henüz hiçbir üreticinin organik tarım mevzuatına uygun yetiştiricilik yapmadığından organik tarım desteğinden faydalanmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Üreticiler organik tarım mevzuatı koşullarını sağlamanın iyi tarım uygulamaları mevzuatı koşullarını sağlamaktan daha zor olduğu görüşündedirler. Ayrıca organik tarım koşullarında üretilen ürünün daha yüksek fiyatta satılma garantisi olmadığından organik tarım yapma eğilimi görülmemektedir.

Ankete katılan üreticilerin % 32.88 oranında çörek otundan dekara 51-75 kg arası verim aldıkları belirlenmiştir. Bunu % 31.50 oranında dekara 25-50 kg arası verim alanlar ve % 21.92 oranında dekara 76-100 kg arası verim alanlar takip etmektedir. Dekara 100 kg ve üzeri verim alanlar ise sadece % 13.70 oranındadır. Buna göre üreticilerin sadece % 35.62'sinin dekara 75 kg üzerinde verim aldığı görülmektedir (Şekil 3 ve Çizelge 2). İlisulu (1992), çörek otu tohum veriminin dekara 80-200 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bölgede verimlerin ortalamadan düşük olması özellikle yabancı otlarla etkin mücadele yapılamaması ve tescilli çeşit kullanılmaması ile izah edilebilir. Çörek otu bitkisinde tohum veriminin belirlendiği çalışmalarda; Beyzi (2018) ortalama 71.84 kg/da, Tektaş (2015) 71.90-118.77 kg/da arasında, Kılıç ve Arabacı (2016) 28.07-92.35 kg/da arasında verimin değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca Bangladeş koşullarında yapılan çalışmada Ali vd. (2015) çörek otunda tohum verimini 140-230 kg/da arasında elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Çizelge 2. Üreticilerin çörek otu tarımında gösterdiği davranışlar

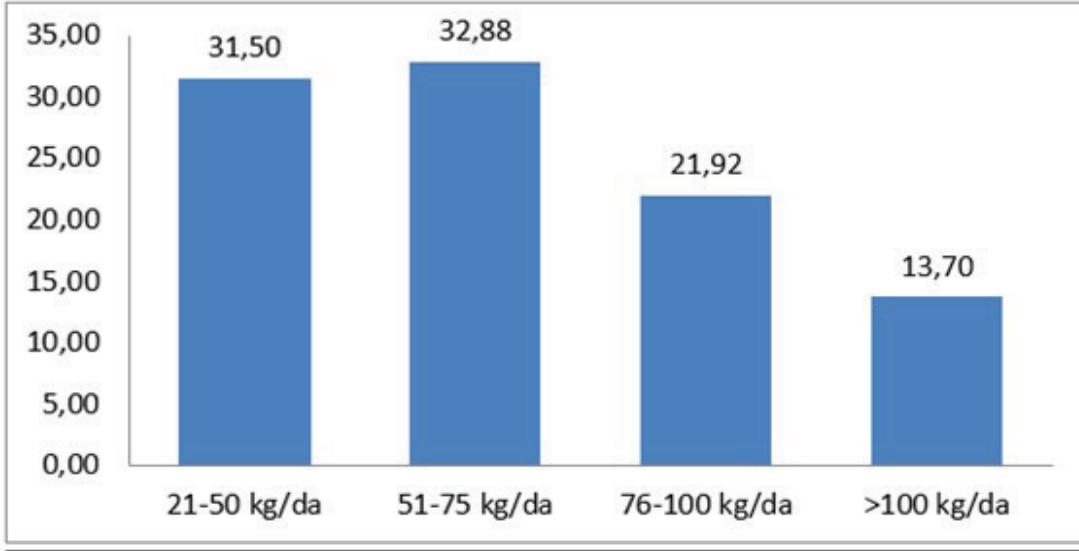
Üreticilerin çörek otu tarımında gösterdiği davranışlar		(%)			
		I. Grup	II. Grup	III. Grup	Toplam
Üreticilerin çörek otu tarımı yapma süreleri	1 yıl	40.00	43.48	20.00	34.25
	2 yıl	12.00	34.78	20.00	21.92
	3 yıl	20.00	8.70	20.00	16.44
	4 yıl	8.00	8.70	8.00	8.22
	5 yıl ve üzeri	20.00	4.35	32.00	19.18
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin çörek otu tarımına başlamasına neden olan kanalları	Tarım teşkilatı	8.00	0.00	12.00	6.85
	Etrafındaki diğer çiftçiler	88.00	100.00	88.00	91.78
	Televizyon/İnternet	4.00	0.00	0.00	1.37
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin çörek otu tohumunu temin etme kanalları	Kendi ürettiğim üründen	8.00	13.04	48.00	23.29
	Etraftaki diğer çiftçilerden	48.00	43.48	28.00	39.73
	İl dışındaki diğer çiftçilerden	40.00	43.48	24.00	35.62
	Tescilli çeşit kullanıyorum	4.00	0.00	0.00	1.37
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin çörek otu tarımında gübre kullanım durumu	Sadece taban gübresi	96.00	86.96	76.00	86.30
	Taban gübresi+üst gübreleme	0.00	8.70	12.00	6.85
	Çiftlik gübresi+taban gübresi+üst gübreleme	4.00	4.35	12.00	6.85
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin çörek otu tarımında kimyasal ilaç kullanım durumu	Kullanmıyorum	8.00	8.70	8.00	8.22
	Yabancı ot mücadelesi için kullanıyorum	92.00	91.30	92.00	91.78
	Hastalık ve zararlılara karşı kullanıyorum	0.00	0.00	0.00	0.00
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Çörek otu ile ilgili tarımsal desteklerden hangisinden faydalaniyorsunuz?	Mazot-gübre desteği	40.00	56.52	28.00	41.10
	Mazot-gübre+İyi tarım uygulamaları desteği	60.00	43.48	72.00	58.90
	Mazot-gübre+organik tarım desteği	0.00	0.00	0.00	0.00
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Çörek otu tarımında üreticilerin elde ettiği verim (da)	25-50 kg arası	28.00	47.83	20.00	31.50
	51-75 kg arası	20.00	39.13	40.00	32.88
	76-100 kg arası	40.00	8.70	16.00	21.92
	>100 kg	12.00	4.35	24.00	13.70
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin hasat sonrası yaptığı işlemler	Sortex makinasında temizletip satıyorum	60.00	69.57	68.00	65.75
	Ön eleme yaptırıp satıyorum	20.00	26.09	28.00	24.66
	Biçerdöverden alındığı gibi satıyorum	20.00	4.35	4.00	9.59
	Yağını çıkarıp yağ olarak satıyorum	0.00	0.00	0.00	0.00
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin çörek otunu pazarlama kanalları	Toptancı-tüccara satış	72.00	73.91	60.00	68.49
	Sanayiye direkt satış	20.00	21.74	40.00	27.40
	Henüz satamadım	8.00	4.35	0.00	4.11
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00

Üreticilerin çörek otu satış fiyatı (kg)	3-6 TL arası	9.09	36.36	12.00	18.84
	6-7 TL arası	59.09	36.36	20.00	37.64
	7-8 TL arası	22.73	18.18	8.00	15.94
	8-9 TL arası	9.09	9.09	60.00	27.54
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Çörek otu tarımı ile ilgili en önemli sorun sizce nedir?	Pazarlama sorunu	32.00	43.48	16.00	30.14
	Yabancı ot mücadelesi sorunu	28.00	34.78	36.00	32.88
	Girdi maliyetleri yüksek	0.00	0.00	0.00	0.00
	Desteklemeler yetersiz	28.00	21.74	36.00	28.77
	Diğer sorunlar (biçerdöver kaybı vb.)	8.00	0.00	8.00	5.47
	Sorun yok gayet memnun	4.00	0.00	4.00	2.74
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Üreticilerin bir sonraki yıl çörek otu tarımını sürdürme durumu	Evet	60.00	60.87	80.00	67.12
	Hayır	40.00	39.13	20.00	32.88
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
Çörek otu tarımından vazgeçenlerin gerekçeleri	Pazarlama sıkıntısı var	20.00	22.22	0.00	16.67
	Verim düşüklüğünden	0.00	11.11	40.00	12.50
	Üründen zarar ettim	20.00	33.33	0.00	20.83
	Deneme amaçlı ekim ve memnun kalmadım	60.00	33.33	60.00	50.00
	Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00

Çörek otu bölgede biçerdöverle hasat edilmekte ancak içinde yabancı maddeler (yabancı ot vs.) kalabilmektedir. Bu itibarla pazarlamadan önce birtakım işlemlerden geçirilmektedir. Üreticiler % 65.75 oranında Sortex makinasında (renk esasına göre çalışan eleme makinası) ürünlerini temizletip satmaktadırlar. Bu yöntem aynı zamanda ilave maliyet getirdiğinden bazı üreticiler (% 24.66) daha az maliyetli olan selektör benzeri bir makinada ön eleme yaptırarak ürünlerini pazarlamaktadırlar. Biçerdöverden hasat edildiği şekilde ürününü pazarlayanlar az da olsa (% 9.59) bulunmakla birlikte çalışma bölgesinde ürünün yağını çıkarıp yağ olarak

pazarlayan üretici bulunmamaktadır (Çizelge 2). Ankete katılan üreticilerin % 68.49 oranında ürününü toptancı-tüccara sattığı, % 27.40 oranında ise sanayiciye direk pazarladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin çok az kısmının (% 4.11) ise henüz ürününü satamadığı belirlenmiştir. Ürettiği ürünü sanayiciye en çok pazarlayan kesimin çörek otu ekim alanı en fazla olan III. grup (% 40.00) üreticiler olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Üreticilerden ürününü satanların satış fiyatı (TL/kg) da değişkenlik göstermektedir. Buna göre, % 37.68 oranında üreticiler ürününü 6-7 TL/kg arası sattığını bildirmiştir. Bunu % 27.54 ile 8-9 TL/kg

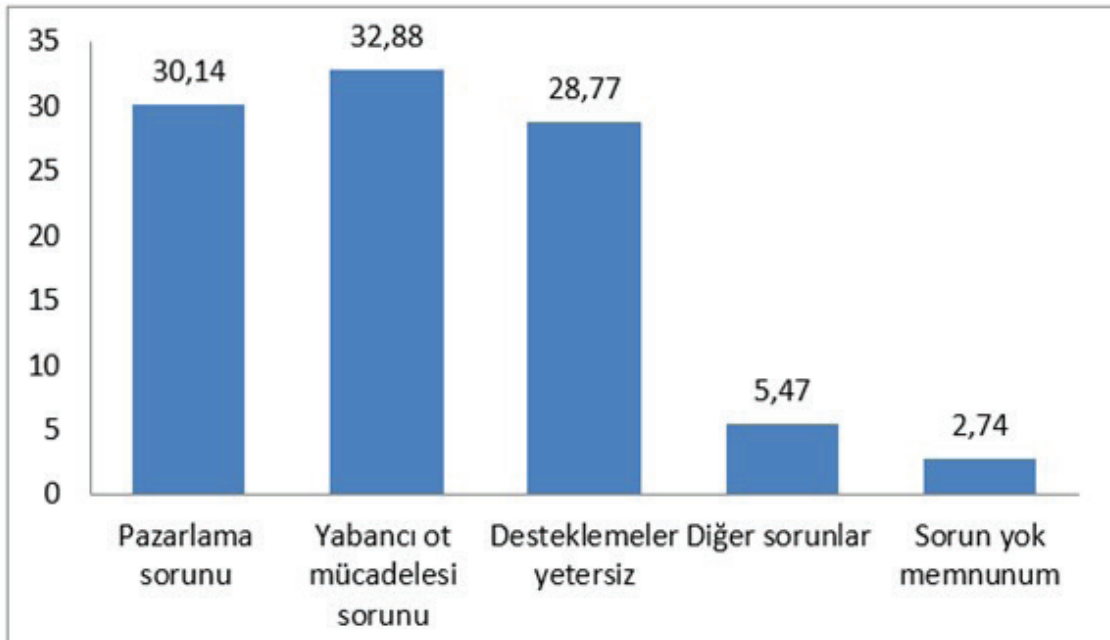


Şekil 3. Üreticilerin çörek otu tarımında elde ettiği verim (kg/da)

arası satanlar izlemektedir. Çörek otu ekimini en fazla yapan III. grubun çoğunluğunun (% 60.00) ürününü bölgenin en yüksek fiyatından (8-9 TL/kg arası) sattığı görülmektedir (Çizelge 2).

Çalışmada üreticilerin çörek otu tarımında karşılaştığı sorunlarda tespit edilmiştir. Buna göre üreticilerin % 32.88'i çörek otu tarımında en önemli sorunun yabancı ot mücadelesi

olduğunu ifade etmişlerdir. Bunu % 30.14 ile pazarlamayı sorun olarak görenler ve % 28.77 ile desteklemelerin yetersiz olduğunu ifade edenler takip etmektedir (Şekil 4 ve Çizelge 2). I. grup ve II. Grupta yer alan üreticilere göre pazarlama sorunu en önemli sorun iken III. grupta yer alan üreticilere göre ise yabancı ot mücadelesi birinci sorun olarak görülmektedir. Ankete katılan



Şekil 4. Üreticilerin çörek otu tarımı ile ilgili sorunları

üreticilerin tamamı çörek otu tarımında girdi maliyetlerinin yüksek olmadığını bu nedenle sorun olarak görmediğini belirtmiştir (Çizelge 2).

Ankete katılan üreticiler % 67.12 oranında bir sonraki üretim sezonunda (2020 yılı) çörek otu ekimine devam edeceğini, % 32.88 oranında ise çörek otunu bir sonraki dönem ekmeyeceğini bildirmişlerdir. III. grup işletmelerin çörek otu üretimini sürdürme oranı % 80.00 olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile çörek otu ekim alanı arttıkça çörek otundan memnuniyet düzeyi artmaktadır. Çalışmada çörek otu tarımından vazgeçtiğini ifade eden üreticilere vazgeçme gerekçesi de sorulmuş, üreticilerin % 50.00'si deneme amaçlı çörek otu ektiğini ve memnun kalmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca üreticilerin % 20.83 oranında üründen zarar ettiği, % 16.67 oranında ise pazarlama sıkıntısı olduğundan dolayı artık çörek otu tarımı yapmak istemedikleri tespit edilmiştir (Çizelge 2).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uşak ili Ege bölgesinde sanayi ve ticaretin yanı sıra tarım ve hayvancılıkla geçimini sağlayan bir ilimizdir. İlde su kısıtlılığı sebebiyle genellikle kuru tarım yapılmakta, buğday, arpa gibi tahılların yanında nohut ve haşhaş ana ürünleri oluşturmaktadır. Son yıllarda özellikle antraknoz hastalığının etkisi vb. nedenlerle nohut ürününe alternatif ürün olarak bölgedeki çiftçiler tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliğine yönelmişlerdir. Zira tıbbi ve aromatik bitkiler ilaç, kozmetik ve gıda sanayinde gün geçtikçe artan oranda kullanılması ile birlikte alternatif ürün olarak tarımsal, endüstriyel ve ekonomik olarak önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda,

Uşak ilinde alternatif bir ürün olarak önemli tıbbi bitkilerden çörek otu tarımı öne çıkmıştır. Ancak tıbbi ve aromatik bitkiler geleneksel ürünlere nazaran daha özel yetiştiricilik uygulamaları gerektiren bir ürün grubudur. Bu nedenle, bu çalışmada yöre çiftçisinin çörek otu tarımındaki teknik uygulamaları ve karşılaştığı sorunlar belirlenmiş olup, tespit edilen sorunlara yönelik çözüm önerileri aşağıda açıklanmıştır.

Bölgede yapılan anket çalışmaları sonucunda, tarımsal arazilerin miras yoluyla çok sayıda küçük parçalara ayrılmış olduğu (10 adet parçadan fazla) ve % 38.36 oranında üreticilerin ÇKS'ye kayıtlı olmayan arazi işlediği belirlenmiştir. Türkiye tarımının önemli yapısal problemleri bulunmaktadır. Bu yapısal problemlerden birisi de üreticilerin işlediği arazilerin küçük, parçalı ve dağınık olmasıdır. Parçalı arazi sayısı arttıkça işgücü, zaman ve maliyet kaybı artmakta bu ise çiftçi gelirini azaltmaktadır. Ayrıca ÇKS'ye kayıtlı olmayan ve kayıt dışı arazilerin halen işlenmesi de ayrı bir sorundur. Türkiye'de ÇKS bitkisel üretimin kayıt altına alınması açısından son derece önemli bir sistemdir. ÇKS dışında kalan üretimler kayıt dışı üretim olduğundan tespit ve takibi zorlaşmaktadır. Türkiye'de bitkisel üretime yönelik tüm tarımsal destekler ÇKS üzerinden ödendiğinden araziyi işleyen değil mülk sahibi destek alabilmekte bu ise üretimin yeterli desteği almasına engel olmaktadır. Bu gibi yapısal problemlerin çözümü için toplulaştırma çalışmalarının hızlandırılması ve ekilen tüm arazilerin kayıt altına alınarak desteklediği hukuki düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma ile ortaya çıkan önemli

sonuçlardan birisi de, yöredeki çörek otu üreticilerinin münavebe, toprak analizi yaptırma, tescilli çeşit kullanma, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi hususlarında önemli bilgi eksikliklerinin olduğudur. Örneğin üreticilerin hemen hemen tamamının münavebede baklagil bitkisine yer vermemesi, hububat-çapa bitkileri ağırlıklı yetiştiricilik yapması toprakların geleceği açısından kaygı vericidir. Ayrıca üreticilerin büyük oranda verimli tescilli çeşit kullanmadığı, verim üzerinde önemli bir etken olan üst gübreleme yapmadığı, etkin bir yabancı ot mücadelesi yapamaması yörede çörek otu veriminin azalmasına neden olan başlıca etmenler olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda çörek otu üreticilerinin hedef kitle alınarak çiftçilerin konu ile ilgili bilgi ve tecrübelerini artıracak yayım çalışmalarının (tarla günleri, köy toplantıları, çiftçi kursları vb.) uygulamaya konulması büyük önem arz etmektedir. Türkiye’de son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkiler grubu bitkilerde çeşit geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Ancak bu grup bitkilere yönelik yapılan çalışmalar yeterli değildir. Bu noktada özellikle belli bir potansiyeli olan ürünlerde ihtiyaç duyulan nitelikte çeşitlerin (örneğin çörek otunda kışlık çeşit gibi) geliştirilerek tescil edilmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte tescil edilen çeşitlerin tohumluğunun yeterli miktarda ve uygun koşullarda üreticilere ulaştıracak kurumsal altyapının oluşturulması büyük önem arz etmektedir.

Ankete katılan üreticiler çörek otu tarımında en önemli sorunu yabancı ot mücadelesi olarak görmektedirler. Bunu pazarlama ve desteklemelerin yetersizliği sorunları izlemektedir. Yabancı otlarla mekanik

mücadelede özellikle işçilik (çapalama) ücretlerinin fazla olması çiftçileri kimyasal mücadele yapmaya sevk etmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolünde esas olan elbette biyolojik kontroldür. Bununla birlikte çörek otu tarımında kullanılabilecek henüz ruhsatlı herbisit bulunmaması, üreticileri farklı ürünlerde ruhsatlı herbisit kullanmaya yöneltmektedir. Bu noktada, en azından ruhsatsız herbisit kullanmaktan ise kimyon tarımında olduğu gibi çörek otu tarımında da kullanılabilecek ruhsatlı herbisitlerin (çıkış sonrası) geliştirilmesi yerinde olacaktır.

Çalışma sonuçları ve bölgede elde edilen izlenimlere göre, ortaya çıkan en önemli sonuçlardan biri de çörek otunun pazarlanmasında karşılaşılan sorundur. İncelenen bölgede, üretilen ürünler en çok toptancı-tüccara veya doğrudan sanayiciye satılmaktadır. Çörek otu sektöründe fiyatlar, diğer birçok tarımsal üründe olduğu gibi çok sayıda küçük ve örgütsüz bir üretici kesim ile az sayıda ve özellikle fiyat konusunda birlikte davranan alıcı kesimin karşı karşıya geldiği bir piyasada oluşmaktadır. Üreticilerin ürettiği ürünün fiyatını az sayıda alıcı belirlemekte, özellikle hasat sonrası acil nakit ihtiyacı olan üreticiler belirlenen fiyattan ürünlerini satmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durum üreticilerin mağduriyetine sebep olmaktadır. Üretimde ve yetiştirmede ne kadar başarılı olunursa olunsun pazarlama problemleri çözülmedikçe, etkili bir pazarlama sistemi ile istikrarlı bir piyasa düzeni sağlanmadığı sürece sürdürülebilir bir üretim çok mümkün görülmemektedir. Bu noktada öncelikle üreticilerin birlikte hareket ettiği ve ihtisaslaşmış bir birlik altında toplandığı

(kooperatif, üretici birliği vs.) kurumsal altyapı tesis edilmelidir. Bununla birlikte özellikle sanayicinin ihtiyaç duyduğu ürünleri karşılamak ve üretici mağduriyetini önlemek için sözleşmeli üretim modeli uygulanmalıdır. Ancak üretici ile sanayici arasında yapılan sözleşmeler bireysel değil kooperatifler/üretici örgütleri üzerinden gerçekleştirilmelidir. Bu birlik çatısı altında, elde edilen üründen aynı zamanda sabit yağ/uçucu yağ vs. elde edilerek katma değer oluşturulmalıdır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde ürün ihtisas borsalarının oluşturulmasının ve lisanslı depoculuğun geliştirilmesinin de çörek otu pazarlamasında etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çörek otu gibi ülkemizin değişik ekolojik bölgelerinde üretilebilen ürünlere yönelik dış ticaret politikaları üreticiyi koruyacak şekilde yürütülmelidir.

Ankete katılan üreticilerin ifade ettiği bir diğer sorun, çörek otu üretiminde desteklerin yetersizliği sorunudur. Ulusal tarım politikaları belirlenirken bölgesel ve ürün bazında politikalar göz ardı edilmemelidir. Esasen tarım politikaları içinde desteklemeler üretimi yönlendirme ve piyasa istikrarı için çok önemli bir araçtır. Bu aracın çok iyi kullanılması gerekmektedir. Bölge çiftçisi, tarımsal destekleme politikalarında önemli yeri olan mazot-gübre desteğini benimsemiş durumdadır. Anket yapılan işletme sahiplerinin tamamı, mazot-gübre desteğinden faydalanmakla birlikte, bu desteği işledikleri tüm araziler için almak istedikleri, desteklerin arazi sahibine değil üretimi yapan kişiye verilmesi konusunda hem fikir oldukları belirlenmiştir. Münavebe tarımsal üretimin verimliliği ve sürdürülebilirliği açısından son derece önemli bir uygulamadır. Münavebenin tekniğine uygun

olması halinde beklenen fayda alınabilecektir. Bu çerçevede hali hazırda “aynı tek yıllık bitki arka arkaya üç kez ekilirse, üçüncü üretim için bitkisel üretim destekleme ödemeleri yapılmaz” şeklindeki destekleme uygulaması yerinde bir uygulama olmakla birlikte yeterli değildir. Zira bu uygulamada örneğin iki yıl buğday üçüncü yıl arpa ekildiğinde (her iki bitki de serin iklim tahılıdır) yine destekleme alınabilmektedir. Esas olan bu uygulamanın farklı grupta yer alan bitkileri içerecek şekilde (örneğin hububat-baklagil-çapa bitkisi gibi) revize edilmesi daha uygun olacaktır. Çörek otu tarımında özellikle 2018 yılı iyi tarım uygulamaları desteği bedelinin (bireysel sertifikasyon 100 TL/da ve grup sertifikasyonu 50 TL/da) 2019 yılında düşürülmesi (bireysel sertifikasyon 30 TL/da ve grup sertifikasyonu 15 TL/da) bölge üreticileri tarafından olumsuz karşılanmıştır. Zira üreticiler verilen desteğin İTU sertifika bedelini karşılamayacağından artık cazip olmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca 2019 yılı Bitkisel Üretim Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ’de “2016 yılından başlamak üzere aralıksız olarak üç yıl İTU (İyi tarım uygulamaları) desteğinden yararlananlar, 2019 üretim yılı İTU desteğinden faydalanamaz” şeklinde düzenleme yapılması üreticiler tarafından ifade edilen bir diğer olumsuzluktur. Daha önce de belirtildiği gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin mümkün mertebe organik/doğal üretilmesi esas olmakla birlikte en azından iyi tarım uygulamaları kapsamında üretilmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminin yaygınlaşması sürecinde iyi tarım uygulaması desteğinin önceki yıllarda olduğu gibi daha makul seviyelerde sürdürülmesi yerinde olacaktır. Esasen tıbbi ve

aromatik bitkilere yönelik havza bazlı üretim bölgelerinin belirlenerek bu bölgelere özel destekleme mekanizmalarının uygulanması tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminin artmasında önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ahmad, Z., A. Ghafoor. 2004. *Nigella sativa*-a Potential Commodity in Crop Diversification Traditionally Used in Health Care. Project on Introduction of Medicinal Herbs and Species as Crop. pp. 1-25.
- Akay Tuvanç, İ., Dağdemir, V., 2009. Erzurum İli Pasinler İlçesinde Silajlık Mısır Üretim Maliyetinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 40(1), 61-69.
- Akgül, A. (1993). Baharat Bilimi ve Tekolojisi. Gıda Teknolojisi Yayınları, No:15, Sayfa 72-74, Ankara.
- Ali, M.M.K., Hasan, M.A., Islam, M.R., 2015. Influence of Fertilizer Levels on the Growth and Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). The Agriculturists 13(2): 97-104.
- Anonim, 2019a. Türkiye İstatistik Kurumu. Dış Ticaret İstatistikleri.
- Anonim, 2019b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Bal, T., 2005. Göller Bölgesinde Tarla Bitkileri Üretiminin Ekonomik Analizi ve Başlıca Ürünlerin Arz Duyarlılıklarının Hesaplanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 117 Sayfa.
- Baydar, H., Karadoğan, T., Çarkçı, K., 2001. Isparta Bölgesinde Kültüre Alınan Aromatik Bitkilerin Drog ve Uçucu Yağ Verimlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1), 60-71
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G.,

Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 437-456, 11-15 Ocak, Ankara.

- Beyzi, E., 2018. Çörek Otu Bitkisinin (*Nigella sativa* L.) Kayseri Ekolojik Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi.14:245-248.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova İzmir, 173-174.
- İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1256, Ders Kitabı No: 360, 302s, Ankara.
- İlkdoğan, U., 2012. Türkiye’de Aspir Üretimi İçin Gerekli Koşullar ve Oluşturulacak Politikalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 193 Sayfa.
- Kaleem, M., Kirimani, D., Asif, M., Ahmed, Q., Bilqees, B., 2006. Biochemical Effects of *Nigella sativa* L. Seeds in Diabetic Rats. Indian Journal of Experimental Biology, 44 (9), 745-748.
- Kanter, M., Coskun, O., Korkmaz, A., Oter, S., 2004. Effects of *Nigella sativa* on oxidative stress and β -cell damage in streptozotocin in induced diabetic rats. Evolutionary Biology, 279 (1), 685-691.
- Kara, N., Katar, D., Baydar, H., 2015. Yield and Quality of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) populations: The effect of ecological conditions, Turk J Field Crops, 20(1): 9-14.
- Karık, Ü., Öztürk, M., 2009. Türkiye Dış Ticaretinde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Bahçe 38(2), 21-31.
- Khan, M. A., Han-chun Chen, H. CH., Tania, M., Zhang, D.Z., 2011. Anticancer Activities of *Nigella Sativa* (Black Cumin). African

- Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 8 (S), 226-232.
- Kılıç, C., Arabacı, O., 2016. Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)’nda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2): 49 – 56.
- Koşar, İ., Özel, A., 2018. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu: I. Tarımsal özellikler. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 22(4): 533-543.
- Köksal, Ö., 2009. Organik Zeytin Yetiştiriciliğine Karar Verme Davranışı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Basılmamış yayın, Ankara.
- Küsek, G., Türker, M., Gülsever Şaban, F.T.Z., Şahin, G., 2015. Türkiye’de Arazi Toplulaştırmasında Gelişmeler ve Arazi Bankacılığının Uygulanma İmkânları, 1. Ulusal Biyosistem Mühendisliği Kongresi, 9-11 Haziran 2015, Bursa.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ., Erden, K., 2009. Farklı Sıra Aralığı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009 13(1),17-25.
- Parlak, H., Gül, M., Öktem, H., 2015. Burdur İlinde Rezene Üretiminde Pazarlama Yapısı ve Sorunları. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20(2):7-16.
- Randhawa, M. A., 2008. Black Seed, *Nigella sativa*, Deserves More Attention. J Ayub Med Coll Abbottabad 20(2),1-2.
- Sultana, S., Das, B., Chandra Rudra, B., Das, G., Banaz Alam, MD., 2018. Effect of Date of Sowing on Productivity of Black Cumin. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 7(1): 1796-1800.
- Şahin, B., 2013. Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Yüksel Kan), Konya.
- Tektaş, E., 2015. Harran Ovası Koşullarında Birim Alandaki Tohum Sayısının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)’nun Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Temel, M., Tınmaz, B., Öztürk, M., Gündüz, O., 2018. Dünyada ve Türkiye’de Tıbbi -Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Ticareti. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. 21(Özel Sayı): 198-214.
- Tonçer, Ö., Kızıllı, S., 2004. Effect of Seed Rate on Agonomic and Technologic Characters of *Nigella sativa* L. International Journal of Agriculture and Biology; 6 (3), 529-532.
- Türküzü, D., Yıldırım, B., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Azot Dozlarının ve Ekim Zamanlarının Çörekotu (*Nigella sativa* L.)’nda Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 839–842. 25–27 Haziran 2007, Erzurum
- Woo, CC., Kumar, AP., Sethi, G., Tan, KH., 2012. Thymoquinone: Potential Cure for İnflammatory Disorders and Cancer. Biochem Pharmacol. 83: 443-45.




Farklı Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinografik Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effect of Different Growing Conditions on the Farinograph Characteristics of Some Bread Wheat Varieties


Seydi AYDOĞAN*

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya
seydiaydogan@yahoo.com

 0000-0003-0472-1211

Süleyman SOYLU

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi -Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
ssoylu@selcuk.edu.tr

 0000-0002-0420-5033

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 9 Mart 2020

Kabul Tarihi : 10 Mayıs 2020

Özet

Bu çalışma, 14 ekmeklik buğday çeşidinin (Gün-91, Sönmez-2001, Bezostaya-1, Tosunbey, Pehlivan, Demir-2000, Bayraktar-2000, Gerek-79, Karahan-99, Yunus, Ahmetağa, Konya-2002, Bozkır ve Eraybey) farinograf özelliklerine kuru ve sulu yetiştirme koşullarının etkisini belirlemek amacıyla 2014-2015 yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Ekmeklik buğday çeşitlerinin farinograf parametreleri (gelişme süresi, su absorpsiyonu, stabilite, 10. ve 12. dakika yumuşama değeri) incelenmiştir. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Farinograf gelişme süresi ($p<0.001$), su absorpsiyonu ($p<0.001$), stabilite ($p<0.001$), 10. dakika yumuşama değeri ($p<0.001$) ve 12. dakika yumuşama değeri ($p<0.001$) arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Gün-91, Bozkır ve Konya-2002 çeşitlerinde incelenen farinograf özellikleri açısından her iki yetiştirme koşulunda da yüksek değerler belirlenmiştir. Sulu koşullarda gelişme süresi, su absorpsiyonu ve stabilite

değerlerinin kuru koşullarda elde edilen değerlerden daha yüksek, 10. ve 12. dakika yumuşama değerlerinin ise daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, reoloji, farinograf, su absorpsiyonu, kuru ve sulu koşullar

Abstract

This study was carried out to determine the effects of rainfed and irrigated growing conditions on farinograph traits of 14 bread wheat varieties (Gün-91, Sonmez-2001, Bezostaya-1, Tosunbey, Pehlivan, Demir-2000, Bayraktar-2000, Requ-79, Karahan-99, Yunus, Ahmetaga, Konya-2002, Bozkır, and Eraybey) in 2014-2015 growing period according to randomized block designed with two replications in Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute. Farinograph parameters (development time, water absorption, stability, 10th and 12th minute softening value) of bread wheats varieties were examined. The differences between the varieties cultivated in rainfed and irrigated conditions were evaluated statistically. The differences between farinograph development time ($p < 0.001$), water absorption ($p < 0.001$), stability ($p < 0.001$), 10th minute softening value ($p < 0.001$) and 12th minute softening value ($p < 0.001$) were found significant. High values were determined in both growing conditions in terms of the examined farinograph traits in Gün-91, Bozkır and Konya-2002 varieties. It was determined that the development time, water absorption and stability values were higher and the softening values at 10th and 12th minutes were lower in irrigated conditions than rainfed conditions.

Key Words: Wheat, rheology, farinograph, water absorption, rainfed and irrigated conditions

Giriş

Buğday en çok üretilen ve tüketilen ürün olmasından dolayı dünya ticaretinde önemli bir yere sahiptir. Buğday bilhassa insan beslenmesinin ana temelini oluşturmasından dolayı dünyada ve ülkemizde artan nüfusa bağlı olarak ihtiyaçta artmakta, buna bağlı olarak ekim alanları ve birim alandaki tane verimimin artırılması gerekmektedir. Artan ihtiyaca bağlı olarak ıslah çalışmaları hızlanarak amaca uygun yeni çeşitler geliştirmektedirler. Ülkemizde de son yıllarda yüksek verimli ve iyi kalite özelliklerine sahip ekmeklik buğday çeşitleri geliştirilmiş ve üreticilerin hizmetine sunulmuştur. İklim, çevre koşulları ve toprak özellikleri buğdayda kaliteyi oluşturan fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklere önemli etkisi bulunmaktadır (Atlı, 1999). Ekmeklik buğdaylarda unun protein oranı, su kaldırma kuvveti ve yoğurma toleransının yüksek olması arzu edilmektedir (Ertugay, 1985). Ekmek hacmi protein kalitesine bağlı olup, aynı protein içeriğine sahip unlarda bile farklı performans göstermektedir. Bu nedenle buğday unu kalitesi son ürüne işlenmesine göre tanımlanmalıdır (Carson ve Edwards, 2009). Dinamik bir test olan farinograf testi; unun su absorpsiyonu, hamurun gelişme süresi, stabilite süresi ve yumuşama derecesi gibi parametreleri analiz edebilmekte ve hamur davranışlarının ölçümünde önemli bir yere sahiptir. Ekmeklik kalitesi iyi olan bir unda; su alma kapasitesi, hamurun

gelişme süresi ve stabilite sürelerinin uzun ve yumuşama derecelerinin ise düşük olması arzu edilmektedir. Hamurun gelişme süresinin uzun olması durumunda yoğurma süresi ve stabilite süresi de uzamakta, hamur elastikiyeti ve işlenmeye uygunluğu yüksek olmakta ve buna bağlı olarak ekmek hacimleri de olumlu yönde etkilenmektedir. Yumuşama derecesinin yüksek olması unun işlenmeye karşı toleransının az ve hamurun fermantasyon süresinin olmasına, hamurun uzun fermantasyona dayanmasına neden olmaktadır (Altan, 1996). Kalite özellikleri çeşide ait bir özellik olsa da yetiştirme koşulları ve iklim faktörlerinden önemli derecede etkilenmektedirler. Bu çalışma ile farklı yetiştirme koşullarının ekmeklik buğday çeşitlerinin farinograf özelliklerine etkisinin tespit edilmesi ve çeşitlerin performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma bölgemizde ekimi yapılan 14 ekmeklik buğday çeşidinin 2014-2015 yetiştirme döneminde Konya merkez lokasyonunda kuru ve sulu koşullarda tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve kalite çalışmalarında her tekerrür için 200 g un kullanılmıştır. Buğday örnekleri, AACC metod 26-95'e göre (% 14.5 rutubet olacak şekilde) tavlansarak, AACC metod 26-50'ye göre Brabender Junnior değirmende belirlenen randımanda öğütülmüştür (Anonymous, 2000). Kuru koşullar için tescil edilen 8 çeşit (Gün-91, Sönmez-2001, Demir-2000, Bayraktar-2000, Gerek-79, Karahan-99, Bozkır ve Eraybey) ve sulu koşullar için tescil edilen 6 çeşit

(Bezostaya-1, Tosunbey, Pehlivan, Yunus, Ahmetağa, Konya-2002) kullanılmıştır. Kuru koşullarda (550 adet⁻¹ m²) tohum ekilerek taban gübresi olarak 3.5 kg N da⁻¹ ve 6.9 kg P₂O₅ da⁻¹ ve üst gübre olarak da 4 kg N da⁻¹ (toplamda 7.5 kg N da⁻¹) verilmiştir. Sulu koşullarda (450 adet⁻¹ m²) tohum ekilerek ekimle birlikte 3.5 kg N da⁻¹ ve 9 kg P₂O₅ da⁻¹ uygulanmış, bitkilerin kardeşlenme (3.5 kg N da⁻¹) ve sapa kalkma (2.5 kg N da⁻¹) dönemlerinde amonyum nitrat şeklinde gübreleme yapılmıştır. Yetiştirme döneminde toplam 398.70 mm yağış alınmış ve sulu koşullarda iki defa ek sulama yapılmıştır. Birinci ek su bitkilerin sapa kalkma döneminde (Nisan sonu) 70 mm, 2. ek su ise çiçeklenme öncesi (Mayıs) 70 mm sulama yapılmış ve denemeler 20 Temmuz da hasat edilmiştir. Araştırmada çeşitlerden elde edilen unların farinograf gelişme süresi, su absorpsiyonu, stabilite, 10. ve 12. dakika yumuşama değerleri AACC 54-21 metoduna göre Farinograf-AT Brabender Germany cihazı ile belirlenmiştir (Anonymous, 2000). Denemelerden elde edilen veriler JMP 11 istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar, student çoklu karşılaştırma testi kullanılarak % 5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (Anonymous, 2014).

