





ISSN: 2147–8384  
e-ISSN: 2564–6826

# ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi

(COMU Journal of Agriculture Faculty)

Cilt (Volume): 7 Sayı (Issue): 1 Yıl/Year: 2019

Yazışma Adresi (*Corresponding Address*)

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

Tel: +90 286 218 00 18

Faks: +90 286 21805 45

E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli bir dergi olup yılda iki sefer yayınlanır.  
Dergi içerisindeki makaleler, çizelgeler, şekiller ve resimler izinsiz olarak kullanılamaz.  
Diğer makale, bildiri ve kitaplar için alıntı yapılacağı zaman referans verilerek yapılmalıdır.

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



**ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**  
(COMU Journal of Agriculture Faculty)

**İmtiyaz Sahibi (Publisher)**

Prof. Dr. Alper DARDENİZ, Dekan/Dean

**Editörler Kurulu Başkanı (Editor-in-Chief)**

Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

**Yardımcı Editörler (Assistant Editor-in-Chief)**

Doç. Dr. Mehmet PARLAK

Doç. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU

Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN

Doç. Dr. Ali SUNGUR

Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

Doç. Dr. Anıl ÇAY

Dr. Öğr. Üyesi Baboo Ali

Dr. Öğr. Üyesi Bengü EVEREST

**Danışma Kurulu (Advisory Board)**

Prof. Dr. Aydın AKIN, Bahçe Bitkileri

Prof. Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE, Bitki Koruma

Prof. Dr. Muhammad AFZAL, Bitki Koruma

Prof. Dr. Neelima TALWAR, Bitki Koruma

Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ, Tarım Ekonomisi

Doç. Dr. Athanasios KAMPAS, Tarım Ekonomisi

Prof. Dr. Erdem AYKAS, Tarım Makinaları

Prof. Dr. Plamen Ivanov Daskalov, Tarım Makinaları

Prof. Dr. Mustafa YILDIZ, Tarımsal Biyoteknoloji

Doç. Dr. Shahjahan Shabbir AHMED RANA, Tarımsal Biyoteknoloji

Prof. Dr. İsmail Hakkı TÜZEL, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Doç. Dr. Shafiqur RAHMAN, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Prof. Dr. Ali KOÇ, Tarla Bitkileri

Dr. Anna Wondolowska-Grabowska, Tarla Bitkileri

Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Rüdiger ANLAUF, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Orhan KARACA, Zootekni

Prof. Dr. Muhamed BRKA, Zootekni

**Yabancı Dil Danışmanı (Foreign Language Advisor)**

Dr. Öğr. Üyesi Baboo Ali

**Mizanpaj (Typesetting)**

Dr. Fırat ALATÜRK

**Yazışma Adresi (Corresponding Address)**

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

Tel: +90 286 218 00 18, Faks: +90 286 21805 45,

E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr



## ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2019, 7(1):1–228

### İçindekiler/Contents

- Bayramiç (Çanakkale) İlçesi Elma Bahçelerindeki Yabancı ot ve Yaprakbiti (Aphididae) Türleri Üzerinde Bir Araştırma .....1  
**A Research on Weeds and Aphids Species in the Apple Orchards of (Çanakkale) Bayramiç District**  
*Sabriye Şen, Ali Özpınar*
- Farklı Tebuconazole Konsantrasyonlarının *in vitro* Koşullarda *Fusarium culmorum* 'un Misel Gelişimi ve Konidi Çimlenmesi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi .....13  
**Determination of the Effect of Tebuconazole on Mycelial Growth and Conidium Germination of *Fusarium culmorum* in vitro Condition**  
*Tuğba Toçan, Figen Mert*
- Yerleşim Yeri Uzaklığı ile Kiraz Bahçesi Topraklarının Ağır Metal İçeriği İlişkisi (Lapseki-Çanakkale).....21  
**The Relation between the Settlement Distance and Sweet Cherry Orchards Heavy Metal Contents (Lapseki-Çanakkale)**  
*Ali Sungur, Yakup Kenan Koca, Hasan Özcan*
- Antalya İli Gazipaşa ve Alanya İlçelerinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Verimlilik Özellikleri ve Bitkilerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi.....29  
**Determination of Fertility Properties of Tomato Grown Greenhouse Soils and Plant Nutrition Status in the Gazipaşa and Alanya Districts**  
*Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı, E.İşıl Demirtaş, Cevdet F. Özkan, Dilek Güven*
- Farklı Yapay Besin Ortamlarının *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae)'nın Gelişimine Etkisi.....39  
**The Effect of Different Artificial Diets on the Development of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae)**  
*Meltem Avan, Avni Uğur*
- Bitlis İli Anadolu Mandası İşletmelerinin Genel Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma.....47  
**A Research on the General Structural Characteristics of Anatolian Buffalo Farms in Bitlis Province**  
*Serkan Çiftçi, Ayhan Yılmaz*
- Damla Sulama Desteklemelerinin Üreticiler Tarafından Değerlendirilmesi: Edirne İli Örneği .....57  
**Evaluation of Drip Irrigation Subsidies by the Farmers: Case of Edirne Province**  
*Başak Aydın, Ozan Öztürk, Erol Özkan, Selçuk Özer, Ülviye Çebi*



- Bayramiç-Çan Arası Farklı Jeolojik ve Jeomorfolojik Araziler Üzerinde Oluşmuş Toprakların Özellikleri ve Sınıflandırılması.....69  
**Properties and Classification of the Soils Formed on Different Geological and Geomorphological Lands between Bayramiç-Çan**  
*Fatma Funda Başarlar, Hüseyin Ekinci*
- Yaprak ve Taç Düzeyindeki Spektral Ölçümler ile Biberin Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi....81  
**Determination of Leaf Water Potential of Pepper with Spectral Measurements at the Leaf and Canopy Level**  
*Görkem Gürses, Gökhan Çamoğlu*
- FAO AquaCrop Modeli Kullanılarak Farklı Sulama Programı Koşullarında Patates Bitkisinde Verim Tahmini .....91  
**Estimation of Potato Yield Using FAO AquaCrop Model Under Different Irrigation Schedules**  
*Derya Beyhan Yiğit, Burak Nazmi Candoğan*
- Peyzaj Strüktür Analizi ve Potansiyel Kentsel Açık-Yeşil Alan Sistemlerinin Mekansal Bağlantılılığının Değerlendirilmesi .....99  
**Landscape Structure Analyses and the Evaluation of Spatial Connectivity for Potential Routes of Urban Open-Green Spaces**  
*Ebru Ersoy Tonyaloğlu*
- Farklı Islah Yöntemlerinin Hıdırellez Kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.)'nın Oranı ile Meranın Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri.....109  
**The Effects of Different Improvement Methods on the Ratio of *Asphodelus aestivus* Brot. Yield and Quality of Hay in Rangelands**  
*Fırat Alatürk, Ahmet Gökkuş*
- Akdeniz İklim Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) Bitkisinde Farklı Gelişme Dönemlerinin Verim ve Bazı Yem Kalite Özelliklerine Etkileri.....119  
**Effects of Different Growing Stages on The Yield and Some Forage Quality Characteristics of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) Grown As Second Crop In Mediterranean Climate Condition**  
*Gülcan Demiroğlu Topçu, Şükrü Sezgi Özkan*
- Edirne İli Uzunköprü İlçesi Bağcılık Yapısının İncelenmesi.....127  
**Examination of the Vineyard Structure of Edirne Province Uzunköprü Country**  
*İlknur Korkutal, Elman Bahar, Damla Güvemli Dündar*
- Bazı Bitki Ekstraktlarının İki Noktalı Kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch Üzerine İnsektisit Etkisinin Belirlenmesi.....137  
**Determination of the Insecticide Effect of Some Plant Extracts on Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch**  
*İsmail Kasap, Şahin Kök*



- Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Enerji Potansiyeli.....145  
**Potential Energy from Animal Wastes in the South-Eastern Anatolia Region**  
*Fuat Lüle*
- Bağcılıkta İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Üreticilerin Bilgi Düzeyinin İncelenmesi: Manisa İli, Salihli İlçesi Araştırması.....151  
**Examination of the Producers Knowledge Level about Good Agricultural Practices: An Example of Manisa/Salihli**  
*Özlem Alemdar, Murat Akkurt, Yener Ataseven*
- Aydın Koşullarında Pamuk Çeşitlerinde Su Stresinin Verim ve Verim Bileşenleri ile Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri.....161  
**The Effects of Water Stress on Yield, Yield Component and Quality Parameters of Cotton Cultivars in Aydın Province**  
*Safiye Pınar Tunalı, Talih Gürbüz, Selin Akçay, Necdet Dağdelen*
- Parazitoit Yaşının *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Performansı Üzerine Etkisi.....169  
**Effects of the Parasitoid Age on the Performance of *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**  
*Nihal Özder, Esra Tayat*
- Endemik Sarıkız Çayı *Sideritis trojana* Bornm Bitkisinin Çelikle Çoğaltım Şartlarının Belirlenmesi .....175  
**Determination of Suitable Cutting Propagation Conditions for Endemic Sarıkız Tea *Sideritis trojana* Bornm**  
*Onur Sinan Türkmen*
- Türkiye’de Tarımsal Destekleme Uygulamalarının Değerlendirilmesi .....181  
**Evaluation of Agricultural Support Implementations in Turkey**  
*Arif Semerci*
- Karabaş Otu (*Lavandula stoechas*) Yağının Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*) Yemlerine İlavesinin Büyüme Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri.....187  
**The Effects of Dietary Lavender (*Lavandula stoechas*) on Growth Performance and Some Blood Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*)**  
*Sevdan Yılmaz*
- Tüketicilerin Bölge Orijinli İçme Sütü Tüketim Davranışları: Iğdır İli Örneği.....195  
**Consumers’ consumption attitudes towards drinking milk with the region of origin: Case of Iğdir province**  
*Yavuz Topçu*



Merlot ve Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) Çiçek Salkımı Çiçek Organ Taslaklarının MorfolojikGelişim Safhalarının Belirlenmesi.....207

**Determination of Morphological Development Stages of Inflorescence and Flower Organ Primordia in Merlot and Cabernet Sauvignon Grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars**

*Zeliha Gökbayrak, Hakan Engin*

Yabani Korunga Türlerinden *Onobrychis oxyodonta* ve *Onobrychis gracilis* Meyvelerinin Çimlenme Yüzdelerinin Artırılması.....215

**Enhancing the Germination Percentage Ratios of the Fruits of *Onobrychis oxyodonta* and *Onobrychis gracilis* from Wild Sainfoin Species**

*Altıngül Özaslan Parlak, Sedat Çankaya, Fatih Yıldız*

Ayazmapınarı Tabiat Parkı'nın (Bayramiç, Çanakkale) Rekreasyonel Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.....219

**A Research on Determining the Recreational Potential of Ayazmapınarı Nature Park (Bayramiç, Çanakkale)**

*Çiğdem Kaptan Ayhan*



Araştırma Makalesi/Research Article

## Bayramiç (Çanakkale) İlçesi Elma Bahçelerindeki Yabancı ot ve Yaprakbiti (Aphididae) Türleri Üzerinde Bir Araştırma

Sabriye Şen

Ali Özpınar\*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100 Çanakkale  
\*Sorumlu yazar: aozpinar@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.03.2019

Kabul Tarihi: 24.04.2019

### Öz

Bu çalışma 2015 yılı nisan-eylül aylarında Çanakkale ili, Bayramiç ilçesi, Ahmetçeli köyünde bulunan 3 elma bahçesinde yürütülmüştür. Elma bahçelerindeki yabancıot türlerinin tespiti bahçelerin genelinde yapılmıştır. Yabancıot türlerinin bahçelerdeki % kaplama alanı, 1 nolu bahçede 10x4m<sup>2</sup>, 2 ve 3 nolu bahçede ise 3x4m<sup>2</sup>’lik alanda incelenmiştir. Yaprakbiti türleri ise % kaplama alanı için belirlenen yerlerde ve yanındaki elma ağaçlarının dört yönünde 10 sürgün incelenerek kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda elma bahçelerinde 17 familyaya ait 55 yabancıot türü tespit edilmiştir. En fazla yabancıot tür sayısı Asteraceae (13 tür) ve Poaceae (12 tür) familyasında yer almış ve bunu Fabaceae (6 tür) familyası izlemiştir. Mevsim boyunca en yüksek kaplama alanına ise %69’luk oranla *Medicago polymorpha* L.’nin sahip olduğu görülmüştür. Yabancıot türlerinin %74’ü çift çenekli olup, *Erigeron canadensis* ve *Tribulus terrestris* L. dışındakilerin haziran ayından itibaren varlıklarının sona erdiği gözlenmiştir. Mevsim başında çift çenekli yabancıot türleri ve haziran ayından itibaren de tek çenekli Yabancıotlar hakim duruma geçmiştir. Elma bahçesindeki Yabancıotlar ve elma ağaçlarında; toplam 8 adet yaprakbiti türü tespit edilmiştir. Bunlardan *Dysaphis devectora* (Walk.), *D. plantaginea* (Passerini) ve *Macrosiphum rosae* L. elma (*Malus domestica* L.) ağaçlarında kaydedilmiştir. Diğer 5 türden *Hyperomyzus lactuca* L., *Sonchus asper* (L.) Hill. subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball. ve *Tragopogon porrifolius* L. subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter üzerinde; *Brachycaudus tragopogonis* Kaltentbach, *Tragopogon porrifolius* L. subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter, üzerinde *Brachycaudus helichrysi* Kaltentbach, *Erigeron canadensis* L. üzerinde *Uroleucon jaceae* L. *Centaurea solstitialis* L. üzerinde ve *Aphis fabae* Scopoli ise *Daucus carota* L. üzerinde ise tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çanakkale, Elma, Yabancıotlar, Yaprakbitleri

### A Research on Weeds and Aphids Species in the Apple Orchards of (Çanakkale) Bayramiç District

#### Abstract

This study has been conducted during the research period from April 2015 to September 2015 in three apple orchards located in Ahmetçeli village of Bayramiç district of Çanakkale province. Identification of weed species in apple orchards has been done throughout the gardens. The % coverage in the garden of weed species was investigated in the area 10x4m<sup>2</sup> of 1 no orchard, in the area 3x4m<sup>2</sup> of 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> no orchards. Aphid species were recorded in the places designated for the % coverage and 10 shoots in 4 directions of the apple trees of next to these areas. As a result of 55 weed species belonging to 17 families in apple orchards were determined. The most number of weed species was Asteraceae (13 species), Poaceae (12 species) and Fabaceae (6 species), respectively. The highest percentage of coverage area was *Medicago polymorpha* L. with a rate of 69%. Presence of the weed species, 74% were dicotyledonous, except for *Erigeron canadensis* and *Tribulus terrestris* L., have ended from June. At the beginning of the season, the dicotyledonous weeds and from June the monocotyledonous weeds became dominant. A total of 8 aphids were identified on weeds and apple trees in the apple orchard. *Dysaphis devectora* (Walk.), *D. plantaginea* (Passerini) and *Macrosiphum rosae* L. of the aphid species were obtained on the apple trees. Other five species, *Hyperomyzus lactuca* L., on *Sonchus asper* (L.) Hill. subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball. and *Tragopogon porrifolius* L. subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter; *Brachycaudus tragopogonis* Kaltentbach, on *Tragopogon porrifolius* L. subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter, *Brachycaudus helichrysi* Kaltentbach, on *Erigeron canadensis* L. *Uroleucon jaceae* L. on *Centaurea solstitialis* L. and *Aphis fabae* Scopoli on *Daucus carota* L. were recorded.

**Keywords:** Çanakkale, Apple, Weeds, Aphids





## Giriş

Besin değeri yüksek olan elma birçok mineral ve vitamin içermektedir. Taze tüketimi yanında, meyve suyu sanayinde, sirke ve diğer alanlarda da kullanılmaktadır. Ülkemiz, elma üretim miktarı bakımında ilk sıralarda yer almakta olup, Çanakkale ili elma yetiştiriciliği için uygun ekolojik istekleri karşılamaktadır. Özellikle Çanakkale’de Kazdağı’nın sağladığı ekolojik koşullardan dolayı elma üretim alanlarının %74’ü Bayramiç ilçesinde yer almıştır (Anonim, 2015).

Elma yetiştirme periyodunun uzun olması bu dönemde sorun olan hastalık ve zararlıların varlığı, mücadele maliyetini arttırmaktadır. Üretimin devamlılığı açısından ana zararlılardan Elma iç kurdu (*Cydia pomonella* L.) ile mücadele önemlidir. Bu zararlıya karşı kimyasal mücadele uygulama sayısının yüksek olması maliyeti arttırmanın yanında çevre sorunları yaratmaktadır. Bu nedenlerle elma alanlarındaki, uygulama sayısının azaltılması başlıca hedefler arasında yer almaktadır. Bölgemizde elma bahçelerinde erken dönem uygulamaların yaprak bitlerinin (Aphididae) varlığıyla başladığı ve Elma iç kurdunun mücadelesi ile birleştirilerek mevsim sonuna kadar uygulama sayısının artmasına neden olmaktadır.

Elma üretim alanlarında yapılan çalışmalarda farklı yaprakbiti türleri tespit edilmiştir. Bu türlerden en yaygın olanların *Aphis pomi* (Deg.), *Dysaphis devectora* (Walk.) ve *D. plantaginea* (Pass.) olduğu bildirilmiştir (Düzgüneş ve Toros, 1978; Yiğit ve Uygun, 1982; Erol ve Yaşar, 1996; Görür, 2004; Aslan ve Karaca, 2005; Narmanlıoğlu, 2006; Daşcı ve Güçlü, 2008). Bazı Yaprakbiti türlerinin biyolojileri erken dönemde Yabancıotlara bağlı iken, elma zararlısı *D. plantaginea*’da olduğu gibi ilkbaharda birincil konukçusu olan elmada, mevsim içinde de ikincil konukçusu sinirotna (*Plantago* spp.) geçerek gelişmeye devam ettiği ve sonbaharda tekrar elmaya geçerek kışı geçirdiği bilinmektedir (Düzgüneş ve Toros, 1978; Blackman ve Eastop, 1984; Blommers ve ark., 2004; ; Dib ve ark., 2016). İkincil konukçuların enerji kaynağı ve yaz aylarında yüksek sıcaklıkta yaprak bitlerinin yaşam yeri olarak özel mikroklimalar oluşturduğu, böylece bahçelerdeki Yabancıot yoğunluğu sıcak yaz aylarında uygun nem sağlayarak Yaprakbiti popülasyon artışına da neden olduğu bildirilmiştir (Dixon, 1985). Bu durum doğal düşman popülasyonları için de enerji kaynağı olarak görev yapmaktadır. Nitekim elma bahçelerinin tamamen Yabancıottan ari olması halinde de doğal düşmanların etkinliği üzerinde olumsuz sonuçlara sebebiyet verebildiği bildirilmiştir (Swift ve Şekeroğlu, 1972). Dolayısıyla üretim sistemlerinde entegre mücadelenin başarısı her iki durumun dikkate alınmasıyla mümkündür (Atlamaz ve ark., 2007). Diğer taraftan elma bahçelerindeki mevcut Yabancıot türleri ve yaygınlık durumları ile ilgili yapılan çalışmalarda Yabancıot tür ve yoğunluğunun bölgelere göre değiştiği tespit edilmiştir (Yazlık ve Tepe, 2001; Karaca, 2003; Üstüner ve Akyol, 2007; Eşitmez ve Işık, 2016). Elma bahçelerindeki Yabancıot türlerinin farklı olması doğal olarak yaprakbitlerinin yoğunluğunu da etkilemektedir.

Bu nedenle Çanakkale ili Bayramiç ilçesi Ahmetçeli köyü elma bahçelerinde mevcut yabancıot türleri, yaygınlık durumları ve yaprakbiti türleri ile konukçularının belirlenmesi hedeflenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2015 yılı nisan-eylül aylarını kapsayan dönemde Çanakkale ili, Bayramiç ilçesi, Ahmetçeli köyünde bulunan, 1 nolu (39°48'34.33"K; 26°29'31.81"D), 2 nolu (39°48'45.23"K; 26°30'12.20"D) ve 3 nolu (39°48'52.31"K; 26°31'00.72"D) üç adet elma bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 1). Çalışmanın materyalini bu bahçelerde bulunan yabancıot türleri ile yabancıotlar ve elma ağaçlarında tespit edilen yaprak bitleri oluşturmuştur.

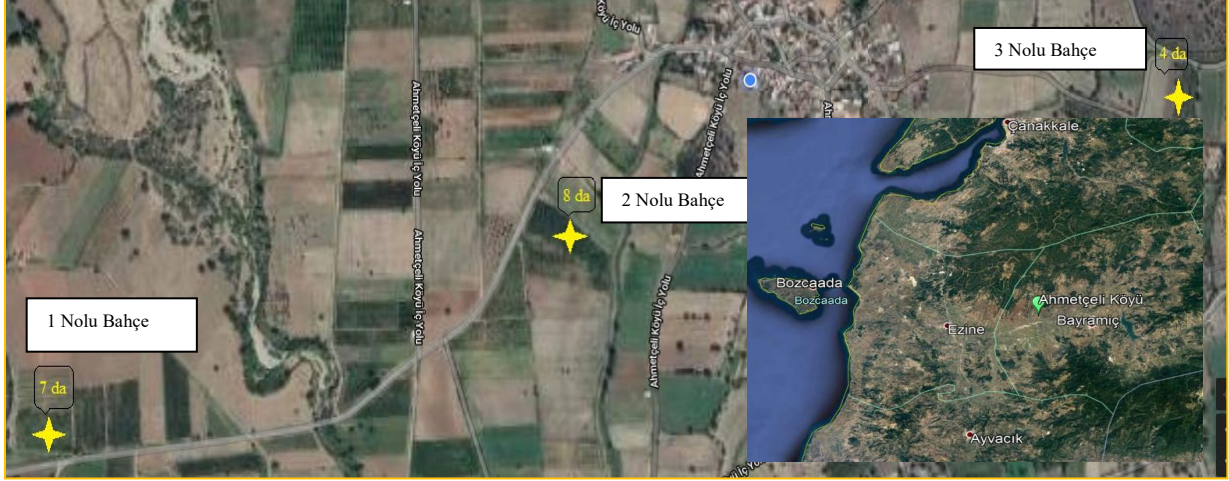
### Uygulama bahçelerinin genel özellikleri

Bahçeler damla sulama yöntemiyle sulanmaktadır. Ana yol kenarında yer alan 1 nolu (7 da) bahçe Pink Lady, Golden Delicious, Gala; 2 nolu bahçe (8 da) Granny Smith ve 3 nolu bahçe (4 da) ise Golden Delicious ile Red Delicious elma çeşidi ile tesis edilmiştir. 1 nolu bahçede kenardan itibaren 2 elma sırasında herhangi bir işlem yapılmamıştır. Bahçenin geriye kalan bölümünde ve diğer bahçelerde yapılan işlemler Çizelge 1’de verilmiştir. Yabancıotlarla mücadelede belirtilen tarihlerde her üç bahçede bir kez Glyphosate isopropyl amin tuzu 480/L kullanılmıştır. Ayrıca farklı tarihlerde patlatma, çizel ve tırmıkla toprak işleme ile ot biçme gibi uygulamalarla yabancıot mücadelesi

yapılmıştır. Bahçelerde yapılan bu uygulamalar birbirinden farklı olup, üreticilere bırakılmıştır. Zararlılara karşı insektisitler ve uygulama tarihleri de biri birinden farklıdır.

### Elma bahçelerinde yabancıot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi

Elma bahçelerindeki yabancıot türlerinin tespiti için 12.04.2015-10.09.2015 tarihleri arasında, köşegenler doğrultusunda farklı elma sıralarına denk gelecek şekilde 4 m<sup>2</sup>'lik parseller belirlenmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü Bayramiç (Çanakkale) ilçesi Ahmetçeli köyündeki elma bahçelerinin konumları

Çizelge 1. Ahmetçeli köyü örnekleme bahçelerinde yapılan uygulama ve işlemler

1 nolu bahçe		2 nolu bahçe		3 nolu bahçe	
Tarih	Uygulamalar	Tarih	Uygulamalar	Tarih	Uygulamalar
16.5.15	Glyphosate isopropyl	27.3.15	Sıra arası çapalama	19.4.15	Tırmık yapılmış
21.5.15	Chlorpyrifos ethyl 480gr/l	12.4.15	Patlatma	30.4.15	Elma tacı çapalandı
30.5.15	Chlorpyrifos ethyl 200gr/l	19.4.15	Thiacloprid 240 gr/l Çizel ile toprak işleme	5.5.15	Imidacloprid 350gr/l
10.6.15	Patlama yapıldı.	01.5.15	Imidacloprid 350gr/l	10.5.15	Glyphosate isopropyl
25.6.15	Diflubenzuron %25	11.5.15	Sıra arası çapalaması	17.5.15	Tırmık yapıldı
01.7.15	Imidacloprid 350 gr/l	21.6.15	Glyphosate isopropyl	30.5.15	Thiacloprid 240 gr/l
15.7.15	Chlorpyrifos ethyl 480gr/l	22.5.15	Thiacloprid 240 gr/l	10.7.15	Thiacloprid 240 gr/l
06.8.15	Lambda cyhalothrin 50 gr/l	23.5.15	Sıra arası çapalaması	11.7.15	Sıra arası otlar biçildi
		08.6.15	Imidacloprid 350gr/l	21.7.15	Diflubenzuron 480gr/l.
		24.6.15	Thiacloprid 240 gr/l		
		05.7.15	Sıra arası tırmık		
		20.7.15	Thiacloprid 240 gr/l		
		16.8.15	Diflubenzuron		

Bir nolu bahçede 2 adeti ilaçsız ve 8 adeti ilaçlı olmak üzere 10 parselde; 2 ve 3 nolu bahçelerde ise 3'er parseldeki Yabancıotlar sayılmıştır (Arıkan ve ark., 2015). Örnekleme haftada bir kez yapılmış ve çiçek açmış olan yabancıotlar yöntemine uygun olarak buradan alınarak tür teşhisi için herbaryum yapmak üzere laboratuvara götürülmüş ve teşhise hazır hale getirilmiştir. Herbaryum haline getirilen yabancıotların teşhisi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Herbaryum Vasküler Bitki Sistematiği ve Filogenesi Araştırma Laboratuvarında Dr. Ersin Karabacak tarafından yapılmıştır.

### Elma bahçelerinde yabancıot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi

Elma bahçelerindeki yabancıot türlerinin tespiti için 12.04.2015-10.09.2015 tarihleri arasında, köşegenler doğrultusunda farklı elma sıralarına denk gelecek şekilde 4 m<sup>2</sup>'lik parseller belirlenmiştir. Bir nolu bahçede 2 adeti ilaçsız ve 8 adeti ilaçlı olmak üzere 10 parselde; 2 ve 3 nolu bahçelerde ise



3'er parseldeki yabancıotlar sayılmıştır (Arıkan ve ark., 2015). Örneklem haftada bir kez yapılmış ve çiçek açmış olan yabancıotlar yöntemine uygun olarak buradan alınarak tür teşhisi için herbaryum yapmak üzere laboratuvara götürülmüş ve teşhise hazır hale getirilmiştir. Herbaryum haline getirilen yabancıotların teşhisi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Herbaryum Vasküler Bitki Sistematiği ve Filogenesi Araştırma Laboratuvarında Dr. Ersin Karabacak tarafından yapılmıştır. Yabancıot türlerinin kaplama alanı (%) ise her örneklem tarihinde sayım yapılan parseller dörde bölünerek bu parsellerdeki yabancıotların yoğunlukları belirlenmiştir. Elde edilen bulguların ortalamaları grafik haline getirilerek yabancıotların kapladığı alana göre mevsimsel değişimleri ortaya çıkarılmıştır. Mevsim boyunca her yabancıot türü için elde edilen ortalama kaplama alanının toplamından da o türün bahçedeki kaplama yüzdeleri bulunmuştur. Ayrıca 1 nolu bahçede 2 adet ilaçlı ve 8 adet ilaçsız parseldeki yabancıotların mevsim boyunca ortalama kaplama alanı (%) karşılaştırılmıştır.

### **Elma bahçelerindeki yaprakbiti (Aphididae) türlerinin belirlenmesi**

Elma bahçelerindeki yaprak bitlerinin varlığı % kaplama alanı için belirlenen yerdeki yabancıotlar ve bu alanın yakınındaki elma ağaçlarında ağacın 4 yönünde 10 sürgünde sayım yapılarak belirlenmiştir. Sayım sırasında yaprak bitlerinin kanatlı ve kanatsız formlarından örnekler alınarak %70'lik etil alkol bulan ependorf tüplerinde Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji Laboratuvarında teşhis edilmesi için hazır hale getirilmiştir. Yaprakbiti türlerinin preparatı Araştırma Görevlisi Şahin Kök tarafından hazırlanarak teşhisi Dr. Işıl Özdemir'e yaptırılmıştır.

### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

#### **Elma bahçelerinde tespit edilen yabancıot türleri ve familyalara dağılımı**

Örneklem yapılan Bayramiç (Ahmetçeli köyü) ilçesi elma bahçelerinde 17 familyaya ait toplam 55 adet yabancıot türü tespit edilmiştir (Çizelge 2).

En fazla yabancıot tür sayısı 13 adetle Asteraceae (Compositae) familyasında yer alırken, bunu 12 yabancıot türü ile Poaceae familyası izlemiştir. Barındırdığı yabancıot tür sayısı bakımında bunları 7 tür ile Fabaceae ve 6 tür ile Geraniaceae familyası izlemiştir. Yazlık ve Tepe (2001) Van ilinde elma bahçelerinde 28 familyaya ait 82 yabancıot türü tespit etmişler ve bu türlerin %18'i Asteraceae, %12'si Fabaceae ve %11 ile Poaceae familyasının izlediğini bildirmişler. Eşitmez ve Işık, (2016) Kayseri'de elma bahçelerinde 129 adet yabancıot türü tespit edilmiş olup, bu türlerin en fazla sırasıyla Asteraceae (21), Poaceae (15) ve Brassicaceae (13) familyalarına ait olduğunu belirlemişler. Karaca (2003) Karaman ili elma bahçelerinde 31 familyaya ait 109 tür saptamıştır. Recasens ve Conesa (1992) İspanyada elmayı da içeren meyve bahçelerinde 36 farklı familyaya ait 211 yabancıot türü saptamışlar. Portekiz'de yapılan bir çalışmada ise tespit edilen yabancıot türlerinin %18,9 Asteraceae, %14, Poaceae ve bunu %10,5 ile Fabaceae izlediğini bildirmişler (Vascanselos ve ark., 1994). Önemli familyalar yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan bu çalışmada tespit edilen yabancıot türlerin yer aldığı familyalardan 13'ü çift çenekli, (Dicotyledonae) ve dördü ise tek çenekli, (Monokotyledonae) yabancıot türlerini içermektedir. Toplam 55 adet yabancıot türünün % 74'ü çift çenekli türlerden oluşmuştur. Yazlık ve Tepe (2001) ise Van ili elma alanlarında tespit ettiği yabancıot türlerinin 11 âdeti tek çenekli ve 70 âdetinin de çift çenekli olduğunu bildirmiştir. Eşitmez ve Işık, (2016) ise benzer şekilde Kayseri elma bahçelerinde tespit ettiği türlerin 113'ü çift çenekli ve 16'sı tek çenekli olduğu belirlenmiştir. Üstüner ve Akyol (2007), Niğde ili elma bahçelerinde 28 farklı familyada yer alan 87 yabancıot türünü belirlemiş olup, bu türlerin 11'i tek çenekli ve 75 âdeti ise çift çenekli olduğunu bildirmişler. Bu çalışmalarda tespit edilen yabancıotların botanik özellikleri esas alındığında, oransal olarak elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Bayramiç ilçesi (Ahmetçeli köyü) elma bahçelerinde tespit edilen yabancıot türleri

Familya	Bilimsel adı	Türkçe adı	Elma bahçeleri		
			1 no	2 no	3 no
<b>Dicotyledonae (Çiftçenekli)</b>					
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu	-	-	+
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Çoban çökerten	+	-	-
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> (L.)	Hiltan	+	-	-
"	<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç	-	-	+
"	<i>Heracleum</i> sp.	Öğrek otu	+	-	-
Asteraceae	<i>Anthemis</i> sp.	Papatya	+	-	+

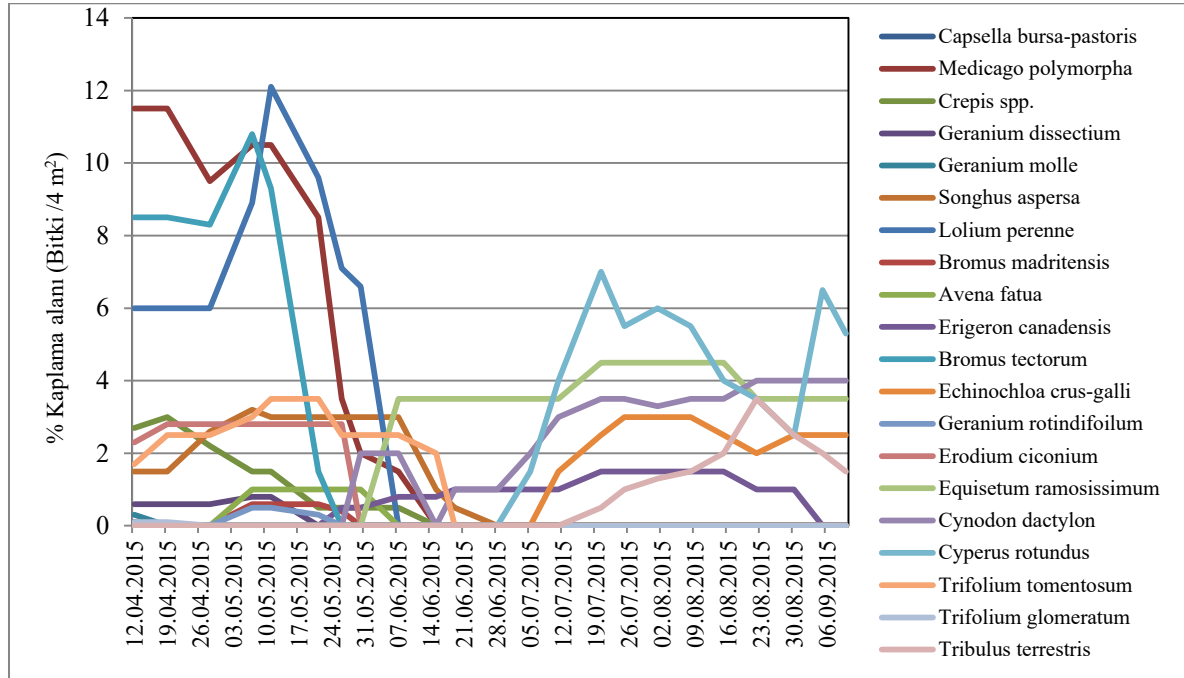


“	<i>Anthemis cretica</i> L.	Dağ papatyası	-	+	-
“	<i>Asteraceae</i> sp.	Papatyagiller	+	-	-
“	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Soymaç	-	-	+
“	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Çakırdikeni	+	-	+
“	<i>Crepis</i> spp.	Kıskı	+	-	-
“	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Kanada şifa otu	+	-	+
“	<i>Senecio</i> sp.	Kanarya otu	-	+	-
“	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill. subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.)	Gevirtlek	+	-	+
“	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Eşek gevreği	+	-	-
“	<i>Taraxacum</i> sp.	Karahindiba	+	-	-
“	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i> (Sch.)	Helevan	+	-	-
“	<i>Tripleurospermum</i> sp.	Akpapatya	-	+	-
Brassicaceae	<i>Brassicaceae</i> spp.	Lahanagiller	-	+	+
“	<i>Calepina irregularis</i> (Asso.)	Top hardal	+	-	-
“	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	Çoban çantası	+	+	+
“	<i>Capsella rubella</i> Reut.	Ayşecik	-	-	+
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.)	Kuşotu	-	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Feriban otu	+	-	+
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	+	-	-
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp.	Baklagiller	-	-	+
“	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Kırkyonca	+	-	+
“	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Üçgül	+	-	-
“	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	Topuz yonca	+	-	-
“	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	Yünlü yonca	+	-	-
“	<i>Trifolium pratense</i> L.	Çayır üçgülü	-	-	+
“	<i>Vicia sativa</i> L.	Fiğ	+	-	-
Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	Dönbaba	+	-	-
“	<i>Geranium</i> sp.	Turnagagası	+	-	-
“	<i>Erodium ciconium</i> (L.)	Kocakarı iğnesi	+	-	-
“	<i>Geranium dissectum</i> L.	Dilimli ıtır	+	-	-
“	<i>Geranium molle</i> L.	Yumuşak ıtır	+	-	-
“	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Helilok	+	-	-
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Baltutan	+	-	+
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	-	-	+
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L.	Kırkdamar otu	+	-	+
<b>Monocotyledoneae (Tekçenekli)</b>					
Poaceae	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	Üç kılçık	-	-	+
“	<i>Avena barbata</i> Pottex Link	Narin yulaf	+	-	-
“	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	+	-	-
“	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	Çayır bromu	-	-	+
“	<i>Bromus madritensis</i> L.	Kırmızı brom	+	-	+
“	<i>Bromus tectorum</i> L.	Kır bromu	+	-	-
“	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	Köpek dişi	+	-	-
“	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	Darıcan	+	+	-
“	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i> (Link)	Kılçık arpa	+	-	-
“	<i>Lolium perenne</i> L.	Çim	+	-	-
“	<i>Lolium rigidum</i> Gaudich.	Sert çim	-	-	+
“	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Ekin süpürgesi	+	-	-
Amaryllidaceae	<i>Allium</i> sp.	Soğan	+	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	+	-	-
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Dallı atkuyruğu	+	-	-
<b>Bahçelerdeki toplam yabancıot tür sayısı</b>			<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>

Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerdeki yabancıot mücadelesi ile ilgili uygulamalar (Çizelge 1) bahçelerde tespit edilen yabancıot tür sayısının bariz bir şekilde bir birinden farklı olmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Tespit edilen 55 yabancıot türünün 41 âdeti 1 nolu bahçede yer alırken, yabancıot mücadelesinin yoğun olarak yapıldığı 2 nolu bahçede yabancıot tür sayısı yedi adet ile sınırlı kalmıştır. Bu türlerden dört tanesinin sadece bu bahçeye özgü olması da dikkati çekmiştir. Yine yabancıot mücadelesi ile ilgili uygulamaların 1 nolu bahçeden daha fazla yapıldığı 3 nolu bahçeden 21 adet yabancıot türü tespit edilmiş ve bu türlerden 10 âdeti de sadece bu bahçede kaydedilmiştir. Bahçelerdeki yabancıot tür sayındaki farklılık üzerinde toprağın yapısı ve yöney gibi diğer faktörlerin etkisi de olsa, bu fark büyük oranda bahçelerde yapılan uygulamalardan ileri gelmektedir. Yabancıot mücadelesinin yoğun olarak yapıldığı bahçelerde de bazı türlerin üstünlük elde ederek hakim duruma gelmesi ve yüksek yoğunluklara ulaşması diğer bir tespittir. Bu durum rekabetle türlerin bir derece birbirini kontrol ettiği şeklinde değerlendirilmiştir. Van ilinde farklı bölgelerdeki elma bahçelerinde yapılan çalışmalarda yabancıot tür sayısı ve yoğunluğunun ilçelere göre değiştiği bildirilmiştir (Yazlık ve Tepe, 2001). Dolayısıyla farklı bölgelerde elma alanlarında yapılan çalışmalarda yaygın yabancıot türleri dışında tespit edilen diğer türlerin bölgelere bahçelere ve uygulamalara göre farklı olmasının doğal olabileceği kanısına varılmıştır.