Bulgular ve Tartışma

Farinograf gelişme süresi

Farinograf gelişme süresi; hamurun yoğrulması sırasında yoğurucu paletlere göstermiş olduğu direnci dakika olarak belirtmekte olup, kuru koşullarda çeşitlerin gelişme süresi aralığı 2.30

dk. ile 6.46 dk. arasında değişmiş, en yüksek değer Bozkır, en düşük değer ise Sönmez-2001 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan Tosunbey, Ahmetağa, Gün-91, Eraybey ve Yunus çeşitlerinde deneme ortalaması (4.37 dk.) üzerinde gelişme süresi elde edilmiştir. Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin gelişme süresi 1.70 ile 14.7 dk. arasında değişmiş, en yüksek değer Gün-91, en düşük değer ise Bayraktar-2000 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 1). Gelişme süresi zayıf unlarda 2 dk.'dan az, orta kuvvetli unlarda 2-3 dk., kuvvetli unlarda 3-5 dk. ve çok kuvvetli unlarda 5-12 dk. olarak bildirilmiştir (Anonymous, 2000). Farinograf gelişme süresi ortalama değerleri karşılaştırıldığında, sulu koşullar kuru koşullara göre 1.27 dk. daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Gelişme süresinin sulu koşullarda yüksek olmasının tane olum dönemindeki ek sulama ve çeşit özelliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Tane dolun döneminde uygun şartların oluşması tanede protein birikiminin uzamasına ve protein kalitesinin artmasına neden olmaktadır. Benzer bir çalışmada Şahin ve ark. (2017), ekmeklik buğdaylarda sulu koşullarda farinograf gelişme süresi ortalama değerini 6.0 dk. olarak belirlemişler, en yüksek değeri Tosunbey (11.33 dk.), en düşük değeri ise Gerek-79 çeşidinde (3.03 dk.) tespit etmişlerdir. Aydoğan ve ark. (2018), farinograf gelişme süresi ortalama değerinin 5.0 ile 15.1 dk. sulu koşullarda 4.0 ile 11.1 dk. arasında değiştiğini, belirlemişlerdir. Her iki koşul ortalamasına göre gelişme süresi 2.35-10.0 dk. arasında değişmiş, en yüksek değer Gün-91 çeşidinde, en düşük değer ise Gerek-79 çeşidinde elde edilmiştir. Gün-91, Bozkır, Tosunbey, Ahmetağa, Yunus ve

Bezotaya-1 çeşitlerinde deneme ortalaması 5.00 dk. üzerinde farinograf gelişme süresi değerleri belirlenmiştir (Çizelge 1). Farinograf gelişme süresi bakımından çeşitler arasında ve çeşit x koşullar arasındaki farkın ($p < 0.01$) düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Aydoğan ve ark. (2007), Şahin ve ark. (2009), kuru ve sulu şartlarda ekmeklik buğdayda yürüttükleri çalışmalarda çevre etkisinin verim ve kalite özelliklerinde farklılık oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Farinograf su absorpsiyonu

Su absorpsiyonu belirli bir kıvamda hamur elde edebilmek için una katılması gereken su miktarı olup, ekmek yapımında kullanılacak su miktarının yüksek olması arzu edilmektedir. Araştırmada kuru koşullarda çeşitlerin farinograf su absorpsiyonu deneme ortalaması %59.28 olup, değerler % 54.35 ile % 61.93 arasında değişmiş, en yüksek değer Konya-2002, en düşük değer ise Bayraktar-2000 çeşidinde belirlenmiştir. Demir-2000, Sönmez-2001, Bezotaya-1, Bozkır, Yunus ve Tosunbey çeşitlerinde deneme ortalaması (% 59.29) üzerinde su absorpsiyon değeri elde edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2013), kuru koşullarda ekmeklik buğdayda yaptıkları benzer bir çalışmada farinograf su absorpsiyonunun % 52.60 ile % 65.90 arasında değiştiğini, deneme ortalamasının % 61.20, en yüksek su absorpsiyonunun % 65.90 ile Dağdaş-94, en düşük su absorpsiyonunun ise % 52.60 ile Seval çeşidinde olduğunu tespit etmişlerdir. Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin su absorpsiyonu % 53.50-61.60 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 59.38 olmuş, en yüksek değer Konya-2002, en düşük değer

Çizelge 1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf gelişme süresi değerleri

Çeşitler	Farinograf Gelişme Süresi (dk.)			
	Kuru Koşullarda	Sulu Koşullarda	Ortalama	Fark
Ahmetağa	5.44 b	7.08 b	6.26 bc	1.64
Bayraktar-2000	4.55 d	1.70 h	3.13 def	2.85
Bezostaya-1	4.36 e	6.19 c	5.27 bcd	1.83
Bozkır	6.46 a	7.39 b	6.93 b	0.93
Demir-2000	2.38 f	3.41 f	2.90 ef	1.03
Eraybey	5.24 c	6.40 c	5.82 bc	1.16
Gerek-79	2.38 f	2.33 g	2.35 f	0.05
Gün-91	5.25 c	14.7 a	10.0 a	9.51
Karahan-99	4.57 d	5.44 d	5.00 bcde	0.87
Konya-2002	4.36 e	4.11 e	4.23 cdef	0.25
Pehlivan	2.33 f	4.02 e	3.17 def	1.69
Sönmez-2001	2.30 f	3.51 f	2.90 ef	1.21
Tosunbey	6.39 a	7.18b	6.78 b	0.79
Yunus	5.15 c	5.48 d	5.32 bcd	0.33
Ortalama	4.37	5.64	5.00	1.27
DK _(%)	7.90	3.54	3.00	
AÖF _(0.05)	0.85	0.95	0.20	

Çizelge 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf gelişme süresine ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Çeşit	13	230.67837	775.4352	<.0001**
Koşullar	1	22.69504	991.7747	<.0001**
Tekerrür	1	0.00540	0.2361	0.6310
Çeşit*Koşul	13	90.97993	305.8329	<.0001**
Hata	27	0.6178	-	-

* (p<0.05), ** (p<0.01)

ise Bayraktar-2000 çeşidinde belirlenmiştir. Demir-2000, Pehlivan, Sönmez-2001, Tosunbey ve Bozkır çeşitlerinde deneme ortalaması (% 59.38) üzerinde su absorpsiyonu değeri elde edilmiştir. Yetiştirme koşullarının ortalamalarına göre su absorpsiyonu % 53.93-61.76 arasında değişmiş, en yüksek değer Konya-2002, en düşük değer Bayraktar-2000 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Al-Saleh ve Brennan (2012), ekmeklik buğday genotipleri ile sulu koşullarda yapmış oldukları bir çalışmada su absorpsiyon değerinin % 56.30 ile % 64.05 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2017), sulu koşullarda yaptıkları benzer bir çalışmada su absorpsiyon ortalama değerini % 60.21 olarak

belirlemişler, en yüksek değeri Dağdaş-94 (% 66.1), en düşük değeri Bayraktar-2000 çeşidinde (% 54.4) tespit etmişlerdir. Keçeli ve ark. (2017), ekmeklik buğday genotiplerinde farinograf su absorpsiyon ortalama değerinin % 46.6-66.8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sulu koşullarda su absorpsiyon ortalama değeri kuru koşullardakinden % 0.10 daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). Protein oranı ve kalitesi yüksek unlarda farinograf gelişme süresi ve stabilite değerinin yüksek olması, yumuşama derecesinin ise düşük olması beklenmektedir (Ünal, 1983, Dikici ve ark., 2006, Aydoğan ve ark., 2012). Varyans analizinde çeşitler arasındaki fark (p<0.01), çeşit x koşullar

Çizelge 3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf su absorpsiyonu değerleri

Çeşitler	Farinograf Su Absorpsiyonu (%)			
	Kuru Koşullarda	Sulu Koşullarda	Ortalama	Fark
Ahmetağa	58.81 ef	58.89 bcd	58.78 fg	0.08
Bayraktar-2000	54.35 g	53.50 e	53.93 ı	0.85
Bezostaya-1	60.56 bcd	60.02 abc	60.29 bcde	0.54
Bozkır	59.92 de	60.22 abc	60.07 cdef	0.3
Demir-2000	61.75 ab	61.45 a	61.60 ab	0.3
Eraybey	58.87 ef	59.32 bcd	59.09 fg	0.45
Gerek-79	55.56 g	57.25 d	56.41 h	1.69
Gün-91	58.50 f	59.91 abc	59.20 fg	1.41
Karahan-99	58.82 ef	59.32 cd	59.07 g	0.5
Konya-2002	61.93 a	61.60 a	61.76 a	0.33
Pehlivan	60.25 cd	61.25 ab	60.75 abcd	1
Sönmez-2001	61.17 abc	61.11 ab	61.14 abc	0.06
Tosunbey	59.6 def	60.32 abcd	59.96 defg	0.72
Yunus	59.91 de	57.15 d	58.53 g	2.76
Ortalama	59.28	59.38	59.22	0.10
DK _(%)	4.96	3.26	1.5	
AÖF _(0.05)	0.91	1.25	1.28	

Çizelge 4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf su absorpsiyonuna ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Çeşit	13	230.62091	20.9968	<.0001**
Koşullar	1	0.25650	0.3036	0.5862
Tekerrür	1	1.86150	2.2032	0.1493
Çeşit*Koşul	13	15.74312	1.4333	0.0177*
Hata	27	22.8121	-	-

* (p<0.05), ** (p<0.01)

arasındaki fark ise (p<0.05) düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Karaduman (2013) yapmış olduğu bir çalışmada farinograf su absorpsiyon değerinin sulu koşullarda kuru koşullardan daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Farinograf 10. dakika yumuşama değeri

Farinograf yumuşama değerinin düşük olması arzu edilen bir durum olup, hamurun kalitesine bağlı olarak yoğurucu paletlerin vermiş olduğu durum olarak bilinmektedir. Yumuşama değerleri düşük olan unların Brabeender Unit (BU) değeri 151 den büyük, orta kuvvetli unların 30-140 arasında ve kuvveti unların 30 dan küçük,

çok kuvveti unların ise “0” olmaları gerektiği bildirilmiştir (Anonymous, 2000). Kuvvetli gluten yapısına sahip unların yumuşama değeri düşük olmaktadır. Araştırmada kuru koşullarda çeşitlerin 10. dk. yumuşama değeri 12.5 ile 89.0 BU arasında değişmiş, en yüksek yumuşama değeri Demir-2000, en düşük değer ise Gün-91 çeşidinden elde edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2013) kuru koşullarda 10. dk, yumuşama değerinin 3.00 ile 31.00 BU arasında değiştiğini, en düşük değer 3.0 BU ile Sönmez-2001, en yüksek değer 31.00 BU ile Süzen-97 çeşidinde olduğunu belirlemiştir. Sulu

koşullarda yetiştirilen çeşitlerin farinograf 10. dk. yumuşama değeri 3.00-48.00 BU arasında değişmiş, en yüksek değer Demir-2000, en düşük değer ise Gün-91 çeşidinde elde edilmiştir. Farinograf 10. dk. yumuşama değeri bakımından yetiştirme koşullarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında, kuru koşullarda bu değerlerin suluya göre yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Yetiştirme koşullarının ortalama değerlerine göre 10. dk. yumuşama değeri 7.60-68.5 arasında değişmiş, deneme ortalaması 32.93 BU olarak tespit edilmiştir. Hem sulu hem de kuru koşullarda en düşük 10. dk. yumuşama değeri Gün-91 çeşidinde belirlenmiş, yetiştirme koşulları ve çeşitlere göre yumuşama değerlerinin

değiştigi tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki fark ($p<0.01$), çeşit x koşullar arasındaki fark ise ($p<0.01$) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Farinograf 12. dakika yumuşama değeri

Kuru koşullarda çeşitlerin 12. dk. yumuşama değeri 27.5 ile 130 BU arasında değişmiştir. Deneme ortalaması 71.75 BU olup, en yüksek değer Demir-2000 çeşidinde, en düşük değer ise Bozkır çeşidinde belirlenmiştir. Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin farinograf 12. dk. yumuşama değeri 15.5 ile 124 BU arasında değişmiş, deneme ortalaması 50.96 BU olarak tespit edilmiştir. En yüksek değer Gerek-79, en düşük değer ise Bayraktar-2000 çeşidinde

Çizelge 5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf 10. dakika yumuşama değerleri

Farinograf 10. dakika Yumuşama(BU)				
Çeşitler	Kuru Koşullarda	Sulu Koşullarda	Ortalama	Fark
Ahmetağa	31.0 efg	16.0 fg	23.5 cd	15
Bayraktar-2000	30.5 fg	12.5 g	21.5 cd	18
Bezostaya-1	37.0 def	7.50 h	22.2 cd	29.5
Bozkır	13.0 h	14.0 g	13.5 d	1
Demir-2000	89.0 a	48.0 b	68.5 a	41
Eraybey	22.5 g	21.0 de	21.7 cd	1.5
Gerek-79	44.5 d	41.5 a	43.0 a	3
Gün-91	12.5 h	3.00 ı	7.60 d	9.5
Karahan-99	30.5 fg	19.0 ef	24.7 bcd	11.5
Konya-2002	39.5 de	38.8 c	39.15 bc	0.7
Pehlivan	53.5 c	38.0 c	45.7 b	15.5
Sönmez-2001	67.5 b	25.0 d	46.2 b	42.5
Tosunbey	27.0 g	21.0 de	24.0 cd	6
Yunus	38.5 def	19.0 ef	28.75 bcd	19.5
Ortalama	38.32	23.21	32.93	15.11
DK _(%)	8.6	6.75	8.36	
AÖF _(0.05)	4.02	4.08	4.38	

Çizelge 6. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf 10. dakika yumuşama değerine ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Çeşit	13	27150.857	145.8997	<.0001**
Koşullar	1	6048.643	422.5443	<.0001**
Tekerür	1	31.500	2.2005	0.1495
Çeşit*Koşul	13	10825.357	58.1719	<.0001**
Hata	27	386.500	-	-

elde edilmiştir. Yetiştirme koşullarının 12. dk. yumuşama değeri bakımından ortalama değerleri karşılaştırıldığında, kuru koşullarda bu değerlerin suluya göre 20.79 BU yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7). Yumuşama değerinin yüksek olması gluten kalitesinin düşük olmasının bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve yoğrulma sırasında hamurun yoğurucu paletlere göstermiş olduğu direnç düşük olmaktadır. Mikos ve Podolska (2012) yüksek yumuşama derecesinin düşük hamur stabilitesini gösterdiğini bildirmişlerdir. Karaduman (2013), gluten kuvvetini gösteren değerler ile farinograf yumuşama değeri arasında negatif korelasyon olduğunu belirlemiştir. Yetiştirme koşullarının

ortalamasına göre 12. dk. yumuşama değeri deneme ortalaması 61.36 BU olup, her iki koşulda en yüksek değer Demir-2000 çeşidinde elde edilmiş, varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler ve çeşit x koşullar arasındaki fark ($p<0.01$) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Varga ve ark. (2003), yapmış oldukları bir çalışmada farinograf 12. dk. yumuşama değerine yıl, çeşit ve yıl x çeşit etkilerinin ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunduğunu bildirmişlerdir.

Farinograf Stabilite

Kuvvetli özellikteki unların hamur gelişme süresi ve stabilitesinin yüksek olması,

Çizelge 7. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf 12. dakika yumuşama değerleri

Farinograf 12. dakika Yumuşama(BU)				
Çeşitler	Kuru Koşullarda	Sulu Koşullarda	Ortalama	Fark
Ahmetağa	63.5 f	46.0 def	54.7 cde	17.5
Bayraktar-2000	51.5 g	15.5 g	33.5 ef	36.0
Bezostaya-1	87.5 d	40.0 ef	63.7 cd	47.5
Bozkır	27.5 ı	38.5 f	33.0 ef	11.0
Demir-2000	130 a	78.0 b	104 a	52.5
Eraybey	47.0 g	54.5 cd	50.0 def	7.5
Gerek-79	76.0 e	124 a	100 ab	48.0
Gün-91	34.0 h	20.0 g	27.0 f	14.0
Karahan-99	63.5 f	45.0 def	54.2 de	18.5
Konya-2002	96.5 c	60.5 c	78.5 bc	36.0
Pehlivan	75.0 e	59.5 c	67.2 cd	15.5
Sönmez-2001	104 b	42.5 ef	73.2 cd	61.5
Tosunbey	67.5 f	48.5 de	58.0 cd	19.0
Yunus	80.5 e	41.0 ef	60.7 cd	39.5
Ortalama	71.75	50.96	61.36	20.79
DK _(%)	4.05	7.12	6.11	
AÖF _(0.05)	2.88	9.84	5.34	

Çizelge 8. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf 12. dakikadaki yumuşama değerlerine ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Çeşit	13	27150.857	145.8997	<.0001**
Koşullar	1	6048.643	422.5443	<.0001**
Tekerür	1	31.500	2.2005	0.1495
Çeşit*Koşul	13	10825.357	58.1719	<.0001**
Hata	27	386.500	-	-

yumuşama derecesinin düşük olması ile karakterize edilmekte, zayıf unlar ise hızlıca zayıflamakta ve sonuçta yüksek yumuşama derecesine sahip olmaktadır (Shahzadi ve ark., 2005). Hamur stabilite süresinin, zayıf unlarda 4 dk.'dan az, orta kuvvette unlarda 4 ile 7 dk., kuvvetli unlarda 7 ile 14 dk., çok kuvvetli unlarda ise 14 dk.'dan uzun olması gerektiği belirlenmiştir (Anonymous, 2000). Araştırmada kuru koşullarda çeşitlerin farinograf stabilite değeri 3.96-13.6 dk. arasında değişmiş, en yüksek değer Gün-91, en düşük değer ise Demir-2000 çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitleri genel olarak incelediğimizde Bayraktar-2000, Eraybey, Gün-91, Ahmetağa, Tosunbey ve Karahan-99 çeşitlerinde deneme ortalaması 8.66 dk. üzerinde stabilite elde edilmiştir. Aydoğan ve

ark. (2013), kuru koşullarda farinograf stabilite değerinin 2.35 dk. ile 20 dk. arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin farinograf stabilite değeri 5.37-19.0 dk. arasında değişmiş, deneme ortalaması 11.38 dk. olarak belirlenmiştir. Sulu koşullarda en yüksek değer Gün-91 çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitleri genel olarak incelediğimizde Bozkır, Ahmetağa, Karahan-99, Yunus, Bezostaya-1 ve Tosunbey çeşitlerinde deneme ortalaması 11.38 dk. üzerinde stabilite değeri elde edilmiştir. Sulu şartlarda ortalama farinograf stabilite değerinin kuru şartlara göre 2.72 dk. daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9). Çeşitler ve çeşit x koşullar arasındaki farkın ($p < 0.01$) düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10). Her iki koşul ortalamasına göre

Çizelge 9. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf stabilite değerleri

Çeşitler	Farinograf Stabilite (dk.)		Ortalama	Fark
	Kuru Koşullarda	Sulu Koşullarda		
Ahmetağa	11.1 c	14.8 c	12.9 b	3.73
Bayraktar-2000	12.9 b	7.77 f	10.3 bcd	5.2
Bezostaya-1	7.59 e	12.7 d	10.1 bcd	5.15
Bozkır	8.25 e	16.8 b	12.5 b	8.63
Demir-2000	3.96 ı	6.52 fg	5.24 f	2.56
Eraybey	11.0 c	10.8 e	10.9 bc	0.28
Gerek-79	6.40 g	5.37 g	5.88 ef	1.03
Gün-91	13.6 a	19.0 a	16.3 a	5.34
Karahan-99	10.2 d	13.7 cd	11.9 b	3.45
Konya-2002	8.53 e	8.06 f	8.30 cde	0.47
Pehlivan	5.09 h	7.11 f	6.10 ef	2.02
Sönmez-2001	4.15 ı	10.8 e	7.47 def	6.65
Tosunbey	9.81 d	12.4 d	11.1 bc	2.63
Yunus	8.39 e	13.2 d	10.8 bc	4.83
Ortalama	8.66	11.38	10.02	2.72
DK _(%)	3	5.32	5.4	
AÖF _(0.05)	1.25	1.57	0.76	

Çizelge 10. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda farinograf stabilitesine ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Çeşit	13	506.26117	129.5555	<.0001**
Koşullar	1	103.22430	343.4049	<.0001**
Tekerür	1	0.50730	1.6877	0.2049
Çeşit*Koşul	13	165.56437	42.3690	<.0001**
Hata	27	8.11595	-	-

stabilite değeri 10.02 dk. olup, en yüksek değer Gün-91 çeşidinden elde edilmiştir. Sulu ve kuru koşullarda Gün-91, Bozkır, Ahmetağa, Karahan-99, Eraybey, Yunus, Bezostaya-1 ve Tosunbey çeşitlerinde deneme ortalaması 10.02 dk. üzerinde stabilite değerleri belirlenmiştir (Çizelge 9).

Sonuç

Bu çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin farinograf özelliklerinin farklı yetiştirme koşullarındaki (kuru ve sulu) değişimi ve denemede yer alan çeşitlerin performansları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde farinograf gelişme süresi, stabilite ve su absorpsiyonu bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir. 10. ve 12. dk. yumuşama değerleri ise kuru koşullarda daha yüksek olmuştur. Yetiştirme koşullarının ortalama değerlerine bakıldığında; farinograf gelişme süresi ve stabilite değerleri bakımından Gün-91, su absorpsiyonu bakımından Konya-2002 çeşitlerinde en yüksek değer elde edilmiştir. 10. dk. ve 12. dk. yumuşama değerleri bakımından en düşük değer Gün-91 çeşidinde belirlenmiştir. Kuru ve sulu yetiştirme koşullarının farinograf özelliklerini doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği görülmüştür. Çeşitlerin kalite özellikleri çeşit özelliği olsa da iklim ve çevre faktörlerinin buğday kalitesine önemli etkisi bulunmaktadır. Konya yöresi için hem kuru hem de sulu yetiştirme koşullarının ortalama değerleri incelendiğinde farinograf özellikleri bakımından Gün-91, Bozkır, Konya-2002 çeşitlerinin yüksek değer verdiği tespit edilmiştir. Bu çeşitlerde her iki koşulda yüksek değerlerin

elde edilmesi ile bölgede ekiminin yapılmasının uygun olup, sanayicinin ve fırıncıların istenen kalite değerlerine ulaşması konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Al-Saleh, A., Brennan, C.S., 2012. Bread wheat quality: Some physical, chemical and rheological characteristics of syrian and english bread wheat samples. *Foods*. 2012 Dec; 1(1): 3-17.
- Altan, A., 1996. Tahıl işleme teknolojisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana.
- Anonymous, 2000. Approved methods of the American Ssociety of Cereal Chemist, Methot no: 54-21, USA.
- Anonymous, 2014. JMP11, Jsl Syntax Reference. Sas Institute, Isbn:978-1-62959-560-3.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da hububat tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu, S. 498-506, 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Şahin M. ve Kaya Y., 2007. Ekmeklik Buğday (T.aestivum L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 16 (1-2): 21-31 Ankara.
- Aydoğan, S., Akçacık, A. G., Şahin, M., Kaya, Y., Koç, H., Görgülü, M. N., 2012. Ekmeklik Buğday Unlarında Alveograf, Farinograf ve Miksograf Ölçülen Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7 (1): 74-82.
- Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Önmez, H., Demir, B., Yakışır, E.,

2013. Ekmeklik buğday çeşitlerinde fizikokimyasal ve reolojik özelliklerin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22(2): 74-85.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Taner, S., 2018. Determining the diversity of bread wheat varieties on yield and quality traits at rainfed and irrigated conditions. Selcuk J Agr. Food Sci, 32(2): 170-173.
- Carson, G.R., Edwards, N.M., 2009. Criteria of Wheat and Flour Quality. Wheat Chemistry and Technology Editors Khalil Khan and Peter R. Shewry s:108. Fourth edition AACCI International Inc. St.Paula
- Dikici, N., Bilgiçli, N., Elgün, A., Ertaş, N., 2006. “Unun Ekmekçilik Kalitesi ile Farklı Metotlarla Ölçülen Hamur Reolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler,” Gıda Dergisi, vol. 31.
- Ertugay, Z., 1985. Buğday unu sınıflandırılmasında dikkate alınan ölçüler, Standard Ekonomik ve Teknik Dergisi, Özel Sayı 2: 81-85.
- Karaduman, Y., 2013. Seçilmiş yumuşak ekmeklik buğday hatlarında bisküvilik kalite özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keçeli, A., Kaplan Evlice, A., Pehlivan, A., Şanal, T., Karaca, K., Külen, S., Seis Subaşı, A., Salantur, A., 2017. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Zeleny sedimentasyon analizi ve diğer kalite parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi. 20(Özel Sayı): 292-296.
- Mikos, M., Podolska, G., 2012. Bread-making quality of old common bread (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare* L) and spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) Wheat Cultivars. Journal of Food, Agriculture and Environment, Vol.10, Iss. (3 and 4): 221-224.
- Shahzadi, N., Butt, M.S., Rehman, S.U., Sharif, K., 2005. Rheological and baking performance of composite flours. International Journal of Agriculture and Biology, 7(1): 100-104.
- Şahin M., Aydoğan S., Akçacık Göçmen A., Taner S., 2009. Orta Anadolu için geliştirilmiş bazı ekmeklik buğday genotiplerinin alveograf enerji değeri yönünden değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitkisel Araştırma Dergisi 2: 1-9. Konya.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Yakışır, E., 2017. Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde Zeleny sedimentasyon ile verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1):86-95.
- Ünal, S. S., 1983. “Hububat Teknolojisi” Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları.
- Varga, B., Svecnjak, Z., Jurkovic, Z., Kovacevic, J., Jukic, Z., 2003. Wheat grain and flour quality as affected by cropping intensity. Food Technology and Biotechnology, 41(4): 321-329.




Mersin İlinde Bazı Önemli Sebzelerin Karlılığı

The Profitability Analysis of the Main Vegetables in Mersin Province

ÖZET


Seyit HAYRAN*

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330, Adana
shayran@cu.edu.tr

 0000-0002-0223-8034

Aykut GÜL

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330, Adana
aykutgul@cu.edu.tr

 0000-0002-8708-8433

*Sorumlu yazar

Bu çalışmada, Mersin İlinde örtü altında yetiştirilen domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulye üretiminin maliyet ve kârlılık göstergelerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Araştırmada sebzelerin maliyet, brüt kar, net kar ve nispi kar göstergeleri hesaplanmıştır. Araştırma verileri 2019 yılına aittir. Yapılan hesaplama sonucunda 2019 yılında domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulye maliyetleri sırasıyla 0,81 TL/kg, 3,06 TL/kg, 1,79 TL/kg, 0,88 TL/kg, 2,07 TL/kg ve 1,06 TL/kg olarak hesaplanmıştır. İncelenen ürünlerin kârlılıklarının karşılaştırılması, brüt kâr, net kâr ve nispi kâr hesaplanarak yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Mersin İlinde üretimi yapılan domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulyenin çiftçiye sağladıkları net gelir ve diğer kârlılık göstergeleri bakımından tercih edilebilir ürünler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maliyet, Brüt Kâr, Kârlılık, Örtüaltı Tarım, Mersin

Gönderilme Tarihi : 24 Mart 2020

Kabul Tarihi : 6 Haziran 2020

Abstract: In this study, it is aimed to calculate the cost and profitability indicators of tomato, pepper, eggplant, cucumber, pumpkin and bean production grown under cover in Mersin Province. In the research, cost, gross profit, net profit and relative profit indicators of vegetables were calculated. Research data belongs to 2019. As a result of the calculation, costs of tomato, pepper, eggplant, cucumber, pumpkin, and bean were 0.81 TL/kg, 3.06 TL/kg, 1.79 TL/kg, 0.88 TL/kg, 2.07 TL/kg and 1.06 TL/kg, respectively, in 2019. A comparison of the profitability of the examined products was made by calculating gross profit, net profit, and relative profit. According to the results of the research, it has been determined that tomato, pepper, eggplant, cucumber, zucchini and bean are preferred products in terms of net income and other profitability indicators in Mersin.

Keywords: Cost, Gross Profit, Profitability, Greenhouse, Mersin

1.GİRİŞ

Tarım sektörü, gerek insan beslenmesi ve gerekse diğer sektörlere hammadde ve sermaye aktarımı bakımından tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir sektördür (Dinler, 2014). Tarım ve gıda sektöründe fiyat oluşumu, özellikle son zamanlarda, son derece önem taşıyor hale gelmiştir. Tarım ve gıda ürünlerinin fiyat oluşumunda, tarımsal ürünlerin maliyet yapılarının ortaya konulması ve üreticinin kârlılık düzeyinin belirlenmesi önemlidir. Tarımsal ürünlerinin maliyetlerinin hesaplanmasında ise üretim sürecinde kullanılan

üretim faktörlerinin bir dekar için harcanan miktarlarının parasal karşılığının tespit edilmesi, satış fiyatının oluşumunda önemli bir ölçüttür (Kıral ve ark, 1999). Bu çalışmada, Türkiye’de örtü altı tarımda önemli bir yer tutan Mersin İlinde yetiştirilen en önemli tarımsal ürünler olan domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulyenin maliyet ve kârlılıklarının saptanması amaçlanmıştır. Söz konusu ürünler, Mersin İlinde örtü altı tarımında en fazla üretimi yapılan sebzelerdir. Türkiye’de 2019 yılı itibariyle örtü altında yetiştirilen toplam sebze üretimi 7.814.543 tondur. Mersin, 2.357.381 ton örtü altı sebze üretimi ile Türkiye’nin en önde gelen illerinden biri konumundadır (TÜİK, 2020). Araştırma kapsamına alınan sebzeler ise Mersin’de en fazla yetiştiriciliği yapılan örtü alt sebzelerdir. Emek ve bilgi isteği yoğun olan örtü altı tarımı, oluşturduğu istihdam olanakları ile de Mersin için önemli bir geçim kaynağı durumundadır. Bu sebeple, örtü altı tarımında yetiştirilen başlıca ürünlerin maliyetlerinin ve kârlılıklarının hesaplanması bölge için yapılacak planlamalar başta olmak üzere pazarlama ağının geliştirilmesi, bölge tarımının yatay ve dikey entegrasyonunun sağlanması için alınabilecek önlemlerin geliştirilmesi gibi ekonomik ve sosyal politikalara yol gösterici olabilir.

Dengeli bir beslenme için vazgeçilmez bir gereklilik olan sebze üretiminde, kaynakların etkin kullanımının sağlanabilmesi hem tüketici hem üreticiler açısından önemlidir. Tarımsal verimliliği artırmak ve/veya girdi kullanımının optimizasyonu için kaynakların ne derece etkin kullanıldığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılması gereken

en önemli çalışmalardan biri ise, bölgelere göre üretim maliyetlerinin ve kârlılıklarının ortaya konulmasıdır. Türk tarımı genel olarak incelendiğinde, yaş meyve ve sebze üretiminde üretim planlaması eksiklikleri, girdi fiyatlarındaki dalgalanmalar, uluslararası standartlara göre dereceleme ve standardizasyon eksiklikleri, dış talepte yaşanan dalgalanmalar, etkin bir pazarlama ağının kurulamamış olması, çiftçilerin yeterince örgütlü hareket edememesi gibi temel problemlerin yaşandığı görülmektedir (Adanacıoğlu ve ark, 2019; Kazak ve ark, 2018; Özkan, 2016; Uysal and Cinemre, 2013). Bu sorunların ekonomik hayata yansımaları, çiftçiler açısından maliyet, tüketiciler açısından ise yüksek fiyat şeklinde olmaktadır. Bu durum, tarımsal ürünlerde maliyet ve kârlılık analizlerinin önemini göstermektedir. Tarımsal üretimde maliyet ve kârlılıkla ilgili ve bu çalışmada da yararlanılan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Aydoğan ve ark. (2020), çalışmalarında Samsun İli Vezirköprü İlçesinden kenevir üretiminin maliyet ve kârlılığını belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre soyulmamış sap maliyet ortalama 1,8 TL/kg, tohum maliyet 30,00 TL/kg ve lif maliyet 22,80 TL/kg olarak tespit edilmiştir. Ayrıca kenevir üretiminde toplam masrafların %90,60'ının değişken masraflardan, %9,40'ının ise sabit masraflardan oluştuğu bildirilmiştir. Hasat sonrası lif elde etme işlemlerinin bu amaca yönelik geliştirilmiş makineler ile yapılması durumunda lif maliyetlerinin %34,60 oranında azaldığı ortaya konulmuştur.

Choudhary et al., (2017) Hindistan'da

yürüttükleri çalışmalarında bezelye, lahanaya, Fransız fasulyesi ve domates için karlılık analizleri yapmışlardır. Araştırmada her bir sebze için maliyetler ve getiriler analiz edilmiş ve bezelye, lahanaya, domates, Fransız fasulyesinin nispi karı sırasıyla 1,56, 1,25, 1,20 ve 1,10 olarak bildirilmiştir.

Hasan et al., (2014) Bangladeş'te yaptıkları çalışmalarında bazı önemli sebzeler için fayda-maliyet oranlarını hesaplamışlardır. Araştırmada değişken maliyeti dikkate alan fayda-maliyet oranları, kabak, brinjal ve salatalık için sırasıyla 2,83, 4,88 ve 4,57 olarak bildirilmiştir. Ayrıca araştırmada, Bangladeş'te sebze yetiştiriciliğinin önündeki en önemli engeller sermaye eksikliği, sebzelerin düşük fiyatı, girdilerin yüksek fiyatı, fiyat dalgalanması, hastalık, girdinin kıtlığı ve depolama tesislerinin eksikliği olarak tespit edilmiştir.

Semerci ve ark. (2014) çalışmalarında, Hatay İlinde süt sığırları yetiştiren işletmelerin brüt kâr analizlerini yapmışlardır. İncelenen işletmelerde bir üretim dönemi için sağılan inek başına değişken masraflar 1.568 \$, brüt kâr 2.984 \$ ve 1 kg süttan elde edilen brüt kâr 0,53 \$ olarak bulunmuştur.

Semerci ve Çelik (2019) araştırmalarında, Hatay İlinde pamuk üretiminin ekonomik analizini yapmışlardır. Araştırmada pamuk üretim maliyeti 538,46 \$/ton olarak hesaplanmıştır. Ayrıca araştırmada tarımsal destekleme ödemelerinin, pamuğun brüt kâr, net kâr ve nispi kârları üzerine önemli derecede etki ettiği bildirilmiştir.

Engindeniz ve Çukur (2003) araştırmalarında İzmir ilinde şeftali üretiminin maliyet ve kârlılık göstergelerini hesaplamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre şeftali üretiminin, üretim dönemi masrafı ortalama 396,16 TL/da, net gelir 85.35 TL/da, ağaç başına düşen net gelir ise 1,91 TL olarak bildirilmiştir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmanın ana materyalini Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin İl Müdürlüğü'nden elde edilen ikincil veriler oluşturmaktadır. Araştırmanın amaçlarına uygun olarak örtü altında üretilen önemli sebzelere ait, 2019 üretim dönemine ait, il ortalamasını yansıtan maliyet, verim ve fiyat verileri Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin İl Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir (Anonim, 2020). Ayrıca konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar ile çeşitli kurum ve kuruluşların istatistik ve diğer yayınlarından da yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamında örtü altında gerçekleştirilen domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulyenin üretimine ilişkin gayrisafi üretim değerleri, net kâr, brüt kâr ve nispi kâr değerleri hesaplanmıştır. Gayri safi üretim değeri, verim ile satış fiyatının çarpımı; brüt kar, GSÜD'nden toplam değişken masrafların çıkarılması, net kar, GSÜD'nden toplam üretim masrafların çıkarılması ve nispi kar ise GSÜD'nin toplam üretim masraflarına bölünmesiyle hesaplanmıştır (İnan, 2006).

İncelenen ürünler için değişken masraflar, sabit masraflar ve toplam masraflar aşağıdaki

kalemlerden oluşmaktadır:

- Değişken masraflar; sürüm giderleri, çizgi çekme (masura açma), fide dikimi ve bedeli, can suyu, kaymak kırma-kök kabartma, çapalama-ot alma, sulama ve işçiliği, zirai mücadele ve işçiliği, çiftlik gübresi, suni gübre ve gübreleme işçiliği, hasat (makine veya elle), nakliye-pazarlama,
- Sabit masraflar¹; bilinmeyen masraflar, idarecilik gideri ve tarımsal kredi faizi
- Toplam masraflar; değişken ve sabit masrafların toplamıdır.

3.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Türkiye'de araştırma kapsamına alınan sebzelerin üretimi

Türkiye ekolojik ve iklim koşulları sayesinde bir çok sebze ve meyvenin üretiminde avantajlı bir konumdadır. Tarım sektörü içerisinde yaş meyve ve sebze sektörü, önemli altı sektörlerden biridir. Türkiye'nin örtü altı sebze üretiminde domates ilk sırayı almaktadır. Yeterlik oranı %100'ün üzerinde olan domates (TÜİK, 2020) 2019 yılı itibarıyla 4 milyon tonu aşan üretim hacmiyle, Türkiye'de en fazla örtü altı yetiştiriciliği yapılan üründür. Türkiye'de 2015 yılında toplam domates üretimi yaklaşık 3,4 milyon ton olup, 2019 yılına gelindiğinde %20,30'luk artış ile yaklaşık 4,01

1 Ara toplama %10 bilinmeyen masraflar (amortisman, vergi, stopaj, kira, sigorta vb. gibi), %3 idarecilik masrafları (üretim değerinin %3'ü) ve zirai sermaye faizi (T.C. Ziraat Bankası tarımsal kredi faizi; tek yıllık bitkilerde 6 aylık, çok yıllık bitkilerde 12 aylık) eklenmek suretiyle toplam maliyet bulunur.

milyon ton olmuştur. Aynı dönemde Mersin’de gerçekleştirilen domates üretimi de benzer şekilde %19,17 artış göstermiştir. Tıpkı üretim miktarı gibi örtü altı üretim alanı da 2015-2019 döneminde hem Türkiye’de hem Mersin’de düzenli bir artış göstermiştir. Aynı dönemde örtü altı sivri biber üretimi hem Türkiye’de hem Mersin’de az bir düşüş göstermiş; Mersin’de üretim alanlarının yaklaşık %1 azalmasına karşın üretim miktarı %7,64 oranında artmıştır. Bu durum Mersin’de sivri biber üretiminde girdi kullanım etkinliğinin iyileştiğinin ve/veya teknik ilerleme gerçekleştiğinin göstergesi olabilir. Tıpkı domates gibi sivri biberde de Türkiye’nin yeterlik oranı %100’ün üzerindedir (Çizelge 1). 2015-2019 döneminde örtü altı hıyar ve patlıcan üretimi hem Türkiye genelinde ve hem de Mersin’de artış göstermiştir. Türkiye’de 2015 yılında hıyar üretimi yaklaşık 1,08 milyon ton iken, 2019 yılında %7,11 oranında artış göstermiştir. Mersin İlinin hıyar üretimi de aynı dönemde %23,34 oranında artmıştır. Türkiye’nin

patlıcan üretimi ise 2015 – 2019 döneminde %29,04 oranında artış, Mersin İlinde bu oran ise %31,60 seviyesinde gerçeklemiştir (Çizelge 2). Türkiye’nin yeterlik derecesi her iki üründe de %100’ün üzerindedir (TÜİK, 2020).

Türkiye’nin yeterlik derecesi %100’ün üzerinde olan örtü altı fasulye ve kabak üretimi, 2015-2019 döneminde hem Türkiye’de ve hem de Mersin’de artış göstermiştir. Türkiye’de 2015 yılında toplam 39.049 da alandan fasulye üretimi gerçekleştirilirken, 2019 yılında fasulye üretim alanı %24,81 oranında artış ile 59.293 olarak gerçekleşmiştir. Bu artışa paralel olarak Mersin’de de aynı dönemde fasulye üretim alanları %19,49 oranında artmıştır. 2015-2019 yılları arasında, hem üretim alanı ve hem de verimlilik artışı ile Türkiye ve Mersin’de fasulye üretim miktarı, üretim alanlarından daha fazla oranda artış göstermiştir. Ele alınan diğer ürünler gibi kabak üretimi de, 2015-2019 döneminde hem Türkiye ve hem de Mersin’de artış göstermiştir. 2015-2019 döneminde Türkiye’de kabak üretim

Çizelge 1. Türkiye’de ve Mersin’de örtü altı domates ve sivri biber üretimi

Ürün	Domates				Sivri Biber			
	Mersin		Türkiye		Mersin		Türkiye	
	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2015	25.937	341.432	258.031	3.394.447	29.531	190.111	51.804	385.548
2016	25.797	344.441	273.228	3.614.472	29.531	199.806	53.857	414.058
2017	26.852	404.555	281.476	3.829.831	28.568	198.818	52.596	394.756
2018	28.905	394.268	280.805	3.888.555	28.845	201.018	51.847	382.029
2019	29.652	406.880	293.775	4.083.681	29.245	204.642	48.874	367.224

Kaynak: TÜİK (2020)

Çizelge 2. Türkiye’de ve Mersin’de örtü altı hıyar ve patlıcan üretimi

Ürün	Hıyar				Patlıcan			
	Mersin		Türkiye		Mersin		Türkiye	
	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2015	14.269	173.892	81.302	1.080.213	10.441	74.290	30.198	250.311
2016	14.283	185.135	79.919	1.077.783	10.611	98.306	31.963	291.314
2017	17.794	213.865	84.281	1.121.625	11.910	119.005	36.315	344.620
2018	17.002	214.993	84.199	1.134.182	11.009	113.156	33.986	332.742
2019	16.969	214.471	85.133	1.156.997	9.633	97.769	33.211	323.009

Kaynak: TÜİK (2020)

alanlarındaki artış %23,30, üretim miktarındaki artış da %74,81 olmuştur. Mersin’de de aynı dönemde kabak üretim alanı %98,80 oranında artarken, üretim miktarındaki artış %264,21 olmuştur.