### Elma bahçelerindeki yabancıot türlerinin yoğunluğu ve mevsimsel değişimi

Örneklemin yapıldığı 12 Nisan -10 Eylül 2015 tarihleri arasında 1 nolu elma bahçesinde 10 adet 4m<sup>2</sup>'lik alandaki Yabancıot türlerinin ortalama kaplama alanının mevsimsel değişimi Şekil 2'te verilmiştir.



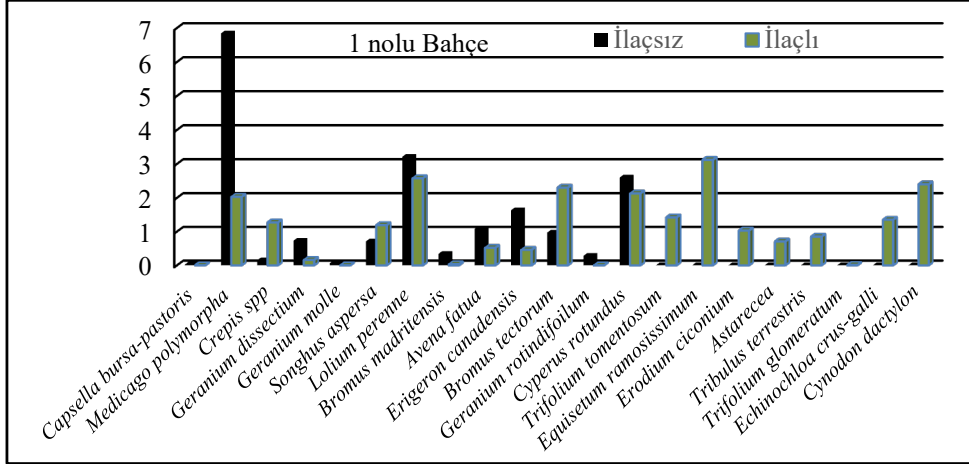
Şekil 2. Bir (1) nolu elma bahçesinde tespit edilen yabancıot türlerinin ortalama kaplama alanı (%) değerlerinin mevsimsel değişimi

Bu bahçede tespit edilen yabancıot türleri içinde mevsim boyunca en yüksek kaplama alanına çift çenekli türlerden *M. polymorpha*'nın (%69) sahip olduğu görülmüştür. Bu türü % 62,5 kaplama alanı ile *L. preenne* ve %58 ile *E. ramosissimum* izlemiştir. 2 nolu bahçede ise yabancıot tür sayısı oldukça düşük çıkmış olup (Çizelge 2), diğer bahçelerden farklı olarak yabancıot türlerinden *Echinochloa crus-galli*'nin ağustos ve eylül ayında tek başına kaplama alanı %133'e ulaşmıştır. 3 nolu bahçede ise tespit edilen 21 tür içinde *M. polymorpha*'nın (%69) 4m<sup>2</sup>'lik alanda 1 nolu bahçede olduğu gibi en yüksek % kaplama alanına sahip olduğu görülmüştür. Bunu % 53'lük oranla *Capsella*



*bursa-pastoris* izlemiştir. Diğer bahçelerde ise yoğunluğu oldukça düşük seviyede kalmıştır. Bahçelerde birer kez total herbisit Glyphosate'ın kullanıldığı düşünüldüğünde bahçelerdeki yabancıot tür sayısı ve yoğunluğunun farklı olmasının diğer işlemlerden kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

Ayrıca herbisit uygulamalarının bahçelerdeki yabancıot türlerinin kaplama alanı üzerindeki etkisi, 1 nolu bahçede ilaçsız ve ilaçlanmış alandaki haftalık sayımların ortalaması karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Şekil 3). Herbisit uygulanan alanda yabancıotların mevsim boyunca kaplama alanı ( $23,56/4m^2$ ) ilaçsız alandan ( $18,62/4m^2$ ) daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca mevsim sonuna doğru yabancıot kaplama alanının arttığı da dikkati çekmiştir. Bu alanda uygulanan herbisit etkisinin azalması sonucu bazı yabancıot türlerinin rekabet üstünlüğü elde ederek hakim duruma geçmesi şeklinde değerlendirilmiştir.



Şekil 3. Bir (1) nolu elma bahçesinde herbisit uygulanan ve uygulanmayan alandaki yabancıot türlerinin ortalama kaplama alanı (4 m<sup>2</sup>)

### Elma bahçelerindeki yaprakbiti türleri ve konukçuları

Elma bahçelerinde elma ağaçları ve yabancıotlar üzerinde tespit edilen yaprakbiti (Aphididae) türleri Çizelge 3'te verilmiştir. Görüldüğü üzere bu çalışmada toplam 8 yaprakbiti türü tespit edilmiş olup, bunlardan 3 tür elma üzerinden elde edilmiştir.

Çizelge 3 Elma bahçesinde elma ve yabancıotlar üzerinde tespit edilen yaprakbiti türleri

Yaprakbiti türleri	Konukçuları	Bahçeler		
		1no	2no	3 no
<i>Dysaphis plantaginea</i> (Passerini)	<i>Malus domestica</i> L.	+	+	-
<i>Dysaphis devectora</i> (Walker)	<i>Malus domestica</i> L.	-	+	+
<i>Macrosiphum rosae</i> L.	<i>Malus domestica</i> L.	-	+	-
<i>Hyperomyzus lactucae</i> L.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill. subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.)	-	-	+
	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i> (S. B.)	+	-	-
<i>Brachycaudus tragopogonis</i> Kalt.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i> (S. B.)	-	+	+
<i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	-	+
<i>Aphis fabae</i> Scopoli	<i>Daucus carota</i> L.	-	-	+
<i>Uroleucon jaceae</i> L.	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	-	-	+

### Elma ağaçlarında tespit edilen yaprakbiti türleri

**Tür:** *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860)

**İncelenen materyal:** *Dysaphis plantaginea* 1 ve 2 nolu bahçelerde 30.04.2015 tarihinde başlamak üzere 3 hafta boyunca elma (*Malus domestica* L.) üzerinde kaydedilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Birçok ülkede varlığı bilinen bu türün ülkemizde elma alanlarında yaygın olarak bulunduğu bildirilmiştir (Düzgüneş ve Toros, 1978; Yiğit ve Uygun, 1982; Tuatay, 1990; Görür, 2004; Narmanlıoğlu, 2006; Akyürek ve ark., 2012; Alaserhat, 2015; Kök ve ark., 2016). Kışı elma ağaçlarında geçiren *D. plantaginea*'nin ilkbaharda elmanın yaprak ve sürgünleriyle beslendiği ve haziran ayının başında ikincil konukçusu olan sinirotlarına (*Plantago* spp) geçtiği ve yaz boyunca



gelişmesini bu konukçuda devam ettirdiği bilinmektedir (Blackman ve Eastop, 1984). Yapılan örneklemede 1 ve 3 nolu bahçede *Plantago logopus*'un varlığı kaydedilmiş ancak üzerinde yaprakbiti tespit edilmemiştir. Buna rağmen *D. plantaginea*'nın konukçusu olabileceği düşünülmektedir.

**Tür: *Dysaphis devecta* (Walker, 1849);**

**İncelenen materyal:** *Dysaphis devecta* 2 ve 3 nolu bahçelerde *M. domestica* üzerinde 30.04.2015 tarihinde kaydedilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Elmaya özelleşmiş olan bu türün elma dışında yabancı elma, *Malus sylvestris* (Tuatay, 1990) ve bazı süs bitkilerinde de varlığı bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984). Sadece Avrupa'da yaygın olarak bulunan bu türün Türkiye'de farklı bölgelerde elma bahçelerinde yapılan çalışmalarda varlığı kaydedilmiştir (Yiğit ve Uygun, 1982; Tuatay, 1990; Erol ve Yaşar, 1996; Narmanlıoğlu, 2006; Alaserhat, 2015).

**Tür: *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758);**

**İncelenen materyal:** 30.04.2015 tarihinde 3 nolu bahçede *Malus domestica* üzerinde kaydedilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Birincil konukçusu gül olan bu türün ikincil konukçuları olarak *Malus*, *Rubus*, *Pyrus* ve *Fragaria* cinsine ait kültür bitkileriyle, yabancıotlardan ise *Dipsacus* spp., *Cenranthus* spp., *Geum* spp., *Epilobium* spp. ve *Chamaenerion* spp. gibi türler öne çıkmaktadır (Blackman ve Eastop, 1984). Türkiye'de *Rosa* sp., *Scabiosa* spp., *Valeriana* sp., *Tulipa gesneriana*, *Rosa* sp. *Rubus fruticosus*, *Taraxacum officinale* *Rosa canina* ve *Fragaria vesca* üzerinde kaydedilmiştir (Tuatay, 1990; Akyürek ve ark.,2012; Topper ve ark., 2009). Çanakkale ilinde ise bu tür *Rosa* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Kök ve ark.,2016) Bu çalışmanın yürütüldüğü elma bahçelerinde ise bu bitkilere rastlanılmamıştır.

**Yabancıotlar üzerinde tespit edilen Yaprakbiti türleri**

**Tür: *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758);**

**İncelenen materyal:** palaeartik orijinli olan bu tür, 3 nolu bahçede 30.04.2015 tarihinde *Sonchus asper* sp. *glaucescens* ve 14.05.2015 tarihinde *Tragopogon porrifolius* sp. *longirostris* üzerinde 1 nolu bahçede elde edilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Bu tür Türkiye'de *Lactuca sativa* ve *S. aspersa* ve bir çok yabancıot türünde tespit edilmiştir (Tuatay, 1990; Özdemir ve ark., 2006; Kök ve ark., 2016). Bu türün birincil konukçusunun *Ribes rubrum* ve *R. nigrum* ve ikincil konukçusu olarak da *Sonchus*, sp. ve *S. oleraceus* olduğu bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984).

**Tür: *Brachycaudus tragopogonis* (Kaltenbach, 1843);**

**İncelenen materyal:** Bu tür 17.05.2015 tarihlerinde 2 ve 3 nolu bahçelerde ve 30.05.2015 tarihinde 3 nolu bahçede *Tragopogon porrifolius* sp. *longirostris* üzerinde kaydedilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Türkiye'de *Galium* sp., *T. colartaum* ve *T. longirostris* üzerinde, belirlenmiştir (Tuatay, 1988 Özdemir ve ark., 2006) Bu türün Ortadoğu'da *Tragopogon* cinsine ait türlerde ve Avrupa'da *Prunus* türleri üzerinde varlığı bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984).

**Tür: *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843)**

**İncelenen materyal:** Bu tür 3 nolu bahçede 30 Mayıs 2015 tarihinde *Erigeron canadensis* üzerinde kaydedilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** Palaeartik bölgede yaygın olan bu türün primer konukçuları *Prunus domestica*, *P. insititia* ve *P. spinosa* olup, Alaserhat (2015) bu türü *Malus communis*, *Prunus domestica*, *P. armeniaca*, *P. persica*, *P. cerasus* ağaçlarında tespit etmiştir. İkincil konukçuları ise Compositae familyasında (*Achille*, *Chrysanthemum*, *Matricaria*, *Senecio*, *Erigeron*, *Ageratum*) Boraginaceae (*Mysotis*, *Cynoglossum*, *Cucurbita*, *Rumex*, *Alchemilla*, *Saxifraga*, *Veronica*, *Trifolium*, ve diğer Leguminosea türleri olduğu bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984). Türkiye'de *Taraxacum officinalis*, *Chrysanthemum leucanhemum*, *Senecio vernalis*, *Centureae* sp., *Onapordium* sp., *Cirsium arvense* (L.), *Helianthus annuus* L. ve *Prunus domestica* L. üzerinde kaydedilmiştir (Tuatay, 1988; Özdemir ve ark., 2006; Alaserhat, 2015; Kök ve ark., 2016; Kuloğlu ve Özder, 2017).



**Tür: *Uroleucon jaceae* (Linnaeus, 1758);**

**İncelenen materyal:** bu tür 3 nolu bahçede 30 Mayıs 2015 tarihinde ise *Centaurea solstitialis* üzerinde tespit edilmiştir.

**Konukçu bitkiler:** *Centaurea* spp. *Uromelan* spp. ve *Carthamus tinctorius* olup, Avrupa, Ortadoğu ve Asya'da varlığı bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984). Türkiye'de ise bu tür *Cardus* ve *Centaurea* türleri üzerinde tespit edilmiştir (Tuatay, 1991; Özdemir ve ark., 2006).

**Tür: *Aphis fabae* Scopoli, 1763;**

**İncelenen materyal:** polifag olan bu tür 7 Haziran 2015 tarihinde 3 nolu bahçede yabancı havuç (*Daucus carota*) üzerinde tespit edilmiştir.

**Konukçu bitkileri:** Kışı birincil konukçusu *Euonymus europaeus* üzerinde geçiren *A. fabae* yazın ikincil konukçuları olan domates, patates, tütün, kabak bezelye ve fasulye gibi birçok kültür bitkisine geçiş yaptığı bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984). Türkiyede de değişik yerlerde ikincil konukçulardan varlığı bildirilmiştir (Tuatay, 1993; Kök ve ark., 2016; Kuloğlu ve Özder, 2017). Bunun yanı sıra bu tür elma, armut, ayva ve şeftali ağaçlarında; ayrıca, *Chondrilla juncea* L. *Lactuca sericola* L. *Senesio mollis* Wild, *Solanum nigrum* L. da tespit edilmiştir (Alaserhat, 2015).

### Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın yürütüldüğü 3 elma bahçesinde 55 yabancıot türü belirlenmiştir. Yabancıot türleri ağırlıklı olarak Astreaceae (13 tür) ve Poaceae (12 tür) familyalarına mensuptur. Tespit edilen yabancıot türlerinin mevsim boyunca kaplama alanları değişiklik göstermiş, haziran ayı başına kadar çift çenekli yabancıotların ağırlıklı olduğu, haziran ayından sonra ise tek çenekli türlerin hakim olduğu görülmüştür. Bahçelerde yabancıotlarla mücadelede yapılan işlemler mevcut tür sayısını ve kaplama alanını önemli oranda etkilemiştir. Yabancıot mücadelesinin fazla yapıldığı bahçelerde tür sayısı azalmış ve mevsim sonuna doğru hakim duruma geçen türlerin kaplama alanı yüksek düzeye ulaşmıştır. Diğer taraftan 1 nolu bahçede total herbisit uygulanan alandaki yabancıot türlerin mevsim boyunca kaplama alanı (23,56/4m<sup>2</sup>) uygulama yapılmayan ilaçsız alandan (18,62/4m<sup>2</sup>) daha yüksek çıkmıştır.

Diğer taraftan elma bahçelerinde 8 yaprakbiti (Aphididae) türü tespit edilmiş olup, bu türlerden *D. plantaginea*, *D. devector* ve *M. rosae* elma ağaçlarında diğerleri ise yabancıotlar üzerinde kaydedilmiştir. *D. devector* literatür kayıtlarından da teyit edildiği üzere sadece elmada ve *D. plantaginea* ise bu bahçede de varlığı tespit edilen ikincil konukçusu sinirotonda da (*Plantago lagopus*) gelişmesini tamamlayabileceği düşünülmektedir. *M. roseae*'nin ise konukçusu *Taraxacum* spp.'nin de bahçelerde mevcut olduğu dikkati çekmiştir. Diğer taraftan yabancıotlar üzerinde tespit edilen *A. fabae* ve *B. helichrysi*'nin literatür kayıtlarına göre elma da kaydedilmiş olması da dikkati alınmalıdır.

Sonuç olarak bir kısım yaprak bitlerinin hem elmada ve hem de yabancıotlarda gelişmelerini sürdürdükleri bu durumun besin kaynağı olarak yaprakbiti türlerinin gelişmesine olanak sunduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Yanısıra yaprakbitlerinin ekolojik istekleri göz önüne alındığında; yabancıotların sağladığı nem ortamı mevsim boyunca artan sıcaklıklardan yaprakbitleri için barınma yerleri olarak da işlev gördüğü göz önünde tutulmalıdır.

Ayrıca mevsim başında yabancıotlara özelleşmiş yaprakbiti türleri üzerinde yüksek yoğunluğa ulaşan parazitoit ve predatörlerin ileri dönemlerde ağaçlar üzerindeki yaprakbitlerine yönelerek onların popülasyon gelişmelerini de kontrol altına alabilme olanağı sunacaktır. Dolayısıyla sadece elma üzerindeki yaprakbitlerini esas alınarak mücadele programı düzenlemek sistemin bütünlüğü açısından önemli sorunlara da zemin hazırlayacaktır. Özellikle elma bahçelerinde entegre mücadele anlayışının yerleştirilmesi bu anlamda önem kazanmaktadır. Bahçe ekosistemlerinde bu ilişkilerin bütünsel olarak ele alınması sürdürülebilirlik açısından önemlidir.

### Teşekkür

Çalışmanın yürütülmesi için bahçelerini bize açan üreticilere, Yabancıot türlerinin teşhislerini yapan Doç. Dr. Ersin Karabacak'a, yaprakbitlerini teşhise hazırlayan ve yapan Arş. Gör Şahin Kök'e ve Doç. Dr. Işıl Özdemir'e teşekkür ederiz.

**Not:** Bu makale ÇOMU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında yürütülen Sabriye Şen'in Yüksek Lisans Tez çalışmasından üretilmiştir.





### Kaynaklar

- Akyürek, B., Zeybekoğlu Ü., Görür, G., 2012. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Yerleşkesi (Samsun)'nin yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türleri ve konukçu bitkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni. 2(2): 91-108.
- Alaserhat, İ., 2015. Erzincan ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türlerinde bulunan Aphididae (Hemiptera) türleri, yoğunlukları, doğal düşmanları ve sekonder konukçularının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, S 304.
- Arıkan L., Kitiş, Y.E., Uludağ, A., Zengin, H., 2015. Antalya ili turuncgil bahçelerinde görülen Yabancıotların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science. 18:12-22.
- Anonim, 2015. Çanakkale İl Tarım ve Ormancılık Müdürlüğü, Çanakkale.
- Aslan, B., Karaca, İ., 2005. Fruit tree aphids and their natural enemies in Isparta region, Turkey. Journal of Pest Sciences. 78: 227-229.
- Atlamaz, A., Zeki, C., Uludağ, A., 2007. The importance of forecasting and warning systems in implementation of integrated pest management in apple orchards in Turkey. EPPO Bulletin. 37:295-299.
- Blackman R.L., Eastop, V.F., 1984. Aphids on the World's Crops: An Identification Guide. Department of Entomology British Museum A Wiley-Interscience Publication. New York. P: 417.
- Blommers, L.H.M., Helsen, H.H.M., Vaal, F.W.N.M., 2004. Life history data of the rosy apple aphid *Dysaphis plantaginea* (Homoptera, Aphididae) on plantain and as migrant to apple. Journal of Pest Science. 77: 155-163.
- Daşçı, E., Güçlü, Ş., 2008. Iğdır Ovası'nda meyve ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri (Hemiptera: Aphididae) ve doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 39(1): 71-73.
- Dib, H., Sauphanor, B., Capowiez, Y., 2016. Effect of management strategies on arthropod communities in the colonies of rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini (Hemiptera: Aphididae) in south-eastern France. Agriculture, Ecosystems and Environment. 216:203-206.
- Dixon, A.F.G., 1985. Aphid Ecology. Blackie & Son Ltd.: New York, 157 P.
- Düzgüneş, Z., Toros, S., 1978. Ankara ili ve çevresinde elma ağaçlarında bulunan Yaprakbiti türleri ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. Türkiye Bitki Koruma Dergisi. 2(3): 151-175.
- Erol, T., Yaşar, B., 1996. Van ili elma bahçelerinde bulunan yabancıot zararlı türler ile doğal düşmanları. Türkiye Entomoloji Dergisi. 20(4) :281-293.
- Eşitmez, B., Işık, D., 2016. Kayseri ili elma bahçelerinde görülen Yabancıot türlerinin belirlenmesi. Meyve Bilimi Fruit Science. 3(1):1-9.
- Görür, G., 2004. Aphid (Homoptera : Aphididae) species on pome fruit trees in Niğde Province of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi. 28(1): 21-26.
- Karaca, M., 2003. Karaman ve yöresinde genç elma bahçelerinde bulunan Yabancıotlar ve sorun olan türlerin mücadele imkanları üzerinde araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, S 63.
- Kuloğlu, İ., Özder, N., 2017. Aphids (Hemiptera; Aphididae) on ornamental plants from Yalova province, Turkey. ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi. 5:69-72.
- Kök, Ş. Kasap, İ., Özdemir, I., 2016. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species determined in Çanakkale Province with a new record for the aphid fauna of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi. 40(4): 397-412.
- Narmanlıoğlu, H.K., 2006. İspir (Erzurum) ilçesinde yetiştirilen meyve ağaçlarında bulunan Aphididae (Homoptera) türleri ve bunların doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, S 60.
- Özdemir, I., Toros, S., Kılınçer, N., Gürkan, M.O., 2006. A survey of Aphididae (Homoptera) on wild plants in Ankara, Turkey. Ekoloji. 15(58): 38-41.
- Recasens, J., Conesa, J.A., 1992. Weed flora of irrigated crops in the Western Catalonia Plain. In IX. Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes 16-18 September, 1992 France P: 197-206.
- Swift, F.C., Şekeroğlu, E., 1972. Selective pesticides favoring *Amblyseius fallacis* (Garman) (Acarina Phytoseiidae) in an apple pest management program. Eastern Branch, Entomological Society of America 44th Annual Meeting, Atlantic City. N.J., U.S.A. No: 5, 1-8.
- Topper, A., Görür, G., Sade, F., 2009. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species determined on herbaceous and shrub plants in Bartın province in Western Blacksea Region of Turkey. African Journal of Biotechnology. 8(12): 2893-2897.
- Tuatay, N., 1988. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae). Aphidinae: Macrosophini (I. Kısım). Bitki Koruma Bülteni. 28(1-2):1-28.
- Tuatay, N., 1990. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae). Aphidinae: Macrosophini. II. Kısım. Bitki Koruma Bülteni. 30:29-44.
- Tuatay, N., 1991. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Macrisiphoni) III. Kısım. Bitki Koruma Bülteni. 31(1-4):1-18.



- Tuatay, N., 1993. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae) IV. Aphidinae: Aphidini (I. Kısım). Bitki Koruma Bülteni. 33(3-4): 83-106.
- Üstüner, T., Akyol, E., 2007. Niğde İli elma bahçelerindeki Yabancıotların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi. 10(1): 22-30.
- Vasconcelos, T., Leitao, P., Santos, F., Alexandre, R., 1994. Floral study of the orchards of the Oeste Region of Portugal. Weed Abstract. 43(12): 4769.
- Yazlık, A., Tepe, I., 2001. Van yöresinde elma ve armut bahçelerindeki Yabancıotlar ve dağılımları üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi. 4(1): 11-20.
- Yiğit A., Uygun, N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. 22(4):163-178.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Farklı Tebuconazole Konsantrasyonlarının *in vitro* Koşullarda *Fusarium culmorum* 'un Misel Gelişimi ve Konidi Çimlenmesi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi

Tuğba Toçan

Figen Mert\*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale  
\*Sorumlu yazar: fturk@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.10.2018

Kabul Tarihi: 28.12.2018

### Öz

Bu çalışmada, Çanakkale İli buğday alanlarındaki hastalıklı bitki örneklerinden izole edilmiş olan 10 farklı *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. izolatına tebuconazole etkili maddeli fungusitin *in vitro*'daki etkisini araştırmak hedeflenmiştir. Bu amaçla tebuconazole farklı konsantrasyonlarda PDA besin ortamına eklenmiş (0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50, 100, 500 ppm) ve fungusun misel gelişimi, konidi çimlenme yüzdesi, çim tüpü uzaması ve çim tüplerinde görülen değişimler gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmaların sonucunda tebuconazole'ün 1 ppm üzerindeki dozlarda miselyal gelişimi yavaşlattığı, 10 ppm üzerindeki dozlarda ise tamamen durdurduğu tespit edilmiştir. Konidilerin 50 ppm gibi yüksek konsantrasyonlarda dahi çimlenebildiği, fakat bazı izolatların konidilerinin çimlenme oranlarının düştüğü tespit edilmiştir. Zaman ayarlı çalışmalar 10 ppm ve alt dozlardaki konsantrasyonlarda çim tüpünün 6 saatten sonraki 12, 18 ve 24 saat zaman dilimlerinde ölçülemeyeceğini göstermiştir. İnkübasyondan 18 saat sonra dahi fungus 100 pp konsantrasyonundaki ortamda gelişebilmiş, fakat fungal gelişimden dolayı daha sonraki zamanlarda ölçüm yapılamamıştır. Fungusitin konidi çimlenmesine ciddi olumsuz bir etkisi olmadığı, ancak çimlenen konidilerde çim tüpü ve miselyal gelişimin artan konsantrasyonlardan etkilendiği gözlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda iklim koşullarına, buğdayın dayanıklılığına, ilacın uygulanma şekline göre değişmekle beraber farklı dozlarda tebuconazole ile buğday bitkisinde *F. culmorum* infeksiyonlarına karşı koruma sağlayabileceği ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Fusarium culmorum*, Çim tüpü, Konidi çimlenmesi, Buğday, Tebuconazole

### Determination of the Effect of Tebuconazole on Mycelial Growth and Conidium Germination of *Fusarium culmorum* *in vitro* Condition

#### Abstract

We aimed to investigate the effect of tebuconazole, a fungicide, on *in vitro* development of the 10 isolates of *Fusarium culmorum* (WG Smith) Sacc. collected from the diseased wheat plants in Çanakkale. For this purpose tebuconazole at different concentrations (0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50, 100, 500 ppm) was added into PDA nutrient medium and then fungus mycelial growth, conidium germination, germ tube elongation, germ tubes changes were observed. Mycelial growth was slower at 1 ppm and lower doses, but inhibited completely at doses of 10 ppm and over. Conidia of the fungus germinated even at as high as 50 ppm concentration although germination was deteriorated in few isolates. Time course studies showed that germ tube length could be measured at 6 hours after incubation, however measurement was impossible below 10 ppm concentration at 12, 18 and 24 hours after incubation. The fungus continued to elongate even at 100 pp concentration 18 hours after incubation, and no measurement could be done later on. We observed that conidium germination occurred no matter how high the tebuconazole concentration was; however mycelial growth and germ tube elongation affected with the higher concentration of the fungicide. We concluded that tebuconazole could be effective to control *F. culmorum*, taking in consideration that some external factors will affect the success such as climate, resistance of the variety and application procedure.

**Keywords:** *Fusarium culmorum*, Germ Tube, Conidia Germination, Wheat, Tebuconazole

#### Giriş

Buğday üretiminde yaygın olarak kök ve kökboğazı ile sap hastalığına sebep olan *Bipolaris*, *Fusarium*, *Gaeumannomyces*, *Pseudocercospora*, *Pythium* ve *Rhizoctonia* cinslerine bağlı çeşitli fungus türleridir (Wiese, 1987). Bu etmenler içerisinde buğdayda hastalık oluşturan ve tür sayısı açısından en zengin olan *Fusarium* cinsidir. Ayrıca bu türlerin konukçu dizini oldukça geniştir. Türkiye'de buğdayda kök ve kökboğazı hastalık etmenlerini tespit etmeye yönelik birçok çalışma



yapılmıştır. Hastalıklı örneklerden yapılan izolasyonlarda, kök ve kökboğazı ile sap çürüklüğüne sebep olan izolatlardan %10'unun *F. culmorum* tarafından oluşturduğu tespit edilmiştir (Tunalı ve ark., 2006).

*Fusarium* cinsine ait türlerin meydana getirdiği *Fusarium* başak yanıklığı (*Fusarium* Head Blight, FHB) da dünya genelinde ciddi ekonomik kayıplara neden olan en önemli buğday hastalığıdır (Mc Mullen ve ark., 1997). *Fusarium* cinsine bağlı bazı türler mikotoksin oluşturarak insan ve hayvan sağlığını tehdit etmekte ve bu özelliği ile de diğer türlerden ayrı bir önem arz etmektedirler. *Fusarium* spp.'nin başağı kolonizasyonu sırasında ikincil metabolit olarak oluşturduğu mikotoksinler tüketildiğinde sıcakkanlılarda "mikotoksikozis" denilen zehirlenmelere yol açarlar. *Fusarium* cinsine bağlı türler başak yanıklığı ile kök ve kök boğazı çürüklüğüne sebep olmaktadır. Bu şekilde verimi %50'ye kadar düşürebildiği belirtilmiştir (Cook, 1968). FHB'ye birçok *Fusarium* türü sebep olmaktadır. Bunlardan en önemlileri *Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. nivale*, *F. graminearum* (*Giberella zea*) ve *F. culmorum*'dur (Parry ve ark., 1995).

FHB kontrolü amacıyla dayanıklı çeşit üretimi üzerinde durulmuş ancak üretimin yaygın olarak yapıldığı ve iklim özelliklerinin hastalık etmeni açısından uygun olduğu bölgelerde bu yöntem tek başına yetersiz kalmıştır (Snijders ve Perkowski, 1990). Fungisitlerle yapılan tarla denemeleri göstermiştir ki propiconazole (McMullen ve ark., 1997), metconazole, yada tebuconazole gibi triazole grubu sistemik fungisitler FHB mücadelesinde önemli bir grubu temsil etmektedir (Mauler-Machnic ve Zahn 1994). FHB için kimyasal mücadele uygulayan bazı ülkelerde 1970'lerde yaygın olarak carbendazim etkili maddesi kullanılmaktaydı. Yapılan uygulamalar ile benzimidazoller grubunda olan bu etkili maddenin *Fusarium* cinsine ait fungus türlerinin oluşturduğu yıkıcı etkilere karşı iyileştirici sonuçlar elde edilmiştir (Delp, 1987). FHB mücadelesinde tebuconazole ilaçlamasının oldukça etkili sonuçlar verdiği rapor edilmiştir (Homdork ve ark., 2000). İnokulasyondan önce ve sonraki 3 gün arasında tebuconazole uygulaması yapıldığında hastalığı önlemede %60'ın üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir (Mauler-Machnic ve Zahn 1994).

Yapmış olduğumuz bu çalışma ile buraya kadar anlatılan bilgiler ışığında, sistemik özellikte ve triazole grubu olan tebuconazole etkili maddesinin *in vitro*'da *F. culmorum*'da miselyal çap gelişimine, çim tüpü uzamasına, çimlenme yüzdesine olan etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Kullanılan *Fusarium culmorum* İzolatları, Buğday Çeşidi ve Fungisit

Yapılan çalışmalarda kullanılan *F. culmorum* izolatları Çanakkale ili genelinde infekteli buğday bitkilerinden elde edilmiş ve virulent oldukları teyit edilmiştir. Kullanılan izolatların patojenite testi ile tebuconazole'ün *in planta* koşullarda etkililik testlerinde *F. culmorum*'a karşı hassas olduğu bilinen beyaz başaklı, kılçıksız özellikli olan Kate-A-1 çeşidi kullanılmıştır. Petri çalışmalarında tebuconazole etkili maddeli (Folicur WP 25, Bayer) fungisit kullanılmıştır.

### Hastalıklı Dokulardan *F. culmorum* İzolasyonu

Kök ve kökboğazı ile sap bölgesinde çürüklük ve başakta yanıklık şeklinde hastalık belirtileri gösteren bitki materyalleri bistüri ile 1-5 mm büyüklüğünde parçalara 5 adeti 1.5-2 dakika süreyle % 0.5' lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içerisinde tutulmuş ve 2 kez steril su ile durulanmıştır. Parçacıklar steril kurutma kağıtları arasında kurutulmuştur. Hastalıklı bitki materyalinin izolasyonu için, streptomycin sülfat (100 µg/mL) eklenmiş patates dekstroza agar (PDA) ortamı kullanılmıştır. Yaklaşık yedi günlük inkübasyondan sonra gelişen funguslar saflaştırılarak cins düzeyinde *Fusarium* izolatları teşhis edilmiş ve *F. culmorum* türünün teşhisi için bir sonraki aşamaya geçilmiştir. *F. culmorum*'un teşhisi Leslie ve Summerell (2006)'e göre yapılmıştır. İzolatlar PDA ve karanfil agar ortamındaki (carnation leaf agar: CLA) morfolojik gelişimlerine göre teşhis edilmiştir.

### Tebuconazole ile *in vitro* Çalışmalar

Tebuconazole final konsantrasyonu 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50, 100, 500 ppm dozlarında olacak şekilde, aktif maddeye göre hesaplanarak PDA'ya eklenmiştir. Fungisit süspansiyonu eklenen ılık PDA hafifçe çalkalandıktan sonra steril petri kaplarına 12-15 ml olacak şekilde dökülmüştür. Katılaştıran besin ortamlarına daha sonra fungus misel diskleri yerleştirilmiştir.

Yukarıdaki şekilde hazırlanan ve farklı dozlar içeren petrielerde miselyal çap, çimlenme yüzdesi ve çim tüpü uzaması çalışmaları yapılmıştır. Çim tüpü uzaması çalışması yarı güçte PDA üzerinde inokulasyondan 2 ve 4 gün sonra cetvel ile ölçülerek yapılmıştır. Konidilerin çimlenme oranlarının



saptanabilmesi için petrinin altına cam kalemi yardımıyla her petri için 6 adet çapı yaklaşık 1.5 cm olan daireler çizilmiş ve içine 5 µl spor solüsyonu dökülmüş ve hafifçe sallayarak dairenin yüzeyine dağılması sağlanmıştır. Petriler 25±2°C’de 5 saat inkübasyonun ardından her dairenin üzerine 1 damla laktofenol [20 ml lactic acid, 40 ml gliserol, 0,05 gr cotton blue, 20 ml su (Soylu ve ark., 2010)] damlatılarak durdurulmuş ve mikroskobun görüş alanına rastgele denk gelen bir noktada bulunan tüm çimlenen ve çimlenmeyen sporlar sayılmıştır. Bu amaç için toplamda her izolat için 400 spor sayılmıştır.

Tebuconazole’ün çim tüpü üzerine etkisini saptamak için petri kapları alt kısımlarına yukarıdaki gibi cam kalemiyle daireler çizilmiştir. Kontrol grubuna sadece spor solüsyonu verilirken, fungusit denemesini oluşturan petri kaplarına ise spor solüsyonu ile ilaçlı solüsyon eppendorf tüplerde homojen karıştırılarak mikro pipetler yardımıyla uygulanmıştır. Kapağı açık şekilde steril kabinde bir süre havalandırılarak su damlasının kuruması sağlanmıştır. Daha sonra petrilerin kapakları kapatılarak 24°C’deki inkübatörde 5 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra Lactophenol çözeltisiyle gelişim durdurulmuştur. Ölçüm gerçekleşene kadar buzdolabında +4°C de muhafaza edilmiştir. Mikrometre yardımıyla mikroskopta 10X10 büyütme kullanılarak çim tüpü ölçülmüştür. 0,01-500 ppm aralığındaki farklı konsantrasyonlarda hazırlanan fungusitin çim tüpü büyümesine olan etkisini araştırmak amacıyla 6., 12., 18., 24. ve 48. saatler olmak üzere farklı zaman aralıklarında çim tüpü uzunluğu ölçülmüştür. Çalışmanın bu kısmında rastgele seçilen M314 izolatı kullanılmıştır. Belirtilen zaman aralıklarında fungal gelişimi durdurmak için Lactophenol çözeltisi kullanılmış ve mikrometre yardımıyla mikroskopta (10X10) çim tüpü uzunluğu ölçümü yapılmıştır (Soylu ve ark., 2010).

#### **İstatistiksel Analizler**

Araştırmadan elde edilen veriler SAS V8 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir (SAS Ins. 1999). Varyans analizleri PROC GLM komutu kullanılarak gerçekleştirilmiş ve analiz sonucunda önemli bulunan varyans unsurlarının düzeylerini karşılaştırmak amacıyla asgari önemli fark (LSD) testinden faydalanılmıştır.

#### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

##### **Tebuconazole’ün *in vitro*’da *F. culmorum*’un Konidi Çimlenmesine Etkileri**

*F. culmorum* izolatlarının konidi çimlenmesine olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan ön denemelerde 50 ppm’in altında olan tüm dozlarda, kontroldaki oranlarda spor çimlenmesinin gerçekleştiği gözlenmiştir. Bundan dolayı çok yüksek olan 50 ppm’lik dozda deneme kurulmuştur.

Çizelge 1’de görüldüğü gibi bazı izolatlarda tebuconazole ile muamele görmüş konidilerde kontrolle kıyaslandığında aralarında istatistiki olarak fark olmamasına rağmen, Fc411, Fc102 ve Fc107 gibi izolatların konidi çimlenmeleri %50 ila % 66 civarı engellenmiştir. Bu izolatların kontroldeki çimlenme oranları da diğer izolatlardan daha düşük bulunmuştur.

Fungisit final dozunun 50 ppm olduğu konsantrasyonda konidi çimlenmesi genellikle çok sık karşılaşılan bir sonuç olmamasına rağmen, sterol biyosentezi inhibitörü (SBI) fungusitlerinin spor çimlenmesine etkilerinin çok az olduğu, fakat çim borusu uzamasına önemli ölçüde olumsuz etki ettikleri bildirilmiştir (Fuchs ve De Waard, 1982; Leroux ve ark., 1999).

##### **Tebuconazole’ün *in vitro*’da *F. culmorum*’un Farklı Saat Aralıklarında Çim Tüpü Uzamasına Etkileri**

Bu çalışmada farklı konsantrasyonlarda bulunan tebuconazole’ün çim tüpüne olan etkisinin farklı zaman aralığında test edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla her bir dozun fungus sporları üzerine olan etkisini belirlemek için inokulasyondan 6., 12., 18., ve 24. saat sonunda reaksiyon durdurucu lactophenol çözeltisi uygulanmıştır.

Kontrol grubuna ait çim tüpü uzunlukları 6 saat sonunda 53,16 µm’ye ulaşmış ve daha sonraki saat aralıklarında ölçüm yapılamayacak seviyeye gelmiştir. 6 saat inkübasyonun ardından her doz konsantrasyonu için çim tüpü gözlemleri yapılmıştır ve bu gözlemler sonucunda doz artışına bağlı olarak düzenli bir düşüş olduğu ancak belirgin bir fark olmadığı görülmüştür. 12 saat inkübasyon sonrası ise 10 ppm konsantrasyonunun altındaki petrilere sporların çimlenip aşırı gelişimleri sonucu çim tüpü uzunluğu ölçülememiştir. On ppm üzerindeki dozlarda ise yine düzenli bir düşüş görülmüştür. Yüz ppm dozunda her zaman aralığı için elde edilen ortalamalar istatistiksel anlamda farklı bulunmuştur. 500 ppm dozunda ise 24 saate kadar olan tüm zaman aralıklarında ölçüm



yapılmıştır ancak 12, 18, 24 saat sonra ölçülen çim tüpleri aynı grupta yer almıştır, dolayısıyla 12 saatten sonra bir gelişme olmadığı sonucuna varılmıştır (Çizelge 2, Şekil 1).

Çizelge 1. Tebuconazole eklenen PDA'da geliştirilen *Fusarium culmorum* izolatlarının konidi çimlenmesi ve engellenme oranları (%).

İzolat	Kontrol	50 ppm	% Engelleme
Fc16	94,19 ab	92,73 c	1,53
Fc83	96,19 a	95,33b	1,24
Fc209	89,11 cd	83,57e	6,22
Fc211	86,63 d	86,15d	0,55
Fc213	92,01 bc	96,30ab	0
Fc314	95,98 a	96,70 ab	0
Fc411	34,44 g	11,70h	66,03
Fc413	95,61 a	97,70a	0
Fc102	67,08 e	34,14f	49,11
Fc107	43,29 f	17,98g	58,65
Ortalama	79,45 a	71,23 b	

\*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p \leq 0,05$ ).

Farklı zaman aralıklarında reaksiyon durdurulması ile elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, zaman faktörünün ve artan fungusit dozunun etkileri görülmüştür. Çim tüpü uzunlukları açısından da doz artışı ile çim tüpü uzunluklarında belirgin düşüşler olduğu saptanmıştır. Tebuconazole uygulaması ile ekstrem dozlarda dahi *F. culmorum* etmeninin fiziksel anlamda gelişim gösterdiği ancak yapısal olarak bozukluklar olduğu belirgin olarak görülmüştür. Doz artışına bağlı olarak görülen bozulmaların zaman ilerlemesi ile daha belirgin bir hal aldığı saptanmıştır (Şekil 1).

Bu denemeye yüksek konsantrasyonda bile fungusit uygulaması ile çimlenmenin durmadığı ancak çimlenen sporların gelişmelerine devam etseler de morfolojik olarak bozulmalara uğradıkları saptanmıştır. Yüksek doz uygulamalarında sporların çim tüplerinde şişkinleşmeler ve aşırı dallanmalar olduğu görülmüştür (Şekil 1).

Çizelge 2. Farklı konsantrasyonlarda tebuconazole eklenen PDA'da geliştirilen *Fusarium culmorum* Fc314 izolatının farklı zaman aralıklarında çim tüpü uzunlukları ( $\mu\text{m}$ ).

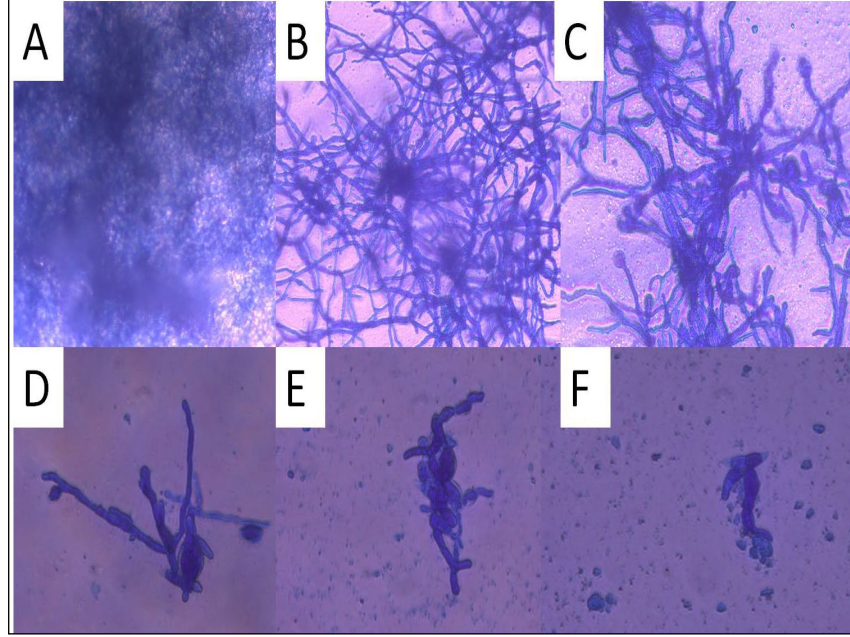
İzolat	Reaksiyonun durdurulduğu zaman aralıkları			
	6. Saat	12. Saat	18. Saat	24. Saat
Kontrol	53,16	x	x	x
0.01	54,00	x*	x	x
0.05	46,83	x	x	x
0.1	42,50	x	x	x
0.5	35,33	x	x	x
1	36,50	x	x	x
5	33,66	x	x	x
10	29,66b	121,33a	x	x
50	27,66b	67,16a	x	x
100	23,33c	50,00b	98,16a	x
500	20,16b	47,33a	50,50a	48,16a
Ortalama	36,62 c	71,45 a	74,33 a	48,16 b

\*Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* x ile gösterilen değerler çim tüplerinin ölçülemeyecek kadar geliştiğini göstermektedir.

Kang ve ark. (2001) tarafından yapılan bir çalışmayla tebuconazole etkili maddesinin etkileri TEM, SEM ve Immunogold Labeling yöntemleriyle incelenmiş ve sonuçlar elde ettiğimiz bulgular ile paralellik göstermiştir. Oluşan morfolojik ve sitolojik değişimler; hiflerin aşırı dallanması ve şişkinleşmesi, uzama gerilikleri, yapısal bozukluklar, organellerde fonksiyon kayıpları, hücre duvarında nekrozlar, sitoplazma dejenerasyonu, vakuollerde aşırı madde birikimi dolayısıyla da

sayılarında ve hacimlerinde artış şeklinde belirlenmiştir. Benzer değişiklikler farklı patojenler üzerinde EBI fungusitler denendiğinde de görülmüştür (Fuller ve Roberson 1990).



Şekil 1. *Fusarium culmorum*'un Fc314 izolatında 24 saat inkübasyondan sonra Kontrol (A), 5 ppm (B), 10 ppm (C), 50 ppm (D), 100 ppm (E), 500 ppm (F) konsantrasyonlarında çim tüpü uzaması

### **Tebuconazole'ün *in vitro*'da Farklı *F. culmorum* İzolatlarının un Çim Tüpü Uzamasına Etkileri**

Bu amaçla kurulan denemede 10 farklı izolat kültürü hazırlanmış fakat laboratuarda yaşanan aksaklıklardan dolayı 3 izolat denemenin bu kısmına dahil edilememiştir. Çim tüpünün 5 saatten sonra boyunun ölçümünün güçleşmesinden dolayı çalışmanın 5 saat sonra yapılması uygun görülmüştür. Analizlere göre istatistiksel açıdan 5 farklı grup oluşmuştur. Her izolatın kontrol grubu incelendiğinde en uzun çim tüplerinin 66.50 µm ile Fc83 izolatına ait olduğu görülmektedir. En düşük çim tüpü uzunluğu ise 26.71 µm ile Fc211 izolatında ölçülmüştür.

İzolatların fungusit dozlarına karşı tepkileri açısından genel ortalamalarda inceleme yapıldığında 0.01 ppm ile kontrol grubunda fark olduğu görülmüştür. İstatistiki anlamda 5 ppm ve üzerindeki dozlarda oluşan farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Tebuconazole'ün de dahil olduğu ergosterol biyosentez inhibe edici (EBI) fungusitler sterollerin oluşumunu engelleyip daha önceden birikenleri de tüketir. Böylece kitin ve β-1,3-glukan sentezi teşvik edilerek hücre zarının yapısı bozulur (Fuller ve ark., 1990). Bunun sonucunda kitin ve β-1,3-glukan birikimi olur ve hiflerde hücre duvarları düzensiz olarak kalınlaşarak hifler anormal gelişim gösterir. Sisler ve Ragsdale (1984)'e göre hiflerin aşırı dallanması hücre içi sentezlerin fonksiyonlarının, bozulması sebebiyle enzim aktivitelerinin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak konidi çimlenmesi olumsuz etkilenmemektedir.

### **Tebuconazole'ün *in vitro*'da *F. culmorum*'un Miselyal Gelişimine Etkileri**

Her izolat, uygulanan fungusite ve dozlara bağlı olarak farklı gelişim göstermiştir. Çizelge 4'te görüldüğü üzere genel olarak miselyal gelişim inhibisyon oranı en yüksek olan Fc411 izolatı olmuştur. En düşük inhibisyon oranı Fc314 izolatında oluşmuştur. Uygulanan dozlar karşılaştırıldığında ise her bir konsantrasyon ayrı istatistiki bir grup oluşturmuştur. Bu sebeple uygulanan her dozun izolatlar üzerinde önemli bir fark oluşturduğu söylenebilmektedir. 0.05 ppm de en yüksek inhibisyon % 43,47 inhibisyon oranı ile M413, 5 ppm'de ise %90,55 inhibisyon ile Fc213 izolatında olmuştur. Genel olarak doz artışına bağlı olarak düzenli şekilde miselyal çap oranları düşmüş ve doğal olarak inhibisyon oranları artmıştır. *In vitro*'da miselyal çap ölçümlerinde 10 ppm üzerindeki uygulamaların hiçbirinde, hiçbir izolatda gelişme oluşmadığı gözlemlenmiştir.





Çizelge 3. Farklı konsantrasyonlardaki tebuconazole uygulamalarının *Fusarium culmorum* izolatlarının çim tüpü gelişimi ( $\mu\text{m}$ ) üzerine etkisi

Tebuconazole Konsantrasyonu									
İzolat	Kontrol	0.01 ppm	0.05 ppm	0.1 ppm	0.5 ppm	1 ppm	5 ppm	10 ppm	50 ppm
Fc16	45,50c	37,61c	38,22c	39,41c	38,91bc	36,66c	30,16d	28,41cd	20,58c
Fc83	66,50a	59,62 a	57,34a	53,67a	53,50a	53,16a	40,08b	36,83b	33,41a
Fc209	45,41c	42,98 bc	40,02c	38,18c	35,33cd	27,58d	27,41d	25,25e	21,83c
Fc211	38,16d	23,50d	20,16d	28,50d	28,25d	29,83d	28,66d	25,75de	17,58c
Fc213	48,41c	44,74bc	39,32c	46,50abc	44,66b	43,66b	32,00cd	29,33c	22,08c
Fc314	64,08a	63,06 a	53,69ab	50,83ab	56,66a	55,91a	48,83a	43,58a	33,33a
Fc413	x**	x	x	x	x	x	x	x	x
Fc411	55,91b	46,73b	43,39bc	44,50 bc	44,25b	39,00c	36,08bc	38,25b	26,83b
Fc102	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fc107	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ortalama	52,00 a	45,46 b	41,73 c	43,08 bc	43,08 bc	40,83 c	34,75 d	32,48 d	25,09 e

\*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p \leq 0.05$ ).

\*\* x ile gösterilen değerler belirtilen izolatlarda ait sporlarda konidi çimlenmesi gerçekleşmediğini göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı konsantrasyonlarda tebuconazole uygulamalarının *Fusarium culmorum* izolatlarının misel gelişimini engellemesi (%) üzerine etkisi

Tebuconazole Konsantrasyonu							
İzolat	0.01 ppm	0.05 ppm	0.1 ppm	0.5 ppm	1 ppm	5 ppm	10 ppm
Fc16	7,50 cd	26,66 b	13,05 cd	23,89 c	31,94 cd	76,39cb	81,39ab
Fc83	6,66 c-e	20,83 bc	3,61 e	33,75 a-c	41,24 bc	68,88c	82,50ab
Fc209	6,66 c-e	20,55 bc	13,88 cd	33,33 a-c	41,39 bc	69,72c	70,28b
Fc211	10,83 c	25,27 b	14,72 c	41,80 ab	42,36 a-c	80,27b	82,92ab
Fc213	2,22 de	12,49 d	6,94 de	24,16 c	23,33 d	90,55a	90,56a
Fc314	1,66 e	13,88 cd	11,94 cd	23,05 c	25,14 d	75,00cb	87,78ab
Fc413	18,05 b	43,47 a	13,61 cd	33,88 a-c	50,00 ab	82,49b	100,0a
Fc411	24,16 a	27,78 b	33,33 a	43,19 a	57,08 a	78,61b	81,39ab
Fc102	6,94 c-e	25,28 b	10,83 c-e	24,72 c	31,66 cd	78,19b	84,72ab
Fc107	6,66 c-e	25,83 b	22,22 b	31,11 bc	49,72 ab	81,25b	100,0a
Ortalama	9,138 f	24,20 d	14,41 e	31,29 c	39,38 b	78,13 a	

\*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p \leq 0,05$ )



*Fusarium* spp.'nin *in vitro* koşullarda duyarlılığın araştırıldığı benzer bir çalışmada da 3 farklı *Fusarium* spp.'ne ait 25 izolat üzerinde tebuconazole, carbendazim, flutriafol, metconazole, prochloraz etkili maddelerinin tepkileri gözlenmiştir. Bu amaçla 0,1, 0,33, 1, 3,3, 10 ppm dozlarında uygulama yapmış ve EC<sub>50</sub> (Miselyal gelişimi %50 oranında durduran doz) ölçümleri sonucunda tebuconazole etkili maddesi *F. graminearum* türüne ait izolatlarda 0.85-2.57 ppm, *F. avenaceum* türüne ait izolatlarda ise 0,85-1,58 ppm, *F. verticillioides* türüne ait izolatlarda da 0,29-0,85 ppm aralığında bulunmuştur.

Adana koşullarında elde edilen *F. culmorum* izolatları üzerinde yapılan denemede triazole grubundaki fungusitlerin patojenin miselyal gelişimini durdurmada oldukça başarılı olduğu gözlemlenmiş carboxin, thiram, tolclofos-methyl içerenlerin etkinliklerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, içerisinde triazole grubu fungusitlerin bulunduğu karışım halindeki fungusitlerin diğer gruptaki etkili maddeleri bulunduran karışımlara oranla daha etkili olduğu rapor edilmiştir (Akgül, 2008).

### Sonuç ve Öneriler

Tebuconazole, fungusta sterol biyosentezini inhibe ederek etki göstermekte bu nedenle hücrede yapısal ve fonksiyonel bozukluklarına sebep olmaktadır. Fungal canlılar açısından hayati önem taşıyan sterollerin biyosentezinde oluşan aksaklık, etmenin gelişip üremesini önemli ölçüde durdurmaktadır. Bu çalışma ile fungusun farklı dozlardaki tebuconazole ile hazırlanmış PDA üzerinde geliştirilmesi ile miselyal gelişimi ve tebuconazole'ün dozlara göre inhibe edici özelliği ölçülmüş ardından konidi çimlenmesi ve çim tüpü üzerinde oluşan etkiler araştırılmıştır.

Tebuconazole'ün spor çimlenmesini düşük dozlarda etkilemediği, diğer birçok fungus için çok yüksek dozlarda ancak etkilediği görülmüştür. Fakat ortamdaki doz artışına bağlı olarak koloni büyümesini ve çim tüpü uzamasını etkilemiştir. Yapılan çalışma ile fungusitin sebep olduğu hücresel aksaklıklar zaman içerisinde ortaya çıkmakta ve fungal sporun patojenite özelliklerine zarar vermekte olduğu belirlenmiştir. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde doz artışına bağlı olarak fungal etmenin gelişmesinde yavaşlama oluşmuş ancak hiçbir dozda tamamen durmamıştır. Morfolojik bozulmalar ve farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Morfolojik bozulmalar ancak 50 ppm ve üzeri dozlarda 18 saatlik inkubasyonun ardından yapılan gözlemlerle ortaya konmuştur. Yapılan mikroskop gözlemlerinde zaman ilerleyişine bağlı olarak artan oranda bozulmalar, fungal hücrelerin çim tüplerinde şişkinleşmeler, aşırı dallanmalar ve hücre duvarı kalınlaşmaları ayrıca hiflerde dismorfi oluşumu göze çarpmaktadır. Fungal hücre duvarları yapısındaki ana içerik kitin ve  $\beta$ -1,3-glukan kompleksi şeklinde olduğu bilinmektedir (Fuchs ve DeWaard, 1982). Hif gelişimi sırasında yeni yapıların oluşumu bu içeriğin dengeli bir şekilde bulunmasına bağlıdır. Tebuconazole uygulaması ile hücre duvarı kompozisyonu bozulduğu ve hücre duvarında düzensiz kalınlaşmalar olduğu yapılan farklı çalışmalarla da belirlenmiştir.

İzolatların farklı dozlarda gelişme ve inhibe olma yeteneği, popülasyonda etmenin oldukça dinamik olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda iklim koşullarına, buğdayın dayanıklılığına, ilacın uygulanma şekline göre değişmekle beraber farklı dozlarda tebuconazole ile buğday bitkisinde *Fusarium culmorum* infeksiyonlarına karşı koruma sağlandığı ortaya konmuştur. Yapılan saksı denemesinde de *in vitro* koşullarda elde edilen veriler desteklenmiş ve tebuconazole uygulaması ile oldukça olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

**Not:** Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce kabul edilen Yüksek Lisans çalışmasını bir bölümünü kapsamaktadır ve özet olarak daha önce bilimsel bir toplantıda sunulmuştur.

### Kaynaklar

- Akgül, D.S., 2008. Çukurova bölgesi buğday ekim alanlarında kök, kökboğazı ve sap çürüklüğü hastalığının durumu, bazı buğday çeşitlerinin hastalığa karşı reaksiyonları, farklı gübreleme pratikleri ve fungusit uygulamalarının hastalık gelişimine etkileri. (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Arda, M., 2000. Preparat ve Kültür Hazırlama Yöntemleri. In: *Temel Mikrobiyoloji*, 2. Baskı. 356-357, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Cook, R.J., 1968. Fusarium Root and Foot Rot of Cereals in the Pasific Northwest. *Phytopathology*, 58: 1-126.
- Delp, C.J., 1987. Benzimidazole and related fungicides. In: *Modern selective fungicides-properties, applications, mechanisms of action* (Horst Lyr, ed.). Longman Scientific and Technical, Harlow, UK. p: 233-244.
- Fuchs, A., DeWaard, M.A., 1982. Resistance to ergosterol-biosynthesis inhibitors I. Chemistry and phenomenological aspects. *Fungicide Resistance in Crop Protection*, p. 71-86.



- Fuller, M.S., Roberson, R.W., Gisi, U., 1990. Effects of sterol demethylase inhibitor, cyproconazole, on hyphal tip cells of *Sclerotium rolfsii* III. Cell wall cytochemistry. *Pestic. Biochem. Physiol.* 36: 115-126.
- Kang, Z., Huang, L., Krieg, U., Malchnik, A.M., Buchenauer, H., 2001. Effect of tebuconazole on morphology, structure, cell wall components and trichothecene production of *Fusarium culmorum* in vitro. *Pest Manag. Sci.*, 2001 June, 57(6): 491-500.
- Leroux, P., Chapeland, F., Desbrosses, D., Gredit, M., 1999. Pattern of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. *Crop. Prot.*, 18: 687-697.
- Leslie, J.F., Summerell, A., 2006. *The Fusarium Laboratory Manual*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK. 158-159.
- Mauler-Machnik, A., Zahn, K., 1994. Ear fusarioses in wheat - New findings on their epidemiology and control with Folicur (Tebuconazole). *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, Leverkusen*, Vol.47: 133-160.
- Mc Mullen, M., Jones, R., Gallenberg, D., 1997. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. *Plant Disease*, St. Paul, vol.81: 1340-1348.
- Parry, D.W., Jenkinson, P., McLeod, L., 1995. Fusarium Ear Blight (scab) in Small Grain Cereals-A Review. *Plant Pathology*, 44: 207-238.
- Seong, K.Y., Zhao, X., Xu, J.R., Güldener, U., Kistler, H.C., 2008. Conidial germination in the filamentous fungus *Fusarium graminearum*. *Fungal Genetics and Bio.* 45: 389-399.
- Sisler, H.D., Ragsdale, N.N., 1984. Biochemical and cellular aspects of antifungal action of ergosterol biosynthesis inhibitors, In: *Mode Of Action Of Antifungal Agents*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 257-281.
- Snijders, C.H.A., Perkowski, J., 1990. Effects of Head Blight Caused by *Fusarium culmorum* on Toxin Content and Weight of Wheat Kernels. *Phytopathology*, 80: 566-570.
- Snijders, C.H.A., 1989. Current Status Of Breeding Wheat for Fusarium Head Blight Resistant and Mycotoxin Problem In The Netherlands. In: Kohli, M. M. Ed. *Taller Sobre La Fusariosis De La Espiga En America Del Sur*. Mexico, D.F., CIMMYT. 141-144.
- Soylu, E.M., Kurt, S., Soylu, S., 2010. *In vitro* and *in vivo* antifungal activities of the essential oils of various plants against tomato grey mould disease agent *Botrytis cinerea*. *Int. J. Food Microbiol.*, 143: 183-189.
- Tunalı, B., Nicol, J.M., Chakraborty, S., Erol, F.Y., Altıparmak, G., 2006. Turkish *Fusarium* isolates from wheat crown and head can cause severe crown rot. *Session 2: Fusarium consortium*.
- Wiese, M.V., 1987. *Compendium of Wheat Disease*. 2nd ed. American Phytopathological Society, St. Paul MN. 53-55 pp.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Yerleşim Yeri Uzaklığı ile Kiraz Bahçesi Topraklarının Ağır Metal İçeriği İlişkisi (Lapseki-Çanakkale)

Ali Sungur<sup>1</sup> Yakup Kenan Koca<sup>2\*</sup> Hasan Özcan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale.

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Diyarbakır.

\*Sorumlu yazar: ykkoca@dicle.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.11.2018

Kabul Tarihi: 14.01.2019

### Öz

Temel ihtiyaçlarımızdan olan beslenmenin ana kaynağı olan topraklar çeşitli etmenler tarafından kirlenmektedir. Bu kirlenmelerin artmasına bağlı olarak toprağın verimliliği düşer ve kirlenmenin devam etmesi durumunda sürdürülebilir bir tarımdan bahsedilemez. Sert çekirdekli meyveler grubunda yer alan kirazın yoğun olarak üretiminin yapıldığı alanlardan birisi de Çanakkale ili Lapseki ilçesidir. Bu çalışmada, yerleşim yerine olan uzaklığına bağlı olarak Lapseki ilçesi kiraz bahçesi topraklarında Cd, Cu, Pb ve Zn durumunun incelenmesi amaçlanmıştır. Yerleşim merkezine çeşitli uzaklıklarda (0-250-750 m) bulunan bahçelerden iki farklı derinlikten (0-30 cm ve 30-60 cm) alınan toprak örnekleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Sonuçlara göre toprak örneklerinde bulunan Cd ve Zn konsantrasyonları tarımsal üretim açısından normal değerlerdedir. Çalışmada tüm örnekler göz önüne alındığında, bütün mesafe ve derinliklerde Cu elementinin normal değerler üzerinde olduğu ve birikim sergilediği belirlenmiştir. Çalışmada Cu konsantrasyonunun iki derinlik arasındaki farkı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu durumun Cu içerikli tarımsal kimyasalların yoğun olarak kullanılmasının bir sonucu olduğu düşünülmüştür. Çalışmada Pb konsantrasyonları her ne kadar toprak derinliği bakımından farklılık göstermese de yerleşim yerine olan uzaklığa bağlı olarak alınan örnekler arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yerleşim yerine yaklaştıkça Pb konsantrasyonu önemli düzeyde artmıştır. Bu artışın yerleşim yerinde meydana gelen, trafik, sanayileşme, ısınma sonucu açığa çıkan emisyonlar gibi insan faaliyetlerinin bir sonucu olduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak, Kiraz bahçesi, Ağır metal, Kirlilik, Lapseki

## The Relation between the Settlement Distance and Sweet Cherry Orchards Heavy Metal Contents (Lapseki-Çanakkale)

### Abstract

Soil, which is the main source of nutrition from our basic needs, is polluted by various factors. Due to the increase in these contamination, the productivity of the soil is reduced and in case of contamination, sustainable agriculture cannot be mentioned. One of the areas where the cherry is produced in the group of hard-core fruits is Lapseki district in Çanakkale. In this study, it is aimed to investigate the Cd, Cu, Pb and Zn of sweet cherry garden soil of depending on the distance from the settlement in Lapseki. The soil samples were collected from two different depths (0-30 cm and 30-60 cm) of the orchards which were made of cherry and located at various distances (0-250-750 m) to the settlement center. According to the results, the Cd and Zn concentrations in the soil samples were normal in terms of agricultural production. When all samples were taken into consideration in the study, it was determined that Cu was above normal values and accumulation at all distances and depths. In this study, the difference of Cu concentration between two depths was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ). Although Pb concentrations did not differ in terms of soil depth in the study, the difference between the samples taken from depending on the distance from the settlement was statistically significant. The concentration of Pb increased significantly as it approached the site of settlement. The increase is the result of human activities such as emissions due to traffic, industrialization and heating, occurring in the settlement.

**Keywords:** Soil, Cherry orchard, Heavy metal, Pollution, Lapseki



## Giriş

Toprakların, özellikle de gıda zincirine daha hızlı dahil oldukları için tarım topraklarının ağır metallerce kirlenmesi dünya çapında kaygıları da beraberinde getirmektedir. Topraklarda ağır metal kirliliği dünyanın bir çok bölgesinde ciddi bir sorun haline gelmiş bulunmaktadır (Li ve ark., 2014). Toprakta bulunan ağır metaller doğal olarak kayaç ve minerallerin ayrışması ile ortaya çıkabildikleri gibi, insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak da topraklara ulaşmakta ve çeşitli düzeylerde birikim sergileyebilmektedir. Ana materyal özellikleri dışında tarımsal kimyasallar, trafik, sanayi, kentleşme ve madencilik gibi antropojenik etmenler toprakların ağır metallerce kirlenmesine neden olmaktadır (Facchinelli ve ark., 2001, İşler ve ark. 2018). Literatürde çok sayıda çalışma, çevredeki ağır metal kirliliğine neden olan kaynakların bu antropojenik kaynaklardan oluştuğunu göstermektedir (Wei ve Yang, 2010; Sungur ve Özcan, 2013). Hızlı kentleşme ve buna bağlı gerçekleşen insan faaliyetleri özellikle kentsel çevrelere ve toprağa ciddi tehditler getirmektedir. Plansız endüstriyel faaliyetler ve kentleşme, verimli ve tarım potansiyeli yüksek toprakları kentsel alanlara dönüştürmektedir (Sungur, 2016).

Tarım topraklarının gıda üretimi yoluyla halk sağlığı üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı etkileri vardır. Bu nedenle tarımsal toprakları korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak büyük önem taşımaktadır (Wei ve Yang, 2010). Kentleşme ve sanayileşme ile birlikte özellikle gıda üretiminde pestisit ve gübreler gibi tarımsal kimyasalların bilinçsiz ve gereğinden fazla miktarda kullanımı da ağır metal birikimine neden olabilmektedir. Dolayısıyla endüstriyel süreçler, kentleşme ve ulaşım gibi faktörler aracılığı ile çevreye yayılarak toprağa ulaşan inorganik ve organik kirleticilerden dolayı toprak kaynakları hızla kirlenmekte ve bozunmaktadır (Romic ve Romic, 2003).

Gerek pazara yakın olması gerekse de ulaşımın kolay olmasından dolayı kent merkezlerine yakın araziler tarım alanı olarak öncelikli olarak tercih edilmektedir. Ancak kent merkezine yakın tarım alanları tarımsal aktiviteler dışında hem kentleşme hem de ulaşım kaynaklı ağır metallere maruz kalabilmektedir. Bundan dolayı toprakların ağır metal durumunun belirlenmesi ve izlenmesi gıda güvenliği ve toplum sağlığı açısından oldukça önemlidir.

Kiraz üretim açısından dünya çapında, sert çekirdekli meyve türleri arasında önemli bir yere sahiptir. Ticari değeri yüksek meyve türleri içerisinde yer aldığı için farklı coğrafya ve farklı iklimlerde yetiştirilmektedir. Çalışma yapılan bölgede Şeftaliden sonra en fazla üretimi yapılan meyvedir (Şeker ve ark., 2017). Önemli bir kiraz üretim ve ihracat bölgesi olan Çanakkale’de yaklaşık 1700 ha araziden yıllık yaklaşık 20000 ton kiraz üretmektedir. Lapseki yaklaşık 840 ha alan ve yaklaşık 6200 ton ile ilk sırada yer almaktadır (Parlak ve ark., 2017; Gür ve Sungur, 2018). Bundan dolayı, bu çalışma Çanakkale ili Lapseki ilçesi kiraz bahçesi topraklarındaki kadmiyum (Cd), bakır (Cu), kurşun (Pb) ve çinko (Zn) durumunu bahçelerin kente olan uzaklığına bağlı olarak iki farklı derinlikte incelemeyi amaçlamıştır.

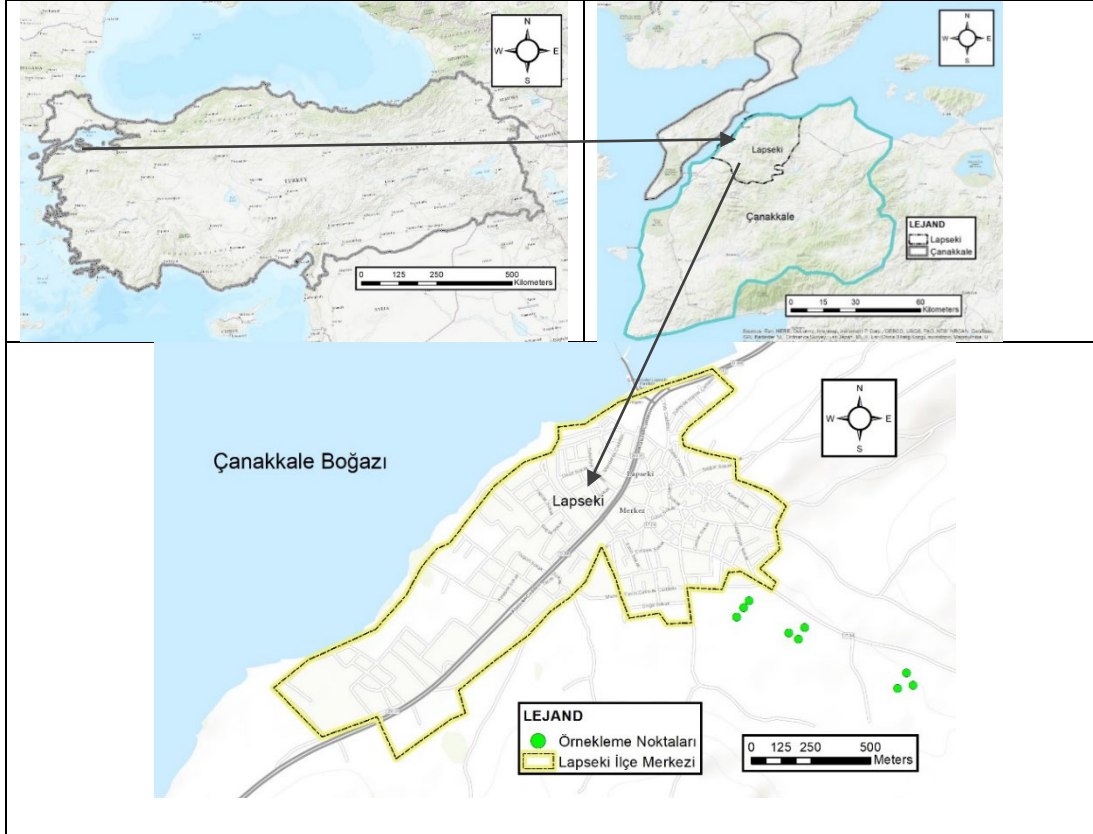
## Materyal ve Yöntem

### Çalışma Alanı ve Toprak Örnekleme

Çalışmada kullanılan toprak örnekleri Çanakkale ili Lapseki ilçesi yerleşim alanı temel alınarak kent merkezine bitişik (0 m), 250 m ve 750 m uzaklığında bulunan bahçelerden alınmıştır (Şekil 1). Bahçeler genellikle alüvyal taşkın ovaları üzerine kurulmuştur. Çalışma alanı düz ve düze yakın arazilerden meydana gelmektedir. Temel jeolojik birim olarak Kuvaternerde oluşmuş alüvyonları içermektedir. Çalışma alanı toprakları Toprak Taksonomisine göre Entisol ordosunun Fluvent alt ordosuna ait topraklardan oluşmaktadır (Özcan, 2018). Örnekler 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki ayrı derinlikten alınmıştır. Her üç mesafeden üçer bahçe belirlenmiş ve her bir bahçe için bahçeyi temsil edebilecek nitelikte bahçenin beş farklı noktasından toprak örnekleme yapılmış ve paçal yapılarak her bahçeyi temsil edebilecek tek bir örnek haline getirilmiştir. Örnek alma işleminde metalik olmayan aletler kullanılmış ve tüm örnekler polietilen kaplarda laboratuvara alınmıştır. Toprak örnekleri oda sıcaklığında (20-25°C) hava kuru hale gelmesi beklenmiş ve daha sonra 2 mm’lik elekte elenmiştir. Hazırlanan bu örneklerde tekstür, pH ve elektriksel iletkenlik analizleri yapılmıştır. Hazırlanan bu örneklerden bir miktar alınarak bir havan yardımıyla öğütülmüş ve 0.5 mm’lik bir elekten geçirilmiştir. Bu örneklerde de organik madde, kalsiyum karbonat ve ağır metal analizleri yapılmıştır.

### Örneklerde Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 1:2.5 toprak:su süspansiyonunda sırasıyla bir cam elektrotlu pH-metre ve bir iletkenlik ölçer (EC-metre) ile ölçülmüştür. Toprak tekstürü hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1962) belirlenirken toprağın organik madde (OM) içeriği asit ortamda dikromatın oksidasyonu prosedürü ile belirlenmiştir (Nelson ve Sommers, 1982). Toprak kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) içerikleri, toprak numunesinin asitlendirilmesinden sonra reaksiyon sonucu açığa çıkan  $\text{CO}_2$  hacminin ölçülmesi esasına dayanan bir kalsimetre ile belirlenmiştir (Nelson, 1982).



Şekil 1. Çalışma alanı ve örnekleme noktaları

### Örneklerde Ağır Metal Analizi ve Doğruluk Testi

Çalışma kapsamında alınan toprak örneklerinin toplam Cd, Cu, Pb ve Zn içeriklerini belirlemek için bir yaş yakma yöntemi olan kral suyu (*Aqua regia*) ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Yaş yakma yöntemi için; bir gram toprak örneği 100 mL kapasiteli behere aktarılmış, 12 mL kral suyu ( $\text{HNO}_3:\text{HCl}$  karışımı, 1:3 oranında) ilave edilerek üzerine saat camı kapatılmış ve bir gece çeker ocak içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra sıcak tabla (hot-plate) üzerine alınan örnekler sıcaklığın kademeli olarak artırılmasıyla kuruluğa yakın buharlaştırılmış ve bu işlem ikinci kez tekrarlanmıştır. Kral suyu ile çözeltiye gecen metallerin ölçümü için örnekler 0.45  $\mu\text{m}$ 'lik bir mavi-bant filtreden geçirilmiş ve 25 mL'ye tamamlanmıştır. Çalışmada kullanılan kral suyu yönteminin doğruluğunu test etmek amacıyla sertifikalı referans madde (GBW07425, toprak) kullanılmıştır. Elde edilen geri kazanımlar Çizelge 1'de sunulmuş olup geri kazanımlar % 90.7 ile % 107.7 aralığında olup ve sonuçlar tatmin edici bulunmuştur. Toprak örneklerinin ağır metal içerikleri indüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektrometresi (ICP-OES) kullanılarak belirlenmiştir.