3.2. Araştırma kapsamına alınan sebzelerde maliyet ve kârlılık analizi

Bu araştırmada, Mersin İlinde örtü altı üretiminde önemli bir yer tutan domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak ve fasulye sebzelerine ilişkin maliyet ve kârlılık değerleri hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en düşük birim maliyet domates üretiminde (0,81 TL/kg), en yüksek birim maliyet ise biber üretiminde (3,06 TL/kg) gerçekleşmiştir. Üretim miktarına bağlı olarak artış ya da azalış gösteren değişen masraflar ise

Çizelge 3. Türkiye’de ve Mersin’de örtü altı fasulye ve kabak üretimi

Ürün	Fasulye (Taze)				Kabak (Sakız)			
	Mersin		Türkiye		Mersin		Türkiye	
	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2015	1.693	2.017	13.236	39.049	5.959	34.781	22.425	121.250
2016	1.713	3.212	13.622	45.879	6.259	53.612	23.481	143.150
2017	2.035	3.600	14.415	47.936	14.552	126.046	31.797	219.304
2018	2.031	3.598	16.102	57.421	13.959	153.751	30.464	242.218
2019	2.023	3.606	16.520	59.293	11.489	126.676	27.650	211.953

Kaynak: TÜİK (2020)

Çizelge 4. Araştırma kapsamına alınan sebzelerin maliyet ve kârlılık değerleri

Göstergeler	Ürünler					
	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Kabak	Fasulye
DM (TL/da)	8.409,24	8.713,55	7.535,37	8.241,54	7.309,95	4.390,15
SM (TL/da)	1.324,46	1.612,01	1.394,05	1.524,69	3.015,61	3.012,18
TM (TL/da)	9.733,70	10.325,56	8.929,42	9.766,23	10.325,56	7.402,33
Verim (kg/da)	12.000,00	3.375,00	5.000,00	11.150,00	5.000,00	7.000,00
BM (TL/kg)	0,81	3,06	1,79	0,88	2,07	1,06
Fiyat (TL/kg)	2,83	5,19	2,52	1,76	2,52	3,78
GSÜD (TL/da)	33.960,00	17.499,38	12.600,00	19.624,00	12.600,00	26.425,00
Brüt Kâr (TL/da)	25.550,76	8.785,83	5.064,63	11.382,46	5.290,05	22.034,85
Net Kâr (TL/da)	24.226,30	7.173,82	3.670,58	9.857,77	2.274,44	19.022,67
Nispi Kâr	3,49	1,69	1,41	2,01	1,22	3,57

DM: Değişken masraflar, SM: Sabit masraflar, TM: Toplam masraflar, BM: Birim masraflar, GSÜD: Gayrisafi üretim değeri

en fazla biber üretiminde (8.713,55 TL/da), en düşük ise fasulye üretiminde (4.390,15 TL/da) belirlenmiştir. Toplam masraflarda da benzer bir durum gözlenmiştir. En yüksek toplam masraf biber üretiminde (10.325,56 TL/da), en düşük de fasulye üretiminde (7.402,33TL/da) görülmüştür (Çizelge 2). Araştırma kapsamına alınan sebzelerde değişken masrafların toplam masraflar içerisindeki oranı %60,00 ile %86,00 arasında değişmektedir. Bunun yanı sıra ele alınan sebzelerde işgücü masrafları toplam masraflar içerisinde en yüksek orana sahip masraf kalemi olarak gözlenmektedir. İncelenen ürünlerde en yüksek GSÜD domates üretiminde (33.960,00 TL/da), en düşük GSÜD ise kabak üretiminde (12.600,00 TL/da) gerçekleşmiştir.

GSÜD'den değişken masrafların çıkarılmasıyla

hesaplanan brüt kâr, üretim faaliyetlerinin karşılaştırılmasında kullanılan önemli bir ölçüttür. Buna göre en yüksek brüt kâr domates üretiminden (25.550,76 TL/da), en düşük brüt kâr ise patlıcan üretiminden (5.064,63 TL/da) elde edilmiştir. Brüt kârın GSÜD'ye oranı en yüksek fasulye üretiminde (%83,39), en düşük ise kabak üretiminde (%41,98) hesaplanmıştır. Bir üretim faaliyetinin GSÜD'den toplam masrafların çıkarılmasıyla elde edilen net kâr, ekonomik kârı daha iyi bir şekilde yansıtmaktadır. İncelenen sebzelerde net kâr, en yüksek domates üretiminden, en düşük ise patlıcan üretiminden elde edilmektedir. Nispi kâr çiftçinin 1 TL'lik masrafa karşılık, ne kadar gelir elde ettiğini göstermektedir. İncelenen sebzelerin tamamında nispi kâr 1'in üzerindedir. En yüksek nispi kâr fasulyede (3,57) gözlenirken, onu sırasıyla

domates (3,49), hıyar (2,01), biber (1,69), patlıcan (1,41) ve kabak (1,22) izlemektedir (Çizelge 4). Bangladeş'te hıyar üretiminde nispi kar 2,40 (Hasan et al, 2014), Hindistan'da domates üretimde 1,20, fasulye üretiminde 1,10 olarak (Choudhary et al, 2017) olarak bildirilmiştir.

4.SONUÇ

Bu çalışmada, tarımsal ürün fiyat oluşumunun en önemli unsuru olması nedeniyle, Mersin'de örtü altından yaygın olarak yetiştirilen sebzelerin maliyet ve kârlılıklarının analizi yapılmıştır. Bu amaçla, 2019 yılına ait, Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin İl Müdürlüğü kayıtlarından elde edilen girdi maliyetleri, ortalama verim ve ortalama fiyat verilerinden yararlanılarak örtü altından yetiştirilen domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak, fasulyenin GSÜD, brüt kâr, net kâr ve nispi kâr değerleri hesaplanmıştır. İncelenen ürünler arasında, en düşük birim maliyet domates, en yüksek ise biber üretiminde gerçekleşmiştir. En düşük değişken masraf ise fasulye, en yüksek biber üretiminde gözlenmiştir. Toplam masraflar içerisinde değişken masrafların oranı incelenen ürünler itibarıyla oldukça yüksektir. İncelenen ürünlerin kârlılık analizlerine göre, en yüksek GSÜD domates, en düşük ise patlıcan ve kabak üretiminde gerçekleşmiştir. Hem brüt kârı ve hem net kârı en yüksek olan ürün domatestir. Nispi kâr ise incelenen ürünlerin tamamında 1'den büyüktür.

Bölgede ve Türkiye genelinde maliyet ve kârlılık analizlerinin uygun üretim faaliyetleri arasında seçim yapmak ve kaynakları etkin kullanmak

için yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ele alınan ürünlerin tamamında, Türkiye'nin yeterli derecesinin 1'in üzerinde olması nedeniyle, bu ürünlerin üretiminin plansız bir şekilde artması halinde ciddi fiyat dalgalanmaları yaşanabilir. Bu ürünlerin, üretim miktarlarının artırılmasına ve bu ürünlerin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasına yönelik alınacak önlemlerde, piyasa talebindeki olası değişiklikler, ilgili tarımsal ve gıda sanayinin durumu ve ihracat olanakları göz önüne alınmalıdır. Ayrıca, incelenen ürünlerde daha sonra yapılacak çalışmaların, üretim miktarının artırılmasından çok, girdi kullanımında tasarruf sağlayacak önlemlere odaklanması daha uygun olacaktır. Özellikle hastalık ve zararlılara karşı alınacak önlemler ile tarımsal ilaç kullanımının önüne geçilmesi çiftçi gelirinin artıracak sonuçlar verebilir.

Kaynaklar

Adanacıoğlu, H., Kınıklı, F., Gizem, Ö., ve Yılmaz, C. (2019). Komisyoncuların Hal Kayıt Sisteminin etkinliği hakkındaki görüşleri: İzmir ili yaş sebze ve meyve toptancı hali örneği. *Mediterranean Agricultural Sciences* 32, 335-341.

Anonim (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin İl Müdürlüğü kayıtları.

Aydoğan, M., Terzi, Y. E., Gizlenci, Ş., Acar, M., Alpar, E., ve Meral, H. (2020). Türkiye'de kenevir yetiştiriciliğinin ekonomik olarak yapılabilirliği: Samsun ili Vezirköprü ilçesi örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 35, 35-50.

- Choudhary, H., Bisht, D., Badal, P. S., Singh, V., Shah, R., and Saryam, M. (2017). Profitability of Vegetables in Hill Agriculture: An Economic Analysis. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8), 1674-1682.
- Dinler, Z. (2014). “Tarım ekonomisi (Yedinci baskı),” Ekin Basım Yayım ve Dağıtım, Bursa.
- Engindeniz, S., ve Çukur, F. (2003). İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde şeftali üretiminin teknik ve ekonomik analizi üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 40, 65-72.
- Hasan, M. R., Bai, D. H., and Islam, M. A. (2014). Profitability of important summer vegetables in Keranigoni upazilla of Bangladesh. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 12(452-2016-35623), 111-118.
- İnan, İ. H. (2006). *Tarım ekonomisi ve işletmeciliği (Genişletilmiş ve güncellenmiş altıncı baskı)*, Hasad Yayıncılık, Tekirdağ.
- Kazak, G., Özşenler, S., Artukoğlu, M. M., ve Yıldız, Ö. (2018). Sanayi Domatesi Üretimi ve Pazarlamasında Karşılaşılan Sorunlar: Torbalı İlçesi Örneği. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 24, 215-223.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H., ve Gündoğmuş, E. (1999). “Tarımsal ürünler için maliyet hesaplama metodolojisi ve veri tabanı rehberi,” Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, A. (2016). Türkiye tarımında yaşanan sorunlar ve alternatif tarımsal üretim anlayışlarının değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 19, 411-430.
- Semerci, A., ve Çelik, A. D. (2019). Türkiye’de Pamuk Üretiminin Ekonomik Analizi: Hatay İli Örneği. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 7, 246-252.
- Semerci, A., Parlakay, O., and Çelik, A. D. (2014). Gross margin analysis in dairy cattle: a case study of Hatay Province, Turkey. *Custos e @gronegocio on line* 10, 154-170.
- TÜİK (2020). <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim: 15/02/2020).
- Uysal, O., and Cinemre, H. A. (2013). A research on determination of the optimal production plans in the district of Dikbiyik in Samsun Province. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 28, 1-9.



Fındık (*Corylus avellana*) Yaprakbitlerinin Düzce'deki Mevcut Durumunun Belirlenmesi


The Current Status of Hazelnut (*Corylus avellana*) Aphids in Düzce

Ahmet ŞEN

Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Düzce
ahmetsen81@hotmail.com

Salih KARABÖRKLÜ*

Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki
Koruma Bölümü, Düzce
salihkaraborklu@duzce.edu.tr

 0000-0003-4737-853X

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 20 Mart 2020
Kabul Tarihi : 21 Mayıs 2020

Özet

Bu çalışma fındık (*Corylus avellana*) yaprakbitleri, *Myzocallis coryli* Goeze ve *Corylobium avellanae* Schrank (Hemiptera: Aphididae)'nin Düzce'deki durumunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Farklı yükselti aralıklarına sahip 29 fındık bahçesinde Mayıs-Ekim periyodu boyunca inceleme ve sayım yapılmıştır. *M. coryli* ve *C. avellanae*'nin yaygınlık oranları sırasıyla %100 ve %96.55 olarak bulunmuştur. *M. coryli*'nin ocak ve sürgündeki bulunma oranı Haziran-Eylül dönemi için %100, Mayıs ayı için %96.90 ve %94.77, ve Ekim ayı için %76.55 ve %68.28 olarak hesaplanmıştır. *Corylobium avellanae*'de ise ocak ve sürgündeki en yüksek bulunma oranları %38.97 ve %31.38 ile Haziran ayında belirlenmiştir. Diğer aylardaki bulunma oranları ise %25.86-31.38 ve %17.77-%27.82 arasında değişiklik göstermiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae*'nin yoğunluklarının Haziran ayında zirveye ulaştığı, Temmuz ayından itibaren de kademeli bir şekilde azaldığı görülmüştür. Sürgün ve yaprak başına düşen en yüksek zararlı yoğunluğu Haziran ayında kaydedilmiş ve *M. coryli* için 49.22 ve 10.8 adet, *C. avellanae* için ise 8.92 ve 1.96 adet olarak hesaplanmıştır. Yalnızca Eylül ayında artan rakıma bağlı olarak *M. coryli*'nin yoğunluğunda istatistiksel

açıldan önemli bir azalma görülmüştür. Sürgün ve yaprak başına düşen yoğunluk 0-249 m için sırasıyla 30.57 ve 6.51 adet iken bu yoğunluk 500 m ve üzerinde sırasıyla 13.65 ve 3.13 adete kadar gerilemiştir. Her iki türünde yoğunluğunun ekonomik zarar eşliğinin altında kaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Myzocallis coryli*, *Corylobium avellanae*, Yaygınlık, Bulunma oranı, Zararlı yoğunluğu

Abstract

This study was carried out to determine the current status of hazelnut (*Corylus avellana*) aphids, *Myzocallis coryli* Goeze and *Corylobium avellanae* Schrank (Hemiptera: Aphididae) in Düzce province. Total 29 hazelnut orchards from different altitudes were regularly checked and aphids were counted during the May-October. The prevalence rates of *M. coryli* and *C. avellanae* were 100% and 96.55%, respectively. The incidence of *M. coryli* was recorded as 100% in June-September, 96.90% and 94.77% in May, and 76.55% and 68.28% in October for hazelnut trees and terminal shoots, respectively. The highest incidence values were recorded as 38.97% and 31.38% in June for *C. avellanae*, respectively. These values varied between 25.86-31.38% for trees and 17.77-27.82% for terminal shoots in other months. The population density of *M. coryli* and *C. avellanae* peaked in June and gradually decreased since July. The highest densities per terminal shoot/leaf were calculated as 49.22/10.8 for *M. coryli* and 8.92/1.96 for *C. avellanae* in June. In only September, a significant decrease was observed in *M. coryli* depending on the increasing altitude. While the densities per terminal shoot/leaf were 30.57/6.51

for 0-249 m, these rates decreased to 13.65/3.13 for 500 m and above. The population densities for both species were below than economic threshold.

Keywords: *Myzocallis coryli*, *Corylobium avellanae*, Prevalence, Incidence, Pest density

Giriş

Fındık, *Corylus avellana* L. (Fagales: Betulaceae) zengin besin içeriğinden dolayı oldukça değerli bir tarım ürünüdür. Dünyadaki üretim ve tüketim miktarları dikkate alındığında fındık sert kabuklu meyveler içerisinde bademden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonymous, 2019). Uzun yıllardır fındık yetiştiriciliği yapılan ve köklü bir meyvecilik kültürüne sahip olan ülkemiz fındık üretimi ve ihracatında dünyada ilk sırada yer almakta ve dünya fındık üretiminin %65-75'ini tek başına karşılamaktadır (Saruhan ve Tuncer, 2010; Karabörklü ve Altın, 2018; Gülsoy vd. 2019). Her yıl yaklaşık 100'den fazla ülkeye ihraç edilen fındık ülkemiz ekonomisine önemli döviz girdisi sağlamaktadır (Oğurlu vd. 2016). Türkiye'de 2014-2018 yılları ortalama fındık rekoltesi 541.200 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019). Türkiye üretim alanı ve üretim miktarı açısından ilk sırada yer almasına rağmen fındık veriminde istenilen seviyeye ulaşamamış ve diğer önemli fındık üreticisi ülkelerin gerisinde kalmıştır (Aydınlı vd. 2018). 2014-2018 yıllarına ait ortalama veriler dikkate alındığında dekara fındık veriminde ilk sırada 235.8 kg ile ABD yer almakta olup bu ülkeyi 204.6 kg ile Çin ve 202.7 kg ile Fransa takip etmektedir. Son beş yıllık verilere göre Türkiye'deki ortalama verim ise 96.2 olarak kaydedilmiştir (Anonymous, 2019). Düzce'deki

ortalama fındık verimi ise ülke ortalamasına oranla kısmen daha iyi olup 2014-2018 yılları için 102 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Düzce ili 2018 yılı üretim verileri dikkate alındığında 52.686 ton üretim ile Türkiye fındık üretiminin %10'unu karşılayarak fındık üretiminde 4. sıraya yerleşmiştir (Aydınlı, 2019).

Fındıkta zarar oluşturan böcek ve akarlar üretim ve verim kaybına sebebiyet veren en önemli etmenler arasında gösterilmektedir (Tuncer, 2009). Birçok ülkede çok sayıda zararlı böcek ve akar türünün fındık üretim alanlarında yayılış gösterdiği ve bazı türlerin fındıkta önemli düzeyde ekonomik zarar oluşturduğu bildirilmiştir (Işık vd. 1987; Messing ve AliNiasee, 1989; Ioachim ve Bobarnac, 1997; Gantner, 2001; Milenkovic ve Mitrovic, 2001; Tuncer, 2009; Aydınlı vd. 2018; Miller vd. 2019). Dünya genelinde yıllara, yetiştirme koşulları ve mücadele yaklaşımlarına bağlı olarak değişmekle birlikte bu fındık zararlılarının meydana getirdiği verim kayıplarının %20-50 arasında değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir (AliNiasee, 1997). Fındıkta verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen böcekler arasında fındık yaprakbiti, *Myzocallis coryli* Goeze ve fındık yeşil afidi, *Corylobium avellanae* Schrank (Hemiptera: Aphididae) türlerinin de olduğu rapor edilmiştir (Messing ve AliNiasee, 1989; Tuncer ve Ecevit, 1997; Tuncer; 2009; Miller vd. 2019; Aqaverdi ve İnqılab, 2019). Bu iki türün birçok ülkede yayılış gösterdiği ve zarar oluşturduğu bilinmektedir (Viggiani 1984; Gantner, 2001; Tuncer ve Mennan, 2002; Walton vd. 2009a; Rovira vd. 2019). Yaprakbitleri bitki dokularından özsu emmek ve fumajin oluşturmak suretiyle bitkide zarar oluşturmaktadır (Tuncer ve Mennan, 2002).

Yaprakbitlerinin ayrıca fındık zuruflarında da beslendiği ve meyvede de zarar oluşturduğu bildirilmiştir (Walton vd. 2009a). Ayrıca popülasyon yoğunluğunun arttığı dönemlerde sürgünlerin gelişemediği ve kuruduğu da rapor edilmiştir (Tuncer ve Ecevit, 1997).

Bu çalışma, Düzce ili fındık bahçelerinde yayılış gösteren fındık yaprakbitlerinin yaygınlıklarının, bulunma oranlarının ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Örneklem Çalışmaları

Düzce ili fındık ekiliş alanları göz önüne alınarak toplam ekiliş alanının yaklaşık %0.1'inde (1/1000) tesadüfi olarak örneklem yapılmıştır (Çizelge 1).

Örneklem çalışmaları Düzce merkez ve ilçelerinden farklı yükseltilere sahip (0-249 m, 250-499 m ve 500 m ve üzeri) toplam 29 bahçede gerçekleştirilmiştir. Fındık yaprakbitlerinin preparasyonu ve teşhisinde Tuncer ve Mennan (2002) tarafından belirtilen prosedürler takip edilmiştir.

2.2. Yaygınlık ve Bulunma Oranlarının Tespiti

Zararlıların Düzce ili ve ilçelerindeki yaygınlık oranlarının belirlenmesi amacıyla farklı lokasyonlarda bulunan toplam 29 fındık bahçesinde gözlem yapılmıştır. Fındık bahçelerindeki ocaklarda zararlıların bulunma oranlarının belirlenmesi amacıyla fındık bahçelerinin büyüklüğüne göre 1-10 da için 10, 10-20 da için 20, ve 20 da üzeri için ise 30 fındık ocağında gözlem yapılmıştır (Çizelge 1). Sürgünlerdeki bulunma oranlarının tespiti için ise her bir fındık ocağından farklı yön ve yükseltilere sahip 3'er adet uç sürgün

Çizelge 1. Yaygınlık, bulunma oranı ve popülasyon takibinin yapıldığı lokasyonlar

Sayı	Lokasyon	Koordinatlar	Rakım (m)	Dekar Alan	İncelenen Ocak Sayısı
1	Akçakoca/Tahirli	41°03'43.2''K; 31°03'01.5''D	83	28.600	30
2	Akçakoca/Hemşin	41°01'50.0''K; 31°01'53.6''D	294	16.406	20
3	Akçakoca/Kurukavak	40°57'23.3''K; 31°01'08.2''D	555	18.410	20
4	Cumayeri/ Ören	40°52'10.4''K; 30°55'49.4''D	165	11.100	20
5	Cumayeri/Yenitepe	40°55'55.6''K; 30°58'23.8''D	295	23.984	30
6	Cumayeri/Akpınar	40°56'04.8''K; 30°58'19.6''D	350	14.383	20
7	Cumayeri/Sırtpınar	40°53'29.6''K; 30°54'58.2''D	500	4.818	10
8	Cumayeri/Hamacık	40°56'16.5''K; 30°56'53.0''D	538	8.734	10
9	Çilimli/Yukarıkaraköy	40°52'50.7''K; 31°00'31.7''D	152	20.669	30
10	Çilimli/Yeşil	40°54'13.4''K; 31°03'56.9''D	290	19.678	20
11	Çilimli/Kırkharman	40°56'59.3''K; 31°00'25.4''D	472	8.847	10
12	Gümüşova/Elmacık	40°49'42.8''K; 30°59'39.4''D	151	10.906	20
13	Gümüşova/Dededüzü	40°53'24.6''K; 30°51'36.0''D	583	11.550	20
14	Gölyaka/Aksu	40°45'36.4''K; 30°58'36.6''D	150	7.926	10
15	Gölyaka/Aksu Taşlık	40°45'21.8''K; 30°58'55.7''D	300	8.700	10
16	Gölyaka/Bakacak	40°44'22.1''K; 30°58'48.3''D	719	9.360	10
17	Gölyaka/Bakacak	40°44'16.8''K; 30°58'57.1''D	800	13.320	20
18	Kaynaşlı/Üçköprü	40°47'46.3''K; 31°14'34.6''D	218	4.328	10
19	Kaynaşlı/Çele	40°46'38.1''K; 31°17'15.9''D	275	3.803	10
20	Kaynaşlı/Eskiköy	40°45'53.8''K; 31°19'30.1''D	485	12.403	20
21	Kaynaşlı/Tavak	40°44'07.7''K; 31°18'01.0''D	600	10.350	20
22	Merkez/Arapçiftliği	40°52'25.6''K; 31°09'44.0''D;	150	16.400	20
23	Merkez/Konuralp	40°54'10.8''K; 31°09'12.3''D	210	3.450	10
24	Merkez/Nasırlı	40°54'54.9''K; 31°12'57.2''D	352	39.060	30
25	Merkez/Nasırlı	40°55'46.5''K; 31°13'49.6''D	533	3.748	10
26	Merkez/Samandere	40°41'41.1''K; 31°15'55.0''D	716	19.861	20
27	Yığılca/Geriş	40°56'23.1''K; 31°20'34.1''D	260	7.636	10
28	Yığılca/Taşlar	40°57'56.7''K; 31°25'59.0''D	460	1.341	10
29	Yığılca/Gökçeagaç	40°56'08.2''K; 31°25'49.7''D	720	6.761	10

incelenmiştir. Gözlemler Mayıs ayından başlayarak Ekim ayına kadar aylık periyotlar halinde yürütülmüştür.

2.3. Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi

Yaygınlık tespiti çalışmalarında olduğu gibi aynı bahçeler kullanılmıştır. Bu bahçelerdeki ocak ve uç sürgünler incelenmiş ve sayım yapılmıştır. Fındık yaprakbitleri, *Myzocallis coryli* ve *Corylobium avellanae*'nin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesinde uç sürgünlerde

bulunan tamamen açılmış yapraklar, uç sürgün gövdeleri ve zuruflardaki ergin ve nimfler sayılmıştır (Walton vd. 2009b; Anonim, 2017). Yaprak ve sürgün başına düşen ortalama zararlı sayısı her bir ocak, bahçe, yükselti aralığı ve lokasyon için ayrı ayrı hesaplanmış ve il genelindeki durum ortaya çıkarılmıştır. Popülasyon yoğunluğu çalışmaları Mayıs-Ekim ayları arasında aylık periyotlar halinde gerçekleştirilmiştir.

2.4. İstatistiksel Analiz

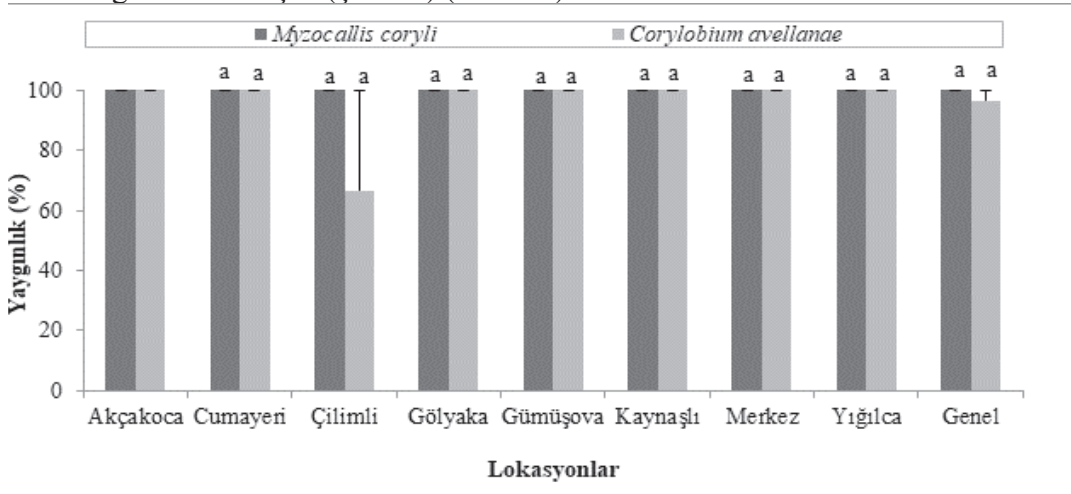
Yaygınlık oranlarının ve popülasyon yoğunluklarının karşılaştırılmasında SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılmış ve veriler varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Ortalama verilerin karşılaştırılmasında %95'lik güven aralığında Tukey-Kramer HSD post-testi uygulanmıştır.

3. Bulgular

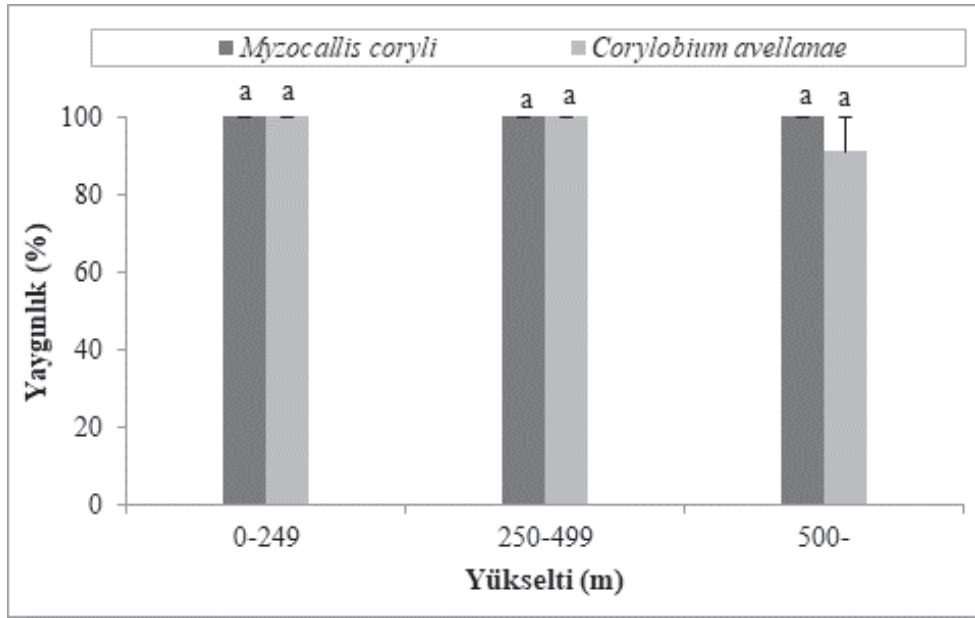
3.1. Yaygınlık Oranları

Myzocallis coryli ve *Corylobium avellanae* türlerinin Düzce ili ve ilçelerindeki yaygınlık durumu araştırılmış ve Şekil 1'de sunulmuştur. İncelenen bahçelerin tamamında *M. coryli* türüne rastlanılmış ve zararının Düzce ili ve ilçelerindeki yaygınlık oranı %100 olarak bulunmuştur. *Corylobium avellanae* ise 29 bahçeden 28'inde görülmüş ve yaygınlık oranı Düzce ili için %96.55 olarak hesaplanmıştır. Çilimli ilçesindeki yaygınlık oranı %66.67 iken Merkez ve diğer ilçelerdeki yaygınlık oranları %100 olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Yaygınlık oranlarının oldukça yüksek olduğu, lokasyonlar arasında ise istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (Şekil 1) ($P > 0.05$).

Yükselti faktörünün *M. coryli* ve *C. avellanae*'nin yaygınlıkları üzerindeki etkisi de araştırılmıştır (Şekil 2). 0-249, 250-499 ve 500 m ve üzeri yükseltiye sahip bahçeler incelendiğinde yükselti faktörünün *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin yaygınlığı üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$). *Myzocallis coryli*'nin bütün yükseltilerde %100 yaygınlığa sahip olduğu belirlenmiştir. *Corylobium avellanae*'nin ise 500 m ve üzeri yükseltiye sahip bahçelerde %90.91 oranında yaygınlık gösterdiği, diğer yükseltilerde ise %100 oranında yaygınlığa sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Fındık yaprakbitlerinin Düzce'deki yaygınlık durumu



Şekil 2. Fındık yaprakbitlerinin Düzce'deki yaygınlığının yükseltiye bağlı değişimi. a Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$).

Çizelge 2. Fındık yaprakbitlerinin aylara bağlı olarak ocaklardaki ve sürgünlerdeki bulunma oranları

Ocaklardaki/Sürgünlerdeki Bulunma Oranları (%)			
Mayıs			
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100.00/100.00	66.67/51.11	66.67/51.11
Cumayeri	100.00/98.67	18.00/16.67	18.00/16.67
Çilimli	100.00/100.00	0.00/0.00	0.00/0.00
Gölyaka	97.50/85.00	7.50/4.17	5.00/1.67
Gümüşova	100.00/100.00	40.00/33.34	40.00/33.34
Kaynaşlı	97.50/97.50	40.00/28.34	37.50/25.84
Merkez	86.00/82.67	14.00/12.00	14.00/9.33
Yığılca	100.00/100	40.00/19.77	40.00/26.67
Genel	96.90/94.37	25.86/19.77	25.17/18.62
Haziran			
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100.00/100.00	63.33/56.67	63.33/56.67
Cumayeri	100.00/100.00	18.00/14.67	18.00/14.67
Çilimli	100.00/100.00	13.33/13.33	13.33/13.33
Gölyaka	100.00/100.00	17.50/14.17	17.50/14.17
Gümüşova	100.00/100.00	65.00/60.00	65.00/60.00
Kaynaşlı	100.00/100.00	57.50/41.67	57.50/41.67
Merkez	100.00/100.00	34.00/27.33	34.00/27.33
Yığılca	100.00/100.00	70.00/48.89	70.00/48.89

Genel	100.00/100.00	38.97/31.38	38.97/31.38
-------	---------------	-------------	-------------

Temmuz

Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100.00/100.00	43.33/34.44	43.33/34.44
Cumayeri	100.00/100.00	22.00/14.67	22.00/14.67
Çilimli	100.00/100.00	10.00/10.00	10.00/10.00
Gölyaka	100.00/100.00	20.00/15.83	20.00/15.83
Gümüşova	100.00/100.00	50.00/35.00	50.00/35.00
Kaynaşlı	100.00/100.00	42.50/24.17	42.50/24.17
Merkez	100.00/100.00	24.00/16.67	24.00/16.67
Yığılca	100.00/100.00	56.67/48.89	56.67/48.89
Genel	100.00/100.00	31.38/22.99	31.38/22.99

Ağustos

Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100.00/100.00	40.00/32.22	40.00/32.22
Cumayeri	100.00/100.00	22.00/21.33	22.00/21.33
Çilimli	100.00/100.00	10.00/10.00	10.00/10.00
Gölyaka	100.00/100.00	27.50/26.67	27.50/26.67
Gümüşova	100.00/100.00	50.00/48.33	50.00/48.33
Kaynaşlı	100.00/100.00	37.50/33.33	37.50/33.33
Merkez	100.00/100.00	30.00/27.33	30.00/27.33
Yığılca	100.00/100.00	40.00/33.33	40.00/33.33
Genel	100.00/100.00	30.69/27.82	30.69/27.82

Eylül

Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100.00/100.00	53.33/40.00	53.33/40.00
Cumayeri	100.00/100.00	26.00/21.33	26.00/21.33
Çilimli	100.00/100.00	10.00/8.89	10.00/8.89
Gölyaka	100.00/100.00	15.00/14.17	15.00/14.17
Gümüşova	100.00/100.00	10.00/8.33	10.00/8.33
Kaynaşlı	100.00/100.00	20.00/16.67	20.00/16.67
Merkez	100.00/100.00	24.00/21.33	24.00/21.33
Yığılca	100.00/100.00	56.67/48.89	56.67/48.89
Genel	100.00/100.00	26.55/22.30	26.55/22.30

Ekim

Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>	<i>Corylobium avellanae</i>	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	76.67/74.44	40.00/33.33	20.00/15.56
Cumayeri	88.00/81.33	16.00/10.00	12.00/3.33
Çilimli	83.33/77.78	23.33/18.89	16.67/13.33
Gölyaka	62.50/65.83	27.50/20.00	12.50/10.00
Gümüşova	70.00/51.67	30.00/18.33	15.00/10.00
Kaynaşlı	62.50/46.67	35.00/25.00	5.00/2.50
Merkez	82.00/65.33	34.00/16.00	36.00/10.67
Yığılca	83.33/78.89	36.67/28.89	20.00/14.44
Genel	76.55/68.28	29.66/20.34	17.59/9.66

3.2. Bulunma Oranları

Zararlıların fındık ocak ve sürgünlerindeki bulunma durumları incelendiğinde *M. coryli* türünün *C. avellanae* türüne oranla oldukça yüksek bulunma oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Fındık ocaklarındaki aylık bulunma oranları incelendiğinde *M. coryli* türünün Mayıs-Ekim periyodu için Düzce ilindeki bulunma oranlarının %76.55 ile %100 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 2).

Myzocallis coryli türünün ocaklardaki bulunma oranı Haziran-Eylül dönemi için %100 olarak belirlenmiştir. Lokasyonlar açısından değerlendirildiğinde ise en düşük değer %62.50 ile Ekim ayında Çilimli ilçesinde tespit edilmiştir. *Corylobium avellanae* türünün fındık ocaklarındaki bulunma oranı incelendiğinde Düzce ili için en yüksek değer %38.97 ile Haziran ayında görülmüştür. Diğer aylardaki bulunma oranlarının ise %25.86 ile %31.38 arasında değiştiği görülmüştür. Lokasyonlar bazında değerlendirildiğinde ise en yüksek değer %70.00 ile Haziran ayında Yığılca ilçesinde görülmüştür. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin büyük ölçüde aynı fındık ocaklarını paylaştıkları ve ocak ayırımına gitmedikleri de belirlenmiştir. Zararlıların fındık sürgünlerindeki bulunma oranları değerlendirildiğinde yine *M. coryli* türünün *C. avellanae* türüne oranla oldukça yüksek bulunma oranına sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 2). *Myzocallis coryli* türünün sürgünlerdeki bulunma oranları Düzce ili için değerlendirildiğinde Haziran-Eylül döneminde %100 olduğu, Mayıs ve Ekim aylarında ise sırasıyla %94.77 ve %68.28 olduğu belirlenmiştir. Lokasyonlar açısından

değerlendirildiğinde ise en düşük bulunma oranı Ekim ayında Kaynaşlı ilçesinde %46.67 olarak kaydedilmiştir. *Corylobium avellanae* türünün ise daha düşük bulunma oranına sahip olduğu ve en yüksek bulunma oranının %31.38 ile Haziran ayında gerçekleştiği görülmüştür. Diğer aylardaki sürgünde bulunma oranları ise %17.77 ile %27.82 arasında değişiklik göstermiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin aynı fındık sürgünlerini de büyük oranda paylaştıkları görülmüştür. Yalnızca Ekim ayında belirgin bir farklılık ortaya çıkmıştır. *Corylobium avellanae* türünün Ekim ayında sürgünde bulunma oranı %20.34, her iki türün birlikte bulunma oranı %9.66, *C. avellanae* türünün yalnız bulunma oranı ise %10.68 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

3.3. Popülasyon Yoğunluğu

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin sürgün ve yaprak başına düşen popülasyon yoğunlukları Düzce ili ve ilçeleri için hesaplanmıştır (Çizelge 3). *Myzocallis coryli* türünün sürgün ve yapraklardaki popülasyon yoğunluğunun Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığı, Temmuz ayından itibaren gerilemeye başladığı ve ekim ayında ise en düşük seviyeye gerilediği belirlenmiştir. Sürgün başına düşen zararlı yoğunluğu Haziran ayı için 49.22 adet olarak hesaplanmışken ($P < 0.05$) bu değer Ekim ayı için 2.05 adete kadar gerilemiştir. Sürgün başına düşen zararlı yoğunluğu lokasyonlar bazında incelendiğinde en yüksek değer 76.33 adet ile Haziran ayında Akçakoca ilçesinde kaydedilmiştir ($P < 0.05$). Yaprak başına düşen *M. coryli* yoğunluğu sürgünlerdeki

gibi benzer bir eğilim göstermiş ve en yüksek ortalama zararlı yoğunluğu 10.84 adet ile Haziran ayında kaydedilmiştir ($P < 0.05$). Yaprak başına kaydedilen en düşük zararlı yoğunluğu ise 0.55 adet ile Ekim ayında kaydedilmiştir. Lokasyonlar bazında ise en yüksek yoğunluk Haziran ayında 16.32 adet ile Akçakoca ilçesinde kaydedilmiştir. Diğer aylarda ise yaprak başına düşen zararlı yoğunluğu 3.73 (Ağustos) ile 8.34 adet (Temmuz) arasında değişiklik göstermiştir. *Myzocallis coryli* türü ile karşılaştırıldığında *C. avellanae* türünün çok daha düşük popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Düzce’de sürgün başına en yüksek *C. avellanae* yoğunluğu Haziran’da 8.92 adet olarak kaydedilmiştir. En düşük yoğunluk ise Ekim’de 0.58 adet olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlar bazında sürgün başına en yüksek yoğunluk 16.53 adet ile Gümüşova ilçesinde kaydedilmiştir. Yaprak başına en yüksek zararlı yoğunluğu da yine aynı ayda 1.96 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğunun yükseltiye bağlı olarak değişimi de araştırılmıştır (Çizelge 4). *Myzocallis coryli* türünün popülasyon yoğunluklarında artan yükseltiye bağlı olarak azalmalar görülmesine karşın genel olarak bu farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı (Eylül ayı dışında) görülmüştür ($P > 0.05$). En yüksek yoğunluğun yaşandığı Haziran ayında *M. coryli* türünün 0-249 m yükseltiye sahip bahçelerdeki sürgün ve yapraklardaki ortalama yoğunluğu sırasıyla 61.56 ve 13.25 adet iken bu oranlar 500 m ve üzeri için 41.98 ve 9.30 adet olarak kaydedilmiştir ($P > 0.05$).

Ancak *M. coryli* türünün Eylül ayındaki popülasyon yoğunluğunun yükseltiye bağlı olarak istatistiksel açıdan önemli düzeyde azaldığı görülmüştür ($P < 0.05$). Eylül ayında zararlının sürgün ve yapraklardaki yoğunluğu 0-249 m yükselti aralığı için ortalama 30.57 ve 6.51 adet iken bu oranlar 500 m ve üzeri için 13.65 ve 3.13 adete gerilemiştir ($P < 0.05$). *Corylobium avellanae* türünde ise artan yükseltiye bağlı olarak popülasyon yoğunluğunda azalmalar görülmesine karşın bu farklılıklar istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır ($P > 0.05$). Sürgün ve yapraklardaki en yüksek ortalama yoğunluk Haziran ayında 0-249 m için 12.36 ve 2.61 adet iken bu oranlar 500 m ve üzeri için 6.88 ve 1.51 adete düşmüştür ($P > 0.05$) (Çizelge 4).