Çizelge 1. Sertifikalı referans maddede (GBW07425, toprak) metallere için belirlenen konsantrasyonlar (ort.  $\pm$  sd) ve geri kazanım oranları,  $n = 3$

Metaller	Sertifika değeri ( $\mu\text{g/g}$ )	Ölçülen değeri ( $\mu\text{g/g}$ )	Geri kazanım (%)
Cd	0,13 $\pm$ 0,01	0,14 $\pm$ 0,09	107,7
Cu	21,4 $\pm$ 1,2	20,3 $\pm$ 1,8	94,9
Pb	24,7 $\pm$ 1,4	22,4 $\pm$ 2,8	90,7
Zn	65 $\pm$ 5	59,5 $\pm$ 6,8	91,5

### İstatistiksel Analiz

Kiraz bahçesi topraklarının yerleşim yerine olan uzaklıklarının ve toprak derinliğinin Cd, Cu, Pb ve Zn konsantrasyonlarına etkileri varyans analizi ile incelenmiştir. Ortalamalar arası farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizler MINITAB-18 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma kapsamında alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde toprakların pH değerinin mesafe ve toprak derinliği bakımından fazla değişkenlik göstermediği ve bütün toprakların hafif alkali olduğu anlaşılmaktadır. Kent merkezine olan mesafe ve örnekleme derinliği bakımından toprakların tuzsuz ve kireç bakımından düşük olduğu belirlenmiştir. Toprak örneklerine ait organik madde içeriklerine bakıldığında mesafe bakımından değişim sergilemediği ancak yüzey toprağında daha yüksek olduğu görülmüştür. Bitki atıkları gibi toprak yüzeyine olan katılımlar ile bu beklenen bir sonuçtur. Toprağın tekstürüne bakıldığında 0 ve 250 m mesafelerde bulunan kiraz bahçesi topraklarının kumlu killi tın ve 750 m mesafede bulunan toprakların ise kumlu tın bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler (ort  $\pm$  sd)

Mesafe (m)	Derinlik (cm)	pH	EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	Kireç (%)	OM (%)	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı*
0	0-30	7,60 $\pm$ 0,17	183 $\pm$ 50	1,76 $\pm$ 0,91	2,57 $\pm$ 0,18	25,1 $\pm$ 4,3	18,7 $\pm$ 1,2	56,3 $\pm$ 4,2	SCL
	30-60	7,62 $\pm$ 0,12	156 $\pm$ 80	2,28 $\pm$ 0,53	1,80 $\pm$ 0,50	23,7 $\pm$ 2,1	19,4 $\pm$ 3,2	56,9 $\pm$ 5,3	SCL
250	0-30	7,78 $\pm$ 0,09	150 $\pm$ 28	1,37 $\pm$ 0,20	1,87 $\pm$ 0,57	21,9 $\pm$ 3,2	19,8 $\pm$ 2,4	58,3 $\pm$ 5,5	SCL
	30-60	7,75 $\pm$ 0,06	75 $\pm$ 13	1,50 $\pm$ 0,52	1,31 $\pm$ 0,15	30,6 $\pm$ 7,9	16,6 $\pm$ 8,4	52,8 $\pm$ 11,5	SCL
750	0-30	7,55 $\pm$ 0,30	215 $\pm$ 111	1,95 $\pm$ 0,82	2,00 $\pm$ 0,61	18,1 $\pm$ 3,2	17,3 $\pm$ 1,2	64,6 $\pm$ 2,1	SL
	30-60	7,61 $\pm$ 0,20	155 $\pm$ 73	2,14 $\pm$ 1,10	1,50 $\pm$ 0,53	18,1 $\pm$ 3,2	21,5 $\pm$ 2,4	60,4 $\pm$ 3,6	SL

\* SCL: Kumlu killi tın; SL: Kumlu tın

#### Toprakların Ağır Metal İçerikleri

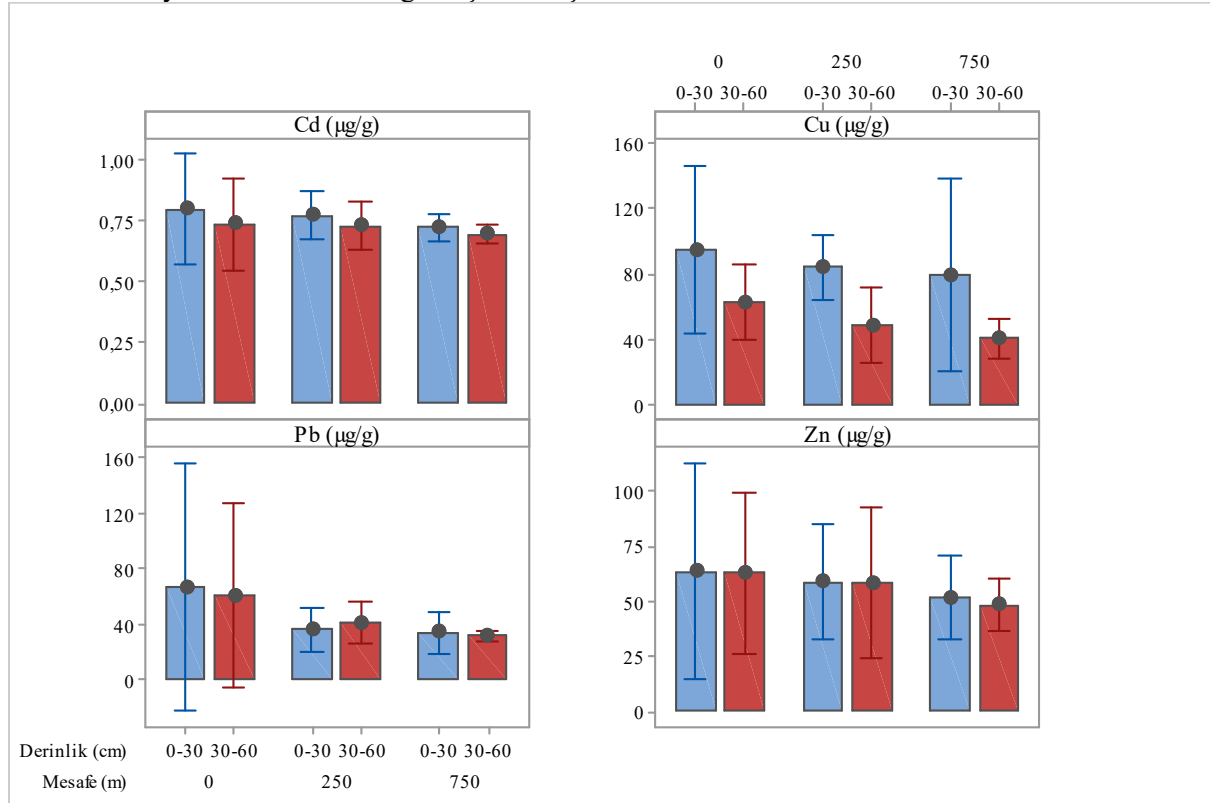
Yerleşim yerine farklı uzaklıklardan ve iki ayrı derinlikten alınan toprak örneklerine ait Cd, Cu, Pb ve Zn içerikleri Şekil 2’de verilmiştir. Yüzey örnekleri ile 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde Cd konsantrasyonu oldukça yakın bulunmuştur. Aynı şekilde mesafeler arası Cd konsantrasyonları birbirine yakın bulunmuş ve istatistiksel olarak da fark bulunmamıştır. Genel olarak tarım topraklarında Cd konsantrasyonunun 0.2-1  $\mu\text{g/g}$  aralığında (Alloway, 1993) bulunduğu ve kirlenmemiş topraklarda Cd için kabul edilebilir limitin 1  $\mu\text{g/g}$  olduğu bildirilmiştir (Pais ve Jones, 2000). Çalışma kapsamında alınan tüm örneklerin Cd içeriği yaklaşık 0.7  $\mu\text{g/g}$  olup izin verilebilir limitler içinde bulunduğu ve tarımsal üretim açısından herhangi bir kaygı uyandırmadığı ve çevresel yerleşim yeri ve tarımsal faaliyetlerin Cd değişimine herhangi bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Bu çalışmada yüzey örneklerinde Cu konsantrasyonu, 0 m için 94,2  $\pm$  20,70  $\mu\text{g/g}$ , 250 m için 83,68  $\pm$  7,86  $\mu\text{g/g}$  ve 750 m için 78,90  $\pm$  23,9  $\mu\text{g/g}$  olarak bulunmuştur (Şekil 2). Mesafeler göz önüne alındığında yerleşim yerinden uzaklaştıkça Cu konsantrasyonunun azaldığı gözlemlense de bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Diğer yandan 0-60 cm derinlikten alınan örneklerde Cu



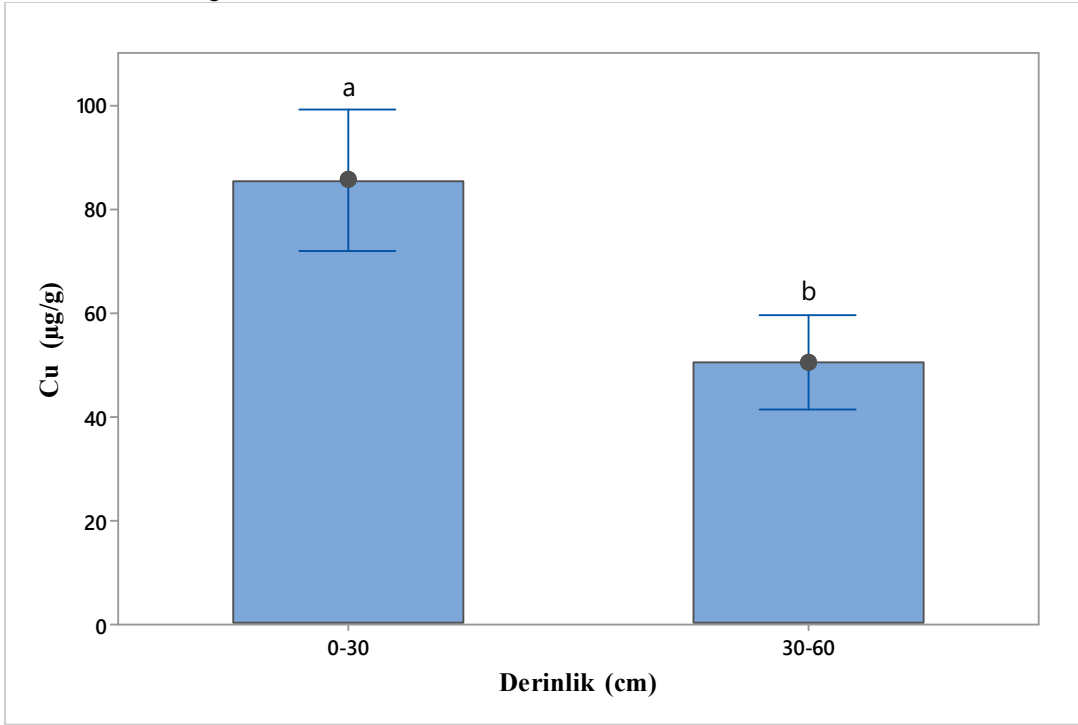
konsantrasyonları 0-250-750 m için sırasıyla;  $62,42 \pm 9,33 \mu\text{g/g}$ ,  $48,33 \pm 9,51 \mu\text{g/g}$  ve  $40,46 \pm 4,94 \mu\text{g/g}$  olarak bulunmuştur. Mesafeler arası Cu konsantrasyonu istatistiksel olarak farklılık sergilememiş ancak her iki derinlik arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Mordoğan ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada da kumlu-tınlı topraklarda yüzeyde Cu konsantrasyonu daha yüksek bulunmuş iken yüzey altı topraklarda Cu konsantrasyonu nispeten daha düşük olarak belirlenmiştir. Kirlenici unsura bağlı olarak topraklarda Cu değişiminin ele alındığı bir çalışmada da (Öztemel ve ark., 2016) karayolundan uzaklaştıkça tarım topraklarında Cu konsantrasyonu azaldığı belirtilmiştir.

Dünya genelinde tarım yapılan topraklarda Cu konsantrasyonu geniş anlamda 2-250  $\mu\text{g/g}$  aralığında ve genellikle 20-30  $\mu\text{g/g}$  arasında değiştiği rapor edilmiştir (Alloway, 1993). Bununla birlikte kirlilik sorunu olmayan topraklarda ise Cu için normal üst limitin 15-25  $\mu\text{g/g}$  olduğu ifade edilmektedir (Pais ve Jones, 2000). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tüm mesafe ve derinliklerde Cu elementinin birikim sergilediği ve normal değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun çalışma alanında Cu içerikli tarımsal kimyasalların (özellikle bordo bulamacı ve Cu içerikli pestisitler) yoğun olarak kullanılmasının bir sonucu olduğu anlaşılmaktadır. Yüzey toprağının alt toprağa göre istatistiksel olarak farklı çıkması da bu kanıtı güçlendirmektedir. Çünkü meyve bahçelerine uygulanan kimyasallar öncelikle yüzey toprağına ulaşır ve yüzey toprağı tarafından çoğunlukla tutularak birikim sergiler. Çalışma alanı toprakları için bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü Cu topraktaki en hareketsiz ağır metallerden biridir (Pais ve Jones 2000). Yerleşim yerinden uzaklaştıkça azalan Cu konsantrasyonlarının istatistiksel olarak farklı çıkmamasının sebebinin yoğun tarımsal faaliyetlerin baskısı olduğu düşünülmüştür.



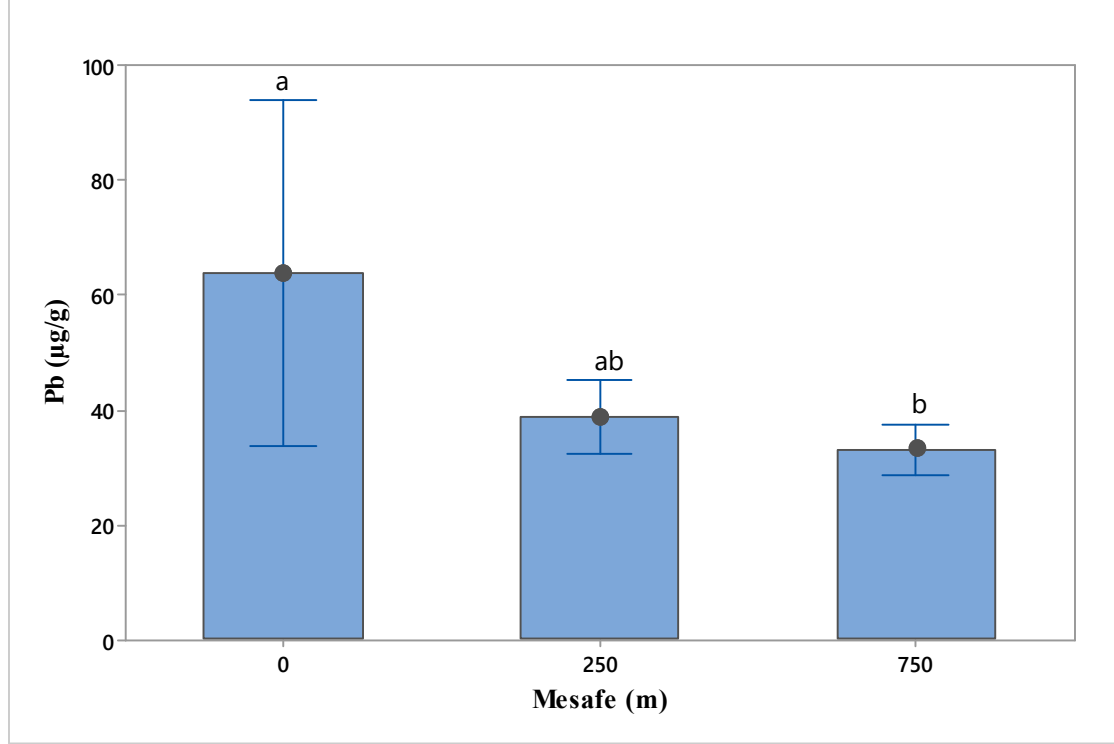
Şekil 2. Mesafe ve toprak derinliğine bağlı olarak toprakların Cd, Cu, Pb ve Zn içerikleri,





Şekil 3. Toprak derinliğine bağlı olarak Cu miktarlarındaki değişim

Tarım topraklarında Pb, geniş anlamda 2-300 µg/g aralığında bulunurken yaygın olarak ortalama tarım topraklarında 10-30 µg/g aralığında olduğu rapor edilmiştir (Alloway, 1993). Bu çalışma kapsamında alınan toprak örneklerine bakıldığında yerleşim yerine bitişik (0 m) olan topraklarda Pb konsantrasyonu geniş bir değişim aralığı göstermiş ve yüzey (0-30 cm) toprağında  $67,1 \pm 36,2$  µg/g, alt (30-60 cm) toprakta  $60,7 \pm 26,8$  µg/g olarak bulunmuştur. Bu değerler tarımsal topraklar için genel yaygın değer üst limiti olan 30 µg/g değerinin iki katı kadar daha fazla çıkmış ve Pb kirliliğine işaret etmiştir. Yerleşim yerine 250 m ve 750 m uzaklıkta olan toprak örneklerinin Pb içerikleri ise 30-40 µg/g aralığında bulunmuştur (Şekil 2). Çalışmada toprak derinliği yönünden Pb konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmamıştır. Diğer yandan yerleşim yerine olan uzaklığa bağlı olarak Pb konsantrasyonları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve kent merkezinden uzaklaştıkça Pb konsantrasyonunda azalma olmuştur (Şekil 4). Bu farklılığın tarımsal faaliyetler sonucunda ortama katılımdan daha yüksek bir Pb katılımın yerleşim yerinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu farklılığın yerleşim yerinden kaynaklı insan kökenli faaliyetlerin bir sonucu olduğuna ayrıca yerleşim yerine bitişik (0 m) bahçelerden alınan toprak örneklerinde Pb konsantrasyonunun daha geniş bir değişim aralığı göstermesi de işaret etmektedir (Şekil 2). Kentleşmeye bağlı olarak artan trafik, sanayileşme ve fosil yakıtların kullanımıyla yapılan ısınma sonucu ortaya çıkan emisyonların Pb değeri üzerinde baskın bir rol oynadığı kanısına varılmıştır. Literatürde özellikle Pb ile ilgili yapılan çalışmalarda bu metallerin atmosferik çökeltme ve insan faktörlü etkilerle toprak yüzeyinde biriktiği vurgulanmıştır (Yang ve ark., 2001; Hernandez ve ark., 2003; Nicholson ve ark., 2003).



Şekil 4. Yerleşim yerine olan uzaklığına bağlı olarak Pb miktarlarındaki değişim

Tarım toprakların Zn konsantrasyonu dünya genelinde 10-300 µg/g aralığında ve genellikle 50 µg/g olduğu rapor edilmiştir (Alloway, 1993). Çalışma kapsamında alınan bütün toprak örneklerinde Zn miktarı 48.50-63.90 µg/g konsantrasyon aralığının ile normal tarım toprakları için kabul edilebilir normal değerlerin çok az üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yerleşim yerine olan uzak ve toprak derinliği bakımından Zn konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Çalışma kapsamında alınan bütün örneklerin Zn konsantrasyonları göz önüne alındığında, tarımsal faaliyetlerin ve yerleşim yerinin bir bahçe toprakları üzerinde bir baskı oluşturmadığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla elde edilen Zn konsantrasyonlarının litojenik kökenli olduğu öne çıkmıştır (Everest ve Özcan, 2018). Toprakların Zn içeriğinin büyük ölçüde ana materyalin (kayacın) kompozisyonuna bağlı olduğu rapor edilmiştir (Kiekens, 1993). Çalışma kapsamında incelenen bahçe topraklarının insan kaynaklı faktörlerin etkisinde olmadığı düşünülmüştür.

### Sonuç ve Öneriler

Kentleşmeye paralel olarak artan trafik, fosil yakıt kullanımı ve sanayileşme, özellikle kent merkezlerine yakın tarımsal topraklar için büyük çevresel kaygıları beraberinde getirmektedir. Bu çalışma Çanakkale’de önemli bir kiraz üretimine sahip Lapseki ilçesinde bulunan kiraz bahçelerine odaklanmış ve kent merkezinden uzaklaştıkça Cd, Cu, Pb ve Zn konsantrasyonları arasındaki farklılaşma irdelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular şöyle özetlenebilir: (1) Kiraz bahçesi topraklarında Cd ve Zn konsantrasyonları tarımsal üretim açısından herhangi bir kaygı uyandırmamıştır. (2) Çalışma alanında tüm mesafe ve derinliklerde Cu elementinin normal değerler üzerinde olduğu ve birikim sergilediği belirlenmiştir. Mesafeler arası Cu konsantrasyonu istatistiksel olarak farklılık göstermemiş ancak her iki derinlik arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun çalışma alanında Cu içerikli tarımsal kimyasalların yoğun olarak kullanılmasının bir sonucu olduğu kanısına varılmıştır. Hareketsiz metallere olan Cu toprak sistemine yüzeyden katıldığından yüzey toprağında daha fazla tutulmakta ve birikmektedir. Tarımsal faaliyetlerden gelen fazla miktardaki Cu, yerleşim yerinden gelebilecek daha düşük miktardaki Cu konsantrasyonunu bastırıldığından mesafeler arası fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. (3) Toprak derinliği bakımından farklılık göstermeyen Pb konsantrasyonları, yerleşim yerine olan uzaklığa bağlı olarak istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Özellikle kent merkezine bitişik bahçe topraklarında Pb konsantrasyonları geniş aralıklarda ve normal tarım topraklarında bulunan değerlerin iki katı daha



fazla bulunmuştur. Mesafe arttıkça Pb konsantrasyonu önemli düzeyde azalmıştır. Bu farklılığın yerleşim yerinden kaynaklı insan kökenli faaliyetlerin bir sonucu olduğu anlaşılmıştır. (4) Bundan sonra bu konuyla ilgili yapılacak diğer çalışmalar için metallerin toplam miktarları dışında hareketliliğinin ve yayılabilirliğinin de çalışılması önerilmektedir.

**Teşekkür:** Çalışmada istatistiksel analizler için değerli katkılarda bulunan Prof. Dr. Habib Kocabıyık'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Alloway, B.J., 1993. Heavy metals in soils. Wiley & Sons, Inc. New York. 338p.
- Bouyoucos, G.J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils 1. *Agronomy Journal*, 54(5): 464-465.
- Everest, T., Özcan, H., 2018. Toprak verimliliğinin değerlendirilmesinde pedo-jeolojik yaklaşım. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 5(4):589-603.
- Facchinelli, A., Sacchi, E., Mallen, L., 2001. Multivariate statistical and GIS-based approach to identify heavy metal sources in soils. *Environmental Pollution*. 114(3): 313-324.
- Gur, E., Sungur, A., 2018. Estimation of heavy metal fractions, sources and uptake by plants in cherry orchards (Çanakkale-Lapseki, NW Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin*. 27(9): 6379-6387.
- Hernandez, L., Probst, A., Probst, J.L., Ulrich, E., 2003. Heavy metal distribution in some French forest soils: evidence for atmospheric contamination. *Science of the Total Environment*. 312: 195-219.
- İşler, M., Sungur, A., Soylak, M., 2018. Özbek Ovası (Çanakkale) tarım topraklarında ağır metal mobilitesinin bir ardışık ekstraksiyon yöntemiyle değerlendirilmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 4(1): 43-55.
- Kiekens, L., 1993. Zinc. In (Ed) Alloway B.J., Heavy metals in Soils. Wiley & Sons, Inc. New York. pp. 261-277.
- Li, Z., Ma, Z., Van der Kuijp, T.J., Yuan, Z., Huang, L., 2014. A review of soil heavy metal pollution from mines in China: pollution and health risk assessment. *Science of the Total Environment*. 468, 843-853.
- 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
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. In: Page AL, editor; Miller RH, editor; & Keeney DR, editor.(Eds.), *Methods of soil analysis, part 2: 181-197*. Madison: American Society of Agronomy.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Page AL, editor; Miller RH, editor; & Keeney DR, editor.(Eds.), *Methods of soil analysis, part 2: 539-577*. Madison: American Society of Agronomy.
- Nicholson, F.A., Smith, S.R., Alloway, B.J., Carlton-Smith, C., Chambers, B.J., 2003. An inventory of heavy metals inputs to agricultural soils in England and Wales. *Science of the Total Environment*. 311(1-3): 205-219.
- Özcan, H., 2018. Fluvisols. In: Kapur S., Akça E., Günel H. (eds), *The soils of Turkey*. World Soils Book Series. Springer, Cham. pp. 129-139.
- Öztemel, Z., Tüfenkçi, Ş., Çakmakçı, T., 2016. Motorlu taşıtlardan kaynaklanan ağır metal kirliliğinin belirlenmesi: Şanlıurfa-Viraşehir karayolu örneği. *YYÜ Ta. Bil. Dergisi*. 26(2): 282-287.
- Pais I., Jones J.B., 2000. *Handbook of trace elements*. St. Lucie Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Parlak, M., Taş, İ., Koyuncu, Ş., Gür, E., Uysal, İ., 2017. Eğimli kiraz bahçesinde toprak erozyonu ve kiraz köklerinin anatomik yapısı. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5(1): 69-77.
- Romic, M., Romic, D., 2003. Heavy metals distribution in agricultural topsoils in urban area. *Environmental Geology*. 43(7): 795-805.
- Seker, M., Ekinci, N., Gür, E., 2017. Effects of different rootstocks on aroma volatile constituents in the fruits of peach (*Prunus persica* L. Batsch cv.'Cresthaven'). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Scienc.*, 45(1): 1-13.
- Sungur, A., 2016. Heavy metals mobility, sources, and risk assessment in soils and uptake by apple (*Malus domestica* Borkh.) leaves in urban apple orchards. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 62(8): 1051-1065.
- Sungur, A., Özcan, H., 2013. DTPA ve BCR ardışık ekstraksiyon yöntemleriyle toprak örneklerinde ağır metal analizi. *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 10(3): 46-53.
- Wei, B., Yang, L., 2010. A review of heavy metal contaminations in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China. *Microchemical Journal*. 94(2): 99-107.
- Yang, H., Rose, N.L., Boyle, J.F., Battarbee, R.W., 2001. Storage and distribution of trace metals and spheroidal carbonaceous particles (SCPs) from atmospheric deposition in the catchment peats of Lochnagar. Scotland. *Environmental Pollution*. 115(2): 231-238.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Antalya İli Gazipaşa ve Alanya İlçelerinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Verimlilik Özellikleri ve Bitkilerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Filiz Öktüren Asri\* Nuri Arı E.İşıl Demirtaş Cevdet F. Özkan Dilek Güven

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya  
\*Sorumlu yazar: filiz.okturenasri@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 05.04.2019

Kabul Tarihi: 17.06.2019

### Öz

Bu çalışma, Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde tek ürün domates yetiştirilen sera topraklarının verimlilik özelliklerinin ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Gazipaşa ilçesinde 17, Alanya ilçesinde ise 9 farklı seradan toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bünye, pH, elektriksel iletkenlik (EC), kireç (CaCO<sub>3</sub>), organik madde, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu); yaprak örneklerinde ise toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri yapılmıştır. Toprak analizi sonuçlarına göre; her iki ilçenin toprakları da hafif alkalın ve alkalın karakterde, düşük kireç ve organik madde miktarına sahiptir. Toprak örneklerinin toplam N, alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları iyi, alınabilir Mg ve Ca konsantrasyonları ise yüksektir. Alınabilir potasyum konsantrasyonları düşükten çok yüksek sınıfa değişkenlik göstermiştir. Domates yaprak örneklerinin toplam N, P, Ca ve Mg konsantrasyonları yeterli ve yüksek; toplam Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları yeterli ve K konsantrasyonları ise düşüktür.

**Anahtar Kelimeler:** Besin elementleri, Domates, Toprak verimliliği, Beslenme durumu.

### Determination of Fertility Properties of Tomato Grown Greenhouse Soils and Plant Nutrition Status in the Gazipaşa and Alanya Districts

#### Abstract

This study was carried out to determine some fertility properties of greenhouse soils and plant nutrition status of tomato plants in the Gazipasa and Alanya. For this aim, soil and leaf samples from 17 greenhouses in Gazipasa district and 9 greenhouses in Alanya district were taken. The analyses were made to determine pH, electrical conductivity (EC), lime (CaCO<sub>3</sub>), texture, organic matter, total nitrogen (N), available phosphorus (P), available potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), available iron (Fe), zinc (Zn), manganese (Mn) and copper (Cu) in soil samples and total N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu in leaf samples. According to soil analysis results, soil samples were slightly alkaline and alkaline, poor organic matter content and low calcareous in both districts. The concentrations of total N, available Fe, Zn, Mn and Cu in soil samples were generally sufficient while the concentrations of available Mg and Ca were high in each district. Available K concentration levels ranged from very poor to very high. The results of leaf analysis showed that the classifications of nutrient elements in each district were as follows the concentrations of total N, P, Ca and Mg were sufficient and high, the concentrations of total Fe, Zn, Mn, and Cu were sufficient, and total K concentration were low.

**Keywords:** Nutrient elements, Tomato, Soil fertility, Nutritional status.

#### Giriş

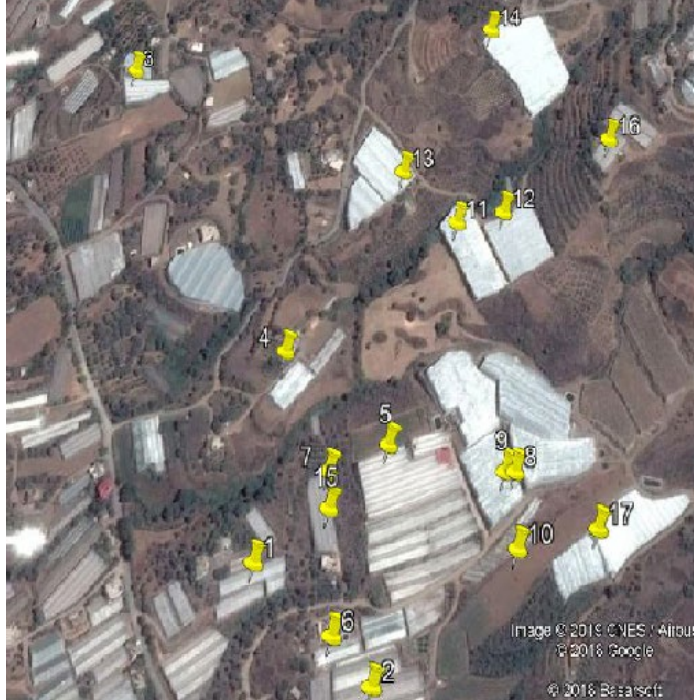
Dünya’da en fazla tüketilen sebze türü domatestir. Ülkemiz domates üretim miktarı açısından (12.61 milyon ton) Çin, Hindistan ve ABD’nin ardından dünyada 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Türkiye toplam sebze üretiminin %42’sini domates oluşturmaktadır. Üretilen domatesin %71,3’ü sofralık, %29,7’si endüstriyel üretimde (salça, ketçap vs.) kullanılmaktadır (Tatar ve Pirinç, 2017). Örtüaltı domates üretiminin %77,6’sı Akdeniz Bölgesi’nden karşılanmaktadır. Söz konusu üretimin %62,5’i Antalya ilinde gerçekleştirilmektedir (Kandemir ve ark., 2016). Üretilen domatesin önemli bir kısmı Rusya, Irak ve Romanya gibi ülkelere ihraç edilirken, bir kısmı da iç pazarda değerlendirilmektedir (Aksoy ve Kaymak, 2016). İhracatçı ülkeler taze domatese ilişkin kalite standartlarının uygulanmasında uniform büyüklüğe, tada ve aromaya, antioksidan içeriğine, olgunluğa

ve görselliğe önem vermektedir. Standartta dikkate alınan bu özellikler tür ve çeşidin genetik özelliklerine ve bitkinin beslenme durumuna bağlıdır (Akınoğlu ve Korkmaz, 2016). Meyve şekli ve boyutu düzgün, içi boş olmayan, yüksek titre edilebilir asitlik ve/veya şeker oranına sahip, kaliteli domates meyvesi elde edilmesi için bitkinin tüm besin elementlerince dengeli beslenmesi gerekmektedir. Beslemenin domates meyve kalitesi üzerine etkileri bilindiğinden, uzun yetiştiricilik dönemi süresince yoğun bir gübre kullanımı söz konusudur. Uygulamadaki durumun bilinmesi araştırmacıları yetiştiricilik yapılan sera topraklarının verimlilik durumlarını belirlemeye yöneltmiştir. Arı ve ark. (2019), Antalya ili Demre ilçesinde domates yetiştirilen sera topraklarının alınabilir fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) konsantrasyonlarının yeterli olduğunu ancak yaprak örneklerinin %40'ının azot (N), %44'ünün ise K konsantrasyonunun noksan sınıfında yer aldığını bildirmişlerdir. Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtüaltı tek ürün domates yetiştirilen sera topraklarının tuz ve kireç miktarları ile toplam N, alınabilir P ve K konsantrasyonlarının yüksek olduğunu tespit etmiştir. Maltaş ve Kaplan (2015), Antalya Merkez ilçede örtüaltı güzlük domates yetiştirilen sera topraklarının makro ve mikro besin elementi konsantrasyonlarının yeterli olduğunu ancak alınan yaprak örneklerinin tamamının K konsantrasyonunun yetersiz düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Antalya Merkez ve ilçelerinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve önemli bir gelir kaynağı olan domates bitkisinin beslenme sorunlarını araştırmak ve çözüm önerileri geliştirmek amacıyla yapılan bu çalışmada, Antalya ili Gazipaşa ve Alanya ilçelerindeki sera topraklarının verimlilik düzeyleri ve bitkilerin beslenme durumları araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

2013-2014 domates yetiştiricilik döneminde Gazipaşa ilçesindeki 17 ve Alanya ilçesindeki 9 farklı seradan toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Örneklerin alındığı yerler Şekil 1 ve 2'de, koordinatlar ise Çizelge 1 ve 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Gazipaşa ilçesinden alınan örneklerin yerleri

Çizelge 1. Gazipaşa ilçesinden örnek alınan yerlerin koordinatları

Örnek No	X-GPS	Y-GPS
1	443443	4011287
2	443560	4011193
3	443250	4011772
4	443447	4011463
5	443681	4011290
6	442862	4011188
7	445848	4008210
8	443678	4011378
9	443667	4011332
10	445814	4005514
11	443608	4011596
12	443654	4011568
13	443549	4011621
14	443634	4011754
15	443507	4011327
16	443760	4011627
17	443752	4011301



Şekil 2. Alanya ilçesinden alınan örneklerin yerleri

Çizelge 2. Alanya ilçesinden örnek alınan yerlerin koordinatları

Örnek No	X-GPS	Y-GPS
1	400755	4051782
2	400119	4050709
3	400109	4050707
4	399957	4050302
5	399965	4050156
6	400633	4050071
7	400360	4050039
8	403753	4054375
9	403735	4054302

Toprak örnekleri Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara göre 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Alınan örneklerin bünyesi Bouyoucos hidrometre (Bouyoucos, 1955) metoduna göre, pH ve elektriksel iletkenliği (EC) 1/2.5 toprak su karışımında (Jackson, 1967), kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) içeriği Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya, 1964), organik madde (OM) miktarı modifiye Walkey-Black (Black, 1965) metoduna göre belirlenmiştir. Topraklarda toplam N belirlenmesi modifiye Kjeldahl yaş yakma (Black, 1957) yöntemine, alınabilir P belirlenmesi 0.5 M sodyum bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ , pH:8.5) ekstraksiyonu ile mavi renk yöntemine (Olsen ve Sommers, 1982), alınabilir K, Ca ve Mg belirlenmeleri nötr 1 N amonyum asetat ( $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ , pH:7.0) çözeltisiyle ekstraksiyon yöntemine (Kacar, 1995) ve alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu belirlenmeleri ise 0.005 M dietilen triamin penta asetik asit DTPA+ 0.1 M trietanol amin (TEA)+0.01 M kalsiyum klorür ( $\text{CaCl}_2$ ) karışım çözeltisi (pH:7.3) ile ekstraksiyon yöntemine göre (Lindsay ve Norwell, 1978) yapılmıştır.

Geraldson ve ark. (1973) tarafından tarif edildiği şekilde domates bitkisinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları örnek olarak alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri Kacar ve İnal (2008)'in bildirdiği gibi analize hazır hale getirilmiştir. Kurutulmuş ve öğütülmüş yaprak örneklerinde toplam N modifiye Kjeldahl yaş yakma metoduna göre ve toplam P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları ise mikrodalga'da (Cem-Mars X5) yaş yakma metodu ile elde edilen süzükte ICP (Varian-720 ES) kullanılarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Elde edilen toprak ve yaprak analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak, sera topraklarının besin elementleri ile bitkilerin beslenme durumları değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Toprak Analizi Sonuçları

Gazipaşa ve Alanya ilçelerinden alınan toprak örneklerinin minimum ve maksimum değerleri Çizelge 3'de, sınır değerlerine göre sınıflandırılmaları ise Çizelge 4'de verilmiştir. Gazipaşa ilçesinde incelenen toprakların pH'ları 7,30-7,90 arasında değişmekte olup (Çizelge 3), örneklerin %88,2'si hafif alkalın ve alkalın karaktere sahiptir (Çizelge 4). Alanya ilçesinden alınan toprakların pH'ları 7,50-8,0 arasında değişmekte olup (Çizelge 3), örneklerin tamamı hafif alkalın ve alkalın karaktere sahiptir. Maltaş ve Kaplan (2015), Antalya Merkez ilçede sonbahar dönemi domates yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının %87'sinin hafif alkalın ve alkalın karaktere sahip olduğunu belirlemiştir. Domates yetiştiriciliği açısından en uygun pH değerlerini Macit ve Ağme (1980)'ye göre 5,0-7,5 arasında ve Kovancı (1988)'ya göre ise 5,4-6,6 arasında olduğu bildirilmiştir. Buna göre incelenen toprak örneklerinin pH'larının domates yetiştiriciliği açısından uygun olmadığı, özellikle  $\text{pH} \geq 7,5$  olduğunda mikro besin elementlerince beslenme sorunlarının ortaya çıkabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Toprak örneklerinin kireç içerikleri düşük sınıfta yer alarak Antalya ilinden farklılık göstermektedir (Çizelge 4). Alpaslan ve ark. (2001), Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan toprakların kireç içeriklerinin az kireçli (%0-1) ve kireçli (%1-5) sınıfta (Ülgen ve Yurtsever, 1995) yer aldığını bildirmişlerdir. Üreticilerin kimyasal ve organik gübre uygulamalarına bağlı olarak her iki ilçede de sera bazında toprak tuzluluk değerleri değişkenlik göstermekle birlikte tuzluluğa karşı toleranslı bir bitki olan domates'in Ayers ve Westcot (1989) tarafından bildirilen optimum dayanım sınırı olan 2,5 dS m<sup>-1</sup> tuzluluk değerini bir sera toprağı aşmıştır. Toprakta yüksek iyon konsantrasyonu (EC), fizyolojik kuraklık etkisiyle bitkinin su alımını dolayısıyla meyveye taşınmasını etkileyeceğinden yaş meyve ağırlığının azalmasına neden olacaktır (Suhardiyo ve ark., 2009).

Çizelge 3. Gazipaşa ve Alanya ilçelerindeki domates seralarından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin minimum ve maksimum değerler

Toprak Özellikleri	Gazipaşa		Alanya	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
pH	7,30	7,90	7,50	8,00
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,32	1,61	0,80	3,05
EC (dS m <sup>-1</sup> )	0,41	2,73	0,18	0,80
OM (%)	2,30	4,80	2,10	4,80
Toplam N(%)	0,11	0,24	0,13	0,24
Alınabilir P(mg kg <sup>-1</sup> )	52	238	81	184
Alınabilir K (mg kg <sup>-1</sup> )	129	954	111	670
Alınabilir Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	2271	4266	1810	3398
Alınabilir Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	272	1082	311	648
Alınabilir Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	2,65	10,30	5,38	26,5
Alınabilir Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,39	19,37	1,07	9,95
Alınabilir Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,68	18,42	2,30	55,85
Alınabilir Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	0,82	25,73	1,85	18,39

Çizelge 4. Gazipaşa ve Alanya ilçelerindeki domates seralarından alınan toprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Toprak Özellikleri	Sınır değeri	Değerlendirme	Gazipaşa		Alanya	
			Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
pH (Kellog, 1952)	6,6-7,3	Nötr	2	11,8	-	-
	7,4-7,8	Hafif Alkalin	12	70,6	5	55,6
	7,9-8,4	Alkalin	3	17,6	4	44,4
	8,5-9,0	Kuvvetli Alkalin	-	-	-	-
Kireç (%) (Evliya, 1964)	0-2,5	Düşük	17	100	8	88,9
	2,6-5,0	Kireçli	-	-	1	11,1
	5,1-10,0	Yüksek	-	-	-	-
	10,1-20,0	Çok Yüksek	-	-	-	-
	20,0<	Aşırı	-	-	-	-
EC (dS m <sup>-1</sup> ) Dellavalle (1992)	0-0,400	Tuzsuz	-	-	3	33,3
	0,401-0,800	Hafif Tuzlu	6	35,3	6	66,7
	0,801-1,200	Orta Tuzlu	4	23,5	-	-
	1,201-1,600	Tuzlu	4	23,5	-	-
	1,601-3,200	Yüksek Tuzlu	3	17,7	-	-
	>3,201	Çok Yüksek Tuzlu	-	-	-	-
Organik Madde (%) Thun vd. (1955)	0-2	Humusça Fakir	-	-	-	-
	2-5	Az Humuslu	17	100	9	100
	5-10	Humuslu	-	-	-	-
Bünye	Tın		4	23,6	1	11,1
	Kumlu Tın		6	35,3	7	77,8
	Kumlu Killi Tın		1	5,8	-	-
	Siltli Tın		6	35,3	1	11,1
Toplam	0,070>	Çok Fakir	-	-	-	-



N (%)	0-070-0,090	Fakir	-	-	-	-
Loué (1968)	0,091-0,110	Orta	1	5,8	1	11,1
	0,111-0,130	İyi	1	5,8	1	11,1
	0,130<	Çok İyi	15	88,4	7	77,8
	Alınabilir P (mg kg <sup>-1</sup> )	5>	Düşük	-	-	-
Olsen ve Sommers (1982)	5-10	Orta	-	-	-	-
	10<	Yeterli	17	100	9	100
	Alınabilir K (mg kg <sup>-1</sup> )	100	Çok Düşük	-	-	-
Pizer (1967)	100-200	Düşük	2	11,8	4	44,4
	200-250	Orta	4	23,5	2	22,3
	250-320	Yüksek	1	5,8	-	-
	>320	Çok Yüksek	10	58,9	3	33,3
	Alınabilir Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	715	Çok Düşük	-	-	-
Loué (1968)	715-1440	Düşük	-	-	-	-
	1440-2867	Orta	6	35,3	4	44,4
	2867-6120	Yüksek	11	64,7	5	55,6
	>6120	Çok Yüksek	-	-	-	-
	Alınabilir Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	<55	Çok Düşük	-	-	-
Loué (1968)	55-117	Düşük	-	-	-	-
	117-200	Orta	-	-	-	-
	200-400	Yüksek	5	29,4	2	22,2
	>400	Çok Yüksek	12	70,6	7	77,8
	Alınabilir Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	2,5>	Noksan	-	-	-
Lindsay ve Norvel (1978)	2,5-4,5	Noksanlık gösterebilir	8	47,0	-	-
	4,5<	İyi	9	53,0	9	100
	Alınabilir Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	0,5>	Noksan	-	-	-
Lindsay ve Norvel (1978)	0,5-1,0	Noksanlık gösterebilir	-	-	-	-
	1,0<	İyi	17	100	9	100
	Alınabilir Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	1,0>	Yetersiz	-	-	-
Lindsay ve Norvel (1978)	1,0<	Yeterli	17	100	9	100
	Alınabilir Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	0,2<	Yetersiz	-	-	-
Lindsay ve Norvel (1978)	0,2>	Yeterli	17	100	9	100

İncelenen sera toprak örneklerinin tamamının organik madde miktarı (%2-5) yetersizdir. Seralarda bitki yetiştiriciliği dönemi boyunca, nem ve sıcaklık koşulları toprak organik maddesinin hızla parçalanmasına olanak tanımasından kayıplar artmaktadır. Seralara düzenli olarak organik materyal (çiftlik gübresi, kompost vs.) uygulansa bile bahsi geçen nedenlerden dolayı domates yetiştiriciliği için istenen %5-8 toprak organik madde miktarı (Anderson, 2002) tespit edilememektedir. Ateş ve ark. (2016), sıcaklığın ve ayrışmanın fazla olduğu alanlarda iki yılda bir düzenli olarak ahır gübresi uygulanmasını önermektedirler.

Gazipaşa ilçesinde domates yetiştirilen sera topraklarının bünyeleri kumlu tın'dan siltli tın'a kadar değişkenlik gösterirken, Alanya ilçesindeki toprakların bünyesi tın ve kumlu tın'dır. Sera sebze yetiştiriciliğinde, iyi bir kök gelişimi için hafif bünyeli topraklar tercih edilmektedir. Bunun için üreticiler seralarına değişik mevkilerden kum ve toprak taşımaktadırlar (Sönmez ve Kaplan, 2007; Alagöz ve ark., 2006). Sera topraklarının kum içeriğinin artırılması dolayısıyla toprak havalanmasının artması organik madde miktarının azalmasına neden olmaktadır.

Gazipaşa ve Alanya ilçelerinden alınan toprak örneklerinin toplam azot içerikleri iyi (Loué, 1968), alınabilir fosfor içerikleri ise yüksek (Olsen ve Sommers, 1982) sınıfında yer almıştır. Örneklerin organik madde miktarları düşük olmasına rağmen toprak azot konsantrasyonunun iyi olmasının yetiştiricilik periyodu boyunca uygulanan kimyasal gübrelerden kaynaklandığı





düşünülmektedir. Gazipaşa ilçesindeki örneklerin %88'inin, Alanya ilçesindekilerin ise %56'sının alınabilir potasyum içerikleri yeterli ve yüksek sınıfındadır (Pizer, 1967). Arı ve ark., (2002), Antalya bölgesinde domates yetiştirilen sera topraklarının %62,4'ünün yüksek ve çok yüksek düzeyde alınabilir K içerdiğini, alınabilir P açısından ise tamamının yüksek düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen toprak örneklerinin alınabilir kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonları yeterli ve yüksek düzeydedir. Sönmez ve Kaplan (2007), Antalya ili Demre ilçesinde domates yetiştirilen sera topraklarının alınabilir kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Gazipaşa ilçesinden alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir mangan, bakır ve çinko konsantrasyonları yeterli iken örneklerin %47'sinin demir konsantrasyonu noksanlık gösterebilir sınıfındadır. Demir elementinin topraktaki yayılgılığını alkalın pH, kireç miktarı, toprağın fosfor, kalsiyum ve bikarbonat konsantrasyonu vb. faktörler etkilemektedir. Demir elementinin noksanlığı domates verim ve kalite kayıplarına yol açtığından, üreticiler demir uygulamalarına oldukça önem vermektedirler. Noksanlığın giderilmesi için kullanılan Fe-şelatlı gübreler, üretim aşamasında kullanılan diğer tüm gübrelerden pahalıdır. Kimyasal gübre maliyetinin %25'ini Fe-şelatlı gübreler oluşturmaktadır (Öktüren Asri ve Sönmez, 2016). Alanya ilçesinden alınan toprak örneklerinin alınabilir mikro element konsantrasyonları yeterlidir (Çizelge 4).

### **Yaprak Analiz Sonuçları**

Gazipaşa ve Alanya ilçelerinden alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum ve maksimum değerler Çizelge 5'te verilmiştir. Gazipaşa ilçesinden alınan yaprak örneklerinde kuru madde de N konsantrasyonu %4,47-6,21, P konsantrasyonu %0,37-0,77, K konsantrasyonu %1,51-2,44, Ca konsantrasyonu %2,31-4,03, Mg konsantrasyonu %0,26-0,59, Fe konsantrasyonu 53,1-113,2 mg/ kg, Zn konsantrasyonu 26,6-425,0 mg/kg, Mn konsantrasyonu 31,3-187,0 ve Cu konsantrasyonu 9,0-303,0 mg/kg arasında değişmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarının Campbell (2000) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değerleriyle karşılaştırılması Çizelge 6'da verilmiştir. Gazipaşa ilçesindeki seralarda yetiştirilen domates bitkilerinin azot, fosfor ve kalsiyum konsantrasyonları yeterli ve yüksek sınıfta yer alırken potasyum konsantrasyonları düşük sınıfta yer almıştır (Çizelge 6). Maltaş ve Kaplan (2015), Antalya Merkez ilçede sonbahar döneminde yetiştirilen domates bitkilerinin N, P, Ca ve Mg konsantrasyonlarının genelde iyi düzeyde olduğunu, ancak K konsantrasyonunun tüm örneklerde yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Domates yaprak örneklerinin Zn ve Cu konsantrasyonları yeterli ve yüksek; Mn konsantrasyonu ise yeterli düzeydedir. Sera topraklarının tamamında Cu ve Mn konsantrasyonlarının yeterli oluşu, bitki yapraklarında Cu ve Mn noksanlığı olmamasını doğrulamaktadır. Bitkilerin bir kısmında yüksek düzeyde Cu bulunmasının, yaprak gübresi ve ilaç uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Alanya ilçesinden alınan yaprak örneklerinde kuru madde de N konsantrasyonu % 4.28-5.56, P konsantrasyonu %0,51-1,19, K konsantrasyonu %2,39-3,30, Ca konsantrasyonu %1,0-4,22, Mg konsantrasyonu %0,20-0,57, Fe konsantrasyonu 60,4-116,4 mg/kg, Zn konsantrasyonu 4,5-101,0 mg/kg, Mn konsantrasyonu 11,0-332,0 ve Cu 5,7-56,6 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Campbell (2000) yeterlilik sınır değerlerine göre değerlendirilen yaprak örneklerinin N, P, Ca, Mn ve Cu konsantrasyonları yeterli ve yüksek sınıfta yer almıştır (Çizelge 6). Çalışmada Pizer (1967)'a göre sınıflandırılan toprak örneklerinin birçoğunun alınabilir K konsantrasyonları yeterli iken (Çizelge 4), yaprak örneklerinin tamamının K konsantrasyonlarının düşük olduğu, ancak yaprak örneklerinde noksanlık belirtilerinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). Alpaslan ve ark. (2001), Akdeniz Bölgesi'nde domates yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan yaprak örneklerinin %93'ünün K konsantrasyonunun yetersiz olduğunu saptamışlardır. Orman ve Kaplan (2004), Kumluca ve Finike ilçelerindeki seralarda yetiştirilen domates bitkilerinin potasyum beslenme durumunun yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Sera topraklarının tümünün Zn konsantrasyonları yeterli olduğu halde (Çizelge 4), yaprak örneklerinin %44,5'inin Zn konsantrasyonu düşüktür (Çizelge 6). Toprak Zn konsantrasyonu noksan sınıfta yer alan sera topraklarının Ca ve Mg konsantrasyonları yüksektir. Nitekim çinko'nun Ca ve Mg karbonatlarca absorbe edilerek yayılgılığının düşürüldüğü bilinmektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Bununla birlikte örnek alma döneminde Zn noksanlık bulgularına rastlanmamıştır. Bu durumun domatesin çinkoya orta derecede hassas bitkiler sınıfında yer almasından (Kacar ve Katkat, 2006) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Çizelge 5. Gazipaşa ve Alanya ilçelerindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerine ilişkin minimum ve maksimum değerler

Besin Elementi	Gazipaşa		Alanya	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
N (%)	4,47	6,21	4,28	5,56
P (%)	0,37	0,77	0,51	1,19
K (%)	1,51	2,44	2,39	3,30
Ca (%)	2,31	4,03	1,0	4,22
Mg (%)	0,26	0,59	0,20	0,57
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	53,1	113,2	60,4	116,4
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	26,6	425,0	4,5	101,0
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	31,3	187,0	11,0	332,0
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	9,0	303,0	5,7	56,6

Çizelge 6. Gazipaşa ve Alanya ilçelerindeki domates seralarından alınan domates yaprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Bitki Besin Elementi	Sınır değeri	Değerlendirme	Gazipaşa		Alanya	
			Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
N (%)	3,5>	Düşük	-	-	-	-
	3,5-5,0	Yeterli	11	64,7	5	55,5
	5,0<	Yüksek	6	35,3	4	44,5
P (%)	0,30>	Düşük	-	-	-	-
	0,30-0,65	Yeterli	12	70,6	1	11,1
	0,65<	Yüksek	5	29,4	8	88,9
K (%)	3,5>	Düşük	17	100	9	100
	3,5-4,5	Yeterli	-	-	-	-
	4,5<	Yüksek	-	-	-	-
Ca (%)	1,0>	Düşük	-	-	-	-
	1,0-3,0	Yeterli	5	29,4	2	22,2
	3,0<	Yüksek	12	70,6	7	77,8
Mg (%)	0,35>	Düşük	3	17,6	3	33,3
	0,35-1,00	Yeterli	14	82,4	6	66,7
	1,00<	Yüksek	-	-	-	-
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	50>	Düşük	-	-	-	-
	50-300	Yeterli	17	100	9	100
	300<	Yüksek	-	-	-	-
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	18>	Düşük	-	-	4	44,5
	18-80	Yeterli	9	52,9	4	44,5
	80<	Yüksek	8	47,1	1	11,0
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	25>	Düşük	-	-	1	11,1
	25-200	Yeterli	17	100	6	66,7
	200<	Yüksek	-	-	2	22,2
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	5,0>	Düşük	-	-	-	-
	5,0-35	Yeterli	5	29,4	7	77,8
	35<	Yüksek	12	70,6	2	22,2

Yapılan araştırmada domates bitkisi yaprak örneklerinin besin elementi konsantrasyonları ile toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenerek Çizelge 7’de verilmiştir. Toprak pH’sı ile yaprak Cu ( $r = -0,410^*$ ) ve Ca ( $r = -0,396^*$ ) konsantrasyonları arasında negatif ilişki bulunmuştur (Çizelge 7). Saatçı (1984), toprak reaksiyonunun  $\geq 7,5$  üzerinde olması durumunda bitkinin Cu alımının azaldığını bildirmiştir. Toprak CaCO<sub>3</sub> miktarı ile yaprak Cu ( $r = -0,405^*$ ) arasında negatif, yaprak K ( $r = 0,543^*$ ) ve P ( $r = 0,397^*$ ) konsantrasyonları arasında pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Özbek (1975), kireçli topraklarda, Cu güç erir tuzlar halinde çökeldiğinden toprak çözeltisindeki Cu konsantrasyonu azalacağını, böylece bitkilerin Cu alımının zorlaşacağını bildirmektedir. Kaplan ve ark. (1995), Antalya Bölgesi domates seralarında yürüttükleri çalışmada, yaprak K konsantrasyonu ile toprağın kireç miktarı arasında pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir. Yaprak



örneklerinin P ( $r= 0,599^*$ ) ve K konsantrasyonları ( $r= 0,605^*$ ) ile toprak örneklerinin Fe konsantrasyonları arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 7. Yaprak örneklerinin besin elementi konsantrasyonları ile toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki önemli ilişkiler

Bitki (y)	Toprak (x)	Korelasyon katsayısı (r)	Regresyon eşitliği
P	CaCO <sub>3</sub>	0,397*	$y(P)=0,5248949+0,1272479x(CaCO_3)$
	Fe	0,599*	$y(P)=0,4940679+0,0222157x(Fe)$
K	CaCO <sub>3</sub>	0,543*	$y(K)=1,7658298+0,4723785x(CaCO_3)$
	Fe	0,605*	$y(K)=1,8192163+0,0609015x(Fe)$
Ca	pH	-0,396*	$y(Ca)=12,032048-1,1488896x(pH)$
Mg	Cu	-0,410*	$y(Mg)=0,4791944-0,0064649x(Cu)$
Fe	P	0,486*	$y(Fe)=58,521758+0,189142x(P)$
	Mn	0,407*	$y(Fe)=76,982746+0,6236329x(Mn)$
Cu	pH	-0,410*	$y(Cu)=1390,5592-171,82373x(pH)$
	CaCO <sub>3</sub>	-0,405*	$y(Cu)=141,96984-63,744862x(CaCO_3)$

### Sonuç ve Öneriler

Antalya ili Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde bulunan sera topraklarının verimlilik durumlarının ve domates bitkilerinin beslenme durumlarının incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir. İncelenen sera topraklarının büyük çoğunluğu hafif alkalın ve alkalın reaksiyonlu olup az kireç içeriğine sahiptirler. Domates bitkisinin hafif asit ve nötr koşulları tercih ettiği ve yetiştiriciliğinin daha iyi yapılabildiği göz önüne alındığında üreticilerin kullandıkları besin çözeltilerinin pH'sını 6,5-7,0 arasında ayarlamaları, bitki besin maddeleri arasındaki antagonistik etkiden kaynaklanabilecek beslenme sorunlarının azalmasına yol açacaktır.

Domates seralarının tamamının organik madde içerikleri değerlendirildiğinde az humuslu ve humusça fakirdir. Organik maddenin toprakların genel fiziksel özelliklerini iyileştirici etkisinin yanı sıra dengeli bir bitki besin kaynağı olduğu göz önüne alındığında, topraklardaki miktarını artırıcı önlemlerin alınması önerilebilir. Yetiştirme sezonu sonunda domates bitkisi yetiştirilen sera alanlarından tonlarca hasat sonrası atık oluşmaktadır. Söz konusu atıkların değerlendirilmesi konusunda toplum bilincinin zayıf olması, bu konuda belirlenmiş ve uygulamaya konmuş devlet politikalarının ve düzenlemelerin olmaması gibi nedenlerle atıklar ya yakılmakta ya da Belediyelerce gösterilen boş arazilere dökülmektedirler. Bu şekilde bitkilerin farklı organlarıyla topraktan kaldırdıkları bitki besin maddeleri heba edilmektedir. Söz konusu atıkların kompost yapılarak kullanılması ile hem toprakta organik madde miktarı artırılabilir hem de bitki besin elementlerinin geri dönüşümü sağlanabilir. Ülkemizin doğal gaz, fosfat kayası ve potasyum tuzu gibi hammadde kaynaklarına yeterince sahip olmadığı ve gübre sektörünün üretim girdileri açısından tamamen yurtdışına bağlı olduğu göz önüne alındığında bitki besin maddelerinin geri dönüşümünün önemi ortaya çıkmaktadır.

### Teşekkür

Çalışmaya 2013.Ç0393 nolu proje kapsamında maddi destek sağlayan Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akinoğlu, G., Korkmaz, A., 2016. Topraksız tarımda farklı substrat miktarı ve besin çözeltisi uygulamalarının domateste beslenme ve verim kriterlerine etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*. 4(2):49-56.
- Aksoy, A., Kaymak, H.Ç., 2016. Outlook on Turkish Tomato Sector. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 6(2):121-129.
- Alagöz, Z., Öktüren, F., Yılmaz, E., 2006. Antalya Bölgesinde Karanfil Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 19(1):123-129.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, İ., Aktaş, M., 2001. Akdeniz bölgesi seralarında yetiştirilen bitkilerin beslenme durumlarının incelenmesi I.sera topraklarının verimlilik durumları. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 7(1):47-55.
- Anderson, R.G., 2002. Production of Greenhouse Tomatoes in Soil Beds. *Hort Facts* 8-02.UK Cooperative Extension Service.



- Arı, N., Ateş, T., Özkan, C.F., Arpacıoğlu, A.E., 2002. Antalya Bölgesi'nde Domates Yetiştiriciliği Yapılan Seraların Toprak Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. 4. Sebze Tarımı Sempozyumu. s. 171-179. 17-20 Eylül, Bursa.
- Arı, N., Özkan, C.F., Demirtaş, E.I., Güven, D., Öktüren Asri, F., Şimşek, M., 2019. Antalya Demre İlçesi Domates Seralarının Toprak Özellikleri ve Bitki Besleme Potansiyelleri. 8.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, s.9. 12-15 Mart, Antalya.
- Ateş, F., Kuştutan, F., Dardeniz, A., Yüksel, S., 2016. Alaşehir'de (Manisa) Mevlana Üzüm Çeşidi Yetiştirilen Bağ Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 4(2):37-43.
- Ayers, R.S., Westcot, D.W., 1989. Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage Paper, 29 Rev.1., New York.
- Black, C.A., 1957. Soil-Plant Relationships. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
- Black, C.A., 1965. Methods of soil analysis, part 2, chemical and microbiological properties, American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wilconsin, USA., 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal. 4(9):434.
- Campbell, C.R., 2000. Reference Sufficiency Ranges Vegetables Crops. Tomato, Greenhouse. <http://www.ncagr.com/agronomi/saaesd/gtom.htm>. Erişim Tarihi: 03.03.2019
- Dellavalle, N.B., 1992. Determination of Specific Conductance in Supertanat 1:2 Soil:Water Solution. In Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc. Athens, GA.
- Evliya, H., 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10.
- FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.
- Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A., 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B., 1995. Toprak analizleri. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:3, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.
- Kandemir, D., Kurtar, E.S., Demirsoy, M., 2016. Türkiye Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğindeki Gelişmeler. [www.turktob.org.tr](http://www.turktob.org.tr) Erişim Tarihi:01.03.2019.
- Kaplan, M., Köseoğlu, T., Aksoy, T., Pılanalı, N., Sarı, M., 1995. Batı Akdeniz Bölgesinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi. TÜBİTAK Projesi. Proje No: TOAG-987/DPT-3, Antalya.
- Kellog, C.E., 1952. Our Garden Soils. The Macmillan Company, New York.
- Kovancı, İ., 1988. Bitki besleme ve toprak verimliliği notları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:107-1. 286 s. İzmir.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science Society America Journal. 42(3):421-428.
- Loué, A., 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. Etudes Sur la Nutrition et al Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agroomiques. p:31-41.
- Macit, F., Ağme, Y., 1980. Sebzeler ve Gübrenmeleri. Bilgehan Matbaası, Bornova.
- Maltaş, A.Ş., Kaplan, M., 2015. Antalya (Merkez İlçe)'da yetiştirilen örtüaltı güzlük domates bitkilerinin (*Solanum lycopersicum* L.) beslenme durumlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 28(1):33-38.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Orman, Ş., Kaplan, M., 2004. Kumluca ve Finike İlçelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 17(1):19-29.
- Öktüren Asri, F., Sönmez, S., 2016. Effects of Potassium and Iron Applications on Nutrient Concentrations of Tomato Plants Grown in Soilless Culture. Acta Horticulturae. 329-334.
- Özbek, N., 1975. Toprak Verimliliği ve Gübreler, I. Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 525, Ders Kitabı 170.
- Özkan, C.F., 2008. Antalya ve Çevresi Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği, Bitki Besleme, Bazı Kalite ve Stres Parametreleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. 70 s.
- Pizer, N.H., 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium, Technical Bulletin No.14:184.
- Saatçı, F., 1984. Toprak İlimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:85-1. İzmir
- Sönmez, İ., Kaplan, M., 2007. Antalya-Demre İlçesinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20(1):29-35.



- Suhardiyanto, H., Arif, C., Setiawan, B.I., 2009. Optimization of EC Values of Nutrient Solution for Tomato Fruits Quality in Hydroponics System Using Artificial Neural Network and Genetic Algorithms. *Journal of Engineering and Technological Sciences*. 41A(1):38-49.
- Tatar, M., Pirinç, V., 2017. Potential of Industrial Tomato Production of Southeast Anatolian Region in Turkey. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 7(2):11-20.
- Thun, R., Hermann, R., Knickmann, E., 1955. *Die Untersuchung Von Boden*. Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin, s:48.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4.Baskı)*. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:209, Teknik Yayınlar No:T.66, s.230, Ankara.



Araştırma Makalesi/Research Article

**Farklı Yapay Besin Ortamlarının *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae)'nın Gelişimine Etkisi**

**Meltem Avan\* Avni Uğur**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06120 Dışkapı/Ankara  
\*Sorumlu yazar: meltem\_avn@hotmail.com

Geliş Tarihi: 26.04.2019

Kabul Tarihi: 25.06.2019

**Öz**

Bu çalışmada *Galleria mellonella* (L.) Wiesner (1993), Deseo et al. (1990), Marston ve Ertle (1973), Haydak (1936), ilk kez denemeye alınan A ve B adı verilen yapay besin ortamlarında yetiştirilerek, bu besin ortamlarının larva gelişme süresi, pupa gelişme süresi, ergin yaşama süresi etkisi araştırılmıştır. Denemeler  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %60-70 orantılı neme sahip inkübatörde yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre çalışmada ele alınan besin ortamlarından, Deseo'nun besin ortamı ile A besin ortamı hem en iyi gelişimi sağlayan, hem de en düşük maliyetli en iyi iki besin ortamı olarak anlaşılmaktadır. Bu iki besin ortamının, *G. mellonella*'nın özellikle gelişimi ve canlılığı bakımından diğer ortamlara göre daha uygun olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Galleria mellonella*, Balmumu güvesi, biyoloji, gelişim, yapay besin, etki

**The Effect of Different Artificial Diets on the Development of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae)**

**Abstract**

*Galleria mellonella* (L.) has been reared using the rearing methods of Wiesner (1993), Deseo et al. (1990), Marston and Ertle (1973), Haydak (1936), A and B artificial diets and investigated the effects of these diets on the duration of larval development, pupal development and adult longevity. Experiments were carried out under the conditions of  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$  and 60-70% r.h. in controlled condition. In conclusion, Deseo et al.'s and A's diets are the best among the other diets, because these two diets are cheaper and more suitable regarding for the mass production and biological parameters of *Galleria mellonella*.

**Keywords:** *Galleria mellonella*, Greater wax moth, biology, development, artificial diet, effect

**Giriş**

*Galleria mellonella* (L.) peteklerde ve arı kovanlarında ve depo balmumlarında zarar yapan tüm dünyada ve ülkemizde çok yaygın bir zararlıdır. Ancak arı yetiştiricilerin arıları kontrol ve bakımı güç, zararlı böceklerin gelişmesine elverişli kovanlarda yetiştirmeleri, aynı zamanda gerekli koruyucu tedbirlerin alınmaması zararın artmasına neden olmuştur (Özer 1962). Zacher (1927) zararlının biyoloji ve yayılışını belirterek Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Hindistan'da zararlıya rastlandığını bildirmiştir. Haydak (1936) laboratuvar böceklerinin yetiştirilmesi bal, gliserin, süt tozu, maya, buğday kepeği, buğday unundan meydana gelen besin ortamından bahsetmiştir. Roy (1949) *G. mellonella*'nın biyolojisi, zararları ve yayılış alanlarını araştırmıştır. Gülşahin (1955) *G. mellonella*'nın biyolojisi, zararları ve yayılışı üzerinde durmuştur ve larva gelişimini ortalama 30 günde, pupa gelişimini ortalama 8-9 günde tamamladığını ifade etmiştir.

Beck (1960) balmumu güvesinin büyümesi ve gelişmesi hakkında bilgi vermiştir. Kullandığı stok kültürlerinin yetiştirilmesi, bakımı ve yeni bir ortamdan bahsetmiştir. Bu besin ortamı ise 25 g bal, 22 g gliserin, 10 g su, 34 g tahıl, 10 g maya ve 5 g balmumundan oluşmuştur. Besinin ya da konukçunun farklı olması, böceklerin ergin oluncaya, hatta gelişmelerinin belli evresini tamamlayıncaya kadar canlı kalanların oranını değiştirebilmektedir. Farklı besin alan larvalardan meydana gelecek erginler arasında çoğunluk belirgin irilik farklılığı görülür (Kansu, 1962).

Özer (1962), *G. mellonella*'nın morfoloji, biyoloji ve yayılışı üzerine araştırmalar yapmıştır. Yazar *G. mellonella*'nın morfoloji, biyoloji, zararları ve coğrafi yayılışı hakkında bilgi vermiştir. Araştırmacı pupa devresinin ise 8-14 gün olduğunu ifade etmiştir. Marston ve Ertle (1973) *G. mellonella* üretimi için buğday kepeği, maya, buğday unu, mısır unu, gliserinden oluşan besin ortamından



bahsetmiştir. Uygun (1975), besin çeşitliliğinin böceklerin gelişme süresi, ölüm, çoğalma gücü, vücut yapısı, cinsiyet ve renk üzerindeki etkilerini açıklamaktadır.

Düzgüneş ve ark. (1987) yaptıkları çalışmalarında varyans analizi Duncan testi vb. istatistiksel hesaplamalardan bahsetmişlerdir. Besinin çeşitli olması gelişme sürelerine, ergin hale geçen birey sayısına, bireyin iriliğine ve çoğalma gücüne etkide bulunmaktadır (Kansu, 1988). Deseo ve ark. (1990) *G. mellonella* üretimi için gliserin, buğday kepeği, su, bal ve petekten oluşan bir besin ortamından bahsetmiştir. Wiesner (1993) yaptığı çalışmasında *G. mellonella* üretimi için mısır unu, buğday kepeği, süt tozu, bal, gliserin, maya ve balmumundan oluşan besin ortamını bildirmiştir. *Galleria mellonella* larva ve pupaları bir çok parazitoid böceklerin laboratuvarında çoğaltılabilmesi için kullanılmaktadır (Wiedenmann ve ark., 1992; Büyükgüzel, 2001) ve kolay yetiştirilmesi açısından oldukça tercih edilen bir türdür. Çağlar ve ark. (2001) balmumu güvesi (*G. mellonella*) ile bulaşık birçok arı kolonisinin olduğunu ifade etmiştir. Nurulloğlu ve Susurluk (2001) *G. mellonella* larva döneminde bal, polen ve bal arılarının ürettiği balmumu ile beslenmekte olduğunu bildirmişlerdir. Sanford (2003) arı peteklerine önemli zararlara yol açan *G. mellonella*'ya karşı ciddi sorunlar yaşadıklarını ifade etmiştir. Türkiye'de yaklaşık olarak 5 milyon bal arısı kolonisinden ortalama 3.500-4.000 ton/yıl bal mumu üretilmektedir (Anonim, 2006).

Bu çalışmada gelişimi, ekolojik uyumu, besin tercihi nedeniyle araştırmalarda ve biyolojik kontrol ajanı olarak tercih edilen *G. mellonella*'nın altı değişik besin ortamında larva gelişme süresi, pupa gelişme süresi, ergin yaşama süresi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda zararlı için hangi besin ortamının ya da ortamlarının daha uygun olduğu sonucuna varmak hedeflenmiştir. Denemelerde Haydak (1936), Marston ve Ertle (1973), Deseo et al. (1990) ve Wiesner (1993) tarafından önerilen besin ortamları ile ilk kez denemeye alınan A ve B adı verilen iki besin ortamı daha kullanılmıştır. Çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Çalışmada yer alan *Galleria mellonella*'nın yumurtaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nün stok kültüründen alınmıştır. Yumurtalar çok küçüktür, renk olarak kremsi pembe ve beyazımsı olup 0,45 mm uzunluğunda ve 0,4 mm çapındadır. Ağırlığı 0.028 mg kadardır. Yumurtadan yeni çıkan larva krem renkli olup hareket yeteneği çoktur. Ergin kelebek açık kahverengigr renktedir (Özer 1962).

Bu araştırmada *G. mellonella*'nın yetiştirilmesinde Wiesner (1993)'in besin ortamı kullanılmıştır. Denemelerde ise besin ortamı olarak Wiesner (1993)'in, Deseo et al. (1990)'nun, Marston ve Ertle (1973)'un, Haydak (1936)'ın ve ilk kez denemeye alınan A ve B harfleriyle ifade edilen iki besin ortamını daha kullanılmıştır. Denemede kullanılan tüm besin ortamları ve içerikleri aşağıdaki gibidir:

Haydak (1936) tarafından bildirilen besin ortamı: 500 g bal, 500 g gliserin, 445 g süt tozu, 222 g kuru ekmek mayası, 445 g buğday kepeği, 890 g buğday unu.

Marston ve Ertle (1973) tarafından bildirilen besin ortamı: 260 g buğday kepeği, 65 g maya, 162 g buğday unu, 162 g mısır unu, 193 g gliserin.

Deseo et al. (1990) tarafından bildirilen besin ortamı: 378 g gliserin, 800 g buğday kepeği, 148 g su, 288 g süzme bal, 200 g balmumu.

Wiesner (1993) tarafından bildirilen besin ortamı: %22 mısır unu, %22 buğday kepeği, %11 süt tozu, %11 bal, %11 gliserin, %5,5 maya, %17,5 balmumu.

A : 125 g mısır unu, 125 g buğday kepeği, 62 g süt tozu, 70 g pekmez, 62 g gliserin, 30 g maya.

B : 125 g mısır unu, 125 g buğday kepeği, 62 g süt tozu, 200 g balmumu, 62 g gliserin, 30 g maya.

### Yöntem

*Galleria mellonella*'nın yetiştirilmesinde mısır unu, kepek, süt tozu, bal, gliserin, maya, petek (4:4:2:2:2:1:3)'den oluşan besin ortamı kullanılmıştır. Bunun için balmumu güvesi yumurtaları önce 1/3'ü besinle doldurulmuş 1 litrelik cam kavanozlara alınıp ve ağzı sineklik teli ve metal kelepçe ile kapatılmıştır ve kavanozlardaki larvalar 8 günlük olduktan sonra yine 1/3'ü besinle dolu 330 ml'lik 10



ayrı cam kavanozun içerisine 20'şer tane 8 günlük larvalar pensle alınıp konulmuştur ve bu kavanozlarında ağızları sineklik teli ve metal kelepçe ile kapatılmıştır. Kullanılan inkübatörün sıcaklığı  $29 \pm 2^\circ\text{C}$ , ortalama orantılı nemi %60-70'e ve karanlıkta olacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışmada farklı yapay besin ortamlarında *G. mellonella*'nın larva ve pupalarının gelişme süresi, ergin ömrü araştırılmıştır.

Denemeler her gün kontrol edilerek besini azalanlara besin ilave edilmiştir. Pupa olanlar alınarak pupa oluş tarihleriyle beraber ölenler ve gelişimini tamamlayamayan larvalar kaydedilmiştir. İçerisinde besin bulunan kavanozlar her gün kontrol edilerek pupa olanlar alınmıştır. Tüm larvalar pupa oluncaya kadar bu işleme devam edilmiştir. Pupalarda cinsiyet ayrımı abdomenin son segmentlerine bakılarak yapılmıştır. Dişi pupada cinsiyet ayrımı, 8. abdomen segmentinin ventralinde ve segmentin hemen başlangıcında boyuna uzanan bir çizginin olduğu yerde 7. ile 8. segmenti birleştiren çizginin 8. segmente doğru bir çıkıntı meydana getirmesi ile ayrılır. Erkek pupa ise 7. ve 8. segmenti birleştiren çizgi düzgün oluşu ve genital açıklığın 9. segmentte bulunuşu ve bir çift kabartı şeklinde oluşuna göre ayrılmaktadır.

Cinsiyetleri ayrılmış pupaların içinde bulunduğu kavanozlar her gün kontrol edilerek ergin oluş tarihleriyle beraber ölenler ve gelişimini tamamlayamayan pupalar da kaydedilmiştir. Çıkan erginler aynı etiket numaralı kavanozlara tekrar alınmış ve erginlerin yaşama süresinin takibi için bekletilmiştir.

Tüm besin ortamları ve cam malzemeler kullanımdan önce  $60^\circ\text{C}$  sıcaklıkta 3 saat tutularak sterilize edilmiştir (Güçlü 1976). Diğer araçlar %'lik sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan her bir besin ortamı için denemelerde kullanılan *G. mellonella*'ya ait birey sayıları

Denemeler	Kullanılan birey sayıları (adet)					
	Wiesner (1993)	Deseo et al. (1990)	Marston ve Ertle (1973)	Haydak (1936)	A	B
Larva gelişme süresi	200	200	200	200	200	200
Pupa gelişme süresi	173	149	170	190	180	180
Ergin yaşama süresi	146	120	162	181	167	171

Üzerinde durulan özellikler bakımından besin ortamları arasında ve cinsiyetler arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla faktöriyel varyans analizi yapılmıştır. Larva ve pupa gelişme süresi, ergin yaşama süresi bakımından besin ortamları ve cinsiyetlerin karşılaştırılması amacıyla tek faktörlü varyans analiz tekniği uygulanmış, farklı besinlerin etkilerinin belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Duncan testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda "Minitab" ve "İstatistica" istatistik paket programları kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Farklı yapay besin ortamlarının *Galleria mellonella*'nın larva gelişme süresine etkisi

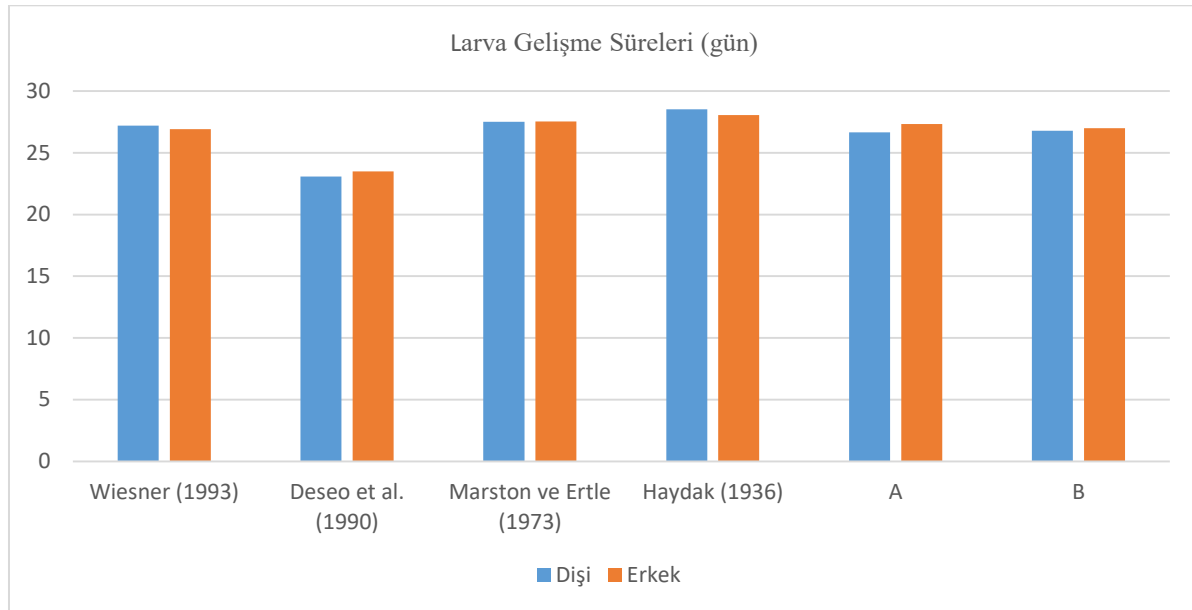
Çalışmada *G. mellonella* altı farklı besin ortamında yetiştirilmiş ve larva gelişme süresi bakımından farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiki kontroller sonucunda farklı besin ortamlarında yetiştirilen *G. mellonella* larvalarının farklı gelişme sürelerine sahip olduğu görülmüştür ( $P < 0.01$ ). Ancak cinsiyetlerin larva gelişme süreleri arasındaki farklılık tesadüften ileri gelmektedir (Çizelge 2, Şekil 1). Larva gelişme süresinin en kısa olduğu besin ortamı Deseo et al. (1990)'nun besin ortamıdır. Bu besin ortamında yetiştirilen larvaların gelişme süresi ortalama  $23,262 \pm 0,165$  gündür. En uzun larva gelişme süreleri ise Marston ve Ertle (1973)'in ve Haydak (1936)'ın besin ortamlarında gözlemlenmiştir. Anılan besin ortamlarında yetiştirilen larvaların gelişme süresi sırasıyla ortalama  $27,529 \pm 0,208$  ve  $28,328 \pm 0,166$  gündür.