4. Tartışma ve Sonuç

Myzocallis coryli ve *Corylobium avellanae* ülkemizde yayılış gösteren ve fındıkta zarar oluşturan böcekler arasında yer almaktadır. Yaptığımız çalışma sonucu her iki türünde Düzce ilinde yüksek yaygınlık oranına sahip olduğu belirlenmiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce’deki yaygınlık oranları sırasıyla %100 ve %96.55 olarak bulunmuştur. Bu iki türün ülkemizde oldukça yaygın oldukları ve fındık yetiştirilen bütün alanlarda buldukları belirtilmiştir (Lodos, 1986; Tuncer ve Mennan, 2002). Benzer şekilde bu iki türe İtalya, Polonya ve Azerbaycan’daki fındık yetiştirilen alanlarda sıkça rastlanıldığını belirtilmiştir (Viggiani, 1984; Gantner, 2001; Aqaverdi ve İnqılab, 2019). ABD’de *Myzocallis coryli* türünün yaygın olduğu, *C. avellanae* türünün ise istilacı bir tür olarak kabul edildiği ve yaygınlığının

Çizelge 3. Fındık yaprakbitlerinin aylara bağlı olarak popülasyon yoğunluğu değişimi

Popülasyon Yoğunluğu (Ortalama adet ± SH)

Mayıs				
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	54.96±1.90b	12.27±0.42b	8.07±0.46b	1.80±0.17b
Cumayeri	7.11±0.38a	1.57±0.08a	2.36±0.19ab	0.52±0.03a
Çilimli	14.91±1.19a	2.92±0.22a	0.00±0.00a	0.00±0.00a
Gölyaka	1.50±0.08a	0.37±0.02a	0.40±0.03a	0.10±0.00a
Gümüşova	22.22±2.10ab	4.88±0.59ab	4.52±0.57ab	0.99±0.05ab
Kaynaşlı	20.96±1.66ab	4.77±0.40ab	3.17±0.24ab	0.72±0.05ab
Merkez	27.19±1.66ab	5.59±0.33ab	0.91±0.03ab	0.19±0.01a
Yığılca	15.82±0.23a	3.13±0.03a	2.31±0.23ab	0.60±0.06ab
Genel	19.41±0.48AB	4.21±0.12AB	2.52±0.14A	0.55±0.02A
Haziran				
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	76.33±1.64b	16.32±0.24b	12.94±0.76ab	2.77±0.25ab
Cumayeri	36.51±0.80a	8.12±0.17a	4.17±0.33ab	0.93±0.06a
Çilimli	44.87±0.59ab	9.64±0.13a	6.08±0.56ab	1.31±0.12ab
Gölyaka	31.38±1.14a	7.23±0.29a	1.59±0.10a	0.37±0.02a
Gümüşova	70.08±2.58b	15.69±0.77b	16.53±0.71b	3.70±0.39b
Kaynaşlı	54.10±2.02ab	11.70±0.49ab	15.42±0.51b	3.33±0.26b
Merkez	58.54±1.86ab	13.05±0.42ab	8.79±0.30ab	1.96±0.07ab
Yığılca	35.46±1.01a	7.60±0.17a	8.49±0.74ab	2.54±0.20ab
Genel	49.22±0.77B	10.84±0.16B	8.92±0.12B	1.96±0.03B
Temmuz				
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	61.30±0.37b	12.77±0.06a	3.30±0.29a	0.69±0.06a
Cumayeri	34.91±0.81ab	7.24±0.18a	1.59±0.12a	0.33±0.02a
Çilimli	49.57±0.62ab	10.70±0.06a	5.44±0.47a	1.18±0.11a
Gölyaka	34.38±1.33ab	7.09±0.26a	2.23±0.11a	0.46±0.02a
Gümüşova	48.00±1.67ab	10.25±0.64a	7.00±0.79a	1.49±0.17a
Kaynaşlı	32.60±1.57ab	7.14±0.33a	3.26±0.12a	0.71±0.06a
Merkez	27.57±0.89a	6.29±0.19a	2.41±0.20a	0.55±0.04a
Yığılca	40.66±0.83ab	8.61±0.17a	3.42±0.07a	1.47±0.05a
Genel	39.00±0.50AB	8.34±0.10AB	3.55±0.14AB	0.76±0.02AB
Ağustos				
Lokasyonlar	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	25.98±1.26a	5.37±0.27a	2.68±0.17a	0.55±0.04a
Cumayeri	11.60±0.59a	2.39±0.13a	1.63±0.09a	0.34±0.03a
Çilimli	27.21±0.89a	5.19±0.17a	0.83±0.05a	0.16±0.01a
Gölyaka	14.94±0.71a	3.27±0.16a	1.37±0.10a	0.30±0.02a
Gümüşova	22.28±1.62a	4.52±0.32a	2.40±0.13a	0.49±0.03a
Kaynaşlı	23.98±0.88a	4.90±0.16a	1.63±0.11a	0.33±0.02a
Merkez	11.19±0.59a	2.52±0.15a	0.78±0.03a	0.18±0.01a
Yığılca	15.89±1.04a	3.11±0.20a	1.51±0.04a	0.42±0.02a
Genel	17.98±0.34AB	3.73±0.07AB	1.58±0.05A	0.33±0.01A

Eylül	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk
Akçakoca	25.03±0.59a	5.35±0.12a	2.66±0.28a	0.57±0.06a
Cumayeri	16.87±0.76a	3.67±0.16a	1.33±0.09a	0.29±0.02a
Çilimli	21.49±0.95a	4.96±0.20a	0.42±0.03a	0.10±0.01a
Gölyaka	15.78±0.97a	3.55±0.21a	0.60±0.05a	0.13±0.01a
Gümüşova	23.40±2.86a	5.22±0.60a	0.63±0.03a	0.14±0.01a
Kaynaşlı	18.51±0.58a	3.73±0.11a	0.94±0.08a	0.19±0.01a
Merkez	23.07±0.63a	4.94±0.11a	1.89±0.14a	0.41±0.03a
Yığılca	26.11±0.93a	6.03±0.21a	1.65±0.05a	1.26±0.11a
Genel	20.74±0.31AB	4.52±0.07AB	1.70±0.05A	0.37±0.01A

Ekim	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
	Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk
Akçakoca	3.99±0.32a	1.00±0.08a	1.31±0.02a	0.33±0.01a
Cumayeri	2.85±0.15a	0.73±0.04a	0.45±0.03a	0.11±0.01a
Çilimli	3.39±0.32a	0.85±0.08a	0.34±0.03a	0.09±0.01a
Gölyaka	1.08±0.11a	0.29±0.03a	0.45±0.04a	0.12±0.01a
Gümüşova	1.42±0.20a	0.37±0.05a	0.80±0.10a	0.21±0.01a
Kaynaşlı	0.58±0.02a	0.16±0.00a	0.56±0.02a	0.15±0.01a
Merkez	1.16±0.04a	0.32±0.01a	0.27±0.02a	0.08±0.00a
Yığılca	2.64±0.16a	0.73±0.04a	0.55±0.01a	0.23±0.00a
Genel	2.05±0.06A	0.55±0.02A	0.58±0.02A	0.15±0.00A

^aFarklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmaktadır (P<0.05).

^AFarklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (P<0.05). SH: Standart hata.

giderek arttığı bildirilmiştir (Walton vd. 2009a). Yükselti faktörünün *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce'deki yaygınlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *M. coryli* türünün bütün yükseltelerde %100, *C. avellanae* türünün ise 500 m altında %100, 500 m ve üzerinde ise %90.91, yaygınlığa sahip olduğu belirlenmiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin ocak ve sürgünlerdeki bulunma oranları incelendiğinde türler arasında önemli farklılık görülmüştür. *M. coryli*'nin ocak ve sürgündeki bulunma oranı Haziran-Eylül dönemi için %100 olarak kaydedilmiştir. Mayıs ayı için ocak ve sürgündeki bulunma oranları sırasıyla %96.90 ve %94.77, Ekim ayı için ise %76.55 ve %68.28 olarak hesaplanmıştır. *C.*

avellanae da ise ocak ve sürgündeki en yüksek bulunma oranları %38.97 ve %31.38 ile Haziran ayında görülmüştür. Diğer aylardaki bulunma oranları ise sırasıyla %25.86-31.38 ve %17.77-%27.82 arasında değişiklik göstermiştir.

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin aynı fındık ocaklarını ve sürgünlerini paylaştıkları, ocak ve sürgün ayırımına gitmedikleri de belirlenmiştir. Ülkemizdeki fındık yetiştirme alanlarında bu iki türün bir arada bulunabildiği bildirilmiştir (Tuncer ve Mennan, 2002). Her ne kadar bu iki tür aynı sürgünü paylaşsa da çoğunlukla farklı beslenme alanlarına sahip oldukları gözlemlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucu *M. coryli* türünün yaprakların alt yüzeylerinde yoğun olmakla birlikte sürgün

Çizelge 4. Fındık yaprakbitlerinin popülasyon yoğunluğunun yükseltiye bağlı değişimi

Popülasyon Yoğunluğu (Ortalama adet ± SH)				
Mayıs	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	27.87±8.43a	5.68±1.63a	4.43±0.89a	0.84±0.24a
250-499	18.19±5.01a	3.83±1.06a	1.97±0.48a	0.46±0.13a
500-	13.48±3.08a	2.92±0.69a	1.75±0.41a	0.38±0.09a
Haziran	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	61.56±7.76a	13.25±1.60a	12.36±3.65a	2.61±0.72a
250-499	45.71±4.54a	9.96±0.97a	7.96±2.19a	1.72±0.48a
500-	41.98±7.68a	9.30±1.61a	6.88±1.73a	1.52±0.41a
Temmuz	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	42.67±4.79a	8.91±0.94a	5.89±1.61a	1.21±0.31a
250-499	42.08±4.43a	8.92±0.91a	2.46±0.74a	0.52±0.17a
500-	33.47±4.80a	7.31±1.03a	2.54±0.69a	0.55±0.15a
Ağustos	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	18.92±3.21a	3.88±0.66a	2.33±0.72a	0.47±0.14a
250-499	16.88±3.56a	3.49±0.72a	1.07±0.35a	0.22±0.07a
500-	18.11±3.16a	3.76±0.61a	1.39±0.37a	0.29±0.07a
Eylül	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	30.57±1.57a	6.51±0.41a	2.20±0.60a	2.20±0.60a
250-499	19.60±2.11ab	4.17±0.45ab	1.77±0.57a	0.38±0.11a
500-	13.65±1.81b	3.13±0.41b	1.22±0.32a	0.29±0.06a
Ekim	<i>Myzocallis coryli</i>		<i>Corylobium avellanae</i>	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	3.27±0.78a	0.83±0.19a	0.81±0.18a	0.21±0.05a
250-499	2.49±0.54a	0.64±0.14a	0.64±0.11a	0.17±0.03a
500-	0.71±0.08a	0.20±0.02a	0.33±0.08a	0.09±0.02a

*Farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmaktadır (P<0.05). SH: Standart hata

ve zurufta da beslendiği, *C. avellanae* türün ise sürgün ve zurufta yoğun olmakla birlikte yapraklarda da beslendiği görülmüştür. *Myzocallis coryli* türünün özellikle yaprakların alt yüzeyinde beslendiği (Kurt, 1982), *C. avellanae* türünün ise sürgünlerde ve yaprak alt yüzeyinde beslendiği rapor edilmiştir (Lodos,

1986). *Corylobium avellanae* türünün fındık zuruflarında da beslendiği bildirilmiştir (Walton vd. 2009a). *Corylobium avellanae* türünün genellikle meyve sürgünlerini tercih ettiği de rapor edilmiştir (Aqaverdi ve İnqılab, 2019). *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğunun Düzce’de Mayıs

ayından itibaren arttığı, Haziran ayında zirveye ulaştığı, Temmuz ayından itibaren kademeli bir şekilde azaldığı, Eylülde tekrar bir miktar arttığı ve Ekim ayında da en düşük seviyeye ulaştığı görülmüştür. Benzer bir şekilde Samsun'da *M. coryli* popülasyonunun Mayıs ayından itibaren arttığı, Haziran'da zirveye ulaştığı, Temmuz ayından sonrada azalmaya başladığı, son baharda da bir miktar arttığı rapor edilmiştir (Tuncer vd. 1997; Tuncer ve Saruhan, 2001). Azerbaycan'da yürütülen bir çalışmada ise *M. coryli*'nin popülasyon yoğunluğunun Mayıs ve Haziranda aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı bildirilmiştir (Aqaverdi ve Inqilab, 2019). Polonya'da da bu zararlının Haziran ayında en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Sadej vd. 2010). Bununla birlikte Pakistan'da ise zararlının fındık bahçelerinde Mayıs'tan Eylül'e kadar var olduğu, Temmuz ayında ise popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı rapor edilmiştir (Naeem ve Compton, 2000). En çok zararın popülasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu aylarda gerçekleştiği rapor edilmiştir (Rovira vd. 2019). Düzce'de sürgün başına düşen *M. coryli* yoğunluğu Haziran ayında 49.22 adete kadar çıkmış iken bu değer ekim ayında 2.05 adete kadar gerilemiştir. Yaprak başına düşen yoğunluk Mayıs ayında 4.21 adet olarak hesaplanmıştır. Yaprak başına düşen en yüksek yoğunluk 10.84 adet ile Haziran ayında, en düşük yoğunluk ise 0.55 adet ile Ekim ayında kaydedilmiştir. Ağustos ayında ise yaprak başına düşen zararlı yoğunluğu 3.73 adet olarak hesaplanmıştır. Samsun'da yapılan çalışmada ise yaprak başına düşen *M. coryli* yoğunluğunun Mayıs ayında 6.8, Haziran ayında ise 12.6 adet olduğu Tuncer vd. (1997) tarafından rapor

edilmiştir. Ağustos ayında yaprak başına düşen zararlı yoğunluğunun ise 0.2 adete kadar gerilediği aynı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Tuncer vd. (1997) ile uyumlu olarak Eylül ayındaki yaprak başına düşen zararlı yoğunluğu 4.52 adet ile Ağustos ayının bir miktar üzerine çıkmıştır. *Corylobium avellanae*'de ise popülasyon yoğunluğunun *M. coryli*'ye göre çok daha düşük olduğu görülmüştür. Sürgünlerdeki ortalama zararlı yoğunluğu Düzce'de en yüksek değere 8.92 adet ile Haziran ayında ulaşmıştır. En düşük yoğunluk ise ekim ayında 0.58 adet olarak gerçekleşmiştir. Yaprak başına en yüksek zararlı yoğunluğuna ise 1.96 adet ile Haziran ayında ulaşılmıştır.

Ülkemizde *C. avellanae* türünün popülasyon yoğunluğunun *M. coryli* türüne oranla daha düşük olduğu Kurt (1982) tarafından da rapor edilmiştir. Polonya'da *M. coryli* türünün popülasyon yoğunluğunun *C. avellanae* türüne oranla daha yüksek olduğu Gantner (2001) tarafından rapor edilmiştir. Benzer bir durum Azerbaycan'da yürütülen bir çalışmada da belirlenmiştir (Aqaverdi ve Inqilab, 2019). *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluklarında yükseltiye bağlı olarak azalmalar görülmesine karşın genel olarak bu farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür. Yalnızca Eylül ayında artan yükseltiye bağlı olarak *M. coryli*'nin popülasyon yoğunluğunda önemli düzeyde azalma görülmüştür. Ekim ayında zararlının sürgün ve yapraklardaki yoğunluğu 0-249 m yükselti aralığı için ortalama 30.57 ve 6.51 adet iken bu oranlar 500 m ve üzeri için 13.65 ve 3.13 adete gerilemiştir.

Sonuç olarak fındık yaprakbitleri *M. coryli* ve

C. avellanae'nin Düzce'de oldukça yaygın oldukları belirlenmiştir. *M. coryli*'nin fındık ocakları ve sürgünlerde yüksek oranda bulunduğu, *C. avellanae*'nin ise daha düşük bulunma oranına sahip olduğu belirlenmiştir. *M. coryli* türünün *C. avellanae* türüne oranla çok daha yüksek popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür. Her iki türde de her ne kadar bahçe düzeyinde münferit olarak ekonomik zarar seviyesine yaklaşan zararlı yoğunlukları tespit edilmiş olsa da genel yoğunluklarının ekonomik zarar eşiği altında kaldığı belirlenmiştir. Ülkemizde popülasyon yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğinin altında seyretmesi dolayısıyla bu iki zararlıya fazla odaklanılmamıştır. Ancak ileriki yıllarda ekonomik zarar eşiği açısından iklim koşulları da dikkate alınarak popülasyon yoğunluğunun yakından takip edilmesi faydalı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2019.11.02.995 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- AliNiasee M.T.1997.Integrated pest management of hazelnut pests: a worldwide perspective. *Acta Horticulturae*, 445: 469-476.
- Aqaverdi, N.I., Inqilab, N.G., 2019. Some bioecological peculiarities and predatories of *Myzocallis coryli* (Goeze, 1778) and *Corylobium avellanae* (Schrank, 1801) (Hemiptera, Aphididae) in Azerbaijan. *American Journal of Entomology*, 3(1), 1-5.
- Aydınlı, H.Y., 2019. Düzce ili fındık bahçelerinde görülen mayıs böceğinin (*Melolontha melolontha*) popülasyon yoğunluğunun araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Aydınlı, H.Y., Karabörklü, S., Aydın, V. 2018. Düzce ili fındık bahçelerindeki mayıs böceği (*Melolontha melolontha* L. Coleoptera, Scarabaeidae) popülasyon yoğunluğu ve yayılışının araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(3), 333-338.
- Anonymous, 2019, Erişim: 11 Mart 2020, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/>.
- Gantner M., 2001. Occurance of hazelnut Pests in Southern Poland. *Acta Horticulturae*, 556: 469-477.
- Gülsoy, E., Şimşek, M., Çevik, C. 2019. Ordu ilinin farklı rakım ve lokasyonlarında yetiştirilen bazı fındık çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(1), 25-30.
- Ioachim E., Bobarnac B. 1997. Research on the hazelnut pests in Romania. *Acta*

- Horticulturae*, 445: 527-534.
- Işık, M., Ecevit, O., Kurt, M.A., Yüce, T. 1987. Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Samsun, Türkiye: *OMU. Yayınları*, Yayın No: 20, 95s.
- Karabörklü, S., Altın, N. 2018. Düzce ili fındık depolarında görülen zararlı böcekler ve patojen fungusların tanımlanması. *Düzce Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 860-870.
- Kurt, A., 1982. Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındık Zararlıları, Tanınmaları, Yayılış ve Zararları, Yaşayışları ve Savaşım Yöntemleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zir. Müc. ve Zir. Kr. Gen. Md., Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mesleki Kitaplar Serisi: No: 26.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II, Genel, uygulamalı ve Faunistik. Ege Ün. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429, Ege Ün. Basımevi, Bornova, İzmir.
- Messing, R.H., AliNiazee, M.T., 1989. Introduction and establishment of *Trioxyys pallidus* [Hym.: Aphidiidae] in Oregon, U.S.A. for control of filbert aphid *Myzocallis coryli* [Hom.: Aphididae]. *Entomophaga*, 34, 153-163.
- Milenkovic S., Mitrovic M. 2001. Hazelnut pests in Serbia. *Acta Horticulturae*, 556: 403-406.
- Miller, B., Dalton, D.T., Xue, L., Stacconi, M.R., Walton, V.M. 2019. Use of filbertworm (*Cydia latiferreana*) mating disruption within a hazelnut IPM program. *Crop Protection*, 122, 118-124.
- Naeem, M., Compton, S., 2000. Population dynamics of filbert aphid, *Myzocallis coryli* (Goetze) on hazel bushes to an agroforestry system. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(2), 306-308.
- Oğurlu, E., Şahin, N., Duyar, Ö., Gür, A.K. 2016. *Fındık yetiştiriciliği*, Ordu, Türkiye: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı - Karadeniz İhracatçı Birlikleri.
- Rovira, M., Romero, A., Batlle, I., 2019. Hazelnut production and prospects in Spain. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 1, 86-95.
- Sadej, W., Markuszewski, B., Nietupski, M. 2010. Aphids in a hazelnut plantation in Tuszewo near Lubawa. *Progress in Plant Protection*, 50(4), 1742-1746.
- Saruhan, İ., Tuncer, C. 2010. Research on damage rate and type of green shieldbug (*Palomena prasina* L. Heteroptera: Pentatomidae) on hazelnut. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 25(2), 75-83.
- Anonim, 2017. Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı 2017. Türkiye: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Tuncer C., Mennan S. 2002. Fındık yaprak bitleri, *Corylobium avellanae* Shrank ve *Myzocallis coryli* Goeze (Homoptera:Aphididae)'nin tanımı üzerinde çalışmalar. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(3), 11-16.
- Tuncer, C. 2009. Arthropod pest management in organic hazelnut growing. *Acta Horticulturae*, 845: 571-578.
- Tuncer, C., Ecevit O. 1997. Current status of hazelnut pests in Turkey. *Acta Horticulture*, 445: 545-552.

- Tuncer, C., Ecevit, O., Akça, İ. 1997. Observations on biology of the filbert aphid (*Myzocallis coryli*, Homoptera: aphididae) in hazelnut orchards. *Acta Horticulturae*, 445, 485-492.
- Tuncer, C., Saruhan İ., 2001. Bazı önemli fındık zararlılarının samsun ilindeki populasyon değişimi ve yoğunluğu üzerinde araştırmalar. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 56-63.
- TÜİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Erişim: 27 Mart 2019, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.
- Viggiani, G., 1984. Avversita, Malattie e Fitofagi del Nocciolo. Regione Campania Servizio Agricoltura, Caccia e Pesca. Settore Promozione e Sviluppo. Serie Manuali 7. Dicembre 1984. 152 p.
- Walton. V.M., Chambers U., Olsen J.L. 2009a. The current status of the newly invasive hazelnut aphid in Oregon hazelnut orchards. *Acta Horticulturae*. 845: 479-485.
- Walton, V.M., Chambers U., and Olsen J. 2009b. Hazelnut pest and beneficial insects: An identification guide. Corvallis, Or. : Extension Service, Oregon State University.




Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Kekik Türlerinin Agronomik ve Uçucu Yağ Değerlerinin İncelenmesi

Investigation of Agronomic and Essential Oil Values of Some Thyme Species in Diyarbakır Ecological Conditions


Hilal SURMUŞ ASAN*

Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi
Biyoloji Bölümü, Diyarbakır
hilalsuran@gmail.com

 0000-0001-5336-974X

Remzi EKİNCİ

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır
remzi.ekinci@dicle.edu.tr

 0000-0003-4165-6631

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 11 Haziran 2020

Kabul Tarihi : 18 Ağustos 2020

ÖZET

Bu çalışma, Diyarbakır ili ekolojik koşullarında *Thymbra spicata* var. *spicata*, *Satureja hortensis* L. ve *Origanum* sp. kekik türlerinin agronomik ve uçucu yağ değerlerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Deneme 2017-2020 yılları arasında Dicle Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik bitkiler Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü uygulama alanında yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu (cm), bitki çapı (cm), yeşil herba verimi (kg da⁻¹), drog herba verimi (kg da⁻¹), drog yaprak verimi (kg da⁻¹), drog yaprak/sap oranı (%), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ miktarı (l da⁻¹) özellikleri incelenmiştir. Diyarbakır ekolojik koşullarında *Satureja hortensis* L. türünün, *Origanum* sp. türüne göre daha küçük habitusa sahip olmasına rağmen daha yüksek drog, yaprak verimleri, yağ oranı ve yağ verimlerine sahip olması, bu türün Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilmesinin önemli olduğunu göstermiştir. Uçucu yağ verim ve agronomik özellikler arasındaki korelasyonların önemli olduğu ancak korelasyon sonuçları ile doğrudan ve dolaylı etkiler arasında farklılıklar olmadığı bulunmuştur. Bu durumda, korelasyon çalışmalarında doğrudan ve dolaylı etkilerin dikkate alınmaması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Origanum, Satureja, Thymbra,

Diyarbakır, Uçucu yağ verimi, path analizi.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the agronomic and essential oil values of *Thymbra spicata* var. *spicata*, *Satureja hortensis* L. and *Origanum* sp. species in Diyarbakır ecological conditions. The experiment was carried out in the field of application area Dicle University Medicinal and Aromatic Plants Research and Application Center between 2017-2020. The plant height (cm), plant diameter (cm), green herbal yield (kg da⁻¹), drug herbal yield (kg da⁻¹), drug leaf yield (kg da⁻¹), drug leaf / stem ratio (%), essential oil ratio (%) and essential oil yield (l da⁻¹) properties were examined in the study. Although *Satureja hortensis* L. has smaller habitus than *Origanum* sp., it has higher drug, leaf yields, essential oil ratio, and essential oil yields in Diyarbakır ecological conditions. This showed that it is important to grow this species in Diyarbakır ecological conditions. Correlations between essential oil yield and agronomic properties are important, but there were no differences between correlation results and direct and indirect effects. For this reason, it is suggested that direct and indirect effects should be taken into consideration in correlation studies.

Key Words: Origanum, Satureja, Thymbra, Diyarbakır, essential oil yield, path analysis.

1. GİRİŞ

Gün geçtikçe bitkiler, ilaç ham maddesi olarak kullanılması ile çok önemli bir konumda yer almaktadır. İnsanların bilinç seviyelerinin

artmasına paralel olarak sentetik ilaçlardan beklentilerin azalması ve sentetik ilaçların neden olduğu yan etkiler dolayısıyla bitkisel kaynaklı ilaçlara olan eğilimin artması, zamanla bitki kaynaklı ham maddelere olan ilgiyi artırmaktadır.

Farklı iklim ekolojilerine ve çok zengin bir floraya sahip olan ülkemiz, dünyanın çok önemli gen merkezlerinden biridir. Florasında bulunan 10.754 adet bitki türü ve bu bitkilerin % 34.8'in endemik olması nedeni ile Avrupa'nın en gözde ülkesidir (Şehirli vd., 2005). Türkiye florasında 1000 kadar tıbbi amaç ile kullanılan bitki bulunmakta olup, ülkemiz ekolojisi bu bitkilerin yetiştirilmesi için çok uygundur (Baytop, 1984).

Bitkiler, çevresel koşullara uyum sağlama, savunma, hayatta kalma, neslini sürdürme ve ekosistemle ilişkilerini düzenlemelerinde yardımcı olan sekonder metabolit denilen maddeler üretirler. Bu sekonder metabolitlerin en önemli gruplarından biri uçucu yağlardır. Bugün doğada yetişen 300'e yakın bitki familyalarının üçte biri kadarı, uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağ içeren bitkiler daha çok sıcak iklim bölgelerinde yetişmektedirler.

Ülkemizi de içine alan Akdeniz Bölgesi ise uçucu yağ içeren bitkiler yönünden en zengin bölgelerden birini oluşturmaktadır (Ceylan, 1996). Güneydoğu Anadolu Bölgesi floristik yönden Türkiye'nin kendine özgü bölgelerinden biridir. Zohary'ye göre bölge İran-Turan floristik bölgesinin Mezopotamya alt bölgesine aittir. Bölgedeki bitki örtüsünün %36'sını İran-Turan bölgesi, %32'sini (Doğu) Akdeniz kökenli

bitkiler oluşturmaktadır (Zohary, 1966). Bölgede bulunan endemik takson sayısı 304'tür. Bu bölgeye özgü 73 endemik takson belirlenmiştir (Saya vd., 1993; Kıtık ve Padulos 1997; Saya vd., 2001).

Türkiye'de her yıl 20 bin ton civarında kekik üretilmekte olup, dünya kekik üretiminin yaklaşık olarak %70'ni karşılamaktadır (Başer, 2002; Trumpy, 2012). Türkiye, 2019 yılında 108 ülke ve serbest bölgeye 54 milyon 40 bin dolarlık kekik ihraç etmiştir. Bu ülkelerin başında, Amerika Birleşik Devletleri (10 milyon 522 bin \$), Almanya (5 milyon 39 bin \$), Hollanda (1 milyon 557 bin \$) yer almaktadır. Ülkemizde 2016 kekik üretim verilerine bakıldığında, Denizli (% 85.74), Manisa (% 5.62), Uşak (% 1.78), Hatay (% 1.27), Aydın (% 1.12), ve Antalya (% 0.22'nin başlıca kekik üretilen iller olduğu görülmektedir (Tunca ve Yeşilyut, 2017). Ülkemizden dış satımı yapılan kekiğin doğadan toplanma oranı daha önceki yıllarda %95 iken, bu oran günümüzde ise % 20 civarına kadar azalmıştır.

Kekik, bütün dünya genelinde aroma ve çeşni elde edilebildiği için baharat olarak kullanılan 60 farklı tür bitkiye verilen genel bir isimdir. Bu türler arasında özellikle *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* ve *Coridothymus* cinsleri hem yayılış olarak hem de ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır (Başer, 1994). Anadolu'da kekik adıyla bilinen; *Origanum*, *Thymus*, *Satureja*, *Coridothymus* ve *Thymbra* cinslerin türlerinin bazıları doğadan toplanırken, bazılarının ise tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde ticareti yapılan

önemli kekik türlerinden biri de *Satureja* cinsine ait olan türlerdir. Bu türlerin yayılış alanları ve populasyonlarının doğadaki durumları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (Satıl vd. 2002). Ülkemizde *Thymus* cinsinden 38 tür (%52'si endemik), *Origanum* cinsinden 23 tür ve 27 takson (% 65'i endemik), *Satureja hortensis* L. *Satureja* cinsinden 14 tür (%28'i endemik), *Thymbra* cinsinden 2 tür ve *Coridothymus* cinsinden 1 tür farklı bölgelerinde yayılış göstermektedir (Başer, 1993; Başer, 1994; Baydar, 2005; Baydar ve Arabacı 2013). Bütün *Origanum* sınıflandırmasının %60'ı Türkiye'de yetiştirilebildiğinden, Türkiye *Origanum* cinsinin anavatanı durumundadır (Kintzios, 2002).

Thymbra spicata L. bitkisi ülkemizde, İstanbul başta olmak üzere Sakarya, Zonguldak, Amasya, Samsun, Ankara Nevşehir, Sivas, Erzincan, Adıyaman, Adana, Diyarbakır, Samsun, Tokat ve Erzurum illerinde yayılış göstermektedir (Davis, 1982; Zeybek 1960). Bu bitki halk arasında “Karabaş kekik”, “Kara kekik” (Baytop, 1999; Akdoğan vd., 2014), “Sater”, “Zater”, “Zahter”, “Zature”, “Cahtiri” (Baytop, 1999), “Zaatar” (United Nations, 2010) gibi isimlerle bilinmektedir. *Thymbra spicata* L., hem baharat hem de ilaç olarak antik çağlardan beri kullanılmakta olan ve dolayısıyla yaygın olarak bilinen bir bitkidir (Kızıl ve Tonçer, 2003; Akın vd., 2010). Türkler, Yunanlılar, Mısırlılar ve Romalıların geleneksel tıp sistemlerinde astım ve bronşit tedavisinde (Daneshvar-Royandezagh vd., 2009), günümüzde ise soğuk algınlığı, astım, bronşit, öksürük, kolik ve ishal rahatsızlıklarında

bitkisel çay olarak kullanılmaktadır (Dirican vd., 2012; Kaya vd., 2013). Kurutulmuş toprak üstü kısımlarından baharat ve bitkisel çay (zahter) elde edilirken, taze sürgünleri ise salata malzemesi olarak kullanılmaktadır. Su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağa ‘kekik yağı’, arta kalan yağ altı suya ise ‘kekik suyu’ denmektedir (Baytop, 1999; Kızıl ve Tonçer, 2003; Kılıç, 2006; Şekeroğlu, 2010).

Satureja dünyada 235 türle temsil edilirken, Türkiye’de ise tek veya çok yıllık olan 14 türü bulunmaktadır (Davis, 1982; Zeybek, 1960). Tek yıllık ve otsu olan *Satureja hortensis* L. bu kekik türlerinden birisidir (Alizadeh, 2017; Başer vd., 2004). Ülkemizde, İstanbul başta olmak üzere Sakarya, Zonguldak, Amasya, Samsun, Ankara Nevşehir, Sivas, Erzincan, Adıyaman, Adana, Diyarbakır, Samsun, Tokat ve Erzurum illerinde yayılış göstermektedir. Türkiye’de “Dağ kekiği”, “Çipriska”, “Çibrika”, “Yer Kekikiği”, “Çam Kekikiği”, “Karanfil Kekikiği”, “Dağ Anugu”, “Ebem Kekikiği”, “Çay otu”, “Çay kekiği”, “Zahter”, “Sater” ve “Kekik” gibi isimlerle bilinmektedir (Başer vd., 2004).

Origanum cinsi, ülkemizde 23 türü ve 27 taksonu doğal olarak yetişmekte olup, dünyada ise 41 tür ve 52 taksonu bulunmaktadır (Davis, 1982; Güner vd., 2000; Oflaz vd., 2002). Türkiye’de bulunan *Origanum* türlerinin 16 tanesi endemiktir. Ülkemizde, Amasya, Ardahan, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Edirne, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İçel, İstanbul, İzmir, Karabük, Kastamonu, Kırklareli,

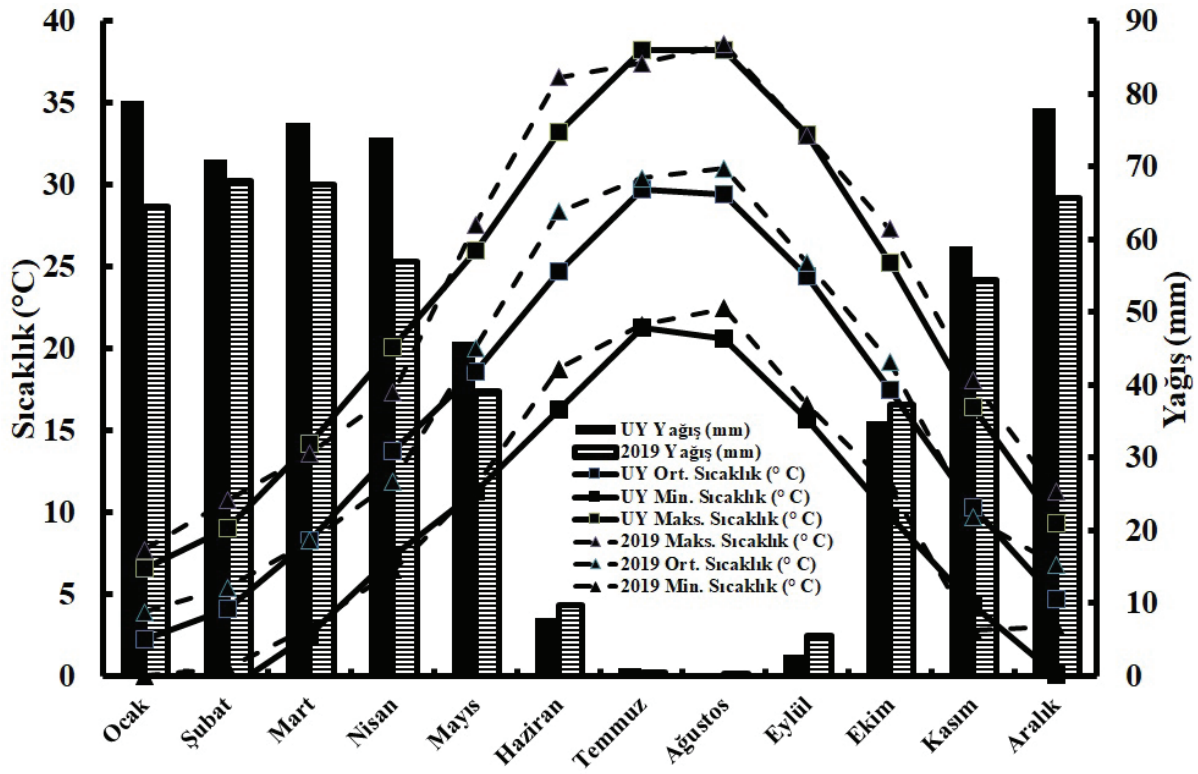
Konya, Kütahya, Malatya, Muğla, Niğde, Rize, Sakarya, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Tunceli, Van, Zonguldak illerinde yayılış göstermektedir (Davis, 1982; Zeybek, 1960). Ülkemizde kekik, İzmir kekiği, güvey otu, ak kekik, peynir kekiği, tas kekik olarak bilinmektedir. Kekik olarak ticareti yapılan önemli türler *Origanum onites* (İzmir kekiği), *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (İstanbul kekiği), *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*, *Origanum minutiflorum*’dur (Özhatay ve Koyuncu, 1998; Baydar, 2007). Tüm bu türlerin ortak özelliği yüksek miktarda uçucu yağ içermeleridir. Bu yağlar, kekiğin kendine özgü kokusunu veren maddelerdir (Başer vd., 1993; Başer, 2001; Özgüven ve Kırıcı, 2001).

Bu çalışmanın amacı, Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen *Thymbra spicata* L. ve *Satureja hortensis* L. popülasyonu fideleri ile Isparta ilinden tedarik edilen *Origanum* sp. popülasyonlarının agronomik ve uçucu yağ verim değerleri yönünden performanslarının belirleyerek karşılaştırmaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik bitkiler Araştırma ve uygulama Merkezi müdürlüğü deneme alanında 2017-2020 yıllarında kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmanın bitkisel materyalini, Diyarbakır ili Dicle-Hani-Lice ilçesinde floradan toplanan *Thymbra spicata* var. *Spicata*, *Satureja hortensis* L. fideleri ile Isparta ilinden temin edilen *Origanum* sp. fideleri oluşturmuştur.

Bu çalışmada hasadın yapıldığı 2019 yılı ve uzun yıllara (UY:1981-2010) ait sıcaklık



Şekil 1. Uzun yıllar ve 2019 yılı sıcaklık değişimi ($^{\circ}\text{C}$) ve yağış değişimi (mm) (Meteoroloji 15. Bölge Müdürlüğü-Diyarbakır Verileri)

değişimleri ve yağış değişimleri verileri, Şekil 1'de verilmiştir.

2019 yılı sıcaklık değerlerinin uzun yıllara göre yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek sıcaklık değerlerinin Temmuz-Ağustos aylarında 40°C olduğu görülmektedir (Şekil 1). 2019 yılı yağış değerleri incelendiğinde özellikle ilkbahar yağışlarının uzun yıllar yağışlarına göre yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 1).

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2018 yılında kurulmuştur. Denemelerde parsel boyutları $3\text{ m} \times 1.6\text{ m} = 4.8\text{ m}^2$ olarak alınmış ve parseller 4 sıradan oluşturulmuştur.

Denemede ilk yıl (2018 yılı) biçim yapılmamış, yaz kuraklıklarına karşı düzenli olarak damlama yöntemi ile sulama ve yabancı ot temizliği yapılmıştır. Araştırmada her parselin ilk ve son sıraları ile sıraların her iki ucundan 0.5 m kenar tesiri olarak değerlendirme dışı bırakılmıştır. Hasat 2019 yılında parsellerdeki bitkilerin % 40-50'sinin çiçek açtığı dönemde makasla toprak yüzeyinden 10 cm yükseklikten biçilerek yapılmıştır (Katar vd. 2011).

Yaş bitkiler 35°C 'de 3 gün süreyle etüvde kurutulmuştur. Her bir parselde ait drog örneklerinde uçucu yağ oranları süper kritik CO_2 ekstraksiyon ile 200 bar basınç ve 35°C 'de belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında bitki boyu (cm), bitki çapı (cm), yeşil herba verimi (kg da⁻¹), drog herba verimi (kg da⁻¹), drog yaprak verimi (kg da⁻¹), drog yaprak/sap oranı (%), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ verimi (l da⁻¹) özellikleri incelenmiştir. Uçucu yağ verimi değerleri, drog herba verimine göre hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen özellikler için elde edilen veriler, F testi ile incelenmiş; ortalamalar,

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Materyali oluşturan kekik türlerinin incelenen özellikler yönünden ortalama değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 1’de verilmiştir.

Bitki boyu, bitki çapı, drog yaprak/sap oranı, uçucu yağ oranı özellikleri yönünden karşılaştırıldığında türler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde; yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ verimi

Çizelge 1. Materyali oluşturan kekik türlerinin incelenen özellikler yönünden ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Türler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Çapı (cm)	Yeşil Herba Verimi (kg da ⁻¹)	Drog Herba Verimi (kg da ⁻¹)	Drog Yaprak Verimi (kg da ⁻¹)	Drog Yaprak/Sap Oranı (%)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (l da ⁻¹)
<i>Origanum sp.</i>	47.79 a	38.81 a	1277.28 b	485.96 a	187.50 b	38.63 b	1.86 c	9.00 b
<i>Satureja hortensis L.</i>	34.66 b	29.44 b	1794.33 a	482.00 a	337.00 a	69.10 a	3.56 a	17.29 a
<i>Thymbra spicata L.</i>	27.00 c	18.00 c	1367.50 ab	320.50 b	231.50 b	72.04 a	2.99 b	9.53 b
Genel Ort.	36.48	28.75	1479.70	429.49	252.00	59.93	2.80	11.94
Prob.	0.0001	<0.0001	0.05	0.05	0.05	<0.0001	<0.0001	0.02
CV (%)	8.54	3.54	15.30	15.65	14.20	7.45	7.17	14.52
LSD (%5)	7.07	2.31	513.27	152.41	98.27	9.59	0.45	5.02

LSD (%5) testi uyarınca gruplandırılmıştır. Çalışmada uçucu yağ oranını etkileyen diğer özellikler ile doğrudan ve dolaylı ikili ilişkiler saptanmıştır. İstatistiki analizler, JMP 5.0.1 (Copyright © 1989-2002 SAS Institute Inc.) ve TarPopgen (Özcan 1999) paket programları yardımı ile yapılmıştır.

özellikleri yönünden karşılaştırıldığında ise bu türler arasındaki farklılıklar %5 düzeyinde ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çalışmadaki türlerin bitki boyları incelendiğinde bitki boyları 27.00-47.79 cm arasında değişim göstermiş, ortalamanın 36.84 cm olduğu

saptanmıştır. *Satureja hortensis* L. (34.66 cm) ve *Thymbra spicata* L. (27.00 cm) türü kekiklerin *Origanum* sp. (47.79 cm) türü kekiklerin bitki boylarına göre daha kısa olduğu saptanmıştır. İncelenen türlerin bitki çapları karşılaştırıldığında, 18.00-38.81 cm arasında değişim gösterdiği ve ortalamanın 28.75 cm olduğu saptanmıştır. Bu türlerden *Satureja hortensis* L. (29.44 cm) ve *Thymbra spicata* L. (18.00 cm) türü kekiklerin *Origanum* sp. (38.81 cm) türü kekiklerin bitki çaplarına göre daha dar olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Bu durum, *Satureja hortensis* L. ve *Thymbra spicata* L. türü kekiklerin *Origanum* sp. türü kekiklere göre habitüs itibari ile daha küçük olduğunu bitki boyu ve bitki çapları ile ortaya koymaktadır.

Karşılaştırılan türlerin yeşil herba verimleri incelendiğinde; 1277.28-1794.33 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği, ortalamanın 1479.70 kg da⁻¹ olduğu saptanmıştır. *Satureja hortensis* L. (1794.33 kg da⁻¹) ve *Thymbra spicata* L. (1367.50 kg da⁻¹) türü kekiklerin yeşil herba verimlerinin *Origanum* sp. (1277.28 kg da⁻¹) türü kekiklere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Drog herba verimleri incelendiğinde 482.00-485.96 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği, ortalamanın 429.49 kg da⁻¹ olduğu saptanmıştır. Bu türlerden, *Satureja hortensis* L. (482.00 kg da⁻¹) ile *Origanum* sp. (485.96 kg da⁻¹) türlerinin herba verimleri istatistiki olarak birbirinden farksız ve en yüksek değer elde edilirken, *Thymbra spicata* L. türü kekiklerin drog herba verimlerinin (320.50 kg da⁻¹) oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun yanında, incelenen *Satureja hortensis* L. (337.00 kg da⁻¹) türü drog yaprak verimlerinin, *Thymbra spicata* L. (231.50

kg da⁻¹) ve *Origanum* sp. (187.50 kg da⁻¹) türü drog yaprak verimlerinden istatistiki olarak daha yüksek değerde olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). *Satureja hortensis* L. türü kekiğin yeşil herba, drog herba ve yaprak verimleri diğer türlere nazaran daha yüksek olmasına rağmen habitüs yönünden *Origanum* sp. türünden sonra gelmektedir. *Satureja hortensis* L. (%69.10) ve *Thymbra spicata* L. (%72.04) türlerinin *Origanum* sp. (%38.63) türüne göre drog/sap oranından çok daha yüksek olması bunu destekler niteliktedir.

Yağ oranı (%) ve yağ verimi (l da⁻¹) özellikleri incelendiğinde; en yüksek yağ oranı (%3.56) ve yağ veriminin (17.29 l da⁻¹) *Satureja hortensis* L. türünden elde edildiği ve bu değerlerin en yüksek yağ oranı (%3.56) ve yağ verimini (17.29 l da⁻¹) sağlayarak *Thymbra spicata* L. ve *Origanum* sp. türlerine kıyasla istatistiki olarak farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Çalışma sonuçlarımıza göre, *Satureja hortensis* L. türünün, *Origanum* sp. türüne göre daha küçük habitüs sahip olmasına rağmen daha yüksek drog, yaprak verimleri, yağ oranı ve yağ verimlerine sahip olması, bu türün Diyarbakır ekolojik koşullarına adaptasyonunun daha iyi olduğunu ve bu koşullarda yetiştirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca verilerimiz, gerek herba, drog ve yaprak verimi özellikleri yönünden ve gerekse yağ oranı ve yağ verimleri yönünden popülasyon ve ekolojinin oldukça etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Elde ettiğimiz yeşil herba verimi değerleri, Danalou (2018)(1304-1671 kg da⁻¹), Katar ve

Katar (2016) (1072.2-1624.3 kg da⁻¹) değerleri ile benzerlik gösterir iken; Jadcak (2007) (192.7-606.0 kg da⁻¹), Dinç (2014)(251.3-332.3 kg da⁻¹), Kaçar vd., (2017) (489.80-544.37 kg da⁻¹) bulgularından daha yüksek değerler; Katar (2018) (1286.80-3765.33 kg da⁻¹) ve Çoban, (2019) (1394.50-3059.25 kg da⁻¹) bulgularından daha düşük değerler elde edilmiştir.

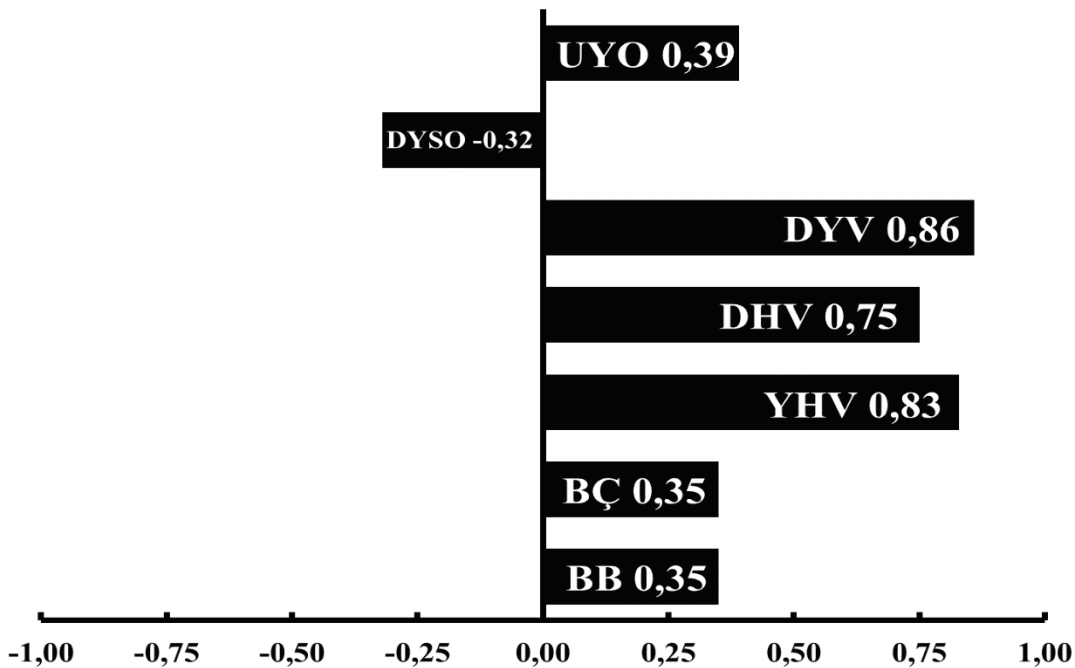
Drog herba verimi yönünden elde ettiğimiz değerler, 345.4-455.7 kg da⁻¹ elde ettiğini bildiren Aşçı (2009) değerleri ile benzerlik gösterirken, 425.0-610.21 kg da⁻¹ elde ettiğini bildiren Danalou (2018) değerlerinden daha düşük; 359.24-327.61 kg da⁻¹ elde ettiğini bildiren Katar (2015), 183 kg da⁻¹ elde ettiğini bildiren Kızıl ve Tonçer (2001)'in, 125.6-166.1 kg da⁻¹ elde ettiğini bildiren Dinç (2014) değerlerinden daha yüksek olmuştur.

Uçucu yağ oranı (%) yönünden elde ettiğimiz

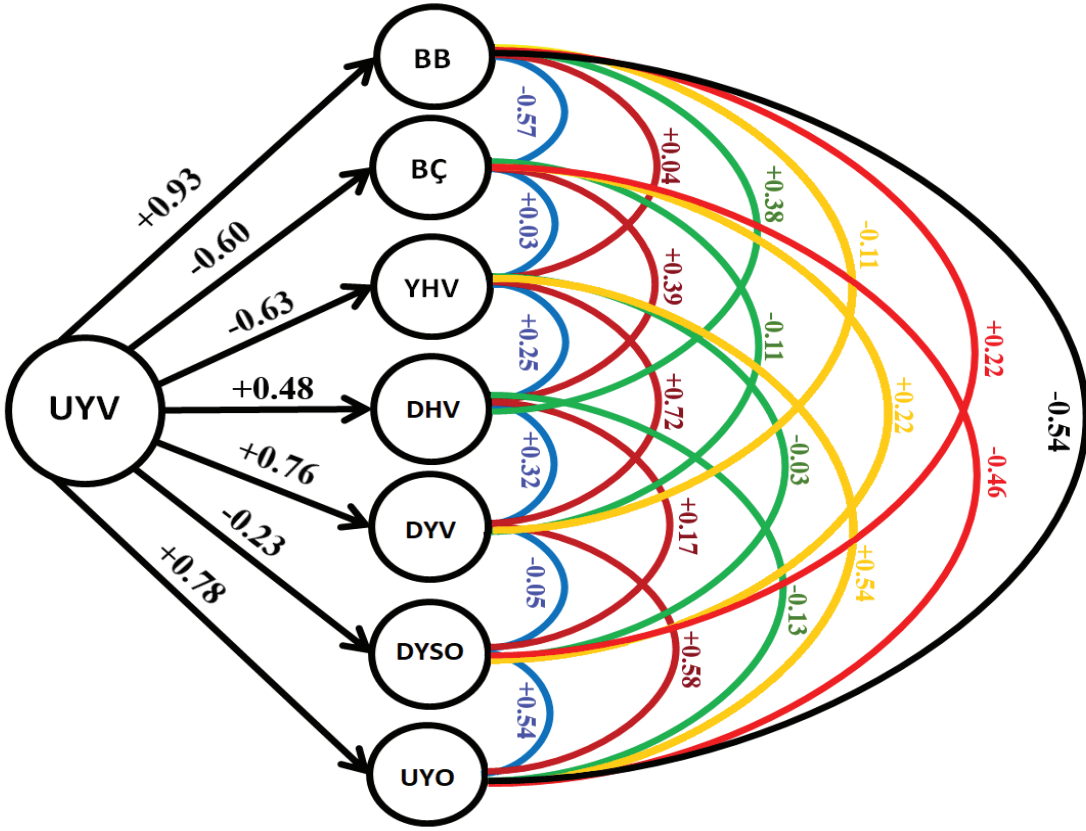
değerler, Katar (2018) (%2.90-4.48), Kızıl ve Tonçer (2001) (%3.25); Başer ve ark. (2004) (%1.28-4.75) ve Çoban, (2019) (% 2.65-2.88) elde ettiği değerler benzerlik göstermiştir. Ancak, Tansı ve Tonçer (1999) (%1.23-1.43) değerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Uçucu yağ verimi (l da⁻¹) yönünden elde ettiğimiz değerler, Çoban (2019) (9.7-16.17 l da⁻¹) ve Katar (2018) (6.54-20.65 l da⁻¹) değerleri ile örtüşürken, Aşçı (2009) (5.97- 9.20 l da⁻¹), Dinç (2014) (1.61-3.86 l da⁻¹), Katar (2015) (6.27-8.73 l da⁻¹) değerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bu farklılık bitkisel materyal ve çevre koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Uçucu yağ verimi özelliği ile incelenen diğer özellikler korelasyon katsayıları, Şekil 2'de; uçucu yağ verimi özelliği ile incelenen diğer



Şekil 2. Uçucu yağ verimine incelenen özellikler arası korelasyon katsayıları



Şekil 3. Uçucu yağ verimine incelenen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları (BB: Bitki Boyu; BÇ: Bitki Çapı, YHV: Yeşil Herba Verimi; DHV: Drog Herba Verimi; DYV: Drog Yaprak Verimi; DYSO: Drog Yaprak / Sap Oranı; UYO: Uçucu Yağ Oranı; UYV: Uçucu Yağ Verimi)

özellikler arası direkt ve dolaylı ikili ilişkiler (path) analiz sonuçları ise Şekil 3’de verilmiştir. Uçucu yağ verimi ve bitki boyu arasında olumlu ($r=+0.35$) ve önemsiz ikili ilişki saptanması (Şekil 2) ile birlikte doğrudan etkinin de olumlu ($r=+0.93$; %33) olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu üzerinden uçucu yağ verimine drog herba verimi ($r=+0.38$; %14), drog/sap oranı ($r=+0.22$; %8) ve yaprak herba verimi ($r=+0.04$; %1) olumlu dolaylı etki oluştururken, bitki çapı ($r=-0.57$; %20), drog yaprak verimi ($r=-0.11$; %4) ve uçucu yağ oranı ($r=-0.54$; %19) olumsuz dolaylı etki oluşturmuştur (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve bitki çapı arasında olumlu ($r=+0.35$) ve önemsiz ikili ilişki saptanmasına rağmen (Şekil 2), doğrudan etkisinin olumsuz ($r=-0.60$; %22) olduğu belirlenmiştir. Bitki çapı üzerinden uçucu yağ verimine yaprak herba verimi ($r=+0.03$; %1), drog herba verimi ($r=+0.39$; %15), drog/sap oranı ($r=+0.22$; %8) olumlu dolaylı etki saptanırken, drog yaprak verimi ($r=-0.11$; %4) ve uçucu yağ oranı ($r=-0.46$; %17) olumsuz dolaylı etki saptanmıştır (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve yaprak herba verimi arasında olumlu ($r=+0.83$) ve önemli ikili ilişki saptanırken (Şekil 2), doğrudan etkisinin olumsuz ($r=-0.63$; %27) olduğu belirlenmiştir. Yaprak herba verimi üzerinden uçucu yağ verimine, drog herba verimi ($r=+0.25$; %11), drog yaprak verimi ($r=+0.72$; %32) ve uçucu yağ oranı ($r=+0.54$; %23) olumlu dolaylı etki saptanırken, drog yaprak/sap oranı ($r=-0.03$; %1) olumsuz dolaylı etki saptanmıştır (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve drog herba verimi arasında olumlu ($r=+0.75$) ve önemli ikili ilişki saptanması ile birlikte (Şekil 2), doğrudan etkisinin de olumlu ($r=+0.48$; %18) olduğu belirlenmiştir. Drog herba verimi üzerinden uçucu yağ verimine, drog yaprak verimi ($r=+0.32$; %12) ve drog yaprak/sap oranı ($r=+0.17$; %6) olumlu dolaylı etki saptanırken, uçucu yağ oranı ($r=-0.13$; %4) olumsuz dolaylı etki saptanmıştır (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve drog yaprak verimi arasında olumlu ($r=+0.86$) ve önemli ikili ilişki saptanması ile birlikte (Şekil 2), doğrudan etkisinin de olumlu ($r=+0.76$; %31) olduğu belirlenmiştir. Drog yaprak verimi üzerinden uçucu yağ verimine, uçucu yağ oranı ($r=+0.58$; %24) olumlu dolaylı etki saptanırken, drog yaprak/sap oranı ($r=-0.05$; %1) olumsuz dolaylı etki saptanmıştır (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve drog yaprak/sap oranı arasında olumsuz ($r=-0.32$) ve önemsiz ikili ilişki saptanması ile birlikte (Şekil 2), doğrudan etkisinin de olumsuz ($r=-0.23$; %7) olduğu

belirlenmiştir. Drog yaprak/sap oranı üzerinden uçucu yağ verimine, uçucu yağ oranı ($r=+0.54$; %18) olumlu dolaylı etki saptanmıştır (Şekil 3).

Uçucu yağ verimi ve uçucu yağ oranı arasında olumlu ($r=+0.39$) ve önemsiz ikili ilişki saptanması ile birlikte (Şekil 2), doğrudan etkisinin de olumlu ($r=+0.78$; %25) olduğu belirlenmiştir.

Elde ettiğimiz bulgular, uçucu yağ miktarına en fazla etki eden drog herba verimi (%46), en yüksek dolaylı etki ise yeşil herba (%55) olduğunu bildiren Erdal (1995); uçucu yağ ile bitki boyu arasında olumlu ($r=+0.5$) ilişki olduğunu belirten Tekin (2005) bulguları ile benzerlik gösterir iken drog yaprak verimi ile bitki boyu arasında olumsuz ($r=-0.2$) ilişki olduğunu bildiren Tekin (2005) ile farklılık göstermektedir. Bu farklılık bitkisel materyal ve çevre koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır ekolojik koşullarında denenen 3 farklı türe ait kekiklerin gerek herba, drog ve yaprak verimi özellikleri yönünden ve gerekse yağ oranı ve yağ verimleri yönünden popülasyon ve ekolojinin oldukça etkili olduğu, Diyarbakır ekolojik koşullarında *Satureja hortensis* L. türünün, *Origanum* sp. türüne göre daha küçük habitus sahip olmasına rağmen daha yüksek drog, yaprak verimleri, yağ oranı ve yağ verimlerine sahip olması, bu türün Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilmesinin önemli

olduğunu göstermiştir.

Uçucu yağ verim özelliği ile bitki boyu, bitki çapı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı arasında olumlu, drog yaprak / sap oranı ($r=-0.31$) özelliği arasında ise olumsuz ikili ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Bu kekik türlerinde yapılacak olan ıslah çalışmalarına ışık tutması açısından verim ve kalite arasındaki korelasyonun önemi olduğu ancak korelasyon sonuçları ile doğrudan ve dolaylı etkiler arasında farklılıkların bulunduğundan doğrudan ve dolaylı etkilerin dikkate alınması önerilmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (DÜBAP) tarafından FEN.17.024 nolu proje ile finansal olarak desteklenmiştir. Desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Akdoğan M. Kişioğlu, A. N. Ciriş, M. Koyu, A. (2014). Investigating the effectiveness of different tea types from various thyme kinds (*Origanum onites*, *Thymbra spicata* and *Satureja cuneifolia*) on anemia and anticholesterolemic activity, Toxicology and Industrial Health, 30(10), 938–949, 2014.

Akın M. Oğuz, D., Saraçoğlu, H. T. (2010). Antibacterial Activity of Essential oil from *Thymbra spicata* var. *spicata* L. and *Teucrium polium* (Stapf Brig.), International Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences, 1(1), 55-58.

Alizadeh A. Khoshkhui, M. Javidnia, K. Firuzi, O. Tafazoli, E. Khalighi, A. (2010). Effects of Fertilizer on Yield, Essential Oil Composition, Total Phenolic content and antioxidant activity in *Satureja hortensis*

L. (Lamiaceae) Cultivated in Iran. Journal of Medicinal Plants Research. Vol. 4 (1):33-40.

Aşçı M. (2009). Çukurova Koşullarında Kekik'in (*Satureja hortensis* L.) Çiçeklenme Döneminde Tarımsal Karakterler ve Uçucu Yağ Oranındaki Değişimlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi.

Başer K.H.C. (1993). Essential Oils of Anatolian Labiateae: A Profile. Acta Horticulturae, 333: 217-237.

Başer K.H.C. (1994). Essential oils of Labiateae from Turkey: Recent results. Lamiales Newsletter 3, 6-11.

Başer K.H.C. (2001). Her Derde Deva Bir Bitki Kekik, Bilim ve Teknik Dergisi, 402: s.74-77

Başer K.H.C. (2002). Oregano, Profile of the multifaceted prince of the herbs, Taylor and Francis, Editor: Kintzios Spiridon E., 1, pp: 281, New York.

Başer K.H.C. Kırimer, N. Tümen, G. (2004). A Comparative Study of the Essential Oils of Wild and Cultivated *Satureja hortensis*. J. Essent. Oil Res, 16:422-424.

Başer K.H.C. Özek, M. Tümen, G. Sezik, E. (1993). Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance. J. Essent. Oil Res., 5:619-623.

Baydar H. (2005). Yayla kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. P.H. Davis)'nde farklı toplama zamanlarının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2):175–178.

Baydar H. (2007). Tıbbi Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilim ve Teknolojisi. SDÜ Ziraat Fakültesi, yayın no.51, Isparta.

Baydar H. ve Arabacı, O. (2013). Türkiye'nin

- kekik üretim merkezi olan Denizli’de kültür kekiğinin (*Origanum onites* L.) tarımsal ve teknolojik özellikleri. Türkiye 10. tarla bitkileri kongresi. 10-13 Eylül 2013 Konya Bildiri Kitapçığı Sayfa: 711-719.
- Baytop T. (1984). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişten ve Bugüne). İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 3225-Eczacılık Fakültesi No.40. 1-9 s.
- Baytop T. (1999). Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri ISBN: 975-420-021-1 S: 332
- Ceylan A. (1996). Tıbbi Bitkiler II. Ege Univ. Zir. Fak. Yay. No:481, S.206–22.
- Çoban D.Z. (2019). Farklı lokasyon ve sıra arası mesafelerinin Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin verim ve kalite özelliklerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Danalou B.R. (2018). Farklı Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinin Erzurum Ekolojik Koşullarında Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daneshvar-Royandezagh S. Khawar, K. M. Ozcan, S. (2009). In vitro micropropagation of garden thyme (*Thymbra spicata* L. var. *spicata* L.) collected from southeastern Turkey using cotyledon node, *Biotechnology & Biotechnology Equipment*, 23:3, 1319-1321.
- Davis P.H. (1982). “Flora of Turkey and East Aegean Islands, Edinburgh University Pres., Edinburg, 7:297-322.
- Dinç E. (2014). Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri. Yüksek lisans tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ
- Dirican E. Türkez, H. Toğar, B. (2012). Modulatory effects of *Thymbra spicata* L. different extracts against the mercury induced genotoxicity in human lymphocytes in vitro, *Cytotechnology*, 64, 181-186.
- Erdal U.Ö. (1995). Muğla yöresinde toplanan İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) popülasyonlarının bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Ü. Ziraat Fakültesi-Yüksek Lisans Tezi 68 sayfa, İzmir.
- Güner A. Özhatay N. Ekim T. Başer K.H.C. (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement 2, Volume 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Jadczak D. (2007). Effect of sowing date on the quantity and quality of the yield of summer savory (*Satureja hortensis* L.) grown for a bunch harvest, Department of Vegetable Crops, Agricultural University ul. Janosika 8, 71-424 Szcecin, Poland
- Kaçar O. Gerçekgil A. and Kuru K. (2017). Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Farklı Gübre Uygulamalarının Tarımsal Özellikler ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi, 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı, Poster Bildiriler S:330.
- Katar D. Arslan, Y., Subaşı, I., Bülbül, A., (2011). Ankara Ekolojik Koşullarında Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Uçucu Yağ ve Bileşenlerinin Ontogenetik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2).
- Katar N. (2015). Farklı Azot Dozlarının Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Katar N. (2018). Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinin Farklı Lokasyonlarda

- Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Katar N. ve Katar, D. (2016). Farklı Fosfor Dozlarının Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim Antalya, S:138-146, ISBN: 978-605-9175-87-6.
- Kaya D. A. Arslan, M. İnan, M. Başkaya, S. (2013). Diurnal Changes on Content and Composition of *Thymbra spicata* L. Essential Oil, Research Journal of Biological Sciences, 8(1), 6-10.
- Kılıç T. (2006). Analysis of Essential Oil Composition of *Thymbra spicata* var. *spicata*: Antifungal, Antibacterial and Antimycobacterial Activities, Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, 61c, 324-328.
- Kıttıkı A. Padulos, S. (1997). Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen İzmir. Özet.
- Kızıl S. ve Tonçer, Ö. (2001). Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis*)’te Bazı tarımsal ve Karakterleri Üzerine Etkisi, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II.,239-243,17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kızıl S. ve Tonçer, Ö. (2003). Değişik Azot Dozlarının Floradan Toplanan Karabaş Kekik (*Thymbra spicata* var. *spicata* L.)’nin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 13(1),132-141.
- Kintzios S.E. (2002). The biotechnology of oregano (*Origanum* sp. and *Lippia* sp.). In: Kintzios SE (ed) Medicinal andaromatic plants-Industrial profiles, Oregano. The genera *Origanum* and *Lippia*, vol 25. Taylor and Francis, London, pp 237-242.
- Oflaz S. Kürkçüoğlu, M. Başer, K.H.C. (2002). *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* üzerine farmakognozik araştırmalar. XIV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31, Eskişehir.
- Özcan K. (1999). Populasyon genetiği için bir istatistik paket geliştirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 116s.
- Özgüven M. Kırıcı, S. (2001). Composition of the Essential of *Thymus Vulgaris* L. Clones of Different Origins in The Çukurova Conditions. Work Shop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants. May 29-June 01 Adana/TURKEY, s.255-261.
- Özhatay N. Koyuncu, M. (1998). Türkiye’de doğal bitkilerin ticareti. XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı bildiri kitabı: 11-38, Ankara.
- Satıl F. Dirmeni, T. Tumen, G. (2002). Türkiye’deki *Satureja* L. Türlerinin Ticareti ve Doğadaki Durumu 1. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildirileri, 29-31 Mayıs. ISBN 975-94077-2-8 Eskişehir.
- Saya Ö. Ertekin, A.S., Özen, H.Ç., Hoşgören, H., Toker, Z. (2001). GAP Yöresindeki Endemik ve Tıbbi Bitkiler. Türkiye Çevre Vakfı. Tunalı Hilmi Cad. 50/20 06660 Kavaklıdere Ankara, 207s.
- Saya Ö. Ertekin, S., Taşkın, T. (1993). T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP Bölgesel Çevre Araştırması-Dicle Havzası (Diyarbakır ve Yöresi Çevre Araştırması Projesi). Hava, Su, Toprak, Katı Atık, Gürültü, Flora, Fauna. I. Aşama Nihai Raporu. Dicle Üniversitesi Diyarbakır.
- Şehirli S. Özgen, M. Karagöz, A. Sürek, M. Adak, S. Güvenç, İ. Tan, A. Burak,

- M. Kaymak, H.Ç. (2005). Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3- 7 Ocak.
- Şekeroğlu N. (2010). Unutulan Tadlar, Kurban Olduğum Zahter, TAZAR Kültür Sanat Yaşam Dergisi, 73, Nisan-Mayıs.
- Tansı S. Tonçer, Ö. (1999). Diyarbakır Bölgesinde doğal olarak yetişen Sater otu (*Satureja hortensis* L.) 'nun Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 14 (3) : s.71-76.
- Tekin F. (2005). Diyarbakır ekolojik koşullarında İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) üzerinde Agronomik ve teknolojik Araştırmalar, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Trumpy S. (2012). "Herbs Market Report", 11th World Spice Congress, Maharashtra, India.
- Tunca H. Yeşilyurt, M.E. (2017). Türkiye ve Dünya'da Kekik, DTB Raporu, Denizli.
- United Nations, Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), Best Practices and Tools for Increasing Productivity and Competitiveness in the Production Sectors: Assessment of Zaatar Productivity and Competitiveness in Lebanon, E7ESCWA/SDPD/2010/Technical Paper.3, New York, 2010.
- Zeybek N. (1960). Türkiye'nin Tıbbi Bitkileri. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Neşriyatı.
- Zohary M. (1966). Flora Plastine. Israel Acad. Sci. Human. Jerusalem.



Cevizde (cv. Chandler) Kompoze Mikrobiyal Gübre Kullanımının Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Investigation of the Effects of a Compound Microbial Fertilizer Use on Yield and Quality Parameters in Walnuts (cv. Chandler)

Nihal ACARSOY BİLGİN*

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova / İzmir
nihalacarsoy@yahoo.com
0000-0002-5018-6347

Adalet MISIRLI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova / İzmir
0000-0002-6128-9974

Fatih ŞEN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova / İzmir
0000-0001-7286-2863

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 2 Mayıs 2020
Kabul Tarihi : 19 Mayıs 2020

ÖZET

Günümüzde, çevre dostu etkileri sebebiyle, tarım uygulamalarında faydalı mikroorganizmalar etkin şekilde kullanılmaktadır. Bu mikroorganizmalar, bitki besin elementi içeriğini artırması sayesinde meyve kalite özellikleri ve verim üzerine olumlu etki sağlamaktadır. Bu bağlamda, 3 farklı dönemde, yapraktan mikrobiyal gübre (EM.A ve EM.5) uygulamalarının ‘Chandler’ ceviz çeşidinde, verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Demirci/Manisa’da 2018 ve 2019 yılları arasında yürütülen çalışmada, iki yılın ortalaması dikkate alındığında, meyve ağırlığı (12.62 g), eni (33.60 mm) ve yükseklik (41.13 mm) bakımından EM.A uygulaması ilk sırada yer almıştır. Her iki yararlı mikrobiyal gübre uygulaması ile a* değerinde artış, C* değerinde azalış gözlenmiştir. Genel olarak, meyvede, linoleik asit (%62.74 ile EM.5) düzeyi yüksek olurken bunu sırasıyla linoleinik (%16.21 ile kontrol) ve oleik asit (%13.22 ile EM.A) izlemiştir. Ağaç başına en yüksek verim EM.5 uygulamasında (2.52 kg/ağaç), en düşük verim ise uygulama yapılmayan ağaçlarda (0.78 kg/ağaç) saptanmıştır.

Anahtar kelime: *Juglans regia* L., mikrobiyal gübre, meyve özelliği, yağ asidi, verim

Abstract: Nowadays, beneficial microorganisms are used effectively in agricultural applications due to its environmentally-friendly effects. These microorganisms, used in different areas, provide a positive effect on quality properties and yield by increasing the amount of plant nutrients. In this context, it was aimed to determine the effects of foliar microbial fertilizer applications (EM.A and EM.5) on yield and some fruit characteristics for ‘Chandler’ walnut variety in 3 different periods. The study was carried out in Demirci/Manisa district between 2018 and 2019, EM.A application ranked the first in terms of fruit weight (12.62 g), width (33.60 mm) and diameter (41.13 mm). In both beneficial microbial fertilizer applications, a * value increased and C * value decreased. In general, the level of linoleic acid (EM.5 with 62.74%) was high in fruit, was followed by linoleinic (control with 16.21%) and oleic acid (EM.A with 13.22%), respectively. The highest yield was determined in EM.5 application and the lowest was found in untreated trees (0.78 kg/tree).

Keywords: *Juglans regia* L., microbial fertilizer, fruit characteristics, fatty acid, yield

Giriş

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla yoğun ve bilinçsiz girdi kullanımı insan sağlığını olumsuz etkilemekte ve ekosistem dengesi üzerine önemli zararlara neden olmaktadır. Zira, verimlilik, besin elementlerinin toprakta dağılımı, formu ve yarayışlılığına etki eden faktörlere bağlı olarak, bitki tarafından yeterli miktarda alınımına bağlıdır (Zaman vd. 2014). Bu bağlamda, sürdürülebilirlik açısından çevre dostu tarım uygulamaları geniş çapta

kullanılmaktadır. Bu bilincin ön plana çıktığı günümüzde, kimyasal gübreye karşı çözüm alternatifleri arasında yer alan yeşil gübreler ve mikrobiyal kökenli gübrelerin kullanımı önem taşımaktadır (Welbaum vd. 2004; Dede 2013; Mertoğlu vd. 2018).

Yararlı mikroorganizmalar insan ve çevre sağlığı, gıda işleme ve kalitesi, genetik mühendisliği ile biyoteknoloji gibi alanlarda kullanılmaktadır (Higa ve Parr 1994). Bitki gelişimini iyileştirici etkiye sahip olan bu mikroorganizmaların fizyolojik etkileri 20. yy’ın başından itibaren dikkat çekici bulunmuştur (Parewa vd. 2014; Ruzzi ve Aroca 2015; Bona vd. 2016). Bu mikroorganizmaların ürettikleri aktif maddeler ile meyve türlerinde vejetatif gelişme, meyve özellikleri, besin elementi içeriği, hastalıkların kontrolü ve verim üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir (Ertürk vd. 2012; Karlıdağ vd. 2013; İpek vd. 2014; Güneş vd. 2015; Thakur vd. 2015; Rostamikia vd. 2016; Shakeel ve Hassan 2018). Kısa sürede sonuca ulaşılan ve ürün miktarı üzerinde direkt etkili olan bu uygulamalar, toprak, yaprak ve çiçeklere teksel ya da kombine şeklinde gerçekleştirilmektedir (Eşitken vd. 2010; Atılğan vd. 2019). Bu grubun içinde fotosentetik ve laktik asit bakterileri, mayalar, funguslar ve etkili enzimler yer almaktadır.

Mikroorganizmaların etkileri konusunda birçok meyve türünde verim ve kalite üzerine çalışma yapılmış olmasına rağmen, cevizde biyolojik mücadele, fidan gelişim ve verim ile kalite etkilerini kapsayan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Liu vd. 2014; Shakeel ve Hassan 2018). Diğer yandan, tüketim talebinin her geçen gün arttığı günümüz şartlarında, besin değeri

ve özellikle farklı yağ asitleri kompozisyonu içermesi nedeniyle fonksiyonel gıdalardan olan ceviz, beslenme programlarında çok önemli bir yere sahiptir (Şen 2017). Bu türde, özellikle ‘Chandler’ çeşidi ile yeni bahçeler tesis edilmiş, üretim alanları genişlemiştir. Söz konusu ceviz çeşidinde planlanan bu çalışmada, mikrobiyal gübrelerin kullanımı ile bazı kalite parametreleri ve verime olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Manisa ili Demirci ilçesinde (39°02’39’’N 28°35’56’’E, yükseklik 740 m), 2018 ve 2019 yıllarında yürütülen bu çalışmada, 2012 yılında tesis edilen üretici bahçesindeki ‘Chandler’ ceviz çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. ABD’de Pedro X 56-244 kombinasyonunun bir melezi olarak elde edilen bu çeşit, orta kuvvette büyüyen yarı dik taç oluşturur. Soğuklama ihtiyacı 700 saat olup, yapraklanması ve çiçeklenmesi geç dönemde olmaktadır. Yan dallarda meyve verimi yüksektir (%80-90). Kendine verimli olan bu çeşidin meyveleri iri, oval, kabuğu pürüzsüz, zayıf ve kırılındır. Meyve iç ağırlığı 6.5 g, iç oranı ise %49’dur. Meyveleri orta mevsimde olgunlaşır (Özçağırın vd. 2014). Denemenin yürütüldüğü bahçede sulama damla sulama yöntemi ile yapılmış olup, kültürel uygulamalar düzenli olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca maksimum ve minimum sıcaklık değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Agriton firmasına ait EM.A ve EM.5 mikrobiyal gübreler ceviz ağaçlarına erkek çiçekler açmadan önce, erkek çiçekler açtıktan sonra ve meyveler fındık büyüklüğüne ulaştığında olmak üzere, pülverizatör ile yaprakdan üç farklı dönemde püskürtülmüştür. Denemede, kontrol grubu ağaçlarına ise su püskürtülmüştür. Mikrobiyal gübrelere ait içerik ve uygulama dozu bilgileri Çizelge 2’de yer almaktadır.

Hasat edilen meyveler yeşil kabuklarından ayrılarak gölgede kurutulmuş ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde analiz edilmiştir. Ortalama meyve ve iç ağırlığı hassas terazide (0.01 g) tartılmış ve bu değerlerden yararlanarak iç randımanı (%) hesaplanmıştır. Dijital kumpas ile (0.01 mm) meyve eni, boyu, yüksekliği ve kabuk kalınlığı (mm) ölçülmüştür (Şen 1980). Meyve iç rengi Minolta renk ölçer (CR-400, MinoltaCo, Japonya) ile CIE L*, a*, b* ölçülerek bu değerlerden kroma ($C^* = [a^*2 + b^*2]^{1/2}$) ve hue açısı ($h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) değeri hesaplanmıştır (McGuire 1992). Hasat zamanında, her ağaçta toplam verim (kg) kaydedilmiş ve tekerrürlerin aritmetik ortalaması alınarak, bitki başına verim hesaplanmıştır. Soxholet metodu ile ekstrakte edilen yağdan, yağ oranı (%) belirlenmiştir. Örnek kartuşlarına 10 g öğütülmüş ceviz konularak, çözücü hekzan ile yağ ekstrakte edilmiştir. Sonrasında ortamdan çözücü uzaklaştırılarak, ham yağ elde edilmiştir. Ham yağ miktarından formülle yağ miktarı hesaplanmıştır [Yağ miktarı (%) = (Ham yağ (g) /

Çizelge 1. Aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2018	Max	9.3	11.6	15.0	23.1	24.7	27.5	30.3	31.4	27.2	22.1	16.1	8.3
	Min	2.9	5.2	6.9	12.4	14.3	16.7	19.2	20.1	16.8	12.1	8.6	2.0
2019	Max	6.7	11.0	14.7	16.5	23.2	27.6	29.8	32.1	28.1	24.2	18.8	10.7

Çizelge 2. Mikrobiyal gübre ve içerikleri.

Mikrobiyal gübre	İçeriği	Uygulama dozu
EM.5	Laktik asit bakterisi (<i>Lactobacillus delbrueckii</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus rhamnous</i> , <i>Lactobacillus casei</i>), Mayalar (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) Fotosentez bakterileri (<i>Rhodospseudomonas palustris</i>)	2 cc/lit
EM.A	Laktik asit bakterileri (<i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus rhamnous</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i>), Mayalar (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) Fotosentez bakterileri (<i>Rhodospseudomonas palustris</i>) Diğerleri	2 cc/lit

Örnek miktarı) x 100]. Meyvedeki yağ asitleri oranları, soğuk ekstraksiyon ile elde edilen ham yağ örneklerinin esterleştirilmesi ile elde edilen fazın gaz kromatografisinde okutulması ve çıkan grafiğin yorumlanması ile (%) hesaplanmıştır. Yağ asidi ve verim değerleri denemenin ilk yılında hesaplanmıştır.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde planlanmıştır. Her tekerrürde 10 meyve örneği değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere SPSS 20 istatistik programı kullanılarak, varyans analizi yapılmış ve Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile ortalamalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

‘Chandler’ ceviz çeşidine ait incelenen meyve özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 3’de verilmiştir. İki yılın ortalamasına göre meyve ağırlığı, eni ve yüksekliği uygulamalara göre istatistiksel düzeyde farklılık göstermiştir. Buna göre, meyve ağırlığı bakımından en düşük değer kontrol grubunda ölçülürken (11.53 g),

uygulamaların bu özellik bakımından olumlu etkiler gösterdiği ve meyve ağırlığının EM.A ve EM.5 uygulamaları sonucu sırası ile 12.62 g ve 12.41 g düzeylerine çıktığı tespit edilmiştir. Benzer durum meyve eni ve yüksekliğinde de gözlenmiştir. Buna göre, meyve eni ve yüksekliği bakımından kontrol (32.68 ve 39.75 mm) ve EM.A (33.60 ve 41.13 mm) uygulamaları ile sınır değerleri elde edilmiştir. Diğer yandan, meyve ağırlığında ilk yılda, kabuk kalınlığı ve meyve yüksekliğinde ise ikinci yılda istatistiksel düzeyde farklılık saptanmıştır. Meyve ağırlığı bakımından, 2018 yılında, en yüksek değer 12.85 g ile EM.A uygulamasında saptanırken bunu 12.47 g ile EM.5 ve 11.98 g ile kontrol uygulaması izlemiştir. Denemenin ikinci yılında, uygulamalara bağlı değişim aralığının kabuk kalınlığında 1.53 (EM.A, EM.5) - 1.83 mm (kontrol) ve meyve yüksekliğinde ise 39.75 (kontrol) – 41.13 mm (EM.A) olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, her iki mikrobiyal gübre uygulaması ile kabuk kalınlığı azalırken, meyve ağırlığı ve yüksekliğinde artış kaydedilmiştir. Zira bu değerler tüketici kalite kriterleri arasında ilk sıralarda yer almakta ve mikrobiyal gübrenin

önemini vurgulamaktadır.

Cevizde, besin maddesini kullanılabilir forma dönüşmesini sağlayan yararlı bakterilerin (*Pseudomonas fluorescens*), meyve boyutları üzerinde olumlu etki gösterdiği ifade edilmektedir (Acarsoy Bilgin vd. 2018). Diğer yandan, söz konusu ticari mikrobiyal gübre uygulaması (EM.5 + EM.FPE) ile zeytinde yürütülen bir diğer çalışmada, kontrole kıyasla meyve ve çekirdek ağırlığı, meyve eni ve boyu bakımından istatistiksel artış kaydedildiği bildirilmektedir (Acarsoy Bilgin 2019). Meyve türlerinde, verim, kalite ve bitki gelişimini teşvik edici mikrobiyal preparatların kullanıldığı çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, cevizde ise bu durum fidan gelişimi ve fungal hastalıklara karşı etkinlik çalışmaları üzerinde yoğunlaşmıştır (Liu vd. 2014; Shakeel ve Hassan 2018).