Çizelge 2. *Galleria mellonella* dişi ve erkek larvalarının farklı yapay besin ortamlarındaki gelişme süresi

Besin Ortamları	Larva Gelişme Süreleri (gün)						
	Dişi			Erkek			Genel Ort.
	En az	En çok	Ort.	En az	En çok	Ort.	
Wiesner (1993)	14	30	27,212±0,329	14	30	26,912±0,346	27,069±0,204 b
Deseo et al. (1990)	15	27	23,091±0,336	14	26	23,501±0,398	23,262±0,165 c
Marston ve Ertle (1973)	15	32	27,523±0,336	13	35	27,542±0,344	27,529±0,208 ab
Haydak (1936)	14	32	28,540±0,309	15	30	28,071±0,338	28,328±0,166 a
A	16	31	26,671±0,329	19	32	27,350±0,338	27,011±0,240 b
B	14	30	26,791±0,327	9	31	27,011±0,336	26,899±0,245 b



Şekil 1. *Galleria mellonella* dişi ve erkek larvalarının farklı yapay besin ortamlarındaki gelişme süresi

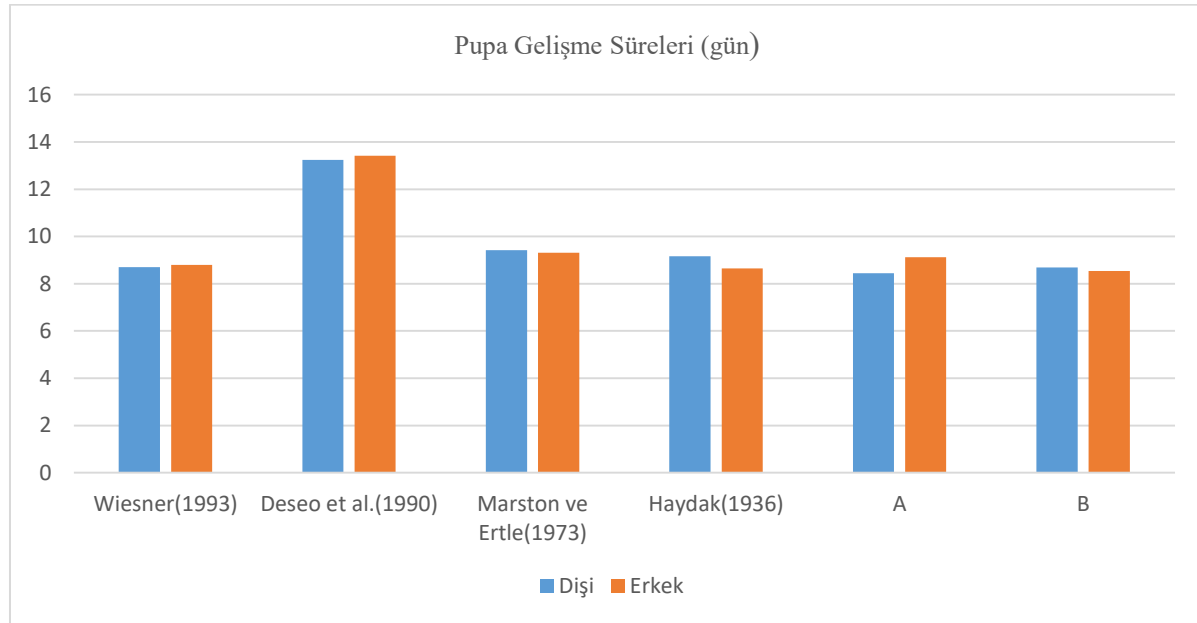
### Farklı yapay besin ortamlarının *Galleria mellonella*'nın pupa gelişme süresine etkisi

Farklı besin ortamlarında *Galleria mellonella* pupalarından elde edilen sonuçlara göre yapılan istatistiksel kontroller sonucunda farklı besin ortamlarının, pupa gelişme süresine etkide bulunduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Ancak cinsiyetler arasındaki pupa gelişme sürelerindeki farklılığın ise tesadüften ileri geldiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.2). Pupa gelişiminin en kısa sürede tamamlandığı besin ortamları Wiesner (1993), Haydak (1936) ve A besin ortamlarıdır. Anılan besin ortamlarında yetiştirilen larvalardan elde edilen pupaların gelişme süreleri sırasıyla ortalama  $8,744\pm 0,171$ ,  $8,931\pm 0,143$  ve  $8,809\pm 0,160$  günde tamamlanmıştır. Pupa gelişiminin en uzun sürede tamamlandığı besin ortamı ise Deseo et al. (1990)'nun besin ortamıdır (ortalama  $13,330\pm 0,243$  gün) (Çizelge 3, Şekil 2).



Çizelge 3. *Galleria mellonella*'nın dişi ve erkek pupalarının farklı yapay besin ortamlarındaki gelişme süreleri

Besin Ortamları	Pupa Gelişme Süreleri (gün)						Genel Ort.
	Dişi			Erkek			
	En az	En çok	Ort.	En az	En çok	Ort.	
Wiesner (1993)	5	14	8,700±0,0024	4	14	8,793±0,027	8,744±0,171 bc
Deseo et al. (1990)	8	18	13,241±0,023	9	20	13,419±0,035	13,315±0,243 a
Marston ve Ertle (1973)	8	11	9,425±0,025	5	15	9,317±0,027	9,373±0,161 b
Haydak (1936)	6	13	9,165±0,021	5	13	8,651±0,025	8,931±0,143 bc
A	4	13	8,451±0,024	5	14	9,128±0,026	8,809±0,160 bc
B	8	13	8,685±0,024	3	14	8,540±0,025	8,615±0,160 c



Şekil 2. *Galleria mellonella* dişi ve erkek pupalarının farklı yapay besin ortamlarındaki gelişme süreleri

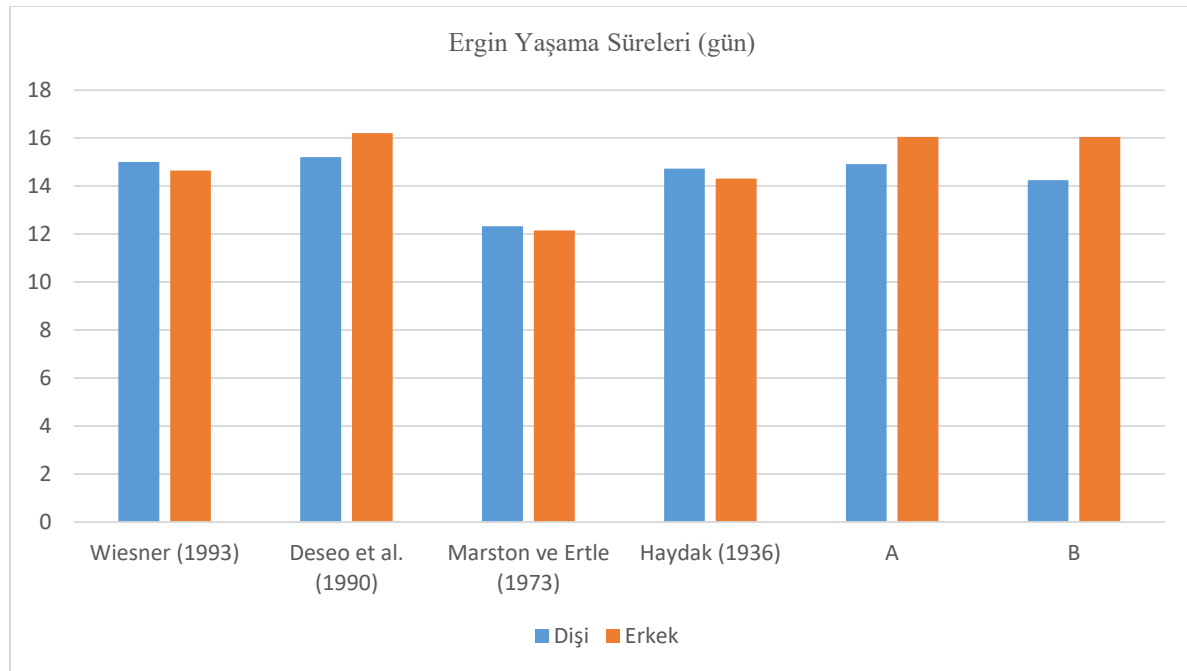
### Farklı yapay besin ortamlarının *Galleria mellonella*'nın ergin yaşama süresine etkisi

Farklı besin ortamlarında yetiştirilen *G. mellonella* larvalarından elde edilen erginlerin yaşama süreleri ile ilgili yapılan istatistiksel analizler sonucunda besin ortamlarının ergin yaşama süresine etkisi önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Ancak cinsiyetler arasındaki ergin yaşama sürelerindeki farklılık tesadüften ileri gelmektedir (Çizelge 4, Şekil 3). Ergin yaşama süresinin en kısa zamanda tamamlandığı besin ortamı Marston ve Ertle (1973)'in besin ortamıdır ve ortalama  $12,237 \pm 0,277$  günde tamamlanmıştır. En uzun ergin yaşama süresi ise diğer besin ortamlarında kaydedilmiştir ve bu diğer besin ortamları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (Çizelge 4, Şekil 3).



Çizelge 4. *Galleria mellonella*'nın dişi ve erkek erginlerinin farklı yapay besin ortamlarındaki yaşama süreleri

Besin Ortamları	Ergin Yaşama Süreleri (gün)						
	Dişi			Erkek			Genel Ort.
	En az	En çok	Ort.	En az	En çok	Ort.	
Wiesner (1993)	7	23	14,761±0,076	5	24	14,642±0,086	14,701±0,333 a
Deseo et al. (1990)	8	23	15,212±0,084	10	23	16,200±0,104	15,629±0,305 a
Marston ve Ertle (1973)	7	22	12,320±0,069	6	19	12,153±0,076	12,237±0,277 b
Haydak (1936)	7	22	14,721±0,058	8	21	14,312±0,070	14,530±0,238 a
A	5	24	14,910±0,068	9	24	16,052±0,072	15,446±0,306 a
B	7	22	14,242±0,065	9	24	16,043±0,071	15,105±0,346 a



Şekil 3. *Galleria mellonella* dişi ve erkek erginlerinin farklı yapay besin ortamlarındaki yaşama süreleri

*Galleria mellonella* yetiştirilmesinde kullanılan altı besin ortamının 100 g'larının besinden kaynaklanan maliyetleri hesaplandığında en ekonomik maliyetli besinden, en fazla maliyetli besin ortamına doğru;

Marston ve Ertle (1973)'in besin ortamı : 6,650 TL/100 g

Deseo et al. (1990)'ın besin ortamı : 5,190 TL/100 g

A besin ortamı : 5,040 TL/100 g

B besin ortamı : 5,450 TL/100 g

Wiesner (1993)'in besin ortamı : 5,310 TL/100 g

Haydak (1936)'in besin ortamı : 3,350 TL/100 g olarak hesaplanmıştır.

Özellikle kitle üretim çalışmalarında amaç, kitle üretimi yapılan böceğin en düşük fiyatla, en iyi gelişimi sağlayacak besin ortamını kullanmaktır. Yapılan çalışmalar sonucunda en kısa larva gelişme süresi Deseo et al. (1990) ve A besin ortamından, en kısa pupa gelişme süresi ve pupa



gelişimini tamamlama oranı ise yine A besin ortamında olduğu gözlemlenmiştir. Ergin olma oranı ise hem Deseo et al. (1990), hem de A besin ortamında yüksek olarak saptanmıştır.

Bu durumda çalışmada ele alınan besin ortamlarından, Deseo et al.(1990)'ın besin ortamı ile A besin ortamı bu şartlara uyan en iyi iki besin ortamı olarak anlaşılmaktadır. Bu iki besin ortamının, *G. mellonella*'nın özellikle gelişimi ve canlılığı bakımından diğer ortamlara göre daha uygun olduğu görülmektedir.

### Sonuçlar ve Öneriler

*Galleria mellonella* altı farklı besin ortamında yetiştirilerek besin çeşitliliğinin böceklerin gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Besin ortamı olarak Wiesner (1993), Deseo et al. (1990), Marston ve Ertle (1973), Haydak (1936) ile yeni denenen A ve B harfleriyle adlandırılan iki besin ortamı daha kullanılmıştır. Farklı besin ortamlarında yetiştirilen balmumu güvesinde larva gelişme süresi, pupa gelişme süresi, ergin yaşama süresi, bakımından fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Roy ve Sturtevant (1962), yumurta kuluçka müddetinin 24-27°C (75-80 °F) ısıda 5-8 gün, daha düşük 10-15°C (50-60°F) ısıda ise 35 gün devam ettiğini bildirmektedir.

Gülşahin (1955)'e göre çevre ısı 30°C'den aşağı olursa larvanın tam gelişmesini 20-45 günde veya ortalama 30 günde tamamladığını, pupa döneminin ise ısı ve rutubete bağlı olarak 8-9 gün devam ettiğini ifade etmiştir.

Yapılan laboratuvar denemeleri sonucunda larva döneminin en kısa olduğu besin ortamı Deseo et al. (1990)'a ait besin ortamıdır (ortalama 23,262±0,192 gün). Daha sonra ise, Wiesner (1993), Marston ve Ertle (1973), A ve B besin ortamları gelmektedir. En uzun larva gelişme süresi ise Marston ve Ertle (1973) ve Haydak (1936)'ın besin ortamında gözlemlenmektedir (ortalama 27,529±0,304 gün, 28,328±0,171 gün).

Pupa gelişme süresinde ise cinsiyetler arasındaki farklılık tesadüften ileri gelmiştir. Pupa gelişme süresinin en kısa sürede tamamlandığı besin ortamları Wiesner (1993), Haydak (1936) ve A besin ortamlarıdır (ortalama 8,744±0,172 gün, 8,893±0,137 gün, 8,809±0,161 gün). En uzun pupa gelişme süresi ise Deseo et al. (1990)'a ait besin ortamında gözlemlenmiştir (ortalama 13,315±0,244).

Gülşahin (1955), pupa devresinin ısı ve rutubete bağlı olarak 8-9 gün devam ettiğini bildirirken Özer (1962) ise 8-14 gün sürdüğünü, Roy (1949) ve Sturtevant (1949) pupa gelişme süresinin ısıya tabi olarak 8-62 gün sürdüğünü ifade etmişlerdir. Bu bilgiler bizim elde ettiğimiz sonuçları destekleyici yöndedir.

Ergin yaşama süresi bakımından yine cinsiyetler arasındaki farklılık tesadüften ileri gelmiştir. En kısa ergin yaşama süresi Marston ve Ertle (1973)'in besin ortamında (ortalama 12,237±0,279 gün), en uzun ise diğer besin ortamlarında gözlemlenmiştir ve bu diğer besin ortamları arasında da önemli farklılıklara rastlanmamıştır. Özer (1962), çiftleşen dişilerin 6-14 gün, erkek erginlerin ise 8-22 gün yaşadıklarını, çiftleşmemiş dişi ve erkek erginlerin daha fazla yaşadıklarını bildirmiştir. Whitcomb (1936) ise erginlerin 3 hafta kadar yaşadığını ifade etmiştir. Gülşahin (1955)'e göre erkek erginlerin 26 gün, dişilerin 12-20 gün yaşadıklarını ifade etmiştir.

Bu çalışmada besin ortamı olarak dört tanesi daha önceden araştırmacıların kullandığı besin ortamlarından seçilirken, iki tanesi ise yeni oluşturulmuş besin ortamlarından kullanılmıştır. Biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabilmesi sebebiyle kitle üretimi önemli olan *G. mellonella*'nın denemelerde ele alınan besin ortamlarından Deseo et al. (1990)'ın kullandığı besin ortamı ile A besin ortamının zararlıının gelişimi yanında, besinden kaynaklanan maliyetleri de göz önüne alındığında, kitle üretiminde kullanılabilecek en uygun besin ortamları olduğu anlaşılmıştır.

**Not:** Bu çalışma Meltem AVAN'ın yüksek lisans tezinin bir kısmından hazırlanmıştır.

### Kaynaklar

Anonim, 2006. DİE, Tarım İstatistikleri Özeti. DİE, Başbakanlık, Ankara

Beck, D. Stanley., 1960. Growth and development of the greater wax moth. Wisconsin Academy of Sciences, Arts

and Letters. Vol 49: 137-149.

Büyükgüzel, K., 2001. Positive effects of some gyrase inhibitors on survival and development of *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) larvae reared on an artificial diet, Journal of Economic Entomology, 94, 21-26.



- Çağlar, Y., Tutkun E., Tutar, A., Yılmaz B., 2001. Balmumu Güvesi Mücadelesinde Kullanılan Kükürtdioksitin (SO<sub>2</sub>) Farklı Dozlarının Etkisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Adana.
- Deseo, K.V., Ruggeri, L., Lazzari, G., 1990. Mass- production and quality control of entomopathogenic nematodes in *Galleria mellonella* (L.) larva. Proceeding of the fifth. Int. Colloquium on invertebrate pathology and microbial control, Adelia, Avustralia, August 1990, p. 250.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı 295, s. 1381, Ankara.
- Güçlü, Ş., 1976. Un güvesinin (*Anagasta kuehniella* (Zeller) : Lepidoptera-Pyralidae) laboratuvar koşullarında biyo-ekolojisi, gamına radyasyonunun gelişme dönemlerine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, s: 1-222, Ankara.
- Gülşahin, H., 1955. Balarısı hastalıkları ve zararlıları. T.C. Ziraat Vekaleti, Nesriyat ve Haberler Md. Teknik Enformasyon Servisi, Sayı: 721, Gürsoy Basımevi, Ankara.
- Haydak, M.H., 1936. A food for rearing laboratory insects. J. Econ. Ent. 29, 1026.
- Kansu, A., 1962. Besin çeşidinin tırtılların gelişmesine etkileri ve bu konuda *Lymantria dispar* L. (kırtırtılı) üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı Sayı 2'den ayrı basım:116-138, Ankara.
- Kansu, A., 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek ekolojisi) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1045, Ders kitabı: 302, s.1-274, Ankara.
- Marston, N., Ertle, L.R., 1973. Host influence on the bionomics of "*Trichogramma minutum*". Ann. Ent. Soc. Amer. 66: 1155-1162.
- Nurullahoglu, U.Z., Susurluk A.İ., 2001. Fecundity of Turkish and German strains of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) reared on two different diets. S.U. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 18: 39-44
- Özer, M., 1962. Arı kovanlarında önemli zarar yapan balmumu güvesi *Galleria mellonella* L.'nin morfoloji, biyoloji ve yayılışı üzerine araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Ve Zir. Kar. Gn. Md. 'lüğü Bitki Koruma Bült., 2(12), 26- 35.
- Roy, A.G., 1949. The Hive and The Honey Bee, Publ. of the American Bee Journal, Printed in the U.S.A by RR Donnelly- Sons Company, Chicago, and Grawfordsville, İndiana. Pp. 621.
- Sanford, M.T., 2003. Controlling Wax moth, one of a series of the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. EDIS Web Site at <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Uygun, N., 1975. Besinin böcekler üzerindeki etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı ayrı baskı sayı 2: 99-115, Adana.
- Whitcomb, W.JR., 1936. The wax moth and its control, U.S.D.A. Circ. 386.
- Wiedenmann, R.N., Smith, J.W. ve Darnell, P.O., 1992. Laboratory rearing and biology of the parasite *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) using *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera:Pyralidae) as a host, Environmental Entomology, 21, 1160- 1167.
- Wiesner, J., 1993. *Neoaplectana carpocapsae*, n.sp. (Anguillulata; Steinemematinae). Novy cizopasnik housenek obalece japlecne'ho. *Carpocapsa pomonella* L. Vestnik eskoslovenske spolecnosti 19: 44- 51.
- Zacher, F., 1927. Die vorrants; Speicher- und Material- Schadline und ihre Bekämpfung. Verlagsbuch handlung, Paul Parey, Berlin. pp. 366.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Bitlis İli Anadolu Mandası İşletmelerinin Genel Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Serkan Çiftçi<sup>1</sup>

Ayhan Yılmaz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Diyarbakır Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Gıda ve Yem Şubesi

<sup>2</sup> Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

\* Sorumlu yazar: ayilmaz@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 16.04.2019

### Öz

Bu çalışma Bitlis ili Güroymak ve Mutki ilçelerinde manda yetiştiriciliği yapan işletmelerin genel yapısal özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Araştırma grubunu Bitlis ili Güroymak ve Mutki ilçelerindeki 136 manda yetiştiricisi oluşturmuştur. Anket toplam 85 soru maddesinden oluşturulmuştur. Elde edilen veriler SAS paket programında analiz edilmiştir. Araştırmada, Bitlis ilinde manda yetiştiriciliğinin temelde orta yaş grubu veya daha büyük yaş grubundaki yetiştiriciler tarafından gerçekleştirildiği, yetiştiricilerin barınak ve işçi giderleri için bir maliyetlerinin söz konusu olmadığı, sağımın elle sağım yöntemiyle ahırda yapıldığı, malaklarını hiç süten kesmedikleri, başta eşeyssel olgunluk yaşı olmak üzere pek çok döl verim özelliğinin arzulanan düzeyde olmadığı, ortalama günlük süt verimi için bildirilen değerin düşük olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte Mutki ilçesinde Güroymak ilçesine göre başta boğa bulundurma olmak üzere eşeyssel olgunluk yaşı, damızlıkta kullanma süresi ve laktasyon süresi bakımından görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Sonuç olarak, Bitlis ili mandacılığına ilişkin elde edilen bulguların ülke hayvancılığımızın geleneksel yapısından ayrı düşünülmeceği, önemli bir gen kaynağı olarak Anadolu mandasının korunması ve alternatif bir yetiştirme kolu olarak değerlendirilmesinin hayvansal üretimin artırılması açısından bir fayda sağlayacağı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anadolu mandası, Bitlis, manda, süt verimi

## A Research on the General Structural Characteristics of Anatolian Buffalo Farms in Bitlis Province

### Abstract

The aim of this study was to determine the production practices and the general structural characteristics of Anatolian buffalo reared in Güroymak and Mutki districts of Bitlis province. In this research, 136 breeders were questioned in the production of buffaloes in the districts of Güroymak and Mutki in Bitlis province. The questionnaire was composed of 85 questions. The data obtained were analyzed in Statistical Analyzes System (SAS). It was observed that buffalo production in Bitlis region was carried out by middle-aged or older breeders and no cost for shelter and labor expenses in these farmers, and that buffaloes milked by hand within shelters and the their calves were not weaned for long time. Further the production traits of Anatolian buffalo raised in these regions were not at the desired level, especially the reproduction characteristics and average lactation yield. However, the differences between the districts in terms of bull keeping, puberty, breeding period and lactation length were found to be significant in favor of Mutki county ( $P<0.05$ ). As a result, the findings of the province of Bitlis should not be considered separately the traditional structure of the our animal production, the protection of Anatolian buffalo as an important genetic source and an important alternative branch of animal production for future will be beneficial in terms of increasing animal production.

**Keywords:** Anatolian buffalo, Bitlis, buffalo raising, milk yield

### Giriş

Et, süt ve çeki hayvanı olarak kullanılan manda, Güney Amerika, Kuzey Afrika, çoğu Akdeniz ülkeleri, bazı Orta Avrupa ülkeleri, Balkan ülkeleri, Güneydoğu Asya ve Avustralya gibi bölgelerde yetiştirilmektedir (Anonim, 2007). Manda, çoğunlukla Asya kıtasında (%96,4) varlık göstermekte ve temelde geleneksel bir yetiştiricilik yapısına sahiptir. Dünya manda varlığının ülkesel dağılımına bakıldığında Hindistan (%55), Pakistan (%17) ve Çin (%13) gibi ülkeler ilk sıralarda yer alırken, bu ülkeleri Nepal (%3), Mısır (%3), Vietnam (%2) ve Filipinler (%2) takip etmektedir. En fazla manda bulunduran ilk üç ülke Hindistan, Pakistan ve Çin, dünya manda varlığının %85'ni elinde



bulundurmaktadır. Bu ülkelerde manda yetiştiriciliği genellikle ekstansif yöntemlerle yapılmakta olup, düşük kaliteli kaba yemler ile bataklık ve sazlık alanlardan faydalanılmaktadır. Avrupa kıtasında ise İtalya entansif manda yetiştiriciliğiyle öne çıkan bir ülke olarak görülmektedir. İtalya'da entansif manda yetiştiriciliğinin yanı sıra organik manda yetiştiriciliği de önemli bir sektör olarak dikkat çekmektedir (Sarıözkan, 2011).

Ülkemiz mandaları ise Akdeniz mandasından köken alan Nehir mandaları grubunun Anadolu mandası ırkıdır (Soysal, 2013). Anadolu mandası, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından 2004 yılı itibarıyla ırk tescili yapılmış ve tanımlanmıştır (Anonim, 2004). Türkiye'de 1970-2008 yılları arasında manda popülasyonundaki bir milyon başın üzerindeki keskin düşüş, bu genetik kaynağımızın gen kaynaklarının korunması bağlamında önemli bir genotip olarak belirmesine yol açmıştır (Sarıözkan, 2011). Bununla birlikte 2008-2014 yılları arasında manda sayısındaki artış %44 düzeyinde olup, manda yetiştiriciliği açısından önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir. Manda yetiştiriciliğinin kendine özgün özelliklerinin ortaya konulması, Anadolu mandasındaki azalışta da açıkça gözlemlendiği gibi, yıllardır ihmal edilen bu ırkımızın başta kültürel boyutuyla olmak üzere manda ürünlerinden faydalanılması, bu ürünlerin tanıtılması, yaygınlaştırılması ve bu yetiştirme kolunun sürdürülebilirliğinin sağlanması ülkemiz hayvancılığı için önemli olacaktır.

Bu çalışmada Bitlis ili Güroymak ve Mutki ilçelerinde mandacılık faaliyetleri yürüten hayvancılık işletmelerinin genel yapısal özelliklerini ve yetiştirme alışkanlıklarını ortaya konulması amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

### **Materyal**

Durum tespitine yönelik olan bu çalışmada, Bitlis ili Güroymak ve Mutki ilçelerinde manda yetiştiriciliği yapan 136 manda yetiştiricisi ile anket yapılmıştır. Araştırma Güroymak ilçesinin Değirmenköy, Güzelli, Budaklı ve Özkavak köyleri ile Gölbaşı ve Günkırı beldelerinde, Mutki ilçesinde ise Çitliyol köyünde yürütülmüştür. Anket, toplam 85 sorudan oluşmuştur.

### **Yöntem**

Mevcut çalışmada kullanılan anket soruları daha önce yapılan benzer amaçlı bir çalışmada (Yılmaz, 2013) kullanılan sorulardan yararlanılarak geliştirilmiştir. Soru maddelerinin ve seçeneklerinin oluşturulmasında her soru grubu için uzman görüşlerine başvurulmuş ve buna ilişkin eksiklikler giderilmiştir.

Araştırmanın gerçekleştirildiği Bitlis ili ve ilçelerine ilişkin işletme sayısı ve manda varlığı dikkate alınarak basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle örnek işletme sayısı hesaplanmıştır (Güneş ve Arıkan, 1989). Buna göre gerekli örneklem sayısı %90 önem seviyesinde 119 bulunmakla birlikte, çalışmada toplam 136 örnekleme yapılmış, hazırlanan bu anket formları araştırmacılar tarafından yetiştiricilere verilerek uygun seçenekleri işaretlemeleri istenmiştir. Anketler yüz yüze görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve 10-30 Mayıs 2017 tarihleri arasında yapılmıştır.

Anket soruları manda yetiştiriciliğine ilişkin olarak 4 ana başlık altında değerlendirilmiş ve gruplandırılmıştır

1. İşletme ile ilgili bilgiler (1-13 arasındaki soru maddeleri)
2. Barınak ile ilgili bilgiler (14-19 arasındaki soru maddeleri)
3. Hayvan varlığı ve yetiştirme ile ilgili bilgiler (20-41 soru maddeleri)
4. Sağım ile ilgili bilgiler (42-48 arasındaki soru maddeleri)

### **Verilerin Analizi**

Elde edilen verilerin analizi SAS 9.4 yazılımında gerçekleştirilmiştir (SAS, 2015). Ankette yer alan soru maddeleri ilçe, köy, cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş faktörleri esas alınarak frekans ve yüzde değerleri olarak elde edilmiştir. İlçe ve köyler için belirlenen soru maddelerine ait Ki-Kare ( $X^2$ ) yöntemi ile ilişkilerin önemli olup olmadığı incelenmiştir.



## Bulgular ve Tartışma İşletme ile ilgili bilgiler

Durum tespitine yönelik yapılan bu araştırmada ankete katılan yetiştiricilerin yaş, eğitim durumu, cinsiyet ve ilçe durumlarına ilişkin frekanslar Çizelge 1’de verilmektedir. Ankete katılan yetiştiricilerin yaş grupları hayvancılığımızın genel yetiştirici özellikleriyle uyumlu bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle manda yetiştiriciliği temelde orta yaş grubu veya daha büyük yaş grubundaki yetiştiriciler tarafından gerçekleştirilmektedir (Han ve Bakır, 2010; Yılmaz,2013). Trakya bölgesindeki büyükbaş hayvancılık işletmelerinin ekonomik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada (Gültekin, 2014) kırsal kesimden kentlere doğru göçün hızla arttığını ve köylerde 50 yaşından küçük insan kalmadığı bildirilmektedir. Yine, Çizelge 1’de Bitlis ilinde manda yetiştiriciliğinin çoğunlukla *okuryazar değil ve ilkokul mezunu* yetiştiriciler tarafından gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bu durum hayvansal üretimde sürdürülebilirlik ve karlılık açısından önemli bir problem olarak görülmektedir (Han ve Bakır, 2010; Yılmaz,2013; Gültekin, 2014). Araştırmada cinsiyet durumuna ilişkin olarak elde edilen bulgular bu yetiştiricilik kolunun erkekler tarafından yürütüldüğünü göstermekle birlikte, kadının üretimdeki büyük rolünün genellikle kayıt dışı kaldığı tahmin edilmektedir (Gültekin, 2014). Araştırmada yetiştiricilerin %97,06’sı aile işgücünden yararlanırken, %2,94’ü aile ve işçi işgücünden yararlanmaktadır. Yetiştiricilerin sadece mandacılıkla uğraşanların oranı %82,35 iken; ticaret, kamu çalışanı ve diğer sektörlerde (inşaat, bitkisel üretim vb.) çalışanların oranı sırasıyla %4,41, %8,09 ve %5,15 olarak saptanmıştır. İşletmede *çalışanların durumu* ile ilgili elde edilen bulgular, ülkemiz hayvancılığının genel yapısıyla uyumlu olduğu görülmektedir (Han ve Bakır, 2010; Gültekin, 2014).

Çizelge 1. Yetiştiricilerin demografik özelliklerine ilişkin frekanslar (%)

Yaş	Frekans	%	Yaş	Frekans	%
20-30	19	13,97	Okuryazar değil	17	12,5
31-40	43	31,62	İlkokul	76	55,9
41-50	30	22,06	Ortaokul	22	16,2
51>	44	32,35	Lise + Üniversite	21	15,4
Toplam	136	100,00	Toplam	136	100,00
Cinsiyet	Frekans	%	İlçe	Frekans	%
Erkek	134	98,53	Güroymak	107	78,68
Kadın	2	1,47	Mutki	29	21,32
Toplam	136	100,0	Toplam	136	100,00

## Barınak ile İlgili Bilgiler

Ankete katılan yetiştiricilerin sahip oldukları hayvan barınağına ilişkin yanıtlar değerlendirildiğinde *kira, ortak ve şahsa ait* olanların değerleri sırasıyla %5,15, %4,41 ve %90,44’dür. Buna karşılık barınak mülkiyeti *şirket adına* olan yetiştiriciler bulunmamıştır. Dolayısıyla Bitlis ilinde manda yetiştiriciliği için bir barınak planlanması, yapı elemanlarının bulundurulması ve işçiden yararlanılması için bir maliyetin söz konusu olmadığı anlaşılmaktadır. Yetiştiricilerin büyük çoğunluğu barınağın şahsa ait olduğunu bildirmiştir. Özdemir ve Özdemir (2016) Bingöl yöresindeki çalışmasında “işletmenizde en çok harcama yaptığınız uygulama” sorusuna yetiştiriciler işçi, damızlık alımı, yem alımı ve barınak giderleri için herhangi bir harcama yapmadıklarını bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada barınak tipi *açık ve kapalı* olanların değerleri ise sırasıyla %2,94 ve %97,06’dır. Budağ ve Keçeci (2013) Van ilinde besi ahırlarında kapalı, yarı açık ve açık ahır tiplerine ilişkin oranları sırasıyla %87, %8,8 ve %4,2 olarak bildirmişlerdir. Bölgenin sert iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda kapalı barınak tipi doğru bir seçenek olarak görülmekle birlikte, barınak içi koşullar son derece sağlıklı bir ortamın oluşmasına yol açmaktadır. Aynı şekilde Tugay ve Bakır (2006) Giresun’da 373 işletmede yaptıkları araştırmada barınakların %35,7’sini müstakil, %62,2’sini ev altı, %2,1’ini ise ev altı-müstakil olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise özellikle Mutki ilçesinde vadilerdeki köylerde yer altı barınakların kullanıldığı gözlenmiştir.

Katılımcıların barınakta ek tesis durumuna ilişkin olarak *yem deposu ve gölgelikleri* olanların oranları sırasıyla %10,29 ve %3,68’dir. Yetiştiricilerin hepsi *sağım ünitesine* sahip olmadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun barınağın dışında herhangi bir *ek tesise* sahip





olmadıkları saptanmıştır. Bu durum ülkemizin bazı bölgelerinde önemli bir problem olarak görülmektedir. Bununla birlikte sığır yetiştiriciliği bağlamında batı bölgelerinde önemli gelişmeler sağlandığı düşünülmektedir. Örneğin Denizli yöresinde yapılan bir çalışmada, sığır barınaklarının planlanmasında ek tesislere yer verildiği açık bir şekilde belirlenmiştir. Söz konusu araştırmada Denizli yöresi süt sığırcılığı işletmelerinin %90'dan fazlası hem kaba yem deposuna hem de sağım ünitesine sahip olduğu bildirilmektedir (Kayar, 2011). Bitlis yöresinde barınakları *konuta bitişik* ve *konuttan bağımsız* olanların değerleri ise sırasıyla %76,47 ve %25,53'tür. Bununla birlikte araştırmada *köyün dışında* ve *başka yetiştirici ile ortak* barınak durumuna yönelik olarak herhangi bir işaretleme yapılmamıştır. Han ve Bakır (2010) Diyarbakır yöresinde yaptıkları bir çalışmada, barınakların büyük çoğunluğunun müstakil yapıda olduğunu tespit etmişlerdir. Giresun ilinde ise ev-altı barınak oranının bu çalışmada elde edilen orandan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tugay ve Bakır, 2006). Mevcut araştırmada ahırların çoğunlukla konuta bitişik yapıldığı açık bir şekilde ortaya çıkmakta ve bu durum yetiştiricilerin yaşam standartlarını ve sağlık koşullarını açık bir şekilde tehdit etmektedir (Çayır ve ark., 2012). Bununla birlikte gerek Güroymak gerekse de Mutki ilçesinde bazı yetiştiricilerin *konuttan bağımsız* barınaklar yaptıkları gözlenmiştir. Araştırmada barınak boyutları olarak verilen *genişlik*, *uzunluk* ve *yükseklik* değerlerine ilişkin ortalamalar sırasıyla  $7,75 \pm 0,22$ ,  $13,74 \pm 0,43$  ve  $2,30 \pm 0,03$  m'dir. Barınak boyutları bakımından köyler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Barınak yüksekliği bakımından *Özkavak* köyü diğer köylerden daha düşük barınak yüksekliğine sahiptir ( $P < 0,05$ ). Araştırmanın yapıldığı bölgede yetiştiricilerin tamamı kapalı ahır tipine sahip oldukları için bu ahır tipine uygun barınak içi koşulların oluşturulması önemli bir konu olarak görülmektedir. Özellikle barınak yüksekliğine ilişkin elde edilen değerler düşük olduğu belirtilebilir. Gönce ve Gökçe (2017) kapalı tip ahırlarda barınak yüksekliğinin en az 3 m olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yetiştiricilerin gübre değerlendirme durumuyla ilgili olarak gübreleri *bitkisel üretim*, *yakacak*, *hem yakacak hem de bitkisel üretim* olarak değerlendirenlerin oranları sırasıyla %5,00, %4,00 ve %91,00'dir. Bununla birlikte gübre değerlendirme durumu sorusuna *satış* ifadesine yönelik herhangi bir işaretleme yapılmamıştır. Mutki ilçesinde gübrenin daha çok bitkisel üretim amaçlı olarak değerlendirildiği anlaşılmaktadır. Bu durum bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Han ve Bakır (2010) Diyarbakır'da yaptıkları bir araştırmada gübreyi *yakacak* olarak kullanma oranını %52,1 olarak bildirmişlerdir. Ülkemizde gübrenin yeterince değerlendirilmediği açık bir konu olarak görülmekte, gübre yönetimi konusunda bir faaliyete yer verilmemektedir (Gültekin, 2014). Soyer (2014) Aydın yöresinde sığırcılık işletmelerinde gübre yönetimi konusunda yaptığı çalışmada, gübreyi doğrudan tarımsal amaçlı kullanım dışında değerlendiren hiçbir işletmeye rastlanmadığını bildirmektedir. Erkan (2005) Mersin yöresi büyükbaş hayvancılık işletmelerinde yaptığı çalışmada, 57 hayvancılık işletmesinin büyük çoğunluğunda (%84,21) gübrenin açıkta yığınlar biçiminde biriktirildiğini gözlemiştir.