Ülkemiz topraklarında görülen bitki besin maddesi eksikliğinin (Solmaz 2014), önlenmesine yönelik özellikle organik ve mikrobiyal kökenli gübrelerin kullanılmasının yaygınlaşması gerektiği vurgulanmaktadır (Mordoğan vd. 2013). Diğer yandan, meyve kalite özellikleri ve verimin ekolojik koşullara göre değişkenlik

gösterdiği bilinmektedir (Forde 1975; Ramos 1998; Mertoğlu ve Evrenosoğlu 2017). Nitekim, rakımı yüksek olan Demirci ekolojisinde yaz sıcaklıklarının düşük olması (Çizelge 1) meyve iç ağırlığını tam dolduramaması ve uygulama yapılmayan ağaçlarda meyve ağırlığının nispeten az olmasına yol açmıştır.

Uygulamalara göre ölçülen meyve renk parametreleri Çizelge 4’de gösterilmiştir. İki yılın ortalamasına göre yatay eksen (+) kırmızıyı, (-) yeşili ifade eden a* değeri ve parlaklığı-matlığı ifade eden ve C* değerleri istatistiksel bakımdan önem taşımamaktadır. EM.A (8.34) ve EM.5 (8.16) uygulaması ile ‘Chandler’ çeşidinin a* renk değeri kontrol (7.11) uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık, C* değerinde EM.A (73.84) ve EM.5 (74.35) uygulamalarının kontrole (76.42) kıyasla azalması doygunluk değerinin azalmasına işaret etmektedir.

Denemenin ikinci yılında L*, a* ve C* değerlerinde uygulamalara göre istatistiksel farklılık ortaya çıkmıştır. Meyvede, açık koyuluğu ifade eden L* değerleri, 48.78 (EM.5) - 55.81 (kontrol) sınırlarında değişim göstermiş

Çizelge 3. Uygulamaların meyve özelliklerine etkisi

		Meyve ağırlığı (g)	İç ağırlığı (g)	İç randımanı (%)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve yüksekliği (mm)
EM.A	2018	12.85 A	5.99	46.66	1.70	33.11	34.48	41.24
	2019	12.40	6.28	51.25	1.53 A	34.09	32.48	41.02 A
	Ortalama	12.62 a	6.14	48.96	1.62	33.60 a	33.48	41.13 a
EM.5	2018	12.47 AB	5.83	46.73	1.68	32.84	33.98	40.99
	2019	12.34	5.79	46.90	1.53A	33.98	32.99	40.03 AB
	Ortalama	12.41 ab	5.81	46.81	1.61	33.41 ab	33.48	40.51 ab
Kontrol	2018	11.97 B	5.98	49.99	1.51	32.33	34.45	40.11
	2019	11.09	5.54	50.13	1.83 B	33.03	32.89	39.38 B
	Ortalama	11.53 b	5.76	50.06	1.67	32.68 b	33.67	39.75 b

İstatistiksel olarak; uygulamalara ait ortalama değerler küçük harf, yıllara ait değerler ise büyük harfler ile gösterilmiştir.

Çizelge 4. Uygulamaların meyve renk parametrelerine etkisi

		L*	a*	b*	h°	C*
EM.A	2018	54.07	7.97	28.51	29.61	74.40
	2019	50.41 B	8.71 A	28.99	30.27	73.28 B
	Ortalama	52.24	8.34 a	28.75	29.94	73.84 b
EM.5	2018	56.07	7.39	28.79	29.73	75.61
	2019	48.78 B	8.93 A	29.35	30.68	73.09 B
	Ortalama	52.43	8.16 a	29.07	30.20	74.35 b
Kontrol	2018	53.91	7.32	28.99	29.92	75.87
	2019	55.81 A	6.90 B	29.84	30.63	76.97 A
	Ortalama	54.86	7.11 b	29.41	30.27	76.42 a

İstatistiksel olarak; uygulamalara ait ortalama değerler küçük harf, yıllara ait değerler ise büyük harfler ile gösterilmiştir.

olup kontrol grubunda daha açık renkli cevizler elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında, a* ve C* değerinde, iki yılın ortalamasına benzer durum gözlenmiştir. Her iki yararlı mikrobiyal gübre uygulaması ile a* değerinde artış, C* değerinde azalış göze çarpmaktadır. Ceviz meyvesinin L*, a* ve C* değerlerindeki bu farklılıklar, mikrobiyal gübre uygulamalarının kontrole göre kısmen de olsa meyve rengini koyulaştırdığı-matlaştırdığını göstermektedir. Özellikle mikrobiyal gübre uygulaması yapılan cevizlerde meyve L* ve C* değerlerinin birlikte

azalış göstermesi bunu doğrulamaktadır.

Bakteri uygulamaları ile h°'da değişim olmaması Atılğan vd. (2019)'nın Salihli kirazındaki bulgularına benzerlik göstermektedir. Diğer yandan, Eşme ayva çeşidinde bitki büyümesini teşvik edici rizobakteri uygulamasının meyve renk değerleri üzerine etkisi gözlenmemiştir (Gerçekçioğlu vd. 2018).

'Chandler' ceviz çeşidinde; palmitik, palmitoleik, margarik, heptadedanoik, stearik, oleik, linoleik, linolenik, araşidonik ve gadoleik asit saptanmıştır (Çizelge 5). Linoleik asidin

Çizelge 5. Uygulamalara göre yağ asidi kompozisyonları (%)

Yağ asidi	EM.A	EM.5	Kontrol
Palmitik(C16:0)	5.83 b	6.36 a	5.75 b
Palmitoleik(C16:1)	0.06 a	0.04 b	0.05 a
Margarik(C17:0)	0.05 b	0.06 a	0.05 b
Heptadesanoik(C17:1)	0.05	0.05	0.06
Stearik (C18:0)	2.95	2.89	3.12
Oleik (C18:1)	13.22	12.90	12.49
Linoleik (C18:2)	61.76	62.74	62.02
Linoleinik (C18:3)	15.83	14.75	16.21
Araşidik (C20:0)	0.05	0.04	0.05
Gadoleik (C20:1)	0.20	0.17	0.20
TDY yağasidi	8.88	9.35	8.97
TDM yağasidi	91.12	90.65	91.03
TTDM yağasidi	13.53	13.16	12.8
TÇDM yağasidi	77.59	77.49	78.23
TDY/TÇDM oranı	0.11	0.12	0.12

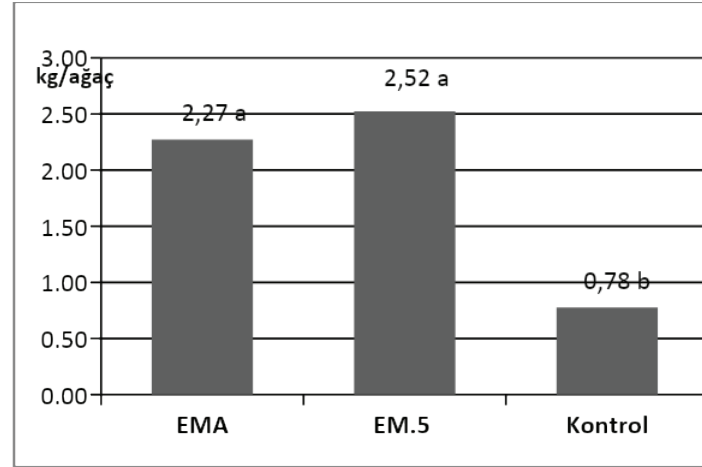
TDY: Toplam doymuş yağ asidi, TDM: Toplam doymamış yağ asidi, TTDM: Toplam tekli doymamış yağ asidi, TÇDY:

baskın asit olduğu gözlenmiştir. Benzer bulgu birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmektedir (Şimşek 2016; Ojeda-Amador vd. 2018; Olut ve Kafkas 2018; Cittadini vd. 2020). Aynı çeşit ile Menemen ekolojisinde yürütülen çalışmada, linoleik asit toplam yağ asitlerinin %60.20'ni oluştururken (Bilgin vd. 2018), Demirci ekolojisinde kontrol grubu ağaçlarda bu oran %62.02 olarak belirlenmiştir. Linoleik asidi linolenik (%16.21) ve oleik asitler (%12.49) izlemiştir. Diğer yandan, palmitik, palmitoleik ve margarik asit kompozisyonunda istatistiksel farklılık saptanmıştır. EM.5 uygulaması ile palmitik ve margarik asit oranının yükseldiği buna karşılık, palmitoleik asit oranının düştüğü belirlenmiştir. Uygulamalar ile toplam doymamış yağ asidi ve toplam tekli doymamış yağ asidi miktarı artarken, toplam çoklu doymamış yağ asidinde azalma tespit edilerek yağ kalitesinin arttığı kanaatine varılmıştır. Cevizdeki yağ asidi miktarının genotip ve çevrenin yanı sıra sulama, gübreleme ve hasat gibi kültürel uygulamalara göre de değişim gösterdiği Şimşek (2016) tarafından ifade edilmektedir.

Ağaç başına en yüksek verim 2.52 kg ile EM.5 uygulamasından elde edilirken, bunu aynı istatistiksel grupta yer alan EM.A uygulaması 2.27 kg ile izlemiştir (Şekil 1). Uygulama yapılmayan ağaçlarda ise verimin düşük bulunması (0.78 kg/ağaç) dikkat çekmektedir.

Bakterilerin, birçok meyve türünde; toplam verimi arttırdığı üzerine bulgular değişimleri ortaya konmuştur (İpek vd. 2014; Thakur vd. 2015). Acarsoy Bilgin vd. (2018)'de yaptıkları çalışmada, aynı ceviz çeşidinde *Pseudomonas fluorescens* bakterisi ırkı kullanılarak uygulama yapılan ağaçlarda (31.64 ve 27.58 kg/ağaç)

yapılmayanlara göre (21.97 kg/ağaç) verim miktarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mikrobiyal gübrelerin kullanıldığı diğer bir çalışmada 10 yaşlı Gemlik zeytin çeşidinde verim miktarının yaklaşık iki kat arttığı ifade edilmektedir (Acarsoy Bilgin 2019).



Şekil 1. Uygulamalara göre verim değerleri (kg/ağaç)

Sonuç

İnsan ve çevre sağlığı bilincinin yaygınlaşmasıyla, kimyasal girdi kullanımını azaltmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesi giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda, biyolojik gübre olarak kullanılan yararlı mikroorganizmaların doğrudan ve dolaylı etkileri sayesinde bahçe bitkileri ürünlerinde birçok özellik üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Demirci ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, 'Chandler' ceviz çeşidinde mikrobiyal gübre uygulamalarının meyve ağırlığı, eni, yüksekliği ve bazı renk parametreleri bakımından iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Yağ asidi kompozisyonunun mikrobiyal uygulamalar sonucu iyileştiği

gözlenmiştir. Önemli bir parametre olan verim değerinde, her iki mikrobiyal gübre uygulaması ile kontrol ağaçlarına kıyasla ciddi bir artış sağlanmıştır. Meyve kalite özellikleri bakımından EM.A mikrobiyal gübre uygulaması, verim değeri bakımından ise EM.5 uygulaması dikkat çekmektedir. Diğer yandan, meyve kalitesinin birçok faktöre bağlı değişim göstermesi; farklı doz ve uygulama şekli ile çalışmanın genişletilerek sürdürülmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Araştırılmanın yürütülmesine olanak sağlayan Sayın Kerem Kıncı, EM Agriton doğal ürünler Genel Müdürü Sayın Alper Akman ve Sayın Kevser Türe'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Acarsoy Bilgin, N., Şen, F., Yağmur, B., Özaktan, H., Akbaba, M. 2018. The First Findings to Fruit Characteristics of Nutrient and PGPR Applications on Chandler Walnut Variety. 2nd International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOT) 2-5 April, 2018 Çeşme-İzmir/Turkey. 769-775.

Acarsoy Bilgin, N. 2019. Yapraktan Gübre Uygulamalarının Gemlik Zeytin Çeşidinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. International Aegean Symposium On Innovative Interdisciplinary Scientific Researches. 449- 453.

Atılğan, H., Mısırlı, A., Özaktan, H., Şen, F., Acarsoy Bilgin, N. 2019. Bakteri ve Kompost Çayı Uygulamalarının Salihli Kiraz Çeşidinde Meyve Özellikleri, Verim

ve Besin Elementi İçeriklerine Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2019, 56 (4): 409-416.

- Bilgin, S., Şen F., Özeker E. Acarsoy Bilgin, N. 2018. Bazı Ceviz Çeşitlerinin Menemen Ekolojisinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 6 (1): 31–39
- Bona, E., Lingua, G., Todeschini, V. 2016. Effect of bioinoculants on the quality of crops In Bioformulations: For Sustainable Agriculture. Arora N.K., editor; Mehnaz S., editor; and Balestrini R., editor. (eds). New Delhi: Springer India, Private Ltd., pp. 93–124.
- Cittadini, M.C., Martín, D., Gallo, S., Fuente, G., Bodoira, R., Martínez, M., Maestri, D. 2020. Evaluation of hazelnut and walnut oil chemical traits from conventional cultivars and native genetic resources in a non-traditional crop environment from Argentina. European Food Research and Technology. 246:833–843 <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03453-8>
- Dede, A. 2013. Bitki Büyüme Düzenleyici Bakterilerin Karakterizasyonu. Anadolu Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ertürk, Y., Ercişli, S., Çakmakçı, R. 2012. Yield and growth response of strawberry to plant growth promoting rhizobacteria inoculation. Journal of Plant Nutrition, 35(6): 817-826.
- Eşitken, A., Yıldız, H.E., Ercişli, S., Dönmez, M.F., Turan, M., Güneş, A. 2010. Effects of plant growth promoting bacteria (PGPB) on yield, growth and nutrient contents of

- organically grown starwberry. *Scientia Horticulturae*, 124: 62-66.
- Forde, H.I. 1975. Walnuts. In: Editors Janickand J, Moore JN. *Advances in Fruit Breeding*. 439-455.
- Gerçekçiöğlü, R., Ertürk, A., Öz Atasever, Ö. 2018. Bitki Büyümesini Teşvik Edici Rizobakteri (PGPR) Uygulamasının Eşme Ayva Çeşidinde (*Cydonia vulgaris* L.) Verim ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 35 (3), 209-216.
- Güneş, A., Karagöz, K., Turan, M., Kotan, R., Yıldırım, E., Çakmakçı, R., Şahin, F. 2015. Fertilizer efficiency of some plant growth promoting rhizobacteria for plant growth. *Research Journal of Soil Biology*, 7: 28-45.
- Higa, T., Parr. J.F. 1994. Beneficial Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture Environment. *International Nature Farming Research Center Atami, Japan*. 25s.
- İpek, M., Pırlak, L., Eşitken, A., Dönmez, M.F., Turan, M., Şahin, F. 2014. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) increase yield, growth and nutrition of strawberry under high calcareous soil conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 37:990– 1001.
- Karlıdağ, H., Yıldırım, E., Turan, M., Pehlivan, M. 2013. Plant growth-promoting rhizobacteria mitigate deleterious effects of salt stress on strawberry plants (*Fragaria X ananassa*). *Hort. Science*, 48(5): 563–567.
- Liu, F.C., Xing, S.J., Ma, H.L., Du, Z.Y., Ma, B.Y. 2014. Effects of inoculating plant growth-promoting rhizobacteria on the biological characteristics of walnut (*Juglans regia*) rhizosphere soil under drought condition. *The journal applied ecology*. 25(5):1475-82.
- Mcguire, R.G. 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *Hortscience* 27:1254-1255.
- Mertoğlu, K., Evrenosoğlu, Y. 2017. Ateş Yanıklığı (*Erwinia amylovora*) Hastalığına Dayanıklılık İslahında, Hastalığa Karşı Testlenmiş F1 Melez Armut Popülasyonunun Fenolojik ve Meyve Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14 (03): 104-115.
- Mertoğlu, K., İleri, O., Altay, Y. 2018. Aqueous leaf extracts effect of some apple cultivars on growth characteristics of the green manure legumes via allelopathy. *Fresenius environmental bulletin*, 27(6): 4052-4060.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Delibacak, S., Çakıcı, H., Günen, E., Pekcan, T., Çolak, B. 2013. Organik gübrelemenin zeytin yetiştirilen kumlu-tınlı topraktaki besin element içeriğine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 10(1): 7 – 13.
- Olut, M.B., Kafkas, E. 2018. Chandler’ X ‘Kaplan-86’ F1 Ceviz Populasyonunun Meyvelerinde Yağ Asidi ve Tokoferol İçeriklerinin Karakterizasyonu. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl 2018 Cilt: 36(8): 53-66*.
- Ojeda-Amador, R.M., Desamparados Salvador, M., Gómez-Alonso, S., Fregapane, G. 2018. Characterization of virgin walnut oils and their residual cakes produced

- from different varieties. Food Research International. 108: 396-404. doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.066
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2014. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt III, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:566.
- Parewa, H.P., Yadav, J., Rakshit, A., Meena, V.S., Karthikeyan, N. 2014. Plant growth promoting rhizobacteria enhance growth and nutrient uptake of crops. Agric Sustain Dev., 2(2):101–116.
- Ramos, D.E. 1998. Walnut Production Manual. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3373. 319p
- Rostamikia, Y., Tabari, M., Asgharzadeh, A., Rahmani, A. 2016. Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Cold Stratification on Seed Germination and Early Growth of *Corylus avellana* L. Austrian Journal of Forest Science. 4: 337-352.
- Ruzzi, M., Aroca, R. 2015. Plant growth-promoting rhizobacteria act as biostimulants in horticulture. Scientia Horticulturae, 196:124–134.
- Shakeel, S., Hassan, D.G. 2018. In vitro Bioefficacy of Rhizobacteria, Isolated from Walnut (*Juglans regia* L.) Rhizosphere in North-Western Himalayas, against Five Fungal Phytopathogens. Applied Biological Research. 20(3):234-243. doi:10.5958/0974-4517.2018.00032.0
- Solmaz, Y. 2014. Tekirdağ İlindeki Ceviz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- Şen, S.M. 1980. Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü (Doktora Tezi), Erzurum.
- Şen, S.M. 2017. Cevizin Besin Değeri ve Sağlıklı Beslenmedeki Önemi. Bahçe 46 (Özel Sayı 2): 1–9.
- Şimşek, M. 2016. Chemical, mineral, and fatty acid compositions of various types of walnut (*Juglans regia* L.) in Turkey. Bulgarian Chemical Communications, 48(1): 66–70.
- Thakur, S., Mehta, K., Sekhar, R.S. 2015. Effect of GA3 and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on growth, yield and fruit quality of strawberry, *Fragaria X Ananassa* Duch Cv Chandler. International Journal of Advanced Research, 3(11):312 - 317.
- Welbaum, G., Sturz, A.V., Dong, Z., Nowak, J. 2004. Fertilizing soil microorganisms to improve productivity of agroecosystems. Crit Rev Plant Sci 23: 175–193.
- Zaman, M., Kurepin, L., Catto, W., Pharisc, R. 2014. Enhancing crop yield with the use of N-based fertilizers co-applied with plant hormones or growth regulators. Published on line in Wiley On line Library.




Etlik Piliç Karma Yemlerinde Farklı Yağ Kaynağı Kullanımının Büyüme Performansı ve Serum Lipit Konsantrasyonuna Etkisi*

Influence of Different Sources of Oil on Growth Performance and Serum Lipid Profile in Broilers


Ahmet Engin TÜZÜN*

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Koçarlı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Aydın
atuzun@adu.edu.tr

 0000-0003-3493-1623

Alp Önder YILDIZ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Selçuklu, Konya
aoyildiz@selcuk.edu.tr

 0000-0002-3274-7710

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 2 Mayıs 2020

Kabul Tarihi : 24 Mayıs 2020

*Bu makale doktora tezinden üretilmiştir.

Özet

Bu çalışma, karma yemlere farklı yağ kaynağı kullanımının etlik piliçlerin büyüme performansı parametreleri ile serum trigliserit, total kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) konsantrasyonları etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Denemede toplam 640 adet günlük yaşta ve karışık cinsiyette etlik civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Denemede; ayçiçek yağı, kanola yağı, sığır iç yağı (%50 don yağ + %50 çöz yağ) ve bu yağların eşit oranlarda karıştırılmasından (%25 ayçiçek yağı + %25 kanola yağı + %25 don yağ + %25 çöz yağ) oluşan mix yağ olarak adlandırılan 4 farklı muamele grubu oluşturulmuştur. Muameleler sekiz tekerrürlü ve her tekerrürde 20 civciv olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Mısır-soya esaslı başlangıç (1-21.gün; % 23 HP, 3000 kcal/kg ME) ve bitiş (22-42.gün; % 20 HP, 3200 kcal/kg ME) yem karmalarına sırasıyla %5 ve %7.5 oranında ilgili yağ kaynakları ilave edilmiştir. Deneme boyunca yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme sonuçlarına göre etlik piliç karma yemlerine farklı yağ kaynakları kullanımının canlı ağırlık artışı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Ayçiçek yağı ilaveli yem ile beslenen piliçlerin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı kanola yağı ilaveli

yem ile beslenen piliçlerle benzer, iç ve mix yağ ilaveli yem ile beslenen piliçlerden önemli seviyede düşük olmuştur ($P<0.05$). Etlik piliç karma yemlerine farklı yağ kaynakları ilavesinin serum trigliserit, total kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonu üzerine etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Ancak erkek piliçlerin serum total kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonları dişi piliçlerden daha yüksek olmuştur ($P<0.05$). Etlik piliç rasyonlarında ayçiçeği yağı kullanımının performansı diğer yağ kaynaklarına göre iyileştirdiği ve hayvansal yağların bitkisel yağlar ile karışım olarak kullanılmasının daha iyi olduğu ve yağ kaynaklarının serum lipidlerini etkilemediği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, performans, yağ kaynağı, HDL, LDL

Abstract

This study examined the effect of different oil sources use on the growth performance blood serum lipid profile of broilers. In the experiment, a total of 640 1-day-old unsexed broiler chicks were used. The dietary treatments were sunflower oil (SO), canola oil (CO), tallow (T) and the mixture of these oils in equal proportions. Thus, chicks were randomly distributed four dietary treatments with eight replications each has 20 chicks. The oil sources were supplemented to corn-soybean meal based starter (1 to 21 d; % 23 CP, 3000 kcal ME/kg) and finishing feeds (22 to 42 d; % 20 CP, 3200 ckal ME/kg) at inclusions levels of 5% and 7.5%, respectively. During the six-week trial, feed and water were given as *ad libitum*. As a result of the experiment, the use of different fat sources in broiler feed has no significant effect on body weight gain ($P>0.05$).

The feed intake and feed conversion ratio of the chickens fed with sunflower oil supplement was similar to the chickens fed with canola oil supplemented feed, and significantly lower than the chickens fed with feedstuff and mixed oil supplement ($P<0.05$). The addition of different fat sources to broiler feeds had no significant effect on serum triglyceride, total cholesterol, HDL and LDL concentrations ($P>0.05$). However, the total cholesterol, HDL and LDL concentrations of male broilers were higher than the female broilers ($P<0.05$). It is concluded that the use of sunflower oil in broiler diets improves performance over other fat sources without no significant effect on serum lipid profile. It is data from the present experiment also suggest to use animal fats in mixtures with oils to increase their metabolizability rather than theirs single use in the fed.

Keywords: Broiler, performance, oil source, HDL, LDL

GİRİŞ

Hızlı büyüme ve yüksek et verimi için geliştirilen modern etlik piliç hibritlerinin enerji ihtiyacını karşılamak amacı ile yağlar karma yemlerde enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Çünkü yağların enerji değeri karbonhidrat ve proteinlerden en az iki kat daha yüksektir (NRC, 1994). Ancak yağların enerjisinden yararlanma etkinliği üzerine birçok faktör etki etmektedir. Bunlar serbest yağ asitleri içeriği, yapısında bulunan yağ asitlerinin zincir uzunlukları ve çift bağ sayıları, yağın ilave edildiği karma yemin yapısı ve yağın katılma düzeyi, hayvanın yaşı, yağların ekstra dinamik ve metabolik etkileridir (Kırkpınar vd., 1999). Yağlar karma yemlerde

enerji ihtiyacını karşılamanın yanı sıra lezzetlilik, tozumayı önleme, kullanılan ekipmanların aşınmasını önleme ve yağda çözünen vitaminlerin daha iyi emilimini sağlamak gibi faydalar da sağlar (Firman vd., 2008). Ayrıca, yağlar besinlerin sindirim sisteminden geçiş hızını yavaşlatarak besin maddelerinin emilimi artırır (NRC, 1994). Bu amaçla, etlik piliç karma yemlerine bitkisel ve hayvansal yağlar ile yağ sanayi yan ürünleri ve geri kazanılmış kızartma yağları kullanılabilir (Ravindran vd., 2016). Yağların ana bileşeni yağ asitleridir. Bitkisel ve hayvansal yağların yağ asidi bileşimi farklılık gösterir. Doymamış yağ asitleri bakımından zengin bitkisel sıvı yağların doymuş yağ asitleri bakımından zengin hayvansal don yağlara kıyasla sindirim ve absorpsiyonu daha yüksektir (Scaife vd., 1994; Crespo ve Esteva-Garcia 2002). Bitkisel ve hayvansal yağlar karma yemlerde karışım halinde kullanıldığında ise sinerjik etki oluşturarak sindirim ve absorpsiyonu artırmaktadır (Baião ve Lara, 2005). Etlik piliçlerde karma yemde kullanılan yağ kaynağı serum lipit konsantrasyonunu etkilemektedir (Donaldson, 1979; Tepperman, 1981). Etlik piliç karma yemlerinde kullanılan doymamış yağlar doymuş yağlara göre serum LDL konsantrasyonunu azaltıp serum HDL konsantrasyonunu arttırmaktadır (Kinsella vd., 1990; Duraisamy vd., 2013). Yüksek serum LDL konsantrasyonu ise adipoz dokularda yağ depolanmasını arttırmaktadır (Zammit vd., 2001). Ayrıca karma yemlerde kullanılan yağ kaynağı serum lipit konsantrasyonunu etkileyerek piliç etinin organoleptik özellikleri ve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır (Zollitsch vd., 1997).

Bu çalışma etlik piliç karma yemlerinde kullanılan ayçiçek yağı, kanola yağı, sığır iç yağı ve bu yağların karışımından oluşan yağ kaynaklarının etlik piliçlerin büyüme performansı ve serum lipit konsantrasyonuna etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada hayvan materyali olarak 640 adet günlük yaşta ve karışık cinsiyette etlik civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Denemede; ayçiçek yağı, kanola yağı, sığır iç yağı [(%50 don yağ (işkembe etrafındaki yağ) + %50 çöz yağ (bağırsak etrafındaki yağ)] ve bu yağların eşit oranlarda karıştırılmasından (%25 ayçiçek yağı + %25 kanola yağı + %25 don yağ + %25 çöz yağ) oluşan mix yağ olarak adlandırılan 4 farklı yağ kaynağı kullanılmıştır. Hayvanlar 4 farklı karma yemle yemlenecek şekilde her biri sekiz tekerrürlü 4 gruba ayrılarak her alt grupta 20 hayvan olmak üzere 32 alt gruba ayrılmıştır. Başlatma yemi (0-21.gün; % 23 HP, 3000 kkal ME/kg) %5 ve bitirme yemi (22-42.gün; (% 20 HP, 3200 kkal ME/kg) %7.5 seviyesinde dört farklı yağ kaynağından ilave edilerek mısır-soya küspesi ağırlıklı, denemede kullanılan hibridin besin madde ihtiyaçlarını içeren katalog değerleri dikkate alınarak izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır (Çizelge 1). Denemede, “23 saat ışık – 1 saat karanlık” aydınlatma programı uygulanmış, yem ve su *ad-libitum* verilmiştir. Denemede hayvanlar 21. ve 42. günlerde grup tartımı yapılarak canlı ağırlıklar tespit edilmiş ve bu rakamlardan canlı ağırlık artışları (CAA) hesaplanmıştır. Gruplara yemler tartılarak verilmiş ve yemlikte kalan ve dökülen yemler toplam yemden çıkarılarak 21. ve 42. günlük yem tüketimi (YT) tespit

Çizelge 1. Deneme karma yemlerinin hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu

Hammaddeler	Başlatma				Bitirme			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Mısır	48.90	48.90	51.25	51.25	51.50	51.50	53.70	52.70
SFK (%47.6)	39.00	39.00	37.00	37.00	32.80	32.80	33.20	33.00
Mısır gluteni	1.50	1.50	3.00	3.00	-	-	-	-
Buğday kepeği	1.85	1.85	-	-	5.00	5.00	2.36	3.60
Ayçiçek yağı	5.00	-	-	-	7.50	-	-	-
Kanola yağı	-	5.00	-	-	-	7.50	-	-
Sığır iç yağı	-	-	5.00	-	-	-	7.50	-
Mix yağ				5.00				7.50
Mermer tozu	1.31	1.31	1.31	1.31	1.40	1.40	1.39	1.37
DCP	1.62	1.62	1.64	1.64	1.07	1.07	1.12	1.10
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vit. ve Min. Premiksi*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin	0.22	0.22	0.20	0.20	0.13	0.13	0.13	0.13
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonu								
ME, kcal/kg	3016	3016	2997	3012	3201	3201	3199	3202
Ham protein, %	23.05	23.05	22.99	22.99	20.00	20.00	20.00	20.00
Ham yağ, %	7.48	7.48	7.54	7.54	10.09	10.09	10.07	10.08
Kalsiyum, %	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.89	0.90	0.89
Kull.fosfor, %	0.45	0.45	0.45	0.45	0.35	0.35	0.35	0.35
Lisin, %	1.23	1.23	1.18	1.18	1.06	1.06	1.06	1.06
Metiyonin, %	0.51	0.51	0.51	0.51	0.38	0.38	0.38	0.38
Met.+ Sis., %	0.97	0.97	0.94	0.94	0.78	0.78	0.78	0.78

*Vitamin ve Mineral Premiksi 1 kg yem karmasına; 12000IU Vit A, 1500IU Vit D3, 30mg Vit E, 5mg Vit K, 3mg Vit B1, 6mg Vit B2, 5mg Vit B6, 0.03mg Vit B12, 40mg Nikotin amid, 10mg Kalsiyum DPantotenat, 0.75mg Folik asit, 375mg Kolin Klorid Vitaminleri, 10mg Antioksidant, 100mg Manganez, 60 mg Demir, 10 mg Bakır, 0.20 mg Kobalt, 1mg İyot ve 0.15 mg Selenyum sağlamaktadır.

edilmiştir. Yemden yararlanma oranı (YYO) ise YT/CAA formülüyle hesaplanmıştır. Kan değerleri ile ilgili verileri ise deneme sonunda; her bir alt gruptan ortalama canlı ağırlığa en yakın rastgele seçilen 2 erkek ve 2 dişi piliçten kanat damarından tüplere 10 cc kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri 3000 devir/dakika'da 10 dakika santrifüj edilerek serumları çıkarılmıştır. Serum biyokimyasal analizleri (Trigliserit, Total kolesterol, HDL ve LDL) I-LAB 300 marka

biyokimya otoanalizöründe aynı firmanın kitleri kullanılarak yapılmıştır.

İstatistik analiz

Muamelelerin incelenen parametrelere etkilerinin önemli olup olmadığını tespit etmek için toplanan performans ve serum parametreleri istatistik paket programı (SAS, 2002) kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Grup ortalaması arasındaki farklılıklar LSD testi (The

Çizelge 2. Karma yemlerinde kullanılan farklı yağ kaynaklarının etlik piliçlerin büyüme performansına etkisi

Dönemler	Ayçiçek yağı	Kanola yağı	İç yağ	Mix yağ	SHO ¹	P değeri
<u>1-21.gün</u>						
Başlangıç canlı ağırlığı	38.06	39.58	39.43	38.08	0.310	0.873
CAA*	752 ^{b**}	795 ^a	789 ^a	796 ^a	10.30	0.020
YT	1218 ^b	1289 ^a	1267 ^{ab}	1268 ^{ab}	22.59	0.018
YYO	1.63	1.62	1.61	1.60	0.034	0.916
<u>22-42.gün</u>						
CAA	1625 ^a	1587 ^{ab}	1552 ^b	1596 ^{ab}	17.63	0.050
YT	3072 ^{C***}	3116 ^{BC}	3203 ^{AB}	3248 ^A	34.22	0.005
YYO	1.89 ^C	1.96 ^B	2.06 ^A	2.04 ^A	0.021	0.001
<u>1-42.gün</u>						
CAA	2377	2381	2341	2391	23.37	0.476
YT	4290 ^b	4405 ^{ab}	4470 ^a	4516 ^a	48.76	0.020
YYO	1.81 ^C	1.85 ^{BC}	1.91 ^A	1.89 ^{AB}	0.019	0.006

*CAA:Canlı ağırlık artışı (g); YT:Yem tüketimi (g/piliç); YYO:Yemden yararlanma oranı (g YT/g CAA).

**a-c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

*** A-C Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

¹Standart hata ortalamaları.

Least Significant Difference) ile belirlenmiştir. İncelenen kan özelliklerinin hiçbiri için grup × cinsiyet interaksiyonu önemli çıkmadığından modele dahil edilmemiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Performans

Muamelelerin performans parametrelerine etkisi Çizelge 2’de gösterilmiştir. Başlangıç canlı ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistiki farklılık olmaması civcivlerin gruplara düzgün dağıtıldığını göstermesi bakımından önemlidir. Karma yemlerde farklı yağ kaynağı kullanımının etlik piliçlerin CAA’na denemenin birinci (1-21. günler) ve ikinci (22-42. günler) periyotlarında etkisi önemli olurken (P<0.05), deneme boyunca (1-42. gün) bu etki gözlenmemiştir (P>0.05). Denemenin birinci döneminde ayçiçek yağı ilave edilen yemle beslenen etlik piliçlerin CAA değeri diğer muamele gruplara göre

önemli derecede düşük bulunmuştur (P<0.05). Denemenin ikinci periyodunda ise en yüksek CAA birinci periyodun aksine ayçiçek yağı ilave edilen yemle beslenen etlik piliçlerde elde edilmiş olup, CAA bakımından ayçiçek yağı ve iç yağ grupları arasındaki farklılık önemli olurken diğer gruplar ile arasında farklılık olmamıştır. Crespo ve Esteve-Garcia (2001) etlik piliç karma yemlerinde don yağı, zeytin yağı, ayçiçek yağı ve keten tohumu yağını %6 ve %10 seviyesinde kullanarak yaptıkları bir çalışmada farklı yağ kaynakları ve yağ seviyesinin CAA üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde De Witt vd. (2009), etlik piliç karma yemlerinde %3 ve %6 seviyesinde ayçiçek yağı, yüksek oleik asitli ayçiçek yağı, balık yağı ve don yağı ilavesinin CAA’na yağ kaynağının herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeden (1-42. gün) elde edilen sonuçlar arasında bir uyum

söz konusudur. Denemenin birinci ($P<0.05$) ve ikinci ($P<0.05$) periyotları ile deneme boyunca ($P<0.05$) muamelelerin YT'ye etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur. Denemenin bütün periyotlarında en düşük YT ayçiçek yağı ilave edilen grupta elde edilmiş ve bu grup ile birinci periyotta kanola yağı ilave edilen grup arasındaki, ikinci periyot ve tüm deneme boyunca iç yağ ve mix yağ ilave edilen gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur ($P<0.05$). Aynı zamanda ikinci periyotta kanola yağı ve mix yağ arasındaki farklılık da istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.05$). Crespo ve Esteve-Garcia (2001) etlik piliçlerde farklı yağ kaynakları ile yapmış oldukları çalışma sonucunda, rasyona zeytin yağı, ayçiçek yağı ve keten tohumu yağı ilave edilen grupların YT'lerinin don yağ ilave edilen gruptan önemli seviyede düşük olduğunu bildirmişlerdir. Newman vd. (2002); Crespo ve Esteve-Garcia (2002); Ferrini vd. (2008) ve Smink vd. (2010) yaptıkları çalışmalarında yağların etlik piliçler tarafından kullanım etkinliğinin, doymuş yağ asitleri oranına bağlı olduğunu ve etlik piliçlerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için artan doymuşluk oranı ile birlikte yem tüketimlerinin de arttığını bildirmişlerdir. Mevcut denemede kullanılan karma yemlerin izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlandığı göz önünde bulundurulursa ayçiçek yağı ilave edilen grubun düşük YT'ine rağmen etlik piliçlerin enerji gereksinimlerini iç yağ ve mix yağ gruplarına göre daha iyi karşıladığı söylenebilir. Birinci periyotta YYO muamelelerden etkilemezken ($P>0.05$), ikinci periyotta ve deneme boyunca YYO muamelelerden önemli derecede etkilenmiştir ($P<0.01$). Denemenin ikinci periyodunda en iyi

YYO ayçiçek yağı ilave edilen grupta olmuş ve diğer gruplar ile arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Yine kanola yağı ile diğer gruplar arasında YYO bakımından farklılıklar önemli olurken, iç yağ ve mix yağ arasındaki YYO benzer bulunmuştur. Denemenin 1-42. günlerinde en düşük YYO ayçiçek yağı ilave edilen grupta elde edilmiş ve bu grup ile iç ve mix yağ ilave edilen gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur ($P<0.05$). Velasco vd. (2010) etlik piliç karma yemlerinde palmye ve ayçiçek yağlarını %9 seviyesinde kullanarak yaptıkları çalışmada, ayçiçeği yağı ilave edilen yemle beslenen grupların YYO bakımından palmye yağı ilave edilen gruba göre deneme boyunca daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Zollitsch vd. (1997), Sanz vd. (2000), Crespo ve Esteve-Garcia (2001), Villaverde vd. (2004), De Witt vd. (2009); karma yemlerde yağ kaynağının doymamışlık derecesi arttıkça yemlerin sindirilebilirliğinin arttığını ve sonuç olarak da YYO'nun iyileştiğini bildirmişlerdir. Etlik civcivler ilk hafta yetersiz safra sekresyonu ve düşük lipaz aktivitesine sahip oldukları için özellikle doymuş yağ asitlerinin sindirilebilirliği olumsuz etkilenmektedir (Mossab vd. 2000). Ancak De Witt vd. (2009) karma yemlerde yağ seviyesi azaldıkça doymuş yağ içeren gruplarda YYO'nun iyileştiğini bildirmiştir. Mevcut denemenin ilk periyodunda YYO'nun gruplar arasında önemsiz olmasının muhtemel nedeni başlatma yemlerinde kullanılan yağ kaynağı seviyesi (%5) olabilir. Ancak denemenin ikinci periyodunda karma yemlerde artan yağ seviyesi (%7.5) ile birlikte muamele grupları arasında önemli farklılıklar oluşmuş ve bu durum deneme sonucuna da yansımıştır. Noy ve Sklan (1996)

doymamış yağ asitlerinin etlik piliçlerde ilk hafta yetersiz olan safra sekresyonu ve lipaz aktivitesini teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Mevcut denemede artan yağ seviyesi ile birlikte safra sekresyonunun ve lipaz aktivitesinin artmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca doymamış yağların β -oksidasyon hızının doymuş yağlara kıyasla daha yüksek olduğu (Sanz vd., 2000) ve doymamış yağların endojen yağ asidi sentezini azalttığı bildirilmektedir (Chen ve Chiang 2005). Bahsedilen metabolik süreçler mevcut denemede de görüldüğü gibi etlik piliçlerde doymamış yağ

etkisi Çizelge 3’de verilmiştir. Karma yemlerde farklı yağ kaynağı kullanımının etlik piliçlerde serum lipit konsantrasyonuna etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Ancak erkek piliçlerin total kolesterol, HDL ve LDL değerleri dişi piliçlerden daha yüksek olmuştur ($P<0.05$). Cinsiyetin serum trigliserit konsantrasyonuna etkisi ise önemsiz olmuştur ($P>0.05$).

Özdoğan ve Akşit (2003), rasyon yağ asitleri bileşiminin serum total trigliserit seviyesini etkilememesine rağmen; serum kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonlarını önemli seviyede

Çizelge 3. Karma yemde kullanılan farklı yağ kaynaklarının etlik piliçlerin serum lipit konsantrasyonuna etkisi

Gruplar	Trigliserit	Total Kolesterol	HDL	LDL
Ayçiçek yağı	54.97	99.53	76.22	32.41
Kanola yağı	58.53	96.16	78.31	32.69
İç yağ	58.44	100.09	77.28	36.44
Mix yağ	59.19	101.12	77.25	36.44
SHO ¹	2.61	3.45	1.82	1.66
<i>P</i> değeri	0.376	0.202	0.126	0.296
Cinsiyet				
Erkek	59.92	103.00 ^a	79.69 ^a	36.48 ^a
Dişi	55.64	95.45 ^b	75.09 ^b	32.50 ^b
SHO ¹	1.84	2.40	1.26	1.20
<i>P</i> değeri	0.105	0.029	0.011	0.019

*a-b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

¹Standart hata ortalamaları.

kaynaklarından (ayçiçek ve kanola yağı) elde edilen enerjinin metabolik amaçlar için kullanım etkinliğinin doymuş yağ kaynaklarından daha yüksek olmasına sebep olmuş olabilir.