### Hayvan Varlığı ve Yetiştirme ile İlgili Bilgiler

Ankete katılan yetiştiricilerin işletme başına toplam manda varlığı ve sağmal manda sayısına ilişkin ortalamalar sırasıyla  $8,84 \pm 0,75$  ve  $3,92 \pm 0,26$  baş olarak bulunmuştur. İşletme başına manda sayısına ilişkin bu artışın önemli bir gelişme olarak kaydedilmesi gerekmektedir. Her ne kadar küçük işletme tipi hüviyetinde olsa bile, işletme büyüklüğünde artış sağlamaya dönük bir eğilimin oluşmaya başladığı düşünülmektedir. Genç hayvanlar için değerlendirildiğinde ise çoğunlukla dişilerin elde tutulduğunu, buna karşılık bir yaşını tamamlayan erkek hayvanların elden çıkarıldığı anlaşılmaktadır. Mevcut araştırmada bazı işletmelerde besi ilkelerine dikkat edilmese de manda besisi yapıldığı gözlenmiştir. Yaşlı ve sakat hayvanlar ise canlı olarak kasaplara satılmaktadır. Araştırmada, kızgınlık takibini düzenli olarak *yapan* ve *yapmayan* yetiştiricilerin oranları sırasıyla %75,00 ve %25,00'dir. Aynı şekilde *gebelik tayini yapan* ve *yapmayan* yetiştiricilerin oranları sırasıyla %59,56 ve %40,44'dir. Yapılan anket çalışmasında yetiştiriciler genellikle gebelik tayinini kızgınlık takibi yoluyla gerçekleştirdiklerini ifade etseler de genellikle bir kayıt tutma alışkanlığına sahip olmadıkları, aşımaların köyün ortak sürüsü içinde rastgele gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. İşletmelerde *boğa bulunduran* ve *bulundurmayanların* oranları sırasıyla %9,63 ve %90,37'dir. Mutki ilçesinde manda yetiştiricilerinin hepsi *boğa bulunduruyorum* durumunu işaretlerken, Güroymak ilçesinde yetiştiricilerin yalnızca %12,26'sı boğa bulundurduklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla *boğa*



*bulundurma* durumu bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli görülmüştür ( $P<0,01$ ). *Boğa bulundurmama* durumu Bitlis ili mandacılığı için önemli bir problem olarak değerlendirilmiştir. Mandalarda görülen bu durum büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Çizelge 2. İşletmelerde bazı üreme özelliklerine ilişkin frekanslar (%)

Eşeyssel olgunluk yaşı (%)			İlkine doğurma yaşı (%)			Malaklama aralığı (%)		
18-22 (ay)	23-24 (ay)	≥25 (ay)	24-36 (ay)	37-43(ay)	44-5(ay)	11-15 (ay)	16-20 (ay)	≥21 (ay)
27,21	30,15	42,65	30,15	50,74	19,12	77,21	15,44	7,35
Damızlıkta kullanma süresi (%)			Damızlık temin durumu (%)			Boğa katım yöntemi		
6-10 (ay)	11-15 (ay)	16-20 (ay)	A	B	C	A1	B1	C1
33,82	52,21	13,97	15,44	40,44	44,12	14,71	85,29	0,0

A: Kendi işletmesi, B: Komşu işletme, C: Her ikisi, A1: Kendi sürüsü içinde, B: Merada sürü içinde C1: İşletmede

Ülkemizde mandalarda yapay tohumlamaya ilişkin çalışmalar yeni başlatılmış olup bunun için biraz zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreçte gözlemlenen yüksek kısırılıklar, temelde köyün ortak sürüsü içinde yeterli boğa bulundurmamaktan kaynaklanan nedenlerle, kızgınlıkların kaçırılmasından ileri gelmektedir. Bu nedenle mandaların üremesine ilişkin araştırmaların yaygınlaştırılarak devam ettirilmesi yerinde olacaktır (Küçükkebabçı ve Aslan, 2002; Atasever ve Erdem, 2008).

Çizelge 2’de ankete katılan yetiştiricilerin dişi mandalarda *eşeyssel olgunluk yaşı*, *ilkine doğurma yaşı*, *malaklama aralığı* ve *damızlıkta kullanma süresine* ilişkin değerler verilmiştir. Buna göre 18-22, 23-24 ve 25 ay ve üstü yaşlardaki eşeyssel olgunluk yaşı oranları sırasıyla %27,21, %30,15 ve %42,65’dir. Eşeyssel olgunluk yaşı bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Küçükkebabçı ve Aslan (2002) Anadolu mandasının sığırlardan düşük bir üreme performansına sahip olduğunu bildirmektedirler. Yılmaz (2013) Afyon yöresi mandalarda eşeyssel olgunluk yaşının oldukça geç yaşlarda olduğunu bildirmiştir. Uslu (1970) Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Anadolu mandası düvelerinde ilk kızgınlığın 13-15. aylarda görüldüğünü, 20-24. aylarda ise ilk defa boğaya verildiklerini bildirmiştir. İlkine doğurma yaşı mandaların ilk malakladığı yaştır. Bu özellik sığır yetiştiriciliği için önemli bir ölçüt olup ortalama 24 aydır. Mevcut araştırmada 24-36, 37-43 ve 44-51 ay gruplarında ilkine doğurma yaşına ilişkin değerler sırasıyla %30,15, %50,74 ve %19,12’dir. Eşeyssel olgunluk yaşında olduğu gibi mandalarda *ilkine doğurma yaşı da* ekonomik manda yetiştiriciliği için tatmin edici olmaktan uzak görünmektedir. Yapılan araştırmalarda da benzer bulgular ortaya konulmuştur (Küçükkebabçı ve Aslan, 2002; Yılmaz, 2013). Bununla birlikte söz konusu özellikler bakımından gözlemlenen durumun sürü idaresi ve besleme faktörlerinin dışında tutulmaması gerektiği düşünülmektedir. Birbirini izleyen *iki doğum arası süre* olarak tanımlanan *malaklama aralığı* sürü idaresinde, üzerinde durulması gereken önemli bir ölçüttür. Sığır yetiştiriciliğinde ideal buzağılama aralığı 12 ay olup bu değer bazen 13 ay olabilmektedir (Kaya ve ark., 1998). Mevcut araştırmada 11-15, 16-20 ve 21 ay ve üstü malaklama aralığına ilişkin değerler sırasıyla %77,21, %15,44 ve %7,35’dir. Tekerli ve ark.(2001) 1984-1998 yıllara ait verilerden yola çıkarak malaklama aralığını 442 gün olarak bildirmiştir. Caddy ve ark. (1983) iki farklı Nili-Ravi sürüsünde malaklama aralığını sırasıyla 497 ve 525 gün; Khan ve Akhtar (1999) ise aynı ırkta bu değeri 467 gün olarak saptamıştır. Chhikara ve ark. (1995) ise Murrah mandalarında bu değer 472 gün olduğunu bildirmektedirler.

Bitlis ilinde mandaların damızlıkta kullanma süresi değerlendirildiğinde 6-10, 11-15 ve 16-20 yıl damızlıkta kullanma süresine ilişkin değerler sırasıyla %33,82, %52,21 ve %13,97’dir. Mutki ilçesinde, mandaların daha uzun süre damızlıkta kullanıldıkları gözlenmiştir ( $P<0,01$ ). Yılmaz (2013)mandaların damızlıkta kullanma süresi için yetiştiricilerin %64’ünün 16-20 yaş, %21’inin 20 yaşve üstü, %11’inin 11-15 ay, %4’ünün ise 6-10 yaş olarak ifade ettiklerini bildirmiştir. Mevcut araştırmada Bitlis ili manda yetiştiricilerinin mandalarını uzun süre sürüde tutma alışkanlığına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Uslu (1970) köy koşullarında dişi mandaların 18-20 yaşa kadar sürüde tutulduğunu bildirmiştir. Bitlis ilinde bu yöndeki eğilimlerin halen devam ettirildiği ve mandaların uzun yıllar sürüde tutulduğu bu makalenin yazarları tarafından gözlenmiştir. Ancak, son yıllarda yetiştirici koşullarında yürütülen destekleme projeleri sürülerde gençleştirme yönünde bir eğilimin oluşmasına yol açmıştır. Özellikle yaşlı mandalarda sazlık ve çamurluk alanlardan kaynaklı olarak



kalça anomalilerine sıklıkla rastlanmakta ve bu anomalilere bağlı olarak yaşlı hayvanlar sürüden ayıklanamabilmektedir.

Damızlık temini durumuyla ilgili olarak *kendi işletmesinde, komşu işletmelerde ve her ikisi* ifadesine ilişkin değerler sırasıyla %15,44, %40,44 ve %44,12'dir. Yılmaz (2013) tarafından yapılan araştırmada damızlık temini konusundan komşu işletmelerden yararlanma yönünde bir alışkanlığın varlığına dikkat çekilmiştir. Özellikle Güroymak ilçesinde erkek bulundurma alışkanlığına pek dikkat edilmediği gözlenmiş olup çoğunlukla köyün boğasının kullanıldığı tespit edilmiştir. Ankete katılan yetiştiricilerin boğa katım yöntemi durumu değerlendirildiğinde ise *merada-kendi sürüsü içinde ve merada karışık* boğa katım yöntemine ilişkin oranlar sırasıyla %14,71 ve %85,29 bulunmuştur (Çizelge 2). Yılmaz (2013) yetiştiricilerin %83'ünün kızgınlık gösteren dişi mandalarını köydeki başka bir yetiştiriciye ait bir boğaya aştırdığını, %30'ünün kendi boğası ile aştırdığını, %3'ünün yapay tohumlama yaptırdığını bildirmektedir. Yetiştiricilerin *yardımsız ve yardımcı (Yetiştirici + Veteriner Hekim)* doğum şekli ifadelerine ilişkin yanıtları sırasıyla %33,09 ve %66,91'dir. Katılımcıların büyük çoğunluğu mandalarda doğumun *yardımlı* gerçekleştiğini bildirmiştir. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde ırka göre değişmekle birlikte doğum güçlüğü önemli bir problemdir. Örneğin Siyah Alaca sığırlarda buzağı doğum ağırlığı, doğum tipi ve buzağılama mevsimi gibi faktörler güç doğumun oluşmasında önemli değişkenler olduğu bildirilmektedir (Bayram ve ark., 2015).

Bitlis ili Anadolu mandalarında yetiştirme pratiklerine ilişkin frekanslar Çizelge3'de verilmiştir. İzgi ve ark. (1989)F1 melezi (Akdeniz İtalya x Anadolu mandası) mandalarda doğum ağırlığını erkeklerde 32,3 kg, dişilerde ise 32,0 kg olarak belirtmektedir. Yılmaz ve ark. (2017) Bitlis ili Anadolu mandalarında doğum ağırlığı, altıncı ay canlı ağırlığı ve bir yaş ağırlığını sırasıyla 29,28, 97,51 ve 142,16 kg olarak bildirmişlerdir. Kul ve ark.(2018) Amasya yöresi Anadolu mandası malaklarında ortalama doğum ağırlığını erkek ve dişiler için sırasıyla 32,2±0,57 ve 26,0±0,50 kg olarak saptamışlardır. Malaklarda doğum ağırlığı için bildirilen bu değerler mevcut araştırmadaki yetiştirici bildirimleriyle uyumlu görünmektedir. Katılımcıların %50'si 0-10 arasında bir ölüm oranı bildirmekle birlikte kişisel gözlemlerimiz bazı köylerde çok daha yüksek ölüm oranlarını göstermektedir. Araştırmanın gerçekleştirildiği Bitlis ili Güroymak ve Mutki ilçelerinde malak ölümleri önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde hayvan hastalıkları konusunda manda özelinde akademik düzeyde çalışmalar sınırlı düzeydedir. Temelde bölgede sığırlar için uygulanan sağlık koruma programı doğrudan mandalara uygulanmaktadır. Bununla birlikte Afyon yöresi mandalarında yapılan çalışmada malaklarda yaşama gücü %90-100 olarak bildirilmektedir (Yılmaz, 2013). Yetiştiricilerin doğumdan sonra malaklara bakılma durumuna ilişkin yanıtları değerlendirildiğinde *analarıyla birlikte, özel bölmelerde ve diğer malaklarla birlikte* ifadelerine ilişkin değerler %54,41, %17,65 ve % 27,94'dür. Araştırmanın yürütüldüğü bölgede malaklar için özel bölmelere çok az yer verilmekte, çoğunlukla malaklar analarıyla birlikte veya diğer malaklarla birlikte bakılmaktadır. Bölmeler için ayrıca bir gider düşünülmemekte ve kendi imkânlarıyla ahşaptan bölmeler yapılmaktadır.

Çizelge 3. Bitlis ili Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı, malak ölüm oranı ile bazı yetiştirme özelliklerine ilişkin frekanslar (%)

Malak doğum ağırlığı (kg)	Frekans (%)	Malak ölüm oranı (%)	Frekans (%)	Malak bakım durumu	Frekans (%)
10-20	5,88	0-10	52,21	Analarıyla birlikte	54,41
21-25	11,76	11-30	10,29	Özel bölmelerde	17,65
26-30	27,21	Daha yüksek	37,50	Diğer malaklarla birlikte	27,94
31-35	44,12				
36-40	11,03				
Ağız sütü verme durumu	Frekans (%)	Ağız sütü verme şekli	Frekans (%)	Ağız sütü verme süresi (gün)	Frekans (%)
Evet	100	Anadan direk emiyor	90,44	1-2	6,61
Hayır	0,00	Biberonla içiriyorum	9,56	3	63,24
				>3	30,15

Yılmaz (2013) malak bakımına ilişkin *analarıyla birlikte, özel bölmelerde ve diğer malaklarla birlikte* ifadelerine yanıtları sırasıyla %40, %30 ve %30 olarak bildirmiştir. Araştırmada katılımcıların tamamı malaklarına ağız sütü vermektedir. Manda yetiştiricilerinin temelde ağız sütü konusunda bir



bilgiye sahip oldukları görülmekle birlikte *ağız sütünün verilme şekli* konusunda bir planları olmadığı gözlenmiştir. Yılmaz (2013) manda yetiştiricilerinin %90'dan fazlasının direk anadan emmek suretiyle ağız sütü verdiklerini bildirmiştir. Kolostrum, mandanın erken dönemlerindeki gelişim durumuna uygun maddeleri dengeli ve yeterli oranlarda içermektedir (Güngör, 2006). Ağız sütünün verilme şekline ilişkin olarak *anadan emiyor ve biberonla içiriyorum* ifadelerine ilişkin değerler sırasıyla %90,44 ve %9,56'dır. Bu bulgu Yılmaz (2013) tarafından elde edilen bulgularla uyumludur. Ankete katılan yetiştiricilerin ağız sütünün verilme süresine ilişkin yanıtları değerlendirildiğinde 1-2, 3, 3+ gün ağız sütü vermesi durumu ifadesine ilişkin değerler sırasıyla %6,61, %63,24 ve %30,15'dir. Dolayısıyla doğal ve gelişigüzel yöntemlerle de olsa manda yetiştiricileri doğumdan hemen sonra gelen ve normal süttten farklı olan bu süttün malaklar tarafından alınmasını sağlamaktadır. Kolostrumun doğum sonrası 7-12. günde normal süt yapısına döndüğü düşünüldüğünde mevcut araştırmada ağız sütünün verilme süresi için 3 günden fazla durumuna katılan yetiştiricilerin olması önemlidir (Kume ve Tabana, 1993). Öte yandan bu süttün yetiştiriciler tarafından da tüketildiği gözlenmiştir. Ayrıca, ankete katılan yetiştiricilerin tamamı, malakların süttten kesim zamanı ifadesine *süttten kesmiyorum* şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulgunun Bitlis ili manda yetiştiriciliği konusunda önemli bir bulgu olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sağımın ancak malak varlığında gerçekleştirilebildiğine ilişkin yetiştirici bildirimleri de önemli bulunmuştur. Malağı yanında bulundurulmayan mandanın sağıma izin vermediği gözlenmiştir. Ancak bu durumun yol açtığı ekonomik kayıplar düşünüldüğünde mandalarda bu yönde bir davranış değişikliğinin sağlanması konusunda bazı uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Özellikle malak besisine ilişkin olarak oluşacak olası bir bilinç yetiştiricileri bu yönde yeni arayışları ve yenilikleri benimsemesine yardımcı olacağı açıktır (Aksoy ve Alpan, 1991).

### Sağım İlgili Bilgiler

Ankete katılan yetiştiricilerin tamamı, sağım işleminin nerede ve nasıl yapıldığı ifadesine *ahırda-elle sağım* şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Yılmaz (2013) araştırmasında yetiştiricilerin %84'ünün *sağımın ahırda elle*, %10'unun *ahırda makine* ile %6'sının ise *ahır dışında* elle yapıldığını bildirmiştir. Yazar bu yetiştirme alışkanlığının değiştirilmesi oldukça zor görünmekle birlikte makineli sağıma geçişle birlikte bunun kendiliğinden gerçekleşebileceği belirtilmiştir. Dolayısıyla mevcut araştırmadaki işletmelerin hiçbirinin bir sağım ünitesine ve yerine sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Makine ile sağım bir yana ahırda elle sağımda asgari hijyen koşullarına bile dikkat edilmediği gözlenmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu sağım öncesi memeye masaj yaptıklarını (%88,97) ifade etmişlerdir. Sağım sırasında mandalara yem veren ve vermeyen yetiştiricilerin oranları sırasıyla %46,32 ve %53,68'dir. Sağım uygulamalarında meme temizliği ve masaj işlemi süttün indirilmesinde oldukça önemlidir. Yapılan araştırmada bu kritik işlemi yapmakla birlikte sağım sırasında mandalara yem verilmesi konusunda önemli bir eğilim taşımadıkları görülmüştür. Bunun mandalarda sağımın malaklarla birlikte yapılması alışkanlığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Mandaların süt verimine ilişkin yetiştiricilerin bildirimlerine göre günlük süt verimi ortalaması  $4,80 \pm 0,11$  kg bulunmuştur. Laktasyon süresi 120-180, 180-210, 210-270, 270 gün ve üstü olanların oranları ise sırasıyla %11,76, %30,15, %48,53 ve %9,56'dır. Buna göre Güroymak ilçesinde 120-180 gün, 180-210 gün, 210-270 gün ve 270'den fazla laktasyon süresi durumu için frekans değerleri sırasıyla %14,95, %23,36, %50,47 ve %11,21'dir. Mutki ilçesinde ise aynı laktasyon süresi durumu aralıkları için değerler %0, %55,17, %41,38 ve %3,48 olarak bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Anadolu mandasında laktasyon süt verimi ırk, yaş, laktasyon sırası ve bakım besleme koşullarına göre değişmekle birlikte ortalama 925 kg olduğu bildirilmektedir. Yapılan bir çalışmada Anadolu mandasında laktasyon süt verimi 350-1580 kg değiştiği ortalama olarak 943,2 kg olduğu saptanmıştır. Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsünde uzun yıllar devam ettirilen ıslah çalışmalarında (Uslu, 1970; İzgi ve ark., 1989) laktasyon süt veriminin 600-800 kg arasında değiştiği bildirilmektedir. Bununla birlikte Şekerden (2000) ile Yılmaz ve ark. (2017) Anadolu mandalarında laktasyon süt verimini sırasıyla 1070 ve 963 kg olarak saptamışlardır. Başka genotiplerde yapılan çalışmalarda İtalya ve Yunanistan mandalarında 305 günlük süt verimi sırasıyla, 2000 ve 700-1000 kg bildirilmiştir (Elisei ve Chichernea, 1991; Stravaridou, 1998). Nili-Ravi ve Murrah mandalarında ise bu değerler 1841 ile 1954 kg arasında tespit edilmiştir (Caddy ve ark., 1983; Dhara ve Chakravarty, 1996). Dolayısıyla ülkemizde Anadolu mandasına ilişkin elde edilen bulgular mevcut araştırmadaki yetiştirici



bildirimleriyle uyumlu olduğu düşünülmektedir. Şahin ve Ulutaş (2014) farklı laktasyon süt verimi yöntemlerine dayanarak Anadolu mandasında laktasyon süt verimini 654,7-761 kg aralığında değiştiğini bildirmektedirler. Tekerli ve ark. (2001) çeşitli yıllarda tutulan verilere dayanarak Anadolu mandasında kuruda kalma süresi ve laktasyon süresini sırasıyla 231,16 ve 221 gün olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2017) Bitlis ili Anadolu mandalarında laktasyon süresini 262,63 gün; Şahin ve Ulutaş (2014) yukarıda belirtilen aynı çalışmalarında Anadolu mandasında laktasyon süresini oldukça düşük bulmuşlardır (146,55±1,79 gün).

Ankete katılan yetiştiricilerin günde sağım sayıları 1-2, 2 *sağım laktasyonun son iki ayı bir sağım* yapan yetiştiricilerin oranları sırasıyla %72,79 ve %27,21'dir. Dolayısıyla Bitlis ili manda yetiştiriciliğinde temelde iki sağım yapıldığı anlaşılmaktadır. Genelde verim yönü dikkate alınacak şekilde bir yetiştiricilik sistemi gelişmediğinden yetiştirici açısından bir ekonomik değerlendirme söz konusu olmamaktadır. Yılmaz (2013) yetiştiricilerin %43'ünün günde 2 sağım, %57'sinin ise günde iki sağım *fakat kuruya çıkmasına 2 ay kala günde 1 defa sağım yaptıklarını* bildirmektedir. Araştırmada günde tek sağım beyan eden yetiştirici bulunmamıştır. Uslu (1970) köylü koşullarında çoğunlukla iki sağım yapıldığını, laktasyonun ortasında ise bunun tek sağıma düştüğünü bildirmektedir. Elde edilen sütün muhafaza yöntemine ilişkin yetiştiricilerin yanıtları değerlendirildiğinde ise, *süt kaplarında-dışarıda, süt kaplarında-buzdolabında ve süt kaplarında* hem dışarıda hem de buzdolabında muhafaza edenlerin oranları sırasıyla %28,68, %38,97 ve %32,35'dir. Bununla birlikte soğutma tankında ifadesine yönelik herhangi bir işaretleme yapılmamıştır. Yılmaz (2013) yetiştiricilerin tamamının süt sağılır sağılmaz pişirdiklerini ve kaymak yapmak için özel kaplara aldıklarını bildirmiştir. Özellikle Afyon kaymağına yönelik üretim söz konusu olduğundan bu durum yetiştiricilere üretim noktasında bir hedef sunmaktadır. Ancak mevcut araştırmada Bitlis ili bağlamında sütün değerlendirilmesi konusunda böyle bir açıklık bulunmamaktadır. Yetiştiriciler manda sütünü çoğunlukla yoğurt, peynir ve kaymak yaparak değerlendirdikleri gözlenmiştir.

### Sonuç ve Öneriler

Bitlis ili Anadolu mandası işletmelerinin genel yapısal özellikleri aşağıda özetlenmiş ve muhtemel çözüm önerileri ortaya konulmuştur:

1- Bitlis ilinde manda yetiştiriciliği, önemli bir istihdam alanı olmakla birlikte, küçük aile tipi hüviyetinde, eğitim düzeyi *okuryazar değil ve ilköğretim* eğitim durumuna sahip, orta yaş grubu veya daha büyük yaş grubundaki yetiştiriciler tarafından gerçekleştirilmektedir. Araştırmada yetiştiricilerin çoğunlukla erkeklerden oluştuğu görülmekle birlikte işgücü anlamında kadınların ağır sorumluluklar üstlendikleri tahmin edilmektedir. Bu yönde yapılacak projelerde kadınların üretimdeki bu önemli rollerinin dikkate alınması ve kayıt altına alınmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

2- Bitlis ilinde barınak giderleri ve işçi giderleri anlamında bir maliyet söz konusu değildir. *Şahsa ait kapalı barınak* tiplerinin tercih edildiği yörede barınak koşulları hem insan hem de hayvan sağlığı açısından büyük riskler taşımaktadır. Özellikle sert iklim koşulları gerekçe gösterilerek yeterli pencere kullanımına ve havalandırma bacasına yer verilmemekte, var olan pencereler ise kış aylarında kapatılmaktadır.

3-Bitlis ili manda yetiştiricilerinin başta kızgınlık takibi olmak üzere mandalarda üremeye ilişkin konularda bir takım faaliyetleri yerine getirdiklerini ifade etmekle birlikte, bölgede gözlemlenen yüksek kısırılık oranları bunun çok etkili olmadığını göstermektedir. Konuyla ilgili olarak birlik üzerinden yönlendirmeler yapılabilir ve bazı eğitim programlarına yer verilebilir. Ayrıca ülkemizde manda yetiştiriciliği konusunda akademik düzeyde çalışmalara yer verilmesi, üniversitelerimizin Ziraat ve Veteriner fakültelerinde ders müfredatlarında konuyla ilgili derslerin konulması önerilebilir.

4- Mandalarda hem laktasyon süt verimi hem de büyüme gelişme özelliklerine ilişkin ortalamalar ekonomik bir manda yetiştiriciliği için yeterli görünmemektedir. Ülkemizde hali hazırda yürütülen projelerle Anadolu mandasının halk elinde seleksiyonla ıslahı çalışmalarından önemli bir ilerleme hedeflenmektedir.

5- Ankete katılan yetiştiricilerin tamamı, malakların süttten kesim zamanı ifadesini "sütten kesmiyorum" şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca sağımın ancak malak varlığından gerçekleştirilebildiğine ilişkin yetiştirici bildirimleri de önemli bulunmuştur. Ancak bu durumun yol



açtığı ekonomik kayıplar düşünüldüğünde, mandalarda bu yönde bir davranış değişikliğinin sağlanması konusunda bazı uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

**Not:** Bu makale birinci yazarın “Bitlis İli Anadolu Mandası İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma” adlı yüksek lisans çalışmasına dayanılarak hazırlanmıştır.

### Teşekkür

Bu araştırma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Başkanlığı tarafından 2016-SİÜFEB31 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Aksoy, A.R., Alpan, O., 1991. Rasyonlardaki farklı protein düzeylerinin mandalarda besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 15:164-176.
- Anonim, 2004. Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ (2004/39). 12 Aralık 2004 Tarih ve 25668 Sayılı Resmi Gazete. Ankara.
- Anonim, 2007. Dünya ve Türkiye’de Mandacılık. [http://web.ttnet.net.tr/kocatepe/Dunyada\\_veTurkiyede\\_mandacilik.htm](http://web.ttnet.net.tr/kocatepe/Dunyada_veTurkiyede_mandacilik.htm). Erişim tarihi 2 Mart 2018.
- Atasever, S., Erdem, H., 2008. Manda yetiştiriciliği ve Türkiye’deki geleceği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 23(1):59-64.
- Bayram, B., Topal, M., Aksakal, V., Önk, K., 2015. Genetiksel olmayan faktörlerin Siyah Alaca sığırlarda güç ve ölü doğuma etkilerinin CHAID analizi ile incelenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 21 (5):645-652.
- Budağ, C., Keçeci, Ş., 2013. Van’da büyükbaş hayvan besilerinde kullanılan yemler ve besi şekillerine ilişkin bir anket çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 18(1-2):48-61.
- Caddy, R.A., Shah, S.K., Schermerhorn, E.C., McDowell, R.E., 1983. Factors affecting performance of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *Journal Dairy Science*. 66:578-586.
- Chhikara, S.K., Singh, N., Dhaka, S.S., Yadav, R.S., 1995. Effect of certain factors on calving interval of Murrah Buffaloes. *DairyFoods Home Sci*. 14(1):29-32.
- Çayır, M., Atılğan, A., Öz, H., 2012. Büyükbaş hayvan barınaklarındaki gübrelikler ve su kaynaklarına olan durumlarının incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 7(2):1-9.
- Dhara, S.K., Chakravarty, A.K., 1996. Effect of genetic and non-genetic factors on production traits of Murrah Buffaloes. *Dairy Foods Home Science*. 15(1):119-124.
- Elisei, L., Chichernea, P., 1991. Buffalo breeding in Brasov district. *Third World Buffalo Congress*, 2: 491-49, 13-18 May, Varna, Bulgaria.
- Erkan, M., 2005. Mersin Yöresindeki büyükbaş hayvancılık tesislerinin mevcut durumu ve bu tesislerde ortaya çıkan atıkların yarattığı çevre kirliliği üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. 96 s.
- Göncü, S., Gökçe, G., 2017. Türkiye’de sığır besiciliği işletmelerinde karlı ve sürdürülebilir üretim için teknolojik uygulamalar. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*. 32:29-34.
- Gültekin, C., 2014. Trakya Bölgesi’nde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin üretim-pazarlama sorunları ve çözüm önerileri. *Trakya Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*. 119 s.
- Güneş, Ö., Arıkan, R., 1989. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1049, Ders Kitabı: 305, Ankara
- Güngör, Ö., 2006. Neonatal buzağlar ve kolostrum. *Kafkas Üniversitesi veteriner Fakültesi Dergisi*. 12(1):103-108
- Han, Y., Bakır, G., 2010. Özel besi işletmelerinin barınak yapısı ve etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 41(1):45-51.
- İzgi, A.N., Asker, R., Karabulut, A., Sabaz, S., Kazandağlı, M., 1989. Yerli ırk mandaların melezleme ile ıslah olanakları üzerinde bir araştırma. *Mandacılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 20*, Afyon.
- Kaya, A., Yaylak, E., Önenç, A., 1998. Süt sığırcılığında düzenli üreme ve önemi. *Hayvansal Üretim Dergisi*. 38:8-17.
- Kayar, Y., 2011. Denizli yöresi süt sığırcılığı işletmelerinde barınakların yapısal yönden değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*. 124 s.
- Khan, R.N., Akhtar, S., 1999. Production characteristics of Nili-Ravi buffaloes. *Asian-Australas Journal Animal Science*. 12:56-60.
- Kul, E., Filik, G., Şahin, A., Çayıroğlu, H., Uğurlutepe, E., Erdem, H., 2018. Effects of some environmental factors on birth weight of Anatolian buffalo calves. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 6(4):444-446.



- Kume, S., Tanaba, S., 1993. Effect of parity on colostrum mineral concentrations of Holstein and value of colostrum as a mineral source for newborn calves. *Journal Dairy Science*. 76:1654-1660.
- Küçükkebaşı, M., Aslan, S., 2002. Evcil dişi mandaların üreme özellikleri. *Lalahan Hay. Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 42(2):55-63.
- Özenç, E., Vural, M.R., Şeker, E., Uçar, M., 2008: An evaluation of subclinical mastitis during lactation in Anatolian buffaloes. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 32(5):359-368.
- Özdemir, G., Özdemir, A., 2016. Bingöl ili manda yetiştiriciliğinin sorun ve çözüm önerilerinin yetiştirici gözümü değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 6(2):157-164.
- Sarıözkan, S., 2011. Türkiye’de manda yetiştiriciliğinin önemi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 17(1):163-166.
- SAS, 2017. SAS/STAT Software: *SASInstInc*, USA.
- Soyer, G., 2014. Aydın ili süt sığırcılığı işletmelerinde gübre yönetim uygulamaları ve bitkisel üretimde gübre kullanım olanaklarının geliştirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tez*. 100 s.
- Soysal, M.İ., 2009. Manda ve ürünleri Üretimi. *Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Ders Notları*. ISBN NO: 978-9944-5405-3-7, 237s, Tekirdağ.
- Soysal, M.İ., 2013. Anatolian Water Buffaloes Husbandry in Turkey. *Buffalo Bulletin*. 32(1):293-309.
- Stravaridou, S., 1998. Buffalo Population and Production in Greece. *FAO Buffalo Newsletter*. 9: 7.
- Şahin, A., Ulutaş, Z., 2014. Anadolu mandalarının değişik metotlara göre tahmin edilen süt verimleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkilerinin belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 20(1):79-85.
- Tekerli, M., Küçükkebaşı, M., Akalin, N.H., Koçak, S., 2001. Effects of environmental factors on some milk production traits, persistency and calving interval of Anatolian buffaloes. *Livest Prod Sci*. 68:275-28.
- Tugay, A., Bakır, G., 2006. Giresun yöresindeki özel süt sığırcılığı işletmelerinin ırk tercihleri ve barınakların yapısal durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 37(1):39-47.
- Uslu, N.T., 1970. Afyon Bölgesi mandalarının çeşitli özellikleri ile rasyonel ve köy şartlarında süt verimleri üzerinde mukayeseli araştırmalar. *Doktora Tezi*. Birlik Matbaası, 83 s.
- Yılmaz, A., Ocak, E., Köse, Ş., 2017. A research on milk yield, milk composition and body weights of Anatolian buffaloes. *Indian Journal Animal research*. 51(3):564-569.
- Yılmaz, S., 2013. Afyonkarahisar Yöresi Manda Yetiştiriciliği: Küçükçobanlı Köyü Örneği, *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 170 s.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Damla Sulama Desteklemelerinin Üreticiler Tarafından Değerlendirilmesi: Edirne İli Örneği

Başak Aydın\* Ozan Öztürk Erol Özkan Selçuk Özer Ülviye Çebi

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli  
\* Sorumlu yazar e-posta: basakaydin\_1974@yahoo.com

Geliş Tarihi: 03.04.2019

Kabul Tarihi: 14.06.2019

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Edirne ilinde damla sulama desteği alan üreticilerin damla sulama desteklemeleri programının başarı durumu, kullanımı, yasal ve ekonomik yapısı ile ilgili görüşlerinin analiz edilmesidir. Tam sayım yöntemine göre, 2012-2017 yılları arasında damla sulama desteğinden yararlanan 41 üreticinin tamamıyla anket çalışması yapılmıştır. Üreticilerin damla sulama desteklemeleri hakkındaki yargılarının değerlendirilmesinde faktör analizinden yararlanılmıştır. Elde edilen faktör yükleri ile birlikte üreticilerin verdikleri cevaplar birlikte kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Üreticilerin damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşması yönündeki düşünceleri ile ilgili olarak başlangıçta yer alan 15 değişken 4 faktöre indirgenmiştir. Bu faktörler, “Ekipmanlardan Memnuniyet”, “Desteğin Etkinliğinin Arttırılması”, “Destek Uygulama Aşamalarından Memnuniyet” ve “Desteğin Bölgeye Katkısı” olarak isimlendirilmiştir. Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler ile ilgili olarak başlangıçta yer alan 13 değişken 3 faktöre indirgenmiştir. Bu faktörler, “Proje Danışmanı İle İlgili Sorunlar”, “Bürokratik İşlemlerle İlgili Sorunlar” ve “Başvuru İşlemleri İle İlgili Sorunlar” olarak adlandırılmıştır. Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı yönündeki düşünceleri ile ilgili olarak başlangıçta yer alan 8 değişken 3 faktöre indirgenmiş olup bu faktörler, “Bürokratik İşlemlerin Azaltılması”, “Düzenleme ve Teknik Destek” ve “Destekleme Yasası Hakkında Görüşler” olarak tanımlanmıştır. Damla sulama desteği üreticiler tarafından memnuniyeti yüksek, devam etmesi istenen bir destekleme aracı olarak kabul edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Damla Sulama, Destek, Faktör Analizi, Kırsal Kalkınma

## Evaluation of Drip Irrigation Subsidies by the Farmers: Case of Edirne Province

### Abstract

The aim of this study was to analyze the opinions of the farmers related with the success, use, legal and economic structure of drip irrigation subsidies in Edirne province. Total of 41 producers who utilized from drip irrigation subsidies between 2012-2017 years in Edirne province participated in the survey. It was utilized from factor analysis in order to determine the opinions of the farmers about drip irrigation subsidies. The responses of the farmers with the factor loadings were subjected to cluster analysis. The 15 variables related with the opinions of the farmers about the success of drip irrigation subsidies were degraded to 4 factors. These factors were named as “Satisfaction from the Equipment”, “Increasing the Efficiency of the Subsidy”, “Satisfaction from Subsidy Application Stages” and “Contribution of the Subsidy to the Region”. The 13 variables about the problems during project preparing stage was degraded to 3 factors. These factors were named as “Problems related with the Project Advisor”, “Problems related with Bureaucratic Procedures” and “Problems related with Application Procedures”. The 8 variables related with the opinions of the farmers about the legal structure of the subsidy were degraded to 3 factors and these factors were named as “Decreasing the Bureaucratic Procedures”, “Regulation and Technical Support” and “Opinions about the Subsidy Law”. Drip irrigation subsidies were accepted by the farmers as a high satisfied support tool which was desired to continue.

**Keywords:** Drip Irrigation, Subsidy, Factor Analysis, Rural Development

### Giriş

Dünyanın artan gıda gereksinimini karşılayan ve diğer sektörlerle hammadde temin eden, istihdam olanakları yaratan tarım sektörü, sosyal ve ekonomik boyutları ile sürdürülebilir kalkınmanın temel dinamiklerinden biri olma özelliğini korumaktadır. Tarım sektörünün genel istihdam içindeki payının halen yüksek olması, bu sektörün önemini daha da artırmaktadır.





Türkiye’de tarım sektöründe faaliyet gösteren işgücünün önemi, tarımın sanayi ile bütünleşme derecesinin artmasıyla beraber kendini daha fazla göstermeye başlamıştır. Toplam üretimin işgücüne bölünmesiyle ölçülen emek verimliliği sektörde düşük seviyededir. Üretim faktörlerinin hangi oranda kullanılacağını belirleyen teknoloji seviyesi de Türkiye’de tarım sektöründe göreceli olarak düşük seviyededir. Dolayısıyla, düşük teknoloji seviyesi etkin işgücü seviyesini sektörde aşağı çekmektedir. Böyle bir ortamda tarımsal desteklerin kırsal kalkınmaya aktarılması teknolojinin teşviki açısından önem taşımaktadır (Şahin, 2008).

Kırsal kalkınma, en genel tanımıyla kırsal alanda yaşayan fertlerin ekonomik ve sosyal refahı ile yaşam kalitesini artırma sürecidir. Türkiye’de kırsal kalkınma, gerek politika tasarımı, gerekse uygulamalar bakımından sektörel ve mekânsal boyutlarının birlikte ele alındığı yapısal bir politika olarak benimsenmiştir (TCRG, 2015).

Kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programı, kırsal alanda ekonomik ve sosyal gelişmeyi sağlamak için gerçek ve tüzel kişilerin ekonomik faaliyetlerine yönelik yapacakları yatırımlar ile basınçlı sulama sistemleri konularında yapılacak olan öz sermayeye dayalı projeli yatırımların teşvik edilmesi amacıyla hibe desteği verilmesini sağlayan kırsal kalkınma programıdır (Anonim, 2010). Kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programı, ulusal tarım stratejisi çerçevesinde uygulamaya konulmuştur.

Kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programı kapsamında Makine ve Ekipman Alımlarının Desteklenmesi Programı, kırsal alanda belirlenen bazı tarımsal makine ve ekipman alımlarına yönelik yapılacak harcamaları belirli oranlarda hibe olarak finansmanı yoluyla desteklemeyi hedeflemiştir. 2016 yılından sonra bu kapsamda verilen desteklemeler, Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Bireysel Sulama Sistemlerinin Desteklenmesi adı altında verilmeye başlanmış olup, yedi adet yatırım konusunu kapsamaktadır.

Tarımsal desteklemeler programlarının başarısı ve etkisinin belirlenmesine yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Frandsen ve ark. (2002), AB’deki bağımsız yerel desteklemelerin ve doğrudan gelir desteğinin AB üyeleri üzerinde ve üye olmayan bölgeler üzerindeki etkilerini, Beycan (2009), kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programı kapsamında proje hazırlama ve değerlendirme kriterlerini, Goeb (2011), silajlık mısıra verilen devlet desteklerinin Zambia’daki küçük pamuk üreticileri üzerine etkilerini, Taşcıoğlu (2011) Batı Akdeniz Bölgesinde kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programının etkilerini, Gürkan (2012), Türkiye’de uygulanan güncel tarımsal destekleme politikaları çerçevesinde, Kahramanmaraş ilindeki uygulamaları, Demirbük (2013) Sivas ilinde kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programının amaçlarını, Altıntop (2014) Mersin ilinde Makine Ekipman Alımlarının Desteklenmesi Programının sürdürülebilirliği ve tarım makineleri imalat sanayi üzerindeki etkilerini, Çobanoğlu ve ark. (2014) Türkiye genelinde tarıma dayalı yatırımların desteklenmesi ve makine ekipman alımlarının desteklenmesi programlarının etkilerini, Demircioğlu ve Çakmak (2016), Ziraat Bankasının basınçlı sulama destek sistemini incelemişlerdir.

Ülkemizde son yıllarda, sulanan tarım alanlarının genişletilmesi ve mevcut su kaynaklarının daha rasyonel kullanımı daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu sebeple de su kullanım etkinliğini artıran basınçlı sulama sistemleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Basınçlı sulama sistemlerinden damla sulama yöntemi, suyun kıt olduğu koşullarda, topoğrafyası bozuk alanlarda, su alma hızı yüksek topraklarda ve özellikle ekonomik değeri yüksek, topraktaki nem eksikliğine duyarlı bitkilerin sulanmasında kullanılabilecek en uygun sulama yöntemlerinden biridir (Ayrıan, 2009). Damla sulama yönteminin diğer yöntemlere kıyasla en önemli avantajlarından biri suyun araziye eşit olarak dağılımının sağlanabilmesidir (Çamoğlu ve ark. 2018).

Ülkemizde çeşitli desteklemeler sayesinde damla sulama sistemleri artış göstermiştir. Bu desteklemelerin etkinliğinin araştırılması, çiftçi görüşlerinin alınması yapılan desteklemelerin yararlılığını anlayabilmek ve gelecek desteklemelere yön verebilmek açısından önemlidir. Bu çalışma, Edirne ilinde damla sulama desteği alan tarım işletmelerini kapsamaktadır. Üreticilerin kırsal kalkınma destekleri kapsamında damla sulama desteği programının başarı durumu, kullanımı, yasal ve ekonomik yapısı ile ilgili görüşleri analiz edilmiştir.



## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Çalışmanın ana materyali Edirne ilinde damla sulama desteklemesinden yararlanan üreticilerle yapılan anket çalışmalarından oluşmaktadır. Ayrıca, araştırma konusuyla ilgili olarak yapılan yerli ve yabancı çalışmalardan da yararlanılmıştır.

### **Yöntem**

Edirne ilinde tam sayım yöntemine göre, 2012-2017 yılları arasında damla sulama desteğinden yararlanan 41 üreticinin tamamına anket çalışması uygulanmıştır.

Verilerin analizinde ortalama, standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Üreticilerin desteklemelerin başarısı, proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları sorunlar ve desteklemelerin yasal yapısı ile ilgili düşünceleri 5'li likert ölçeği ile (1.kesinlikle katılmıyorum, 2.katılmıyorum, 3.kararsızım, 4.katılıyorum, 5.kesinlikle katılıyorum) değerlendirilmiştir. Üreticilerin damla sulama desteklemeleri hakkındaki yargılarının değerlendirilmesinde faktör analizinden yararlanılmıştır. Faktör analizi, birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik analizlerden biridir (Kleimbaum ve ark. 1998).

Faktör analizi dört temel aşamada gerçekleştirilmektedir. Önce verilerin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin isimlendirilmesidir. Veri setinin uygun olup olmadığını değerlendirmek amacıyla üç yöntem kullanılmaktadır. Bunlar korelasyon matrisinin oluşturulması, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testleridir (Akçıl ve Çevik, 2003).

Değişkenler arasındaki ilişkinin bir diğer göstergesi kısmi korelasyon katsayısıdır. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi gözlenen korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir. KMO değeri; 0,90 üzerinde ise mükemmel, 0,80-0,90 arasında ise çok iyi, 0,70-0,80 arasında ise iyi, 0,60-0,70 arasında ise orta, 0,50-0,60 arasında ise zayıf ve 0,50'nin altında ise kabul edilemez olarak nitelendirilmektedir (Sharma, 1996).

Bartlett Testi (Bartlett Test of Sphericity), korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu olasılığını test eder. Analize devam edilebilmesi için "Korelasyon matrisi birim matristir" sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Eğer sıfır hipotezi reddedilirse, değişkenler arasında yüksek korelasyon olduğu, yani veri setinin faktör analizi için uygun olduğu belirlenir (Hair ve ark. 1998). Faktör sayısının belirlenmesinde en çok özdeğere göre ve scree test grafiği kullanılır. Özdeğere (Eigenvalues) göre belirlemede, özdeğeri 1'den büyük olan faktörler türetilmektedir (Mucuk, 1978).

Elde edilen faktör yükleri ile birlikte üreticilerin verdikleri cevaplar kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Kümeleme analizinin amacı, birey ya da nesnelerin temel özelliklerini dikkate alarak onları gruplandırmaktır. Kümeleme analizi, çalışmada gözlenen bireylerin ya da nesnelerin ölçülen tüm değişkenler üzerindeki değerlerini hesaplayarak ortaya çıkacak kümelere veya gruplara odaklanmaktadır (Kalaycı, 2009).

Çalışmada elde edilen veriler öncelikle hiyerarşik kümeleme yöntemiyle analiz edilmiş olup üç kümeye ayrılmıştır. Daha sonra hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden k-ortalamalar kümesi yöntemiyle üç küme olarak analize tabi tutulmuştur.

K-ortalamalar yöntemine göre, küme sayısı, en az iki ve en fazla gözlem sayısına eşit ya da daha az olacak şekilde belirlenir. K-ortalama yönteminin amacı, gözlemleri, sayısı araştırıcı tarafından belirlenen kümelere sınıflamaktır (Alpar, 2011).

## **Bulgular ve Tartışma**

### ***Üreticilerin desteklemelerin başarısı ve amacına ulaşması yönündeki düşünceleri***

Üreticilerin desteklemelerin başarısı ve amacına ulaşması ile ilgili en önemli gördükleri ve katıldıkları düşünceler desteğin devam etmesi, desteğin konu itibarıyla yaygınlaştırılması ve destek miktarının artırılmasıdır. Bunun yanında üreticilerin çevrelerini destekten yararlanmaları için teşvik edecekleri, desteğin bölge ekonomisine katkı sağladığı, desteğin bölgede ekonomik faaliyet çeşitliliğinin artmasını sağladığı ve destek ile ekipman almakla faydalı bir iş yaptıkları görüşlerine de katıldıkları görülmektedir. Destek ile alınan ekipmanın kalitesinin yeterli seviyede olduğu ve



ekipmanın satış sonrası servis hizmetlerinin yeterli düzeyde olduğu yönündeki yargıların da üreticiler tarafından benimsendiği görülmektedir. Üreticilerin destek için verilen yatırım süresinin yeterliliği ve destekleme hakkındaki yeterli tanıtım yapıldığı yönündeki görüşlere kararsız oldukları belirlenmiştir (Çizelge 1). Taşçıoğlu (2011) tarafından yapılan araştırmada, Batı Akdeniz Bölgesinde Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programından yararlanan üreticilere göre desteğin kullanımı ile ilgili en önemli ve katıldıkları düşünce destekleme programının devam etmesidir. Ayrıca üreticiler programın devam etmesi yanında parasal miktarın artırılması görüşüne de katıldıklarını belirtmişlerdir. Çobanoğlu ve ark. (2014) tarafından yürütülen araştırmada ise, Antalya, Aydın, Bursa, Konya, Samsun ve Erzurum illerinde Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı makine ekipman alımı desteğinden faydalanan üreticilerin hibe desteği ile alınan ekipmanın fiyatının piyasa fiyatına göre makul seviyede olduğu görüşüne katılmadıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları, Taşçıoğlu (2011) ve Çobanoğlu ve ark. (2014) araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Üreticilerin desteklemelerin başarısı ve amacına ulaşması yönündeki düşünceleri

Üreticilerin desteklemelerin başarısı ve amacına ulaşması yönündeki düşünceleri	Önem dereceleri					Ort	Std. sapma
	1	2	3	4	5		
Destek devam etmelidir.	0	0	0	14	27	4,66	0,48
Destek konu itibarıyla yaygınlaştırılmalıdır.	0	0	0	18	23	4,56	0,50
Destek miktarı artırılmalıdır.	0	0	0	19	22	4,54	0,51
Çevremi destekten yararlanmaları için teşvik ederim.	0	0	0	19	22	4,54	0,51
Destek bölge altyapısına katkı sağlamaktadır.	1	0	1	24	15	4,27	0,74
Destek bölgede ekonomik faaliyet çeşitliliğinin artmasını sağlamıştır.	1	2	2	18	18	4,22	0,94
Destek ile ekipman almakla faydalı bir iş yaptığımı düşünüyorum.	1	1	4	18	17	4,20	0,90
Destek ile alınan ekipmanın kalitesi yeterli seviyededir.	1	4	6	16	14	3,93	1,06
Destek ile alınan ekipmanın satış sonrası servis hizmetleri yeterli düzeydedir.	2	3	7	16	13	3,85	1,11
Hibe ödemelerinde belirli bir düzen ve istikrar vardır.	2	3	8	20	8	3,71	1,03
Bakanlığın belirlediği ekipmanın müracaat kriterlerinden memnuniyet seviyesi iyi düzeydedir.	3	5	6	15	12	3,68	1,23
Destek ile alınan ekipmanın fiyatı, piyasa fiyatına göre makul seviyededir.	2	7	4	18	10	3,66	1,18
Destekte üretici ön plandadır.	2	5	8	20	6	3,56	1,05
Destek için verilen yatırım süresi uygundur.	5	4	9	20	3	3,29	1,15
Destekleme hakkında yeterince tanıtım yapılmaktadır.	7	4	8	19	3	3,17	1,24

1. Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3. Kararsızım 4. Katılıyorum 5. Kesinlikle katılıyorum

Üreticilerin damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşması yönündeki düşünceleri ile ilgili faktör analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Faktör analizinin ilk aşamasında değişkenlerin faktör analizine uygunluğu belirlenmiştir. Üreticilerin damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşması ile ilgili faktörlerin Barlett Küresellik testi için hesaplanan ki kare değeri 462,06 ( $p=0,000$ ) olarak bulunmuş ve birim matris hipotezi reddedilmiştir ( $p<0,01$ ). Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) oranı 0,638 olarak bulunmuş olup, bu değer, veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Başlangıçta yer alan 15 değişken kendi içerisinde ilişki derecelerine göre 4 faktöre indirgenmiştir. Bu çalışmada faktör analizi yönteminin uygulanabilirliğini test etmede ortaklık unsuru dikkate alınmıştır. Ortaklık unsuru değeri 0,50’den yüksek olan değişkenler değerlendirmeye alınmıştır. Değişkenlerin tamamının ortaklık unsuru değeri 0,50’den yüksek olup ortalama ortaklık unsurları 0,782’dir. Bu da kullanılan değişkenlerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Belirlenen 4 faktör ile toplam varyansın %78,22’si açıklanmıştır. İlk faktör toplam varyansın %26,57’sini, ikinci faktör toplam varyansın %22,43’ünü, üçüncü faktör toplam varyansın %17,50’sini, dördüncü faktör toplam varyansın %11,72’sini açıklamaktadır. Faktörlerin yorumlanabilmesi için faktör rotasyonu yapılmıştır.

F1 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde bu kriterlerin üreticilerin ekipmanlardan memnuniyeti ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu faktörü oluşturan kriterlerden “Bakanlığın belirlediği



ekipmanın müracaat kriterlerinden memnuniyet seviyesi iyi düzeydedir” kriteri 0,928, “Destek ile alınan ekipmanın satış sonrası servis hizmetleri yeterli düzeydedir” kriteri 0,885, “Destek ile alınan ekipmanın kalitesi yeterli seviyededir” kriteri 0,856, “Destek ile alınan ekipmanın fiyatı, piyasa fiyatına göre makul seviyededir” kriteri 0,837 ve “Destek ile ekipman almakla faydalı bir iş yaptığımı düşünüyorum” kriteri 0,781 faktör yüklerine sahipken, bütün kriterlerin ortalama faktör yükü 0,857’dir. Üreticilerin destek ile alınan ekipmanla ilgili yargılarını içeren kriterlerden oluştuğu için, bu faktör “Ekipmanlardan Memnuniyet” olarak isimlendirilmiştir.

F2 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde bu kriterlerin desteğin etkinliğinin artırılması ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu faktörü oluşturan kriterler incelendiğinde, “Destek devam etmelidir” ve “Destek konu itibarıyla yaygınlaştırılmalıdır” kriterleri 0,938 ve 0,908 faktör yükleri ile en yüksek faktör yüküne sahip değişkenler olurken bütün kriterlerin ortalama faktör yükü 0.888 olarak bulunmuştur. Üreticilerin desteğin etkinliğinin artırılmasına yönelik yargılarını içerdiğinden dolayı, bu faktör “Desteğin Etkinliğinin Artırılması” olarak isimlendirilmiştir.

F3 faktörü üzerine etkili olan “Destekleme hakkında yeterince tanıtım yapılmaktadır”, “Destek için verilen yatırım süresi uygundur”, “Hibe ödemelerinde belirli bir düzen ve istikrar vardır” ve “Destekte üretici ön plandadır” kriterlerinin ortalama faktör yükleri 0,790 olarak bulunmuştur. Desteğin uygulama aşamasındaki yargıları içeren kriterlerden oluştuğu için bu faktör “Destek Uygulama Aşamalarından Memnuniyet” olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 2. Damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşması ile ilgili faktör analizi sonuçları

Faktörler	F1	F2	F3	F4
Ekipmanlardan Memnuniyet (F1)				
Bakanlığın belirlediği ekipmanın müracaat kriterlerinden memnuniyet seviyesi iyi düzeydedir.	0,928	0,032	0,125	-0,064
Destek ile alınan ekipmanın satış sonrası servis hizmetleri yeterli düzeydedir.	0,885	0,026	-0,108	0,043
Destek ile alınan ekipmanın kalitesi yeterli seviyededir.	0,856	0,031	-0,166	0,156
Destek ile alınan ekipmanın fiyatı, piyasa fiyatına göre makul seviyededir.	0,837	0,078	0,130	-0,023
Destek ile ekipman almakla faydalı bir iş yaptığımı düşünüyorum.	0,781	0,91	-0,013	0,068
Desteklemenin Etkinliğinin Artırılması (F2)				
Destek devam etmelidir.	0,080	0,938	0,053	0,088
Destek konu itibarıyla yaygınlaştırılmalıdır.	0,043	0,908	0,033	0,005
Çevremi destekten yararlanmaları için teşvik ederim.	0,199	0,853	0,104	-0,059
Destek miktarı artırılmalıdır.	0,039	0,853	0,073	-0,048
Destek Uygulama Aşamalarından Memnuniyet (F3)				
Destekleme hakkında yeterince tanıtım yapılmaktadır.	0,146	-0,028	0,867	-0,104
Destek için verilen yatırım süresi uygundur.	0,225	-0,049	0,861	-0,033
Hibe ödemelerinde belirli bir düzen ve istikrar vardır.	-0,224	0,270	0,796	0,002
Destekte üretici ön plandadır.	-0,340	0,165	0,637	0,201
Desteğin Bölgeye Katkısı (F4)				
Destek bölgede ekonomik faaliyet çeşitliliğinin artmasını sağlamıştır.	0,019	-0,078	-0,030	0,928
Destek bölge altyapısına katkı sağlamaktadır.	0,096	0,053	0,024	0,892
Özdeğerler	28,99	22,15	15,44	11,64
Açıklanan Varyans Oranları	26,57	22,43	17,50	11,72
Varyansın Kümülatif Oranları	26,57	49,00	66,50	78,2
Ortaklık Unsurları		0,782		
KMO İstatistiği		0,638		
Barlett Küresellik Testi				Ki kare = 462,06 p = 0,000

F4 faktörünü oluşturan “Destek bölgede ekonomik faaliyet çeşitliliğinin artmasını sağlamıştır (0,928)” ve “Destek bölge altyapısına katkı sağlamaktadır (0,892)” kriterlerinin incelenen işletmelerin desteğin bölgeye katkıları hakkındaki düşüncelerini temsil ettiği görülmektedir. Bu ölçütlerin ortalama faktör yükleri 0.91 olarak bulunmuştur. Bu faktörün “Desteğin Bölgeye Katkısı” olarak adlandırılması uygun görülmüştür (Çizelge 2).



Damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşmasında etkili olan faktörler, elde edilen faktör skorları üzerinden k-ortalamalar kümesi yöntemi ile üç küme olarak analize tabi tutulmuştur. Birinci küme ana kitlenin %48,78'ini, ikinci küme %41,46'sını, üçüncü küme ise %9,6'sını oluşturmaktadır. Birinci kümede “Desteğin Bölgeye Katkısı”, ikinci kümede “Desteklemenin Etkinliğinin Arttırılması” ve “Ekipmanlardan Memnuniyet”, üçüncü kümede “Desteklemenin Etkinliğinin Arttırılması” en fazla önem verilen faktörler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Damla sulama desteklemesinin başarısı ve amacına ulaşması ile ilgili kümeleme analizi sonuçları

Ana Faktörler	Kümeleme		
	1	2	3
Ekipmanlardan Memnuniyet (F1)	-0,41316	0,60145	-0,49035
Desteklemenin Etkinliğinin Arttırılması (F2)	-0,77019	0,66059	1,04343
Destek Uygulama Aşamalarından Memnuniyet (F3)	-0,11228	0,13883	-0,28630
Desteğin Bölgeye Katkısı (F4)	0,13426	0,35789	-2,19235
Gözlem sayısı	20	17	4
Ana kitledeki oranı (%)	48,78	41,46	9,76

#### Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler

Damla sulama desteği alan üreticilere proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler Çizelge 4'te verilmiştir. Üreticilerin proje aşamasında karşılaştıkları sorunlarla ilgili olarak genelde kararsız oldukları, proje danışmanının yüksek ücret istemesi ve yeterli bilgilendirme yapmaması, proje sahibi ile yeterince iletişim kuramama, başvuru sırasında teknik elemanın yeterli bilgi vermemesi, proje danışmanının yeterli bilgi birikimine sahip olmaması ve proje danışmanı bulmakta zorluk çekildiği yönündeki yargılara katılmadıkları belirlenmiştir. Altuntop (2014) tarafından yapılan çalışmada, Mersin ilinde makine ekipman alımlarının desteklemesi programından yararlanan üreticiler dosya hazırlama ve bürokratik işlemlerin çokluğunu öncelikli sorun olarak belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler

Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler	Önem dereceleri					Ort	Std. sapma
	1	2	3	4	5		
Proje başvuru, kabul ve uygulanma süreçlerinde bürokratik işlemler yoğunudur.	5	5	4	18	9	3,51	1,31
Dosya hazırlama maliyeti yüksektir (analiz ve testler vb.)	5	10	3	14	9	3,29	1,38
Projeyle ilgili bürokratik işlemlerin takibi zordur.	7	7	4	14	9	3,27	1,43
Başvuru süresi kısadır.	8	9	3	13	8	3,10	1,46
Gerekli izin ve ruhsatların alınmasında zorluklarla karşılaşyorum.	7	10	4	12	8	3,10	1,43
Proje hazırlama dokümanları yeterli ve anlaşılabilir değildir.	8	10	5	12	6	2,95	1,40
Başvuru materyalleri yetersizdir.	10	8	9	10	4	2,76	1,34
Proje danışmanı yüksek ücret istemektedir.	14	13	4	7	3	2,32	1,31
Proje danışmanı yeterli bilgilendirme yapmamaktadır.	16	11	4	8	2	2,24	1,30
Proje sahibi ile yeterince iletişim kuramıyorum.	16	12	4	7	2	2,20	1,27
Başvuru sırasında teknik eleman yeterli bilgi vermemektedir.	15	14	4	5	3	2,20	1,27
Proje danışmanı yeterli bilgi birikimine sahip değildir.	17	12	4	6	2	2,12	1,25
Proje danışmanı bulmakta zorluk çekiyorum.	15	16	3	6	1	2,07	1,13

1. Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3. Kararsızım 4. Katılıyorum 5. Kesinlikle katılıyorum

Çobanoğlu ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, Konya ve Samsun ve Şanlıurfa illerinde üreticilerin proje danışmanı bulmada zorluk çekmedikleri belirlenmiştir. Bursa ve Erzurum illerinde üreticilerin başvuru süresi hakkında, Aydın, Bursa, Erzurum ve Şanlıurfa illerinde ise üreticilerin başvuru materyallerinin yeterliliği konusunda kararsız oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir.



Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler ile ilgili faktör analizi sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir. Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler ile ilgili faktörlerin Barlett Küresellik testi için hesaplanan ki kare değeri 404,64 ( $p=0,000$ ) olarak bulunmuş ve birim matris hipotezi reddedilmiştir ( $p<0,01$ ). Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) oranı 0,80 olarak bulunmuş olup, bu değer veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Başlangıçta yer alan 13 değişken kendi içerisinde ilişki derecelerine göre 3 faktöre indirgenmiştir. Ortaklık unsuru değeri 0,50’den yüksek olan değişkenler değerlendirmeye alınmıştır. Değişkenlerin tamamının ortaklık unsuru değeri 0,50’den yüksek olup ortalama ortaklık unsurları 0,754’tür. Bu da kullanılan değişkenlerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Belirlenen 3 faktör ile toplam varyansın %75,42’si açıklanmıştır. İlk faktör toplam varyansın %33,17’sini, ikinci faktör toplam varyansın %25,44’ünü, üçüncü faktör toplam varyansın %16,80’ini açıklamaktadır.

F1 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde bu kriterlerin proje danışmanı ile ilgili olduğu görülmektedir. “Proje danışmanı yeterli bilgilendirme yapmamaktadır” kriteri 0,895, “Proje danışmanı yeterli bilgi birikimine sahip değildir” kriteri 0,895, “Proje sahibi ile yeterince iletişim kuramıyorum” kriteri 0,891, “Proje danışmanı bulmakta zorluk çekiyorum” kriteri 0,886 ve “Proje danışmanı yüksek ücret istemektedir” 0,756 faktör yüklerine sahipken, bütün kriterlerin ortalama faktör yükü 0,865’dir. Üreticilerin destekleme sırasında proje danışmanı ile yaşadıkları sorunlarla ilgili yargılarını içerdiğinden dolayı, bu faktör “Proje Danışmanı İle İlgili Sorunlar” olarak isimlendirilmiştir.

F2 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde, “Proje başvuru, kabul ve uygulanma süreçlerinde bürokratik işlemler yoğundur” ve “Projeye ilgili bürokratik işlemlerin takibi zordur” kriterleri 0,894 ve 0,886 faktör yükleri ile en yüksek faktör yüküne sahip değişkenler olurken bütün kriterlerin ortalama faktör yükü 0,747 olarak bulunmuştur. Üreticilerin bürokratik işlemlerle ilgili karşılaştıkları sorunlara yönelik yargılarını içerdiğinden dolayı, bu faktör “Bürokratik İşlemlerle İlgili Sorunlar” olarak isimlendirilmiştir.

Çizelge 5. Üreticilerin proje hazırlama aşamasında karşılaştıkları problemler ile ilgili faktör analizi sonuçları

Faktörler	F1	F2	F3
<b>Proje Danışmanı İle İlgili Sorunlar (F1)</b>			
Proje danışmanı yeterli bilgilendirme yapmamaktadır.	0,895	0,219	0,196
Proje danışmanı yeterli bilgi birikimine sahip değildir.	0,895	0,133	0,183
Proje sahibi ile yeterince iletişim kuramıyorum.	0,891	0,184	0,175
Proje danışmanı bulmakta zorluk çekiyorum.	0,886	0,089	0,088
Proje danışmanı yüksek ücret istemektedir.	0,756	0,254	0,243
<b>Bürokratik İşlemlerle İlgili Sorunlar (F2)</b>			
Proje başvuru, kabul ve uygulanma süreçlerinde bürokratik işlemler yoğundur.	-0,027	0,894	0,179
Projeye ilgili bürokratik işlemlerin takibi zordur.	0,200	0,886	-0,240
Gerekli izin ve ruhsatların alınmasında zorluklarla karşılaşıyorum.	0,318	0,745	0,202
Dosya hazırlama maliyeti yüksektir (analiz ve testler vb.)	0,183	0,657	0,459
Başvuru materyalleri yetersizdir.	0,332	0,554	0,387
<b>Başvuru İşlemleri İle İlgili Sorunlar (F3)</b>			
Başvuru süresi kısadır.	0,084	0,177	0,805
Başvuru sırasında teknik eleman yeterli bilgi vermemektedir.	0,339	0,008	0,791
Proje hazırlama dokümanları yeterli ve anlaşılabilir değildir.	0,392	0,476	0,501
Özdeğerler	49,22	16,07	10,12
Açıklanan Varyans Oranları	33,17	25,44	16,80
Varyansın Kümülatif Oranları	33,17	58,61	75,41
Ortaklık Unsurları		0,754	
KMO İstatistiği		0,802	
Barlett Küresellik Testi			Ki kare = 404,64 p = 0,000

F3 faktörü üzerine etkili olan “Başvuru süresi kısadır”, “Başvuru sırasında teknik eleman yeterli bilgi vermemektedir” ve “Proje hazırlama dokümanları yeterli ve anlaşılabilir değildir” kriterlerinin ortalama faktör yükleri 0,699 olarak bulunmuştur. Desteğin başvuru aşamasında



karşılaştıkları sorunlara ilişkin yargıları içeren kriterlerden oluştuğu için bu faktör “Başvuru İşlemleri İle İlgili Sorunlar” olarak adlandırılmıştır (Çizelge 5).

Proje hazırlama aşamasında karşılaşılan problemlere yönelik belirlenen faktörler, elde edilen faktör skorları üzerinden k-ortalamalar kümesi yöntemi ile üç küme olarak analize tabi tutulmuştur. Birinci küme ana kitlenin %31,71’ini, ikinci küme %41,46’sını, üçüncü küme %26,83’ünü oluşturmaktadır. Birinci kümede “Proje Danışmanı İle İlgili Sorunlar”, ikinci kümede “Başvuru İşlemleri İle İlgili Sorunlar” ve “Bürokratik İşlemlerle İlgili Sorunlar” en fazla önem verilen faktörler olarak belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Proje hazırlama aşamasında karşılaşılan problemler ile ilgili kümeleme analizi sonuçları

Ana Faktörler	Kümeleme		
	1	2	3
Proje Danışmanı İle İlgili Sorunlar (F1)	0,57784	-0,34702	-0,14660
Bürokratik İşlemlerle İlgili Sorunlar (F2)	0,39738	0,62145	-1,43005
Başvuru İşlemleri İle İlgili Sorunlar (F3)	-0,71624	0,67939	-0,20775
Gözlem sayısı	13	17	11
Ana kitlerdeki oranı (%)	31,71	41,46	26,83

### Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı ile ilgili düşüncelerinin faktör analizi ile değerlendirilmesi

Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı ile ilgili önemli gördükleri ve katıldıkları düşünce proje hazırlama öncesinde il/ilçe müdürlüğü elemanları tarafından teknik destek verilmesi gerekmesidir. Bunun yanında, üreticilerin, uygulama projeleri ile ilgili yasal düzenleme yapılması ve desteklemenin verilmiş şeklinde düzenleme yapılması gerektiği yönündeki düşüncelere de katıldıkları görülmektedir. Buna karşılık işletmeler, destek için çıkarılmış yasanın yeterli olma ve yasa hakkında yeterli bilgi sahibi olma durumuna karşı kararsız olduklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 7). Taşcıoğlu (2011) tarafından yapılan çalışmada, üreticiler, istenen belgelerin fazla olmasının yanında bürokratik engellerin fazla olması ve desteklemenin verilmiş şeklinde düzenlemenin yapılması konusuna da katılmaktadır. Üreticiler, destek programı için çıkarılmış yasanın yeterli olma durumuna karşı kararsız kalmışlardır. Araştırma sonuçları, Taşcıoğlu (2011) araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 7. Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı ile ilgili düşünceleri

Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı ile ilgili düşünceleri	Önem dereceleri					Ort	Std. sapma
	1	2	3	4	5		
Proje hazırlama öncesinde il/ilçe müdürlüğü elemanları teknik destek vermelidir.	0	0	0	14	27	4,66	0,48
Uygulama projeleri ile ilgili yasal düzenleme yapılmalıdır.	0	2	7	16	16	4,12	0,87
Desteklemenin verilmiş şeklinde düzenleme yapılmalıdır.	3	1	4	18	15	4,00	1,12
Çıkarılan yasanın tanıtımı yeterince yapılmamıştır.	2	5	6	14	14	3,80	1,19
İstenen belgeler fazla.	4	8	3	10	16	3,63	1,43
Bürokratik engeller fazla.	5	4	8	12	12	3,54	1,34
Destek için çıkarılmış yasa yeterlidir.	7	3	10	17	4	3,20	1,25
Yasa hakkında yeterli bilgiye sahibim.	6	9	4	18	4	3,12	1,29

1. Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3. Kararsızım 4. Katılıyorum 5. Kesinlikle katılıyorum

Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı yönündeki düşünceleri ile ilgili faktör analizi sonuçları Çizelge 8’de verilmiştir. Barlett Küresellik testi için hesaplanan ki kare değeri 116,68 (p=0,000) olarak bulunmuş ve birim matris hipotezi reddedilmiştir (p<0,01). Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) oranı 0,59 olarak bulunmuş olup, bu değer veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Başlangıçta yer alan 8 değişken kendi içerisinde ilişki derecelerine göre 3 faktöre indirgenmiştir. Ortaklık unsuru değeri 0,40’tan yüksek olan değişkenler değerlendirmeye alınmıştır. Değişkenlerin tamamının ortaklık unsuru değeri 0,40’tan yüksek olup ortalama ortaklık unsurları 0,691’dir. Bu değer kullanılan değişkenlerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Belirlenen 3 faktör ile toplam varyansın %69,12’si açıklanmıştır. İlk faktör toplam varyansın %29,36’sını, ikinci faktör toplam varyansın %20,37’sini, üçüncü faktör toplam varyansın %19,39’ünü açıklamaktadır.



F1 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde “Bürokratik engeller fazla” ve “İstene belgeler fazla” kriterlerinin faktör yükleri sırasıyla 0,946 ve 0,888 olarak bulunmuştur. Üreticilerin desteklemenin bürokratik işlemlerine yönelik yargılarını içerdiğinden dolayı, bu faktör “Bürokratik İşlemlerin Azaltılması” olarak isimlendirilmiştir.

F2 faktörünü oluşturan kriterler incelendiğinde “Uygulama projeleri ile ilgili yasal düzenleme yapılmalıdır” kriterinin faktör yükü 0.808, “Proje hazırlama öncesinde il/ilçe müdürlüğü elemanları teknik destek vermelidir” kriterinin faktör yükü 0,801 ve “Desteklemenin veriliş şeklinde düzenleme yapılmalıdır” kriterinin faktör yükü 0.488 olarak bulunmuştur. Proje ve destekleme ile ilgili yapılması gereken kriterleri içerdiği için bu faktörün “Düzenleme ve Teknik Destek” olarak adlandırılması uygun görülmüştür.

F3 faktörü üzerine etkili olan “Yasa hakkında yeterli bilgiye sahibim” kriterinin faktör yükü 0,821, “Destek için çıkarılmış yasa yeterlidir” kriterinin faktör yükü 0,652 olarak bulunmuştur. Destek için çıkarılmış yasanın yeterliliğine ilişkin yargıları içeren kriterlerden oluştuğu için bu faktör “Destekleme Yasası Hakkında Görüşler” olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 8. Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı yönündeki düşünceleri ile ilgili faktör analizi sonuçları

Faktörler	F1	F2	F3
Bürokratik İşlemlerin Azaltılması (F1)			
Bürokratik engeller fazla.	0,946	-0,009	-0,049
İstene belgeler fazla.	0,888	0,222	-0,119
Düzenleme ve Teknik Destek (F2)			
Uygulama projeleri ile ilgili yasal düzenleme yapılmalıdır.	0,442	0,808	0,059
Proje hazırlama öncesinde il/ilçe müdürlüğü elemanları teknik destek vermelidir.	-0,239	0,801	-0,330
Desteklemenin veriliş şeklinde düzenleme yapılmalıdır.	0,443	0,488	-0,071
Destekleme Yasası Hakkında Görüşler (F3)			
Yasa hakkında yeterli bilgiye sahibim.	0,065	0,001	0,821
Destek için çıkarılmış yasa yeterlidir.	-0,108	-0,210	0,652
Çıkarılan yasanın tanıtımı yeterince yapılmamıştır.	0,447	0,040	-0,565
Özdeğerler	36,27	18,87	13,98
Açıklanan Varyans Oranları	29,36	20,37	19,39
Varyansın Kümülatif Oranları	29,36	49,73	69,12
Ortaklık Unsurları		0,691	
KMO İstatistiği		0,587	
Barlett Küresellik Testi		Ki kare = 116,68	p = 0,000

Proje hazırlama aşamasında karşılaşılan problemlere yönelik belirlenen faktörler, elde edilen faktör skorları üzerinden k-ortalamlar kümesi yöntemi ile üç küme olarak analize tabi tutulmuştur. Birinci küme ana kitlenin %19,51’ini, ikinci küme %63,41’ini, üçüncü küme %17,07’sini oluşturmaktadır. İkinci kümede “Bürokratik İşlemlerin Azaltılması”, üçüncü kümede “Düzenleme ve Teknik Destek” en fazla önem verilen faktörler olarak belirlenmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı yönündeki düşünceleri ile ilgili kümeleme analizi sonuçları

Ana Faktörler	Kümeleme		
	1	2	3
Bürokratik İşlemlerin Azaltılması (F1)	-0,42154	0,58214	-1,68049
Düzenleme ve Teknik Destek (F2)	-1,39065	0,24488	0,67978
Destekleme Yasası Hakkında Görüşler (F3)	-0,39157	0,01601	0,38803
Gözlem sayısı	8	26	7
Ana kitledeki oranı (%)	19,51	63,41	17,07

### Sonuç ve Öneriler

Üreticilerin damla sulama desteklemelerinin başarısı ve amacı ile ilgili düşünceleri ekipmanlar, desteklemenin etkinliği, destek uygulama aşamaları ve desteğin bölgeye katkısı olmak





üzere dört başlık altında toplanmıştır. Üreticilerin destek ile alınan ekipmanın satış sonrası servis hizmetleri, kalitesi ve fiyatı ile ilgili genelde memnun oldukları belirlenmiştir. Damla sulama desteği üreticiler tarafından memnuniyeti yüksek, devam etmesi istenen bir destekleme aracı olarak kabul edilmektedir. Üreticiler desteklemenin devam etmesi, desteğin konu itibarıyla yaygınlaştırılması ve verilen destek miktarının artırılması yönünde görüş bildirmişlerdir. Desteğin uygulanması aşamasında ise hibe ödemelerinin düzenli ödenmesi ve destek için verilen yatırım süresinin uygunluğu konusunda kararsız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Üreticiler desteğin bölge altyapısına ve ekonomik gelişimine olumlu yönde etki ettiği görüşündedirler.

Üreticilerin proje hazırlama aşamasındaki problemler proje danışmanı, bürokratik işlemler ve başvuru işlemleri olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Üreticiler proje mühendisi ve proje danışmanı ile iletişimde sorun yaşamadıklarını ifade etmekle birlikte, daha fazla bilgilendirme talebinde bulunmaktadır. Bu doğrultuda, proje mühendisleri veya diğer teknik elemanların proje hazırlama dokümanları ve diğer destekleme konularında daha fazla bilgi vermesinin, hibe projelerinin daha sağlıklı uygulanmasına olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

Üreticilerin desteklemenin yasal yapısı hakkındaki görüşleri bürokratik işlemlerin azaltılması, düzenleme ve teknik destek ve destekleme yasası olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Bürokratik işlemlerin azaltılması ve/veya farklı sistemler geliştirilerek bürokrasi yoğunluğunun üreticiye yansımaları azaltılabilir ve böylece bürokratik yoğunluktan dolayı destek programına başvurmadan vazgeçişlerin önüne geçilebilir. Destekler konusundaki yasal düzenlemelerin yeterliliği veya ilave düzenlemeler yapılması vb. görüşlerinde çok kesin ve kararlı değildirler. Bu verilere dayanarak, hibe desteklerinin sürdürülebilir olarak devam ettirilebilmesi için mevcut yasa ve düzenlemelerin yeterli olduğu belirtilebilir. Ancak, daha fazla yaygınlaştırılması ve destek miktarının artırılması bu projelere olan talebi arttıracaktır. Bunun sonucunda da, şüphesiz, bölgede sulanabilir alanların artırılmasına ve su kaynaklarının daha etkin ve daha korumacı kullanılmasına katkı sağlanmış olacaktır. Üreticilerin desteklemenin içeriği ve işleyişi konusunda