Serum Lipit Parametreleri

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynaklarının serum trigliserit, total kolesterol, HDL ve LDL

değiştirdiğini; bitkisel kaynaklı tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerince zengin rasyonların serum HDL konsantrasyonlarını artırıp LDL konsantrasyonunu azalttığını; hayvansal iç yağın ise serum HDL konsantrasyonunu azaltıp LDL konsantrasyonunu arttırdığını bildirmiştir. Burlikowska vd. (2010), etlik piliç rasyonlarına farklı yağ kaynakları (soya yağı, bitkisel karışım

yağ ve domuz yağı) ilavesinin performans ve serum total kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL değerlerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde, Monfaredi vd. (2011) düşük enerji içeren etlik piliç karma yemlerine %2 ve %4 seviyelerinde ilave edilen farklı yağ kaynaklarının (soya yağı ve sığır iç yağı) total kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL değerlerine herhangi bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Mevcut denemeye ait sonuçlar ile Burlikowska vd. (2010) ve Monfaredi vd. (2011)'nin yapmış oldukları çalışmalar arasında uyum söz konusudur. Bu durumun karma yemde kullanılan yağ kaynağı seviyesinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Ayrıca, erkek etlik piliçlerin serum trigliserit, HDL ve LDL değerleri dişi piliçlerden önemli düzeyde yüksek olmuştur. Demir ve Öztürkcan (1991) ve Hassan vd. (2007) erkek piliçlerin serum total kolesterol ve LDL değerlerinin dişi piliçlerden daha yüksek olduğunu; Musa vd. (2006) da cinsiyetin serum trigliserit ve LDL konsantrasyonunu etkilediğini, erkek piliçlerde serum trigliserit ve LDL düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Robertson ve Cumming (1985), C-peptit oranları ile serum lipoprotein konsantrasyonu arasındaki ilişkinin cinsiyete göre farklılaştığını, erkek piliçlerde C-peptit oranının daha yüksek olduğunu bunun sonucunda da erkek piliçlerin serum lipoprotein konsantrasyonlarının dişi piliçlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut denemeden elde edilen serum total kolesterol, HDL ve LDL sonuçlarının erkek piliçlerde anlamlı şekilde daha yüksek olmasının nedeninin C-peptit oranı olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Etlik piliç karma yemlerinde farklı yağ kaynağı kullanımı canlı ağırlık artışını önemli olarak etkilememiştir. Doymamış yağ asidi içeren yağ kaynakları (ayçiçek ve kanola yağı) etlik piliç karma yemlerine ilave edildiğinde yem tüketimi azalmış yemden yararlanma oranı ise iyileşmiştir. Ayrıca doymamış yağ kaynakları (ayçiçek ve kanola yağı) ile doymuş yağ kaynağı (sığır iç yağ) karışım halinde karma yemlere ilave edildiğinde etlik piliçlerin yemden yararlanma oranı iyileşmiştir. Denemenin ilk periyodunda (1-21.gün) karma yemlerde düşük düzeyde (%5) kullanılan iç yağ ilave edilen yemin etlik piliçler tarafından kullanım etkinliği diğer muamele grupları ile benzer olmuştur. Buna dayanarak doymuş yağ asidi içeren iç yağların etlik piliç karma yemlerine ilave edilme düzeyinin doymamış yağ kaynaklarından daha düşük olması gerektiği sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, serum lipitlerine cinsiyetin etkisi farklı yağ kaynaklarının ve seviyelerinin kullanıldığı başka çalışmalarla araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Baião NC, Lara L 2005. Oil and fat in broiler nutrition. *Revista Brasil Ciên Avic.* 7, 129-141.
- Burlikowska K, Piotrowska A, Szymeczko R 2010. Effect of dietary fat type on performance, biochemical indices and fatty acids profile in the blood serum of broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* 19, 440-451.
- Chen HY, Chiang SH, 2005. Effect of dietary polyunsaturated/saturated fatty acid ratio on heat production and growth

- performance of chicks under different ambient temperature. *Anim. Feed Sci. Technol.* 120, 299-308.
- Crespo N, Esteve-Garcia E 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poultry Sci.* 80(1), 71-78.
- Crespo N, Esteve-Garcia E 2002. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. *Poult. Sci.* 81, 1533-1542.
- De Witt F, Els S, Van der Merwe H, Hugo A, Fair M 2009. Effect of dietary lipid sources on production performance of broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 39, 45-48.
- Demir E, Öztürkcan O 1991. The factors causing by fattening in broiler and their control. *Broylerlerde yağlanmaya etki eden faktörler ve kontrolü.* *Anim. Mag.* 5:39-45.
- Donaldson WE 1979. Regulation fatty acid synthesis. *Fed. Proc.* 38, 2617-2621.
- Duraisamy K, Senthilkumar M, Mani K 2013. Effect of saturated and unsaturated fat on the performance, serum and meat cholesterol level in broilers. *Vet. World.* 6, 159-162.
- Ferrini G, Baucells MD, Esteve-Garcia E, Barroeta AC 2008. Dietary polyunsaturated fat reduces skin fat as well as abdominal fat in broiler chickens. *Poult. Sci.* 87, 528-535.
- Firman JD, Kamyab A, Leigh H 2008. Comparison of fat sources in rations of broilers from hatch to market. *Int. J. Poult. Sci.* 7, 1152-1155.
- Hassan HM, Guo HC, Jin HC, Galal MY 2007. Relation between abdominal fat and serum cholesterol, triglycerides, and lipoprotein concentrations in chicken breeds. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 31(6), 375-379.
- Kırkpınar F, Taluğ AM, Erkek R, Sevgican F 1999. Etlik piliç karma yemlerine ilave edilen değişik yağların performans ve yağlanma ile ilgili bazı parametreler üzerine etkileri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 23, 523-532.
- Kinsella JE, Lokesh B, Stone R 1990. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. *Am. J. Clin. Nutr.* 52, 1-28.
- Monfareddi A, Rezaei M, Sayyahzadeh H 2011. Effect of supplemental fat in low energy diets on some blood parameters and carcass characteristics of broiler chicks. *S Afr J Anim Sci*, 41(1), 24-32.
- Mossab A, Hallouis JM, Lessire M 2000. Utilization of soybean oil and tallow in young turkeys compared with young chickens. *Poult. Sci.* 79:1326-1331.
- Musa HH, Cheng JH, Wu XS, Ju HP, Mekki DM, Chen GH 2007. Analysis of LDL receptor mRNA expression, serum biochemical and abdominal fat weight in fat and lean chickens. *Biol Sci.* 7, 693-696.
- Newman RE, Bryden WL, Fleck E, Ashes JR, Buttemer WA, Storlien LH, Downing JA 2002. Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: Metabolism and abdominal fat deposition. *Br. J. Nutr.* 88, 11-18.
- Noy Y, Sklan D 1996. Uptake capacity in vitro for glucose and methionine and in situ for

- oleic acid in the proximal small intestine of post hatch chicks. *Poult. Sci.* 75, 998-1002.
- NRC 1994. National research council nutrient requirements of poultry, 9th ed. National Academy Press, Washington, DC.155p.
- Özdoğan M, Akşit M 2003. Effects of feeds containing different fats on carcass and blood parameters of broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 12, 251-256.
- Ravindran V, Tanchaoenrat P, Zaefarian G, Ravindran G 2016. Fats in poultry nutrition: Digestive physiology and factors influencing their utilization. *Anim. Feed Sci. Technol.* 213, 1-21.
- Robertson FW, Cumming AM 1985. Effects of apoprotein E polymorphism on serum lipoprotein concentration. *Arteriosclerosis*, 5: 283-292.
- Sanz M, Lopez-Bote CJ, Menoyo D, Bautista JM 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β -oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. *J Nutr.* 130, 3034-3037.
- SAS Institute 2002. JMP® User's Guide: Statistics Version 5.0.1.edition. SAS Institute Inc., Cary, North Caroline.
- Scaife JR, Moyo J, Galbraith H, Michie W, Campbell W 1994. Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *Brit. Poultry Sci.* 35(1), 107-118.
- Smink W, Gerrits W, Hovenier R, Geelen M, Verstegen M, Beynen A 2010. Effect of dietary fat sources on fatty acid deposition and lipid metabolism in broiler chickens. *Poult. Sci.* 89, 2432-2440.
- Tepperman S 1981. Metabolic and endocrine physiology and introductory text. 4th ed.
- Velasco S, Ortiz LT, Alzueta C, Rebole A, Trevino J, Rodriguez ML 2010. Effect of inulin supplementation and dietary fat source on performance, blood serum metabolites, liver lipids, abdominal fat deposition, and tissue fatty acid composition in broiler chickens. *Poult. Sci.* 89, 1651-1662.
- Villaverde C, Cortinas L, Barroeta AC, Martín-Orúe SM, Baucells, MD 2004. Relationship between dietary unsaturation and Vitamin E in poultry. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr.* 88, 143-149.
- Zammit VA, Waterman IJ, Topping D, McKay G 2001. Insulin stimulation of hepatic triacylglycerol secretion and the etiology of insulin resistance. *J. Nutr.* 131, 2074-2077.
- Zollitsch W, Knaus W, Aichinger F, Lettner F 1997. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. *Anim. Feed Sci. Tech.* 66(1-4), 63-73.




Tuz Gölü (Aksaray)'nde Bazı Katyon ve Anyon Değerlerinin Belirlenmesi

The Determination of Some Anions and Cations of Tuz Lake (Aksaray)


Mine KIRKAĞAÇ*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
kirkagac@agri.ankara.edu.tr

 0000-0003-0189-802X

Abdolsaleh QARANJIKI

s.qaranjiki@yahoo.com

 0000-0001-6889-0319

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 2 Temmuz 2020

Kabul Tarihi : 3 Eylül 2020

Özet

Tuz Gölü'nde, bazı anyon ve katyonların düzeyinin ortaya konmasının amaçlandığı çalışma, Mart-Temmuz 2014 tarihleri arasında, gölün batısında bir, gölün doğusunda seçilen dört istasyonda yürütülmüştür. Araştırma süresince aylık olarak belirlenen bazı katyon (Sodyum- Na^+ , Magnezyum- Mg^{2+} , Kalsiyum- Ca^{2+} , Potasyum- K^+) ve anyon (Klorür- Cl^- , Sülfat- SO_4^{2-} , Bikarbonat- HCO_3^-) ortalama değerleri arasındaki farklılıklar aylara ve istasyonlara göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Tuz Gölü'nde baskın katyon Na^+ olup, bunu sırasıyla, Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , anyonlardan ise Cl^- baskın olup, sırasıyla, SO_4^{2-} , HCO_3^- izlemiştir.

Bu çalışmada gölün anyon ve katyon değerleri, geçmiş yıllarda belirlenen düzeye göre belirgin bir değişim göstermemiştir. Bu bağlamda, göldeki *Artemia* popülasyonunun kaybolmasında gölün fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan uzun dönemli izlenmesi önem arz etmektedir.

Anahtar sözcükler: Tuz Gölü, anyonlar, katyonlar, *Artemia*

Abstract

The study aimed at revealing the level of some anions and cations in Tuz Lake, was carried out between March and July 2014, in stations selected one station from the west region and four stations from the east region of the lake. Differences in the average values of some cation (Sodium- Na^+ , Magnesium- Mg^{2+} , Calcium- Ca^{2+} , Potassium- K^+) and anion (Chloride- Cl^- , Sulfate- SO_4^{2-} , Bicarbonate- HCO_3^-) determined monthly during the study were found to be statistically significant ($p < 0.05$). The dominant cation is Na^+ in Tuz Lake, followed by Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , and Cl^- is the dominant anion, followed by SO_4^{2-} , HCO_3^- , respectively.

In this study, the anion and cation values of the Lake did not show a significant change compared to the level that determined in previous years. In this context, physical, chemical and biological monitoring of the Lake in long-term is important to determine the causes the disappearance of the *Artemia* population.

Key words: Tuz Lake, anions, cations, *Artemia*

Giriş

Tuz Gölü kapladığı geniş su alanı ile su kuşları için önemli bir kışlama alanı olup, biyoçeşitliliğin korunması açısından büyük önem taşıyan ve RAMSAR sözleşmesine göre A sınıfına giren bir sulak alandır (Anonim, 2004). Tuz Gölü ülkemizin ikinci büyük gölü olup, dışarıya akıntısı olmayan kapalı havza gölüdür. Tuzluluk oranı %32 civarındadır ve dünyanın en tuzlu gölü olan Lut Gölü'nden sonra tuzluluk oranı açısından ikinci sırada yer almaktadır.

Tuz Gölü'nde yer altı su seviyesindeki azalma, gölü besleyen yüzey suların azalması ve iklimin kurak gitmesi ile gölde yaklaşık %60 oranında küçülme belirlenmiştir, son yıllarda ortaya çıkan küresel ısınma ile birlikte gölü tehdit etmektedir (Anonim, 2007). Türkiye'nin en sığ gölü olarak bilinen göl kuruma, endüstrileşme, doğal kaynakların kullanılması, kentsel faaliyetlerinden ve iyi korunmamasından dolayı su yüzey alanı sıralamasında Beyşehir Gölünden sonra üçüncü sıraya düşmüştür (Köylü, 2017). Tuz Gölü tuz üretimi açısından önemli bir doğal kaynak olup, ülkemizin tuz ihtiyacının %70'ni karşılamaktadır (Kılıç ve Uyanık, 2001).

Tuz Gölü'nün su kalitesi, çevresinde bulunan yerleşim alanlarından, çeşitli faaliyetlerden ve iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkilenir. Tuz Gölü'ne dökülen bilhassa Konya gibi büyük bir şehre ait evsel, bunun dışında çevrede yapılan tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan tarımsal atıkların zaman içerisinde kontrol altına alınmaması, bölgeyi kirlilik açısından olumsuz yönde etkilemektedir (Örmeci ve Ekercin, 2005). Tuz Gölü'nün ekonomik ve ekolojik açıdan önemli olmasının yanında iklim değişikliği ve çevresel kirlilik açısından olumsuz etki altında olması araştırmacıları göle yönelik çeşitli alanlarda çalışmalara yöneltmiştir. Tuz Gölü'nün, diğer tuz göllerinde olduğu gibi, başlıca zooplanktonu olan ve tuz kristallerin kalitesini etkileyen *Artemia*'ya ilişkin son yıllarda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (Başbuğ, 1994, 1999a, 1999b, Başbuğ and Demirkalp, 1997, Kırkağaç et al., 2017, Eskandari and Saygı 2019, Yokuş and Kırkağaç 2019).

Tuz Gölü'nde *Artemiapopulasyonlarının* dağılımında yıllar itibarı ile farklılıklar gözlenmiştir. Özellikle, Kırkağaç et al. (2017), yaptıkları araştırmada *Artemia* sp.'nin doğal alanından kaybolma tehlikesi olduğunu, bir sonraki yıl yapılan araştırmada *Artemia* bolluğunun arttığı bildirilmiştir (Yokuş and Kırkağaç 2019).

Tuz Gölü'nde 1994-2017 yılında yapılan çalışmalarda belirlenen *Artemia* sp. populasyonlarındaki dalgalanmada başta iklimsel olmak üzere, iyon kompozisyonu, pH, hidrolojik koşullar gibi birçok faktör etkilidir. Bu çalışmada, Tuz Gölü'ndeki iyon kompozisyonunun durumunun ve *Artemia* populasyonunun yok olma tehlikesinin belirlediği 2014 yılında etkili olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Tuz gölü, İç Anadolu Bölgesinde yaklaşık 7400 km²'lik alanı ile Konya ve Aksaray İllerini de kapsayarak 4 227 841 ile 4 337 443 N kuzey enlemleri ve 470 089 ile 586 433 E doğu boylamları arasında yer almaktadır. Bakanlar Kurulu kararı ile 2000 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak ilan edilmiş ve koruma altına alınmıştır. Gölün genişliği 35 km, uzunluğu 90 km ve yaklaşık alanı 1700 km²'dir. Gölü besleyen akarsular doğuda Şereflikoçhisar'dan geçen Peçenek Suyu, güneyde Balıca ve Kırkdalik Suları ve Eşmekaya Deresi, güneybatıda Tersakan Suyu ve batıda Cihanbeyli'den gelen İnsuyu'dur (Anonim, 2007).

Araştırma, Tuz Gölü'nde, Mart-Temmuz 2014 tarihleri arasında yürütülmüştür. Göle ulaşılabilen noktalardan, gölü temsil edecek, gölün batısında bir, gölün doğusunda dört istasyon seçilmiştir (Şekil 1). Su örnekleri istasyonlardan 15 günlük periyodlarla alınmıştır. Temmuz ayında mevsime bağlı olarak su çekilmesi nedeniyle ilk üç istasyondan su örneği alınamamıştır. Su örneklerinde; Sodyum-Na⁺, Magnezyum-Mg²⁺, Kalsiyum-Ca²⁺, Potasyum-K⁺, Klorür-Cl⁻, Sülfat-SO₄²⁻, Bikarbonat-HCO₃⁻ analizleri, titrimetrik yöntemle APHA (1980)'e göre Tarım ve Orman Bakanlığı, Toprak-Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Laboratuvarı Su Analizleri Laboratuvarında yapılmıştır. Değerler aylık ortalama olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Tuz Gölü ve örnekleme istasyonları

Tuz Gölü'nde, Mart-Temmuz 2015 tarihleri arasında, su sıcaklığı 0,84±0,05 °C ile 30,60±0,55 °C, çözünmüş oksijen 1,63±0,13 mg/l ile 6,91±0,08 mg/l, pH 7,53±0,02 ile 7,89±0,01, tuzluluk 405±10 g/l ile 217±7 g/l,

elektrik iletkenliği 118 ± 1 mS/cm ile 214 ± 1 mS/cm arasında değişmiştir. Su derinliği, sıg bölgede 3 ± 1 cm ile 28 ± 1 cm, derin bölgede ise 8 ± 1 cm ile 20 ± 1 cm arasında ölçülmüştür (Kırkağaç et al., 2017).

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA) ve Duncan testi (SPSS 17 paket programı) kullanılmıştır ve istatistiki hesaplamalar Kesici ve Kocabaş (2007)'nin belirttiği esaslara göre yapılmıştır.

Bulgular

Tuz Gölü'nde Mart-Temmuz 2014 tarihlerinde anyonlardan; klorür, sülfat ve bikarbonat değerleri belirlenmiş, sonuçlar örnek alınan aylara ve istasyonlara göre Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma süresince ortalama klorür, sülfat ve bikarbonat değerlerinin istasyonlardaki aylık değişimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Klorür değerleri en düşük Mart ayında bulunmuştur. Bununla birlikte, araştırma süresince genel olarak en yüksek değerler 2. istasyonda ölçülmüştür. En yüksek sülfat değerleri araştırma süresince 1. istasyonda belirlenmiştir. Bikarbonat değerleri ise istasyonlarda Haziran ve Temmuz aylarında alınan örneklerde daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma süresince ortalama klorür, sülfat ve bikarbonat değerlerinin aylık ortalamalarına bakıldığında; Klorür değerleri Mayıs ayından sonra bir yükselme göstermektedir. Temmuz ayında ise hafif bir azalma görülmektedir, ancak gölde su çekilmesine bağlı olarak ortalama

Çizelge 1. Tuz Gölü'nde ortalama klorür, sülfat ve bikarbonat değerleri aylara ve istasyonlara bağlı değişimi, g/l (Ortalama \pm standart sapma) ("-" istasyonlarda su bulunmamıştır)

Ay	Parametre	İstasyon				
		1	2	3	4	5
Mart	Klorür	119,64 \pm 1,0D*e**	166,36 \pm 0,0Da	126,2 \pm 0,0Cc	125,38 \pm 0,0Ed	128,3 \pm 0,0Eb
	Sülfat	30,43 \pm 0,0Ba	16,07 \pm 0,0Ce	23,88 \pm 0,0Bb	16,53 \pm 0,0Ed	20,0 \pm 0,0Dc
	Bikarbonat	0,179 \pm 0,0Cab	0,118 \pm 0,0Dd	0,13 \pm 0,0Dc	0,188 \pm 0,0Ca	0,17 \pm 0,0Eb
Nisan	Klorür	174,62 \pm 1,0Cd	184,38 \pm 0,0Aa	173,73 \pm 0,3Be	180,24 \pm 0,0Bb	176,19 \pm 0,0Cc
	Sülfat	28,55 \pm 0,0Ca	13,21 \pm 0,0De	20,68 \pm 0,0Ac	17,66 \pm 0,0Dd	23,17 \pm 0,0Cb
	Bikarbonat	0,166 \pm 0,0Cc	0,183 \pm 0,0Cab	0,188 \pm 0,0Aa	0,186 \pm 0,0Ca	0,176 \pm 0,0Db
Mayıs	Klorür	182,75 \pm 0,0Aa	182,75 \pm 0,0Ba	181,93 \pm 0,0ABb	181,11 \pm 0,0Ac	181,38 \pm 0,0Ac
	Sülfat	25,96 \pm 0,0Da	21,01 \pm 0,0Bd	19,35 \pm 0,0De	22,85 \pm 0,0Cc	23,62 \pm 0,0b
	Bikarbonat	0,29 \pm 0,0Ba	0,20 \pm 0,0Bb	0,181 \pm 0,0Bc	0,193 \pm 0,0Ce	0,191 \pm 0,0Cd
Haziran	Klorür	179,4 \pm 0,0Ba	179,47 \pm 0,0Ca	166,8 \pm 0,0Ba	174,55 \pm 0,0Da	181,11 \pm 0,0Ba
	Sülfat	58,22 \pm 0,0Aa	37,04 \pm 0,0Ab	20,67 \pm 0,0Cd	32,66 \pm 0,0Bc	19,48 \pm 0,0Ee
	Bikarbonat	0,68 \pm 0,0Aa	0,33 \pm 0,0Ab	0,15 \pm 0,0Be	0,23 \pm 0,0Bc	0,21 \pm 0,0Bd
Temmuz	Klorür				179,47 \pm 0,0Ca	174,55 \pm 0,0Db
	Sülfat				40,7 \pm 0,0Aa	38,45Ab
	Bikarbonat				0,28 \pm 0,0Aa	0,27 \pm 0,0Aa

* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p < 0,05$).

** Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p < 0,05$).

değerler sadece iki istasyondan elde edilmiştir. Ortalama sülfat değerleri ise aylar itibarıyla artış göstermiştir. Ortalama bikarbonat değerleri artarak Mayıs ayında pik yapmış, sonra azalmıştır (Çizelge 2).

Araştırma süresince ortalama sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerlerinin istasyonlardaki aylık değişimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 3).

Çizelge 2. Tuz Gölü'nde araştırma süresince ortalama toplam klorür, sülfat ve bikarbonat değerlerinin değişimi (g/l)

Anyon	Ay				
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Klorür	145,87±0,0	177,83±0,0Da	181,98±0,0Cc	181,78±0,0Ed	177,01±0,0Eb
Sülfat	21,38±0,0Ba	20,65±0,0Ce	22,55±0,0Bb	33,61±0,0Ed	39,55±0,0Dc
Bikarbonat	0,157±0,0	0,179±0,0	0,817±0,0	0,211±0,0	0,28±0,0Eb

* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

** Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

Çizelge 3. Tuz Gölü'nde ortalama sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi, g/l (Ortalama±standart sapma) ("-" istasyonlarda su bulunmamıştır)

Ay	Parametre	İstasyon				
		1	2	3	4	5
Mart	Sodyum	85,1±0,2D*c**	110,4±0,1Da	88,5±0,0Db	82,8±0,0Ce	83,5±0,0Dd
	Potasyum	0,82±0,0Da	0,58±0,0Dd	0,50±0,0De	0,70±0,0Ec	0,71±0,0Eb
	Kalsiyum	1,27±0,0Aa	0,85±0,0De	1,06±0,0Cb	0,93±0,0Bd	1,00±0,0Dc
	Magnezyum	2,81±0,0Da	2,17±0,0Dd	1,79±0,0De	2,73±0,0Ec	2,75±0,0Eb
Nisan	Sodyum	96,57±1,5Cc	117,3±0,1Ca	112,1±0,0Cb	117,3±0,0Aa	117,3±0,0Ba
	Potasyum	0,95±0,0Cc	0,97±0,0Cb	1,09±0,0Ca	0,85±0,0De	0,89±0,0Dd
	Kalsiyum	1,05±0,0Bd	1,23±0,0Cb	1,27±0,0Aa	1,14±0,0Ac	1,27±0,0Ba
	Magnezyum	4,05±0,0Ca	3,65±0,0Cb	3,34±0,0Cd	3,45±0,0Dc	3,35±0,0Dd
Mayıs	Sodyum	117,3±0,2Ac	119,4±0,4Ab	117,49±0,0Ac	117,3±0,0Ac	119,98±0,0Aa
	Potasyum	1,95±0,0Ba	1,2±0,1Bb	1,23±0,0Ab	1,01±0,0Cc	1,05±0,0Cc
	Kalsiyum	1,04±0,0Bd	1,43±0,0Aa	1,12±0,0Bc	1,13±0,0Ac	1,17±0,0bc
	Magnezyum	6,15±0,0Ba	3,75±0,0Be	4,24±0,0Bc	5,01±0,0Cb	3,84±0,0Cd
Haziran	Sodyum	112,12±0,6Be	118,34±0,0Ba	116,13±0,0c	115,57±0,0Bb	116,43±0,0Cc
	Potasyum	5,01±0,0Aa	2,45±0,0Ab	1,18±0,0Bd	1,32±0,0Bc	1,15±0,0Be
	Kalsiyum	0,97±0,0Cc	1,27±0,0Ba	1,03±0,0Db	1,1±0,0Cb	1,2±0,0Ba
	Magnezyum	15,08±0,0Aa	7,53±0,0Ab	5,07±0,0Ad	6,08±0,0Bc	4,53±0,0Be
Temmuz	Sodyum	-	-	-	117,3±0,0Aa	117,3±0,0Ba
	Potasyum	-	-	-	2,18±0,0Aa	1,83±0,0Ab
	Kalsiyum	-	-	-	0,85±0,0Db	1,48±0,0Aa
	Magnezyum	-	-	-	8,79±0,0Aa	6,25±0,0Ab

* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

** Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

Araştırmada, sodyum değerleri Mart ayında en düşük bulunmuştur. Bununla birlikte, araştırma süresince genel olarak en yüksek değerler 2. istasyonda ölçülmüştür. Potasyum değerleri araştırma süresince Nisan ayı dışında 1.istasyonda yüksek bulunurken, bütün istasyonlarda aylar itibarıyla artış göstermiştir. Magnezyum değerleri ise araştırma süresince en yüksek 1.istasyonda bulunmuş, aylar itibarıyla istasyonlarda artmıştır.

Araştırma süresince ortalama sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerlerinin aylık ortalamalarına bakıldığında; ortalama potasyum ve magnezyum değerleri artış gösterirken, ortalama sodyum ve kalsiyum değerlerinin artışı sınırlı olmuştur (Çizelge 4).

anyon ve kation ortalama değerleri aylara ve istasyonlara göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Dünyada klorür içeren tuz gölleri yaygındır. Tuz Gölü'nde dominant anyon olarak klorür derişimleri $119,64\pm 1,0$ ile $184,38\pm 0,0$ g/l arasında değişmiştir. İstasyonların ortalaması alındığında ise araştırma süresince gölün klorür derişimi $145,87$ ile $181,98$ g/l arasında olmuştur. Değerler genel olarak Mayıs ayına doğru artış göstermiş ve Haziran ayında ($166,8$ ile $181,11$ g/l) nisbeten azalmıştır. Uygun ve Şen (1978) 1976 ve 1977 yıllarında gölün klorür derişimlerini 121 ile $192,5$ g/l arasında ölçmüşler, en düşük değer Mayıs 1977'de en yüksek değer ise Kasım 1976'da kaydedilmiştir. *Artemia*'nın bulunduğu

Çizelge 4. Tuz Gölü'nde araştırma süresince ortalama toplam sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerlerinin değişimi (g/l)

Kation	Aylar				
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Sodyum	$90,06\pm 0,2Dc$	$112,14\pm 0,1Da$	$118,29\pm 0,0Db$	$115,69\pm 0,0Ce$	$117,3\pm 0,0Dd$
Potasyum	$0,52\pm 0,0Da$	$0,95\pm 0,0Dd$	$1,28\pm 0,0De$	$2,22\pm 0,0Ec$	$2,00\pm 0,0Eb$
Kalsiyum	$1,02\pm 0,0Aa$	$1,21\pm 0,0De$	$1,17\pm 0,0Cb$	$1,11\pm 0,0Bd$	$1,16\pm 0,0Dc$
Magnezyum	$2,45\pm 0,0Da$	$3,56\pm 0,0Dd$	$4,59\pm 0,0De$	$7,65\pm 0,0Ec$	$7,57\pm 0,0Eb$

*Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

**Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

Tartışma

Tuz Gölü'nde bir yıl süreyle yapılan bir araştırmada çeşitli kation ve anyonların mevsimsel değerleri ortaya konmuş ve gölde bir eşik ile birbirinden ayrılmış, suları farklı bileşimde iki bölge tespit edilmiştir (Uygun ve Şen, 1978).

Bu araştırmada, Tuz Gölü'nde Mart-Temmuz 2014 tarihlerinde aylık olarak belirlenen bazı

derin bölgede klorür derişimi Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla $40,9$ g/l ve 46 g/l olarak bulunmuştur. Çamur ve Mutlu (1995), Nisan-Temmuz ayları arasında sığ bölgede klorür derişimi $173,10$ g/l - $172,71$ g/l olup haziranda pik yapmıştır, derin bölgede ise Mayıs-Temmuz ayları arasında $40,0$ g/l - $91,50$ g/l olmuş ve artış eğilimi göstermiştir Eskandari (2014), Kasım 2009-Ekim tarihleri arasında yürüttükleri

çalışmada Haziran ayında klorür derişimini 160 g/l civarında belirlerken, gölde Şubat ve Ekim ayları arasındaki ölçümler 120-190 g/l olmuştur. Bu çalışmada değer aralıkları nisbeten diğer araştırmalarla benzer olmuştur. Ancak *Artemia*'nın bulunduğu istasyonlarda Mayıs ve Haziran aylarında değerler sırasıyla 181,28 g/l ve 177,83 g/l bulunmuştur. Bu değerler Uygun ve Şen (1978)'e göre oldukça yüksektir. Bu durumun yağışlara bağlı olarak iklimsel değişimlerden kaynaklandığı düşünölmektedir. Tuz Gölü Havzası'nda 1975-2015 yılları verilerine göre yıllar itibarıyla sıcaklık verilerinin yükseldiği, yağış verilerinin ise azaldığı rapor edilmiştir (Akın 2019). Bununla birlikte, klorürce zengin sularda *Artemia* populasyonunun yüksek olduğu bildirilmektedir (Litvenenko et al., 2007).

Tuz Gölü'nde sülfat derişimi araştırma süresince istasyonlara göre 16,07±0,0 g/l ile 58,22±0,0 g/l arasında değişmiştir. Tuz Gölü'nün genel sülfat derişimi ortalaması ise 20,65±0,0 g/l ile 39,55±0,0 g/l arasında olmuştur. Uyanık ve Şen (1978) gölde sülfat derişiminin 4,7-44,5 g/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mayıs ve Haziran ayları gölün derin bölgesinde sırasıyla 7,6 g/l ve 6,4 g/l ölçölmüştür bu değerler sığ bölgede 3,5 g/l ve 5,6 g/l olmuştur. Çamur ve Mutlu (1995), Nisan-Temmuz ayları arasında sığ bölgede sülfat derişiminin 6,6 g/l -19,09 g/l, derin bölgede ise Mayıs-Temmuz ayları arasında 2,6 g/l-6,10 g/l arasında değiştiğini ve aylara bağlı artış eğilimi gösterdiğini bildirmişlerdir. Eskandari (2014), sülfat derişimlerini en düşük Mayıs ayında 3,125 g/l, en yüksek Ekim ayında 8,872 g/l ölçmüştür. Bu çalışmada saptanan sülfat değerleri, araştırmacıların bildirdikleri

değer aralıklarının üzerinde olup, genel olarak araştırma süresince her iki bölgede saptanan sülfat değerleri birbirine yakın olmuştur. Buna göre sülfat değerleri son yıllarda artmış olup, Akın (2019)'ın bildirdiği gibi bunun iklimsel ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir. Suyun doğal anyonlarından olan sülfatın, doğal sularda biyolojik verimin artması için bulunması gerekir. Sülfatın ortamda yeterince bulunmaması fitoplankton gelişimini engeller ve bitkilerin büyümesini yavaşlatır. Doğal göllerin sülfat değerleri 3-30 mg/L arasındadır (Atıcı ve Obalı, 1999). Bununla birlikte, Vanchaecke et al. (1984), *Artemia* bolluğunun sülfat içeren sularda, klorür içeren sulara göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Tuz Gölü'nde bikarbonat ortalama değerleri araştırma süresince istasyonlarda 0,118±0,0 g/l ile 0,680±0,0 g/l arasında değişmiştir. Gölde araştırma süresince bikarbonat değerlerinin genel ortalaması 0,157 g/l ile 0,280 g/l arasında olmuştur. Değerler Mayıs ayına kadar yükselme, sonrasında azalma eğilimi göstermiştir. Uyanık ve Şen (1978) gölde bikarbonat derişiminin 0,09-0,360 g/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla derin bölgede 0,128 g/l ve 0,09 g/l, sığ bölgede ise 0,123 g/l ve 0,134 g/l olarak ölçölmüştür. Bu araştırmada ise derin bölgede mayıs ve haziran aylarında bikarbonat ortalaması sırasıyla 0,192 g/l ve 0,22 g/l, sığ bölgede ise sırasıyla 0,22 g/l ve 0,38 g/l olmuştur. Eskandari (2014), bikarbonat derişimlerini en düşük kasım ayında 0,095 g/l, en yüksek ağustos ayında 0,226 g/l olarak bildirmişlerdir. Bikarbonat değerlerine ilişkin sonuçlar diğer çalışmalarla benzer bulunmuştur.

Bikarbonat değerleri, ilkbahardan yaz aylarına geçişte artış göstermiş olup, ilkbaharda karbonat çökmesinden kaynaklı bikarbonatın geçici olarak azalma gösterdiği bildirilmektedir (Uygun ve Şen 1978). Bununla birlikte, *Artemia* bikarbonat içeren sularda bulunup, karbonatlı sularda rastlanmamaktadır (Cole and Brown, 1965).

Tuz Gölü'nde dominant katyon olarak kalsiyum derişimleri istasyonlarda $0,85\pm0,0$ ile $1,48\pm0,0$ g/l arasında değişmiştir. Tuz Gölü'nün ortalama kalsiyum derişimi ise $1,02$ g/l ile $1,21$ g/l arasında olmuştur. Uygun ve Şen (1978) gölde kalsiyum değerlerini $0,140-1,130$ g/l, Eskandari (2014) $0,99-3,25$ g/l olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen ortalama kalsiyum değerleri Uygun ve Şen (1978) ile benzer olmuştur. Uygun ve Şen (1978) ve Çamur ve Mutlu (1995), derin bölgede kalsiyum değerlerinin ana bölgeye göre düşük ($0,30-0,40$ g/l) olduğunu, bildirmişlerdir. Bu çalışmada da derin bölgenin kalsiyum değerleri nispeten düşük bulunmuş, ancak belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.

Tuz Gölü'nde sodyum derişimleri $82,2\pm0,0$ g/l ile $119,4\pm0,0$ g/l arasında değişmiştir. Tuz Gölü'nün ortalama sodyum derişimi ise $90,06$ g/l ile $118,29$ g/l arasında olmuştur. Uygun ve Şen (1978), gölde sodyum değerlerini $73,3$ g/l ile $115,0$ g/l arasında olduğunu bildirmişlerdir. Mayıs ve Haziran aylarında derin bölgede sırasıyla 28 g/l ve $56,5$ g/l, sığ bölgede ise $101,25$ g/l ve $111,2$ g/l olduğu kaydedilmiştir. Çamur ve Mutlu (1995), aynı şekilde Nisan Temmuz aylarında sığ bölgede ortalama Na değerini $106,7$ g/l, derin bölgede ise 40 g/l civarında

bildirmişlerdir. Eskandari (2014), sodyumun Tuz Gölü'nde 70 g/l- 110 g/l arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, değer aralıklarının benzer olduğu, gölde bahar aylarında nisbeten düşük olan sodyum derişiminin yaz aylarında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmada sığ ve derin bölgeler arasında belirgin bir farklılık kaydedilmemiştir.

Tuz Gölü'nde potasyum derişimleri $0,50\pm0,0$ g/l ile $5,01\pm0,0$ g/l arasında değişmiştir. Tuz Gölü'nün ortalama potasyum derişimi $0,52\pm0,0$ ile $2,22\pm0,0$ arasında olmuştur. Uygun ve Şen (1978), gölde potasyumun $0,8$ g/l ile $3,3$ g/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mayıs ve Haziran aylarında derin bölgede sırasıyla $0,3$ g/l ve $0,85$ g/l, sığ bölgede ise $1,2$ g/l ve $0,65$ g/l olduğu kaydedilmiştir. Çamur ve Mutlu (1995), aynı şekilde Nisan -Temmuz aylarında sığ bölgede ortalama K^+ değerini $1,64$ g/l, derin bölgede ise $0,48$ g/l civarında bildirmişlerdir. Eskandari (2014), potasyumun Tuz Gölü'nde $0,75-3,73$ g/l arasında değiştiğini kaydetmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre mart ayı dışında sığ bölgede potasyum değerleri derin bölgeye göre daha yüksek olmuştur.

Tuz Gölü'nde magnezyum derişimleri $1,79\pm0,0$ g/l ile $15,08\pm0,0$ g/l arasında değişmiştir. Tuz Gölü'nün ortalama magnezyum derişimi $2,45\pm0,0$ ile $7,57\pm0,0$ arasında olup, aylara bağlı artış göstermiştir. Eskandari (2014), magnezyum değerlerinin gölde $2,202-6,136$ g/l arasında bildirmiştir. Uygun ve Şen (1978), göldeki iki yıllık çalışmalarında magnezyumun $1,6$ g/l ile

25,3 g/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mayıs ve Haziran aylarında derin bölgede sırasıyla 3,3 g/l ve 2,4 g/l, sığ bölgede ise 2,1 g/l ve 1,9 g/l olduğu kaydedilmiştir. Çamur ve Mutlu (1995), aynı şekilde Nisan -Temmuz aylarında sığ bölgede ortalama Mg değerini 4,90 g/l, derin bölgede ise 1,56 g/l civarında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, elde edilen veriler Eskandari (2014) ile benzerlik göstermiş ancak derin ve sığ bölgelerdeki ortalama magnezyum değerleri Uygun ve Şen'e göre farklılık göstermektedir. Derin bölgedeki magnezyum derişimi düşüktür.

Tuz göllerinde, iyon kompozisyonu biyota kompozisyonunu etkilemektedir (Williams, 1998). *Artemia* habitatı, sodyum klorür baskınlığı olan sularla karakterizedir (Cole and Brown, 1965). Ayrıca *Artemia* habitatlarının iyon kompozisyonu değişkenlik göstermekle birlikte, *Artemia*'da morfolojik farklılıklara da neden olduğu bildirilmektedir (Hontoria and Amad, 1992). İyon konsantrasyonunun yüksek olduğu sularda, bitkiye rastlanmaz ve tür çeşitliliği düşüktür (Arora and Mehda, 2009).

Tuz Gölü'nde, 1994 yılından günümüze kadar, *Artemia* populasyonunun durumuna ilişkin çeşitli araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmıştır. Başbuğ (1994), *Artemia* populasyonunun sadece gölün doğu yakasında, yer alan Devekonağı ve Çalören arasındaki 10 km'lik kıyı şeridinde yayılım gösterdiğini, araştırmanın yapıldığı yıl (birey sayısının ise 6-468 birey/m³) üreme dönemlerinin Nisan-Temmuz ayları arasında olduğunu ve populasyonun iki kuşak ile temsil edildiğini bildirmiştir.

Tuz Gölü'nün bazı anyon ve katyonlarının araştırıldığı bu çalışma ile eş zamanlı olarak Kırkağaç et al. (2017) tarafından, *Artemia* sp. populasyon yapısı araştırılmış, gölün diğer bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de ortaya konulmuştur. Söz konusu araştırma kapsamında örneklerde kiste rastlanmazken, *Artemia* sp. sadece bir kez Mart ayındaki ikinci örneklemede gölün derin bölgesinde bulunan 5. istasyonda metanauplius formunda (3,67x10³ birey/m³) bulunmuştur. Araştırma süresince, özellikle su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve tuzluluk değerleri son 20 yıla ilişkin verilerle karşılaştırıldığında artış göstermiş, su derinliği ise gölün tamamında azalmıştır.

Sonuç

Bu çalışma, Tuz Gölü'nde *Artemia* sp.'nin doğal alanından kaybolma tehlikesi gösterdiği 2014 yılında yapılmış olup, gölün sığ ve derin bölgelerinde belirlenen bazı anyon ve katyonların *Artemia* populasyonlarının varlığını etkileyici bir unsur olup olmadığını ortaya koyacak bir ön çalışma niteliğindedir. Bu çalışmada, göldeki bazı anyon ve katyon değerlerine ilişkin bulgular, Uygun ve Şen (1978)'in bulguları ile karşılaştırıldığında, yaklaşık son 40 yılda sözü edilen iyon değerlerinde belirgin bir değişim olmadığını göstermektedir. Göllerde, iyon kompozisyonu, pH, hidrolojik koşullar, coğrafi konum, biyolojik etkileşim ve özellikle insan etkileri göllerde canlı topluluklarının belirleyicileridir. Bu bağlamda, gölde bu süreçte *Artemia* populasyonuna rastlanmaması konusunda anyon ve katyon düzeylerinin önemli

bir payı olmadığı, ancak Tuz Gölü'nün fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan uzun dönemli izlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akın, B. (2019). Tuz Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(1):44-56.

Anonim (2004). Tuz gölü Özel Çevre Koruma Bölgesinin Toprak ve Arazi kalite Sınıflaması ile Alternatif Tarımsal uygulamalarının belirlenmesi Projesi Sonuç raporu. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 391 s.

Anonim (2007). Tuz Gölü Biyolojik Çeşitliliği Tespiti Projesi Final Raporu, Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti: Tuz Gölü Projesi. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, AKS Planlama Mühendislik, 27 s.

APHA (1980). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th Edition, American Public Health Association publication. Washington DC.

Arora, M. and Mehra, N.K. (2009). Seasonal Dynamics of Zooplankton in a Shallow Eutrophic, Man-Made Hyposaline Lake Delhi (India): Role of Environmental Factors. Salt Lake Research, 626:27-40.

Atıcı, T. ve Obal, O. (1999). Susuz Göleti (Ankara) Algleri ve Su Kalite Değerlendirmesi. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(3): 99-104.

Başbuğ, Y. (1994). Tuz Gölü'nde Yaşayan *Artemia salina* (L., 1758)'nin Biyolojik

Özellikleri ve Sistlerinden Laboratuvar Koşullarında Larva Üretilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 81 s.

Başbuğ, Y. and Demirkalp, F.Y. (1997). A Note on the Brine Shrimp *Artemia* in Tuz Lake. Hydrobiologia, 263:45-51.

Başbuğ, Y. (1999a). Tuz Gölü'nde Yaşayan *Artemia salina*'nın (L., 1758) Bazı Biyolojik Özellikleri. Turkish Journal of Zoology, 23(2): 617-624.

Başbuğ, Y. (1999b). Tuz Gölü'nde Yaşayan *Artemia salina* (L., 1758)'nin Üreme Özellikleri. Turkish Journal of Zoology, 23(2): 635-640.

Cole, G.A. and Brown, R.I. (1967). Chemistry of *Artemia* habitats. Ecology, 48: 858-86.

Çamur, M.Z. ve Mutlu, H. (1995). Tuz Gölü'ndeki mineral çökelinin termodinamik değerlendirilmesi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 38(2): 67-73.

Eskandari, A. (2014). Türkiye'de Kıyısız ve Karasal Tuzlu Göllerde Yayılım Gösteren *Artemia* popülasyonlarının Ekolojik, Sitogenetik, Moleküler, Morfometrik Yöntemler Kullanılarak Araştırılması ve Biyotopların Hidrobiyolojik Yönünden İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 172 s.

Eskandari, A. and Saygi, Y. (2019). Ecological Surveys on the Parthenogenetic *Artemia* Populations in the Hypersaline Lakes of Anatolia, Turkey. Turkish Journal of

Zoology, 43(4): 367-378.

Hontaria, A. and Amad, F. (1992). Morphological Characterization of Adult *Artemia* (Crustacea, Branchiopoda) from Different Geographical Origin: Mediterranean populations. Journal of Plankton Research, 14:1461-1471.

Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2007). Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fak. Biyoistatistik Yayın No:94, Ankara, 369 s.

Kılıç, A.M. ve Uyanık, E. (2001). Tuz Gölü'nde Oluşan Kirlenmenin Göl Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 18-19 Ekim, İzmir, 135-145.

Kırkağaç, M.U., Gümüş, E. ve Yokuş, G. (2017). The Effects of Environmental Factors on *Artemia* Population in Tuz Lake (Central Anatolia, Turkey). Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2): 303-312.

Köylü, M.K. (2017). Tuz Gölü'nün Finansal Yatırım Değeri ve Ekonomik Büyümeye Katkısı. International Journal of Academic Value Studies, 3(15):127-137.

Litvinenko, L., Kozlov, A.V., Kovalenko, A.I. and Bauer, D.S. (2007). Salinity of Water as a Factor to Determine the Development of the Brine Shrimp *Artemia* Populations in Siberian Lakes. Hydrobiologia, 576(1): 95-101.

Örmeci, C. ve Ekercin, S. (2005). Uzaktan Algılama Tekniği ile Tuz Gölü'nde Su Kalitesi Değişim Analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye

Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Mart 2005, Ankara.

Uygun, A. ve Şen, E. (1978). Tuz Gölü Havzası ve Doğal Kaynakları I: Tuz Gölü Suyunun Jeokimyası. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21: 113-120.

Vanhaecke, P., Tackaert, W. and Sorgeloos, P. (1984). International Study on *Artemia* XLVII. Combined Effects of Temperature and Salinity on the Survival of *Artemia* of Various Geographical origin. J.Exp. Mar. Biol. Ecol., 80:259-275.

Williams, W.D. (1998). Salinity as a Determinant of the Structure of Biological Communities in salt lakes. Hydrobiologia, 381:191-201.

Yokuş, G. and Kırkağaç, M. (2019). The Status of *Artemia* Population in Tuz Lake (Central Anatolia, Turkey). Biological Diversity and Conservation, 4(5): 7-12.




Elmada Bazı Özelliklerin Birlikte Ele Alınabilme Potansiyelleri: Pinova Örneği

Potentials of Some Properties to be Evaluated Together in Apple: Pinova Example


Mehmet POLAT*

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta
mehmetpolat@isparta.edu.tr

 0000-0002-2415-4229


Kerem MERTOĞLU*

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir
kmertoglu@ogu.edu.tr

 0000-0002-0490-9073

İlknur ESKİMEZ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

 0000-0003-4443-505X

*Sorumlu yazar

Gönderilme Tarihi : 27 Mayıs 2020

Kabul Tarihi : 25 Ağustos 2020

Özet

Bu çalışma, Pinova çeşidi kullanılarak, elmada, üretici veya tüketici açısından önem arz eden bazı özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Araştırma bulguları doğrultusunda; verim, tam çiçeklenmeden hasada geçen süre (TÇHGS), meyve eni, boyu, ağırlığı, sertliği, L, a, b, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TEA) ve pH değerlerinin sırası ile ortalama olarak, 21.65 kg ağaç⁻¹, 144.00 gün, 66.87 mm, 58.01 mm, 133.63 g, 7.73 kg cm⁻¹, 43.51, 26.57, 16.07, %11.40, %0.51 ve 4.39 değerlerinde olduğu tespit edilmiştir. Verim artışı, SÇKM, TEA, meyve boyutları ve ağırlığı özelliklerinde düşüşe sebep olurken, kabuk üst a değeri bu özellikler ile pozitif korelasyon içerisinde bulunmuştur. Meyve boyutları ve ağırlığı özellikleri kendi aralarında yüksek düzeyde pozitif ilişki gösterirken, meyve eti sertliği ile tersi ilişki içerisinde tespit edilmiştir. pH ile yüksek seviyede negatif ilişki içerisinde bulunan, TEA'nın, SÇKM birikimini tetiklediği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların, yetiştiricilikte kültürel işlemlere yön verebileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Elma, korelasyon, meyve kalitesi, verim, Pinova

Abstract: This study was conducted with the aim of determining the relationships of some characteristics that are important for the producer or consumer in apple using the Pinova cultivar. According to results; average values of yield, day from full bloom to harvest (DFBH), fruit width, length, weight, hardness, L, a, b, soluble solid content (SSC), titratable acidity (TA) and pH properties were 21.65 kg tree⁻¹, 144.00 days, 66.87 mm, 58.01 mm, 133.63 g, 7.73 pounds, 43.51, 26.57, 16.07, 11.40%, 0.51 and 4.39, respectively. Yield increase led to decrease in SSC, TA, fruit sizes and weight characteristics, while the over a value was positively correlated with these characteristics. Whereas fruit sizes and weight properties showed a high level of positive relationship between themselves, fruit flesh hardness was inversely correlated with these properties. It was determined that TA, which has a high level of negative relation with pH, triggered the accumulation of SSC. It is thought that obtained results may lead to cultural processes in cultivation.

Keywords: Apple, correlation, fruit quality, yield, Pinova

Giriş

Türkiye, jeopolitik konumu sayesinde farklı iklim türlerini bir arada barındırmakta olup, zengin tür ve çeşit potansiyeli gösteren ülkelerden biridir. Genetik tabanı çok geniş olan elma, ekolojik zenginliği yüksek olan ülkemizin, her bölgesinde yetiştirilse de, Orta Anadolu ve Akdeniz Bölgesi

tarımı ve ticaretinde öne çıkmaktadır (Cennet ve Karaçayır, 2009).

Ülkemiz, elma türünde, üretici ülkeler arasında olmasına rağmen, ticaretinde potansiyelinin oldukça gerisindedir (Özçatalbaş ve ark., 2009). Bu sebeple, üretimin büyük bir kısmı iç piyasada taze olarak tüketilmekte, kurutulmuş veya işlenerek farklı şekillerde değerlendirilmektedir (Cennet ve Karaçayır, 2009). Arzın fazla, ihracatın düşük düzeyde seyretmesi ise fiyatların düşük düzeyde kalmasına sebep olarak, çiftçiyi elma tarımından uzaklaştırmaktadır. Bu durum, üretilen üründe standardizasyonun yakalanması yoluyla iyileştirilebilir. Nitekim, ürünün nitel ve nicel kalitesinde eksiklikler bulunması nedeniyle gümrüklerden dönen ürün miktarı azımsanamayacağı gibi alıcı ülkelerin, ülkemize bakış açıları ve gelecek projeksiyonunda ticari ilişkileri de kötümser olabilmektedir (Özçatalbaş ve ark., 2009).

Üretimin ekonomik, sürdürülebilir ve kaliteli olmasında en önemli kıstas ekolojiye uygun çeşit ve anaç seçimi, olmasına rağmen, uygulanan kültürel işlemlerinde bu parametreler üzerine olan etkileri oldukça önemlidir (Li ve ark., 2012; Taysı ve Çelik, 2017). Bu noktada, çiftçinin, doğru müdahaleler ile yetiştiriciliği yönetmesi son derece önemlidir.

Meyve tutum miktarının yükselmesi, verim artışını sağlamasına rağmen, pomolojik ve kimyasal özelliklerde düşüşe sebep olmaktadır (Reig ve ark., 2016; Mertoğlu ve ark., 2019). Bu durumda, seyreltmenin önemine değinilebilir. Sık dikimin tercih edilmesi durumunda,

özellikle fungal hastalıkların epidemisinde artışa sebep olurken, hava sirkülasyonunun ve güneş ışığının etkin kullanımını azalttığından, renklenme problemlerine sebep olabilmektedir. Renklenmede meydana gelen noksan, meyvelerin fiziksel özelliklerinde de düşüşe sebep olmaktadır. Budama şekli bu faktörler üzerine etki eden diğer bir unsur olup, goble budamanın bu noktada daha iyi sonuçların alınmasına zemin hazırladığı ifade edilmektedir. Doğru gübreleme, malç kullanımı veya su kısıtı gibi uygulamalar, meyvelerin biyokimyasını iyileştirmede alternatif olarak kullanılan yöntemlerdir (Tustin ve ark., 2001; Li ve ark., 2012; İmrak ve ark., 2019).

Tarımsal üretimde, ürünün nihai şekli ve kompozisyonu üzerine ekolojik faktörlerin (ışık, nem, sıcaklık, toprak bünyesi ve faunası vb.) ve kültürel uygulamaların etkisi (yetiştiricilik

sistemi, sulama, gübreleme vb.) kümülatif olup, birbiriri ile interaksiyon halinde olan tüm özellikler bu durumdan etkilenmektedir. Bu çalışma, M9 bodur elma anacı üzerine aşılı ‘Pinova’ çeşidinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerinin birbirleri ile nasıl bir etkileşim halinde olduğunun tespit edilmesine

Materyal ve metot

Materyal

Çalışma, 2017 ve 2018 yılında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri bölümüne ait elma deneme parselinde yürütülmüştür. Materyal olarak, M9 anacına aşılı halde, 2004 yılında, 3.5 x 1 m sıra arası ve sıra üzeri mesafe olacak şekilde dikilen ‘Pinova’ çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanında, damla sulama yöntemi kullanılmakta olup, kültürel işlemler her iki deneme yılında da düzenli

Çizelge 1. Araştırma alanına ait ekolojik veriler

Araştırma alanına ait iklimsel özellikler									
Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi nem (%)			
	Uzun yıllar	2017	2018	Uzun yıllar	2017	2018	Uzun yıllar	2017	2018
Mart	5.9	7.3	9.2	59.1	74.4	69.3	66.0	64.1	65.9
Nisan	10.7	10.6	14.2	52.9	25.6	6.3	61.5	59.6	51.0
Mayıs	15.4	14.9	16.8	56.7	149.5	62.9	59.2	63.7	62.3
Haziran	19.8	20.1	20.0	33.6	30.9	69.4	52.5	58.9	62.4
Temmuz	23.4	25.2	24.3	16.3	13.1	4.1	45.7	41.9	46.9
Ağustos	23.2	23.8	24.3	14.3	20.4	14.2	46.4	52.1	47.6
Eylül	18.8	21.0	20.7	18.8	5.7	1.6	52.3	45.1	47.6

Araştırma alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri						
Toprak Tekstürü	pH	Tuzluluk (%)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Elverişli P ₂ O ₅ (kg/da)	Elverişli K ₂ O (kg/da)
Killi-Tınlı	8.07	0.02	22.2	2.7	4.8	72.0

şekilde yapılmıştır. Araştırma alanının rakımı 1009 metre olup, deneme parseline ait ekolojik özellikler Çizelge 1’de verilmiştir.

Deneme yerinin toprak yapısı, orta derece alkali karakterde olup, kireç içeriği yüksektir. Organik madde miktarı orta düzeyde olan deneme yerinin, ekstrakte edilebilen P içeriği ve toprak tuzluluğu düşük, K içeriği ise yeterli düzeyde tespit edilmiştir (Jackson, 1962). Çalışma alanına ait iklimsel verilerde ise, aylara ait ölçülen ortalama sıcaklık değerlerinin, küresel ısınmanın etkisi ile genel olarak uzun yıllara nazaran yüksek olduğu görülmüştür. Yağış miktarı bakımından, uzun yıllar verileri incelendiğinde, mevsimlerin ayları arasında tutarlılık olduğu görülürken, çalışmayı kapsayan yıllarda düzensiz yağışlar ve kurak dönemler gözlemlenmiştir. Hava oransal neminde ise, uzun yıllara göre özellikle yaz döneminde bir artış eğilimi olduğu tespit edilmiştir.

Fenolojik gözlemler

Çiçek tomurcuklarının % 70-80 oranında çiçek açtığı evre, tam çiçeklenme zamanı olarak kaydedilmiştir. Meyvelerin hasat edilmesinde; renk, absisyon tabakası oluşumu ve tat kriter olarak dikkate alınmıştır. Tam çiçeklenme tarihi ile hasat tarihi arasında geçen toplam gün sayısı bulunarak, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (TÇHGS) hesaplanmıştır (Karaçalı, 2012).

Pomolojik özellikler

Hasat edilen meyveler, bekletilmeden pomolojik ölçümler için laboratuvara getirilmiştir. Meyve ağırlığı, 0.001 g’a duyarlı elektronik terazi

(Vibra, AJH-42OCE), meyve eni ve boyu ise 0.01 mm’ye duyarlı dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Meyve eti sertliği dijital el penetrometresi (FT-327) ve kabuk üst renk değerleri ise renk ölçer (Minolta CR-400) vasıtası ile belirlenmiştir (Karaçalı, 2012).

Kimyasal özellikler

Kimyasal özellikler, meyve sularında ölçülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, meyveler, katı meyve suyu sıkacağı aracılığı ile meyve suyuna dönüştürülerek, Whatman kağıtları ile süzölmüştür. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), dijital refraktometre (Hanna, HI 96801) aracılığı ile ölçülmüş ve sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012). Titre edilebilir asitlik tayininde, meyve suları, fenolftalein indikatörlüğünde, 0.1 N Sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiş, renk değişiminin geri dönmediği noktada okunan sarfiyat değeri, Karaçalı (2012) tarafından belirtilen formüle göre uyarlanarak, hakim asit olan, malik asit cinsinden, % olarak ifade edilmiştir.

İstatistiksel yöntem

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre tasarlanarak, on tekerrürlü (ağaç) yürütölmüştür. Pomolojik özelliklerde, her tekerrürde, ağacın dört tarafından toplanan yirmişer meyve üzerinde ölçümler yapılmıştır. Kimyasal analizler için, pomolojik ölçümleri tamamlanan meyveler, katı meyve suyu sıkacağı vasıtası ile meyve suyuna dönüştürülerek, analizlerde kullanılmıştır. İncelenen özelliklere ait tanıtıcı istatistikler ve korelasyon katsayılarının elde edilmesinde, Minitab-17

paket programından faydalanılmış, sonuçlar iki yılı kapsayacak şekilde verilmiştir (Zar, 2013).

Bulgular ve Tartışma

Pinova çeşidinin, Isparta ekolojisinde, yeme olumuna gelebilmesi için, tam çiçeklenmeden hasada 144 güne ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Aynı çeşit için bu sürenin Makedonya'da 158 gün olduğu bildirilmektedir (Kiprijanovski, 2007). Legave ve ark. (2008), bitkinin fenolojik seyrine etki eden en önemli faktörün sıcaklık olduğunu ve bu sürenin, sıcaklık artışı ile kısaldığı, serin seyreden iklim şartlarında ise uzadığı bildirilmektedir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017). Ayrıca, uygulanan kültürel işlemler, anaç, meyve tutum miktarı ve yetiştiricilik yapılan alanda hüküm süren ekolojik faktörler de, fenolojik özellikler üzerine oldukça önemlidir.

Araştırmada, ağaç başına verim 21.65 kg ağaç⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Farklı çalışmalarda, aynı çeşide ait verim değerlerinin yıllar bazında farklılık gösterdiği belirlenmiş olup, bu değer yılara göre 25.1 ve 31.1 kg ağaç⁻¹ (Kiprijanovski, 2007), 12.3, 12.5 ve 14.9 kg ağaç⁻¹ (Czynczyk ve ark., 2005) düzeylerinde değişim gösterdiği bildirilmektedir. Çalışmadan elde edilen verim değerleri, literatür sınırları içerisinde belirlenmiş olup, çalışmadan çalışmaya farklılık gösteren bu değer üzerine, ağacın içerisinde bulunduğu fizyolojik durum (yaş) ve tercih edilen yetiştiricilik sisteminin (bodur - yarı bodur - geleneksel gibi) etkisi oldukça önemlidir.

Sofralık tüketime yönelik meyve yetiştiriciliğinde, tüketici tercihini yönlendiren pomolojik özelliklerin, üstün olmasında yarar

Çizelge 2: İncelenen özelliklerin değişim aralıkları ve ortalama değerleri

	Minimum	Maximum	Ortalama
TCHGS (gün)	140.0	148.0	144.00±2.29
Verim (kg/ağaç)	19.05	27.90	21.65±2.86
Meyve eni (mm)	50.58	81.88	66.87±6.15
Meyve boyu (mm)	43.15	72.13	58.01±5.61
Meyve ağırlığı (g)	59.05	227.87	133.63±35.64
Sertlik (kg cm-1)	6.00	10.20	7.73±0.82
L	30.33	67.88	43.51±7.83
A	-4.67	35.64	26.57±8.88
B	9.52	26.42	16.07±3.44
SÇKM (%)	9.60	14.10	11.40±1.15
TEA (%)	0.38	0.68	0.51±0.10
pH	4.26	4.56	4.39±0.09

vardır. Bu bağlamda, meyve eni, boyu, ağırlığı ve sertliği özelliklerinin sırası ile 50.58-81.88 mm, 43.15-72.13 mm, 59.05- 227.87 g ve 6.0-10.20 kg cm⁻² sınırları içerisinde değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Üst kabukta ölçülen L, a ve b değerleri ise sırası ile ortalama olarak 43.51, 26.57 ve 16.07 değerlerinde bulunmuştur (Çizelge 2). Fishcer ve Fishcer (2002) tarafından yapılan çalışmada, Pinova çeşidine ait meyvelerin orta irilikte (70 mm çapında ve 130-150 g ağırlığında) olduğu, meyve eti sertliğinin ise ortalama 9.5 kg cm⁻² olduğu bildirilmiştir. Aynı çeşit üzerine yürütülen farklı çalışmalarda, ortalama meyve ağırlığının 118.7 g (Szklarz, 2004) ve 151.9 g (Kiprijanovski, 2007) olduğu bildirilmektedir. Solomakhin ve Blanke (2010), Pinova çeşidinde, gölgeleme amaçlı kullanılan farklı renkteki tüllerin, meyve eti sertliği üzerine değişimlere sebep olduğunu (8.4 – 10.2 kg cm⁻²) ve tat oluşumunun, optimum 7.5 - 8.5 kg cm⁻² aralığında ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, üst kabuk L, a ve b değerlerinin sırası ile 21.9 – 41.7, 42.3 – 51.5 ve 36.8 – 46.8 aralıklarında olduğu rapor edilmiştir. Szklarz (2004) tarafından ise hasat edilen Pinova meyvelerinin %71’inde kırmızı renk oluşumunun, meyve yüzeyinin %50’ sinden daha fazla alanda meydana geldiği ifade edilmiştir (Szklarz, 2004).

Kimyasal özellikler, bitki bünyesinde çok farklı fizyolojik olaylar içerisine dahil olmakta olup, ürünün duyuşal özelliklerinden, hasat sonrası fizyolojisine kadar birçok özellik üzerine etki ediyor olmaları bakımından önem taşımaktadır. Çalışmada incelenen kimyasal özelliklerden; suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre

edilebilir asit (TEA) ve pH özelliklerinin sırası ile % 9.60 - 14.10, % 0.38 - 0.68 ve 4.26 - 4.56 arasında olduğu saptanmıştır. Fishcer ve Fishcer (2002), tarafından ise bu aralık sırası ile %12.3 – 14.9, % 0.35 – 0.55 ve 3.5 – 3.8 olarak tespit edilmiştir. Qing ve ark. (2008), bu çeşide ait SÇKM değerini ortalama %11.2 olarak bulduklarını bildirirken, Mika ve ark. (2016) ise farklı seyreltme uygulamaları neticesinde, bu özelliğin %13.4 – 16.7 sınırları içerisinde değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar genel olarak literatür ile uyumlu tespit edilmiştir. Ancak, yetiştiricilikte ekolojik faktörlerin ve yetiştirici tarafından tercih edilen kıstasların (hasat zamanı, yetiştiricilik sistemi, kültürel işlemler vb.) bu özellikler üzerine olan etkileri göz ardı edilmemelidir. Meyve tutum döneminde, serin seyreden hava koşullarının, büyüme konilerinde sentezlenen sitokinini arttırmak süretiyle hücre sayısını arttırdığı ve hücre genişlemesi sonrası bu yörelerde yetişen meyvelerin daha büyük boyutlara ve ağırlığa sahip olduğu ifade edilmektedir. Yetiştirme sezonunun devamında hava sıcaklıkları yüksek ise, meyvelerde yuvarlak yapının oluşmasına sebep olan oksin, düşük ise meyve eksenini uzatan giberellik asit daha fazlaca sentezlenir (Sherman ve Beckman 2002). Bu durum hasat edilen meyvelerin, basık veya uzun şekilli olması üzerine oldukça etkilidir. Özellikle hasada yakın dönemde, gece ve gündüz sıcaklık farkı, ışık miktarı ve kalitesi ile nem, renklenme üzerine oldukça önemlidir. Hastalık ve zararlı kontrolü meyve biyokimyası bakımından önemli olup, epidemi artışına paralel, özellikle organik ve fenolik asitler, karşı savunma ajanı olarak

artış göstermektedir (Gunen ve ark., 2005). Hasat, klimakterik meyve türlerinde, yeme olumuna doğru kaydırılırsa, pektin parçalanması sebebiyle meyve eti sertliğinde, organik asit parçalanması sebebiyle ise TEA'da düşüş ve pH'da yükselme meydana gelir (Çolak ve ark., 2019). Meyve tutum miktarının yüksek olması durumunda, pomolojik ve kimyasal özelliklerin miktarında gerilemeler görülür (Mertoğlu ve ark., 2019; Eskimez ve ark., 2020). Sık dikim, güneş ışınlarının daha etkin kullanımına engel olurken, goble budamanın tercih edilmesi bu bakımdan avantaj sağlamaktadır (Özkan ve Küçükler, 2009). Güneş ışığı, hava sirkülasyonu, taç sıcaklığı, nem ve hastalık ile zararlı üzerine etki eden bu faktörler, ürünlerin son hali üzerine önemli etkiler göstermektedir (Usanmaz ve ark., 2018).

Meyve ağaçları uzun ömürlü olup, yetiştiriciliğinde, bitkinin fizyolojik verim çağına ulaşması genel olarak 5-10 yıl sürmektedir. Yetiştiriciliğin sürdürülebilir ve ekonomik olması, bahçe kurulumuna karar verildiği andan itibaren doğru tercihlerin (anaç/çeşit tercihi, dikim sıklığı, budama şekli vb.) yapılması ile mümkündür. Bu noktada, özelliklerin birbirini nasıl etkilediği oldukça önemli olup, tercihleri şekillendirmektedir. Çalışmada incelenen özelliklerin birbiri ile olan ilişkileri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çift çenekli bitkilerde, asimilasyon ürünleri büyüme konilerine ayırt etmeksizin taşınmaktadır. Çalışmada meyve eni ile meyve boyu arasında tespit edilen yüksek pozitif ilişki (0.87***) bu durum ile paraleldir. Hacimce

Çizelge 3: İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	En	Boy	Ağırlık	Sertlik	L	a	b	SÇKM	pH	TEA	Verim
Boy	0.87***										
Ağırlık	0.97***	0.90 ***									
Sertlik	-0.44***	-0.41**	-0.46***								
L	-0.40***	-0.26***	-0.39***	0.16*							
a	0.43***	0.30***	0.43***	-0.22**	-0.85***						
b	-0.31***	-0.20**	-0.31***	0.12 ^{ns}	0.91***	-0.82***					
SÇKM	0.13 ^{ns}	0.17*	0.15*	-0.06 ^{ns}	-0.06 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-0.05 ^{ns}				
pH	0.03 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.04 ^{ns}	-0.15*	0.10 ^{ns}	-0.03 ^{ns}	0.14 ^{ns}	-0.09 ^{ns}			
TEA	0.04 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.11 ^{ns}	-0.16*	0.05 ^{ns}	-0.16*	0.15*	-0.78***		
Verim	-0.60***	-0.51***	-0.56***	-0.20**	0.40***	-0.46***	0.37***	-0.17*	0.07 ^{ns}	-0.07 ^{ns}	
TCHGS	0.05 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.06 ^{ns}	-0.03 ^{ns}	-0.08 ^{ns}	0.05 ^{ns}	-0.05 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.04 ^{ns}	-0.01 ^{ns}	-0.06 ^{ns}

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

artışı sağlayan meyve boyutları ise ağırlığını arttırmaktadır. Bu bağlamda meyve ağırlığı ile meyve eni ve boyu arasında sırası ile (0.97^{***}) ve (0.90^{***}) düzeylerinde kuvvetli pozitif ilişki tespit edilmiştir. Belirtilen özellikler arasındaki yüksek pozitif ilişki, elmanın da dahil olduğu birçok meyve türünde rapor edilmiştir (Saridas ve ark., 2017; Kahya ve Selçuk, 2019; Eskimez ve ark., 2020). Aynı zamanda meyve iriliğinin, hücre büyümesinden ziyade korteksteki hücre sayısının artmasıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir (Byers, 2003). İri meyveler ile daha küçük boyuttaki meyveler incelendiğinde, iri meyvelerdeki hücre bölünmesinin fazla olması sebebiyle hücre sayısının da fazla olduğu bilinmektedir (Atay ve ark., 2009). Bu durum, seyreltme işleminin, çok şiddetli olmamakla birlikte hücre çoğalması evresine kaydırılması ile meyve iriliğinin artacağı şeklinde yorumlanabilir.

Meyve hacminde meydana gelen artış, hücreler arası boşluğun artmasına da sebep olduğundan, meyve eti sertliği ile meyve eni (-0.44^{***}), boyu (-0.41^{**}) ve ağırlığı (-0.46^{***}) arasında yüksek düzeyde negatif ilişki tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar, Eskimez ve ark. (2020), tarafından da bildirilmiştir. Bu durum, meyve iriliğinin yükselmesine zemin hazırlayan uygulamaların yapılması durumunda hasadın geciktirilmemesi gerektiği ve muhafaza bakımından öncelikli olarak kullanılmaması (yüksek pektinaz enzim aktivitesi ve içsel etilen üretimi sebebiyle) gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Johnston ve ark. (2002), tarafından iri elma meyvelerinde, kalite parametreleri kaybının daha hızlı görüldüğü bildirilmektedir.

Verim ile meyve boyutları (meyve eni -0.60^{***},

meyve boyu -0.51^{***}), meyve ağırlığı (-0.56^{***}) ve SÇKM (-0.17^{*}) arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiş olup, tüm bu durumlara, verim artışı ile birlikte asimilasyon ürünlerinin, daha fazla meyveye paylaştırılmış olması sebep olmuş olabilir. Fotosentezde, sekonder ürün olarak sentezlenen antosiyaninlerin de verim artışından olumsuz etkilenip (-0.46^{***}), daha fazla meyveye paylaştırılmasına bağlı olarak azalış eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Antosiyanin birikiminin azalması ile meyve parlaklığı ve zemin rengi hakimiyetini artmaktadır. Bu sebeple, a değeri ile parlaklığı temsil eden L (-0.85^{***}) ve sarılığı temsil eden b (-0.82^{***}) değerleri arasında güçlü ve negatif korelasyon bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, üretimde standardizasyonun sağlanabilmesi için ürün yükünün ne derece önemli olduğunu işaret etmektedir. Bu sebeple, seyreltme işleminin, yetiştiricilikte mutlak suretle uygulanması gerekmektedir. Meyve tutumunun fazla olması durumunda, meyve iriliğini ve renklenmesini arttıran uygulamaların hassasiyetle yapılması gerekmektedir. Meyvelere taşınan kuru madde miktarının, verim artışı ile düşüşü, meyvelerde kompakt yapının oluşumunu sekteye uğrattığından, verim ile sertlik arasında da negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir (-0.20^{**}). Verim artışının, meyvenin pomolojik ve kimyasal özelliklerini, çalışma sonuçları ile benzer şekilde değiştirdiği bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2012; Mertoğlu ve ark., 2019; Yehia ve ark., 2019; Eskimez ve ark., 2020). Toplam organik asitlerin, hakim asit cinsinden hesaplanmış hali olan TEA ile pH özellikleri arasında kuvvetli ve negatif yönlü ilişki (-0.78^{***}) tespit edilmiştir. pH ile TEA

arasındaki negatif ilişki, elmada, Mertoğlu ve Evrenosoğlu (2019), tarafından -0.81^{***} olarak benzer şekilde bildirilmektedir. Tam çiçeklenmeden hasada geçen sürenin uzaması, meyvelerde organik asitlerin parçalanmasını arttırarak, pH'yı yükseltir. Ayrıca TÇHGS'nin uzaması, meyvelerde, pektin ve nişastanın suda eriyebilir şekerlere dönüşümünü arttırır (Ingle ve ark., 2000). Çalışmada, TÇHGS ile açıklanan özellikler arasında aynı eğilim görülmesine rağmen, istatistiksel düzeyde önemlilik saptanmamıştır. Bu duruma, çalışmada elde edilen TÇHGS sürelerinin, dar bir aralıkta tespit edilmiş olmasının sebep olduğu düşünülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Ülkemiz elma üretimi bakımından iyi bir konumda olmasına rağmen, ihracatta arzu edilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Bu bağlamda, ekolojiye uygun tür ve çeşitlerin doğru seçimine ilave olarak, ürün kalitesine yön veren uygulamaların da yetiştiricilikte, zamanında ve doğru şekilde yapılması gerekmektedir.

Araştırmada kullanılan Pinova çeşidinin, Isparta ekolojik şartlarına uygun olduğu tespit edilmiştir. Özelliklerin birlikte ele alınması bakımından, titre edilebilir asitlik ve üst kabuk a değerleri önemli bulunmuş olup, birçok özellik ile etkileşim halinde oldukları tespit edilmiştir. Ekolojiye ve yetiştirici şartlarına bağımlı olarak değişen bu özelliklerin, yetiştiricilikte, pratik ve kolay uygulamalar ile kaliteyi arttırıcı şekilde yönlendirilmesi gerektiği söylenebilir. Benzer çalışmaların, farklı tür-çeşit ve ekolojilerde periyodik olarak tekrar edilerek, küresel iklim değişikliği altında etkilerinin ortaya çıkarılmasına devam edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Byers RE 2003. Flower and fruit thinning and vegetative: Fruiting balance (pp. 409-436). CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.
- Cennet O, Karaçayır HF 2009. Türkiye'de elma üretimi, tüketimi, pazar yapısı ve dış ticareti. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2(1): 41-49.
- Czynczyk A, Bielicki P, Mika A, Krawiec A 2005. Growth and yielding in six scab-resistant apple cultivars grafted on three dwarfing rootstocks in integrated fruit production. Journal of fruit and ornamental plant research. 13(1/4): 19.
- Çolak AM, Okatan V, Polat M, Güçlü SF 2019. Different harvest times affect market quality of *Lycium barbarum* L. berries. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 43(3): 326-333.
- Atay E, Pırlak L, Atay AN 2009. Elmalarda Meyve Büyüklüğünü Etkileyen Faktörler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 46(2): 137-144.
- Eskimez İ, Polat M, Mertoğlu K 2020. M9 Anacı Üzerine Aşılı Arapkıızı, Jonagold ve Fuji Kiku Elma (*Malus domestica* Borkh.) Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Koşullarında Fenolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, (Basımda).
- Fishcer M, Fishcer C 2002. Pinova apple cultivar. The Compact Fruit Tree. 35(1): 19-20.
- Gunen Y, Misirli A, Gulcan R 2005. Leaf phenolic content of pear cultivars resistant or susceptible to fire blight. Scientia horticulturae. 105(2): 213-221.

- Ingle M, D'Souza MC, Townsend EC 2000. Fruit characteristics of 'York' apples during development and after storage. HortScience, 35(1): 95-98.
- Ishiykawa M, Suzuki C, Kitayama H, Sato T, Kudo N 1991. New apple cultivars "Mellow". Bulletin Aomori Apple Experiment Station. 27: 99-109.
- İmrak B, Küden A, Küden AB, Sarıer A 2019. Effects of different pruning systems on fruit yield and quality in plum (*Prunus salicina* Lindl.). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 7(11): 1872-1876.
- Jackson ML 1962. Interlayering of expansible layer silicates in soils by chemical weathering. Clays and Clay Minerals. 11(1): 29-46.
- Johnston JW, Hewett EW, Hertog ML, Harker FR 2002. Harvest date and fruit size affect postharvest softening of apple fruit. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 77(3): 355-360.
- Karaçalı İ 2012. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Hasat öncesi dönemde gelişmeyi etkileyen faktörler. Ege Üniversitesi Yayınları. No: 494, 444s, İzmir.
- Kiprijanovski M, Arsov T, Gjamovski V, Damovski K 2007. Study of certain introduced apple cultivars in the Prespa region. In I Balkan Symposium on Fruit Growing 825 (pp. 125-132).
- Legave JM, Farrera I, Almeras T, Calleja M 2008. Selecting models of apple flowering time and understanding how global warming has had an impact on this trait. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 83(1): 76-84.
- Li H, Tsao R, Deng Z 2012. Factors affecting the antioxidant potential and health benefits of plant foods. Canadian Journal of Plant Science. 92(6): 1101-1111.
- Mertoğlu K, Evrenosoğlu Y 2017. Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) hastalığına dayanıklılık ıslahında, hastalığa karşı testlenmiş F₁ melez armut popülasyonunun fenolojik ve meyve özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 14(3): 104-115.
- Mertoğlu K, Evrenosoğlu Y 2019. Bazı Elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi. 14(1): 11-20.
- Mertoğlu K, Evrenosoğlu Y, Polat M 2019. Combined effects of ethephon and mepiquat chloride on late blooming, fruit set, and phytochemical characteristics of Black Diamond plum. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 43(6): 544-553.
- Mika A, Buler Z, Treder W 2016. Mechanical pruning of apple trees as an alternative to manual pruning. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. 15(1): 113-121.
- Özçatalbaş O, Turhanoğulları Z, Kutlar İ 2009. Dünya elma üretim sektörünün genel durumu ve gelişmeler. International Journal of Agricultural and Natural Sciences. 2(1): 139-144.
- Özkan Y, Küçüker E 2009. Bodur elma yetiştiriciliğinde budama ve terbiye teknikleri. International Journal of Agricultural and Natural Sciences. 2(1): 1-9.
- Öztürk B, Özkan Y, Yıldız K, Çekiç Ç, Kılıç

- K 2012. Red chief elma çeşidinde aminoethoxyvinylglycine'nin (avg) ve naftalen asetik asit'in (naa) hasat öndökümü ve meyve kalitesi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 27(3): 120-126.
- Qing Z, Ji B, Zude M 2008. Non-destructive analyses of apple quality parameters by means of laser-induced light backscattering imaging. *Postharvest Biology and Technology*. 48(2): 215-222.
- Reig G, Mestre L, Betrán JA, Pinochet J, Moreno MÁ 2016. Agronomic and physicochemical fruit properties of 'Big Top' nectarine budded on peach and plum based rootstocks in Mediterranean conditions. *Scientia Horticulturae*. 210: 85-92.
- Sarıdas MA, Kapur B, Çeliktöpez E, Kargı SP 2017. Irrigation regimes and bio-stimulant application effects on fruit quality features at 'Rubygem' strawberry variety. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 5(10): 1221-1227.
- Sherman WB, Beckman TG 2002. Climatic adaptation in fruit crops. XXVI International Horticultural Congress, Toronto, Canada.
- Solomakhin A, Blanke MM 2010. Can coloured hailnets improve taste (sugar, sugar: acid ratio), consumer appeal (colouration) and nutritional value (anthocyanin, vitamin C) of apple fruit?. *LWT-Food Science and Technology*. 43(8): 1277-1284.
- Szklarz M 2004. Evaluation of apple cultivars with different susceptibility to scab (*Venturia inaequalis* ADERH.). *Journal of fruit and ornamental plant research*. 12: 89-95.
- Taysı MR, Çelik Ş 2017. Elma verimine yer ve çeşit etkisinin faktöriyel denemeler ile belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 4(3): 250-254.
- Tustin DS, Cashmore WM, Bensley RB 2001. Pomological and physiological characteristics of slender pyramid central leader apple (*Malus domestica*) planting systems grown on intermediate vigour, semi-dwarfing and dwarfing rootstocks. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 29: 195-208.
- Usanmaz S, Öztürkler F, Helvacı M, Alas T, Kahramanoğlu I, Aşkın MA 2018. Effects of periods and altitudes on the phenolic compounds and oil contents of olives, cv. ayvalık. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*. 2(2): 32-39.
- Yehia TA, Abdel-Mohsen MA, Hussien AM, Hussein HH 2019. Fruit thinning and its effect on yield and quality of apricot fruits" Priana. *Middle East Journal of Agriculture Research*. 8(4): 1219-1227.
- Zar JH 2013. *Biostatistical analysis: Pearson New International Edition*. Pearson Higher Ed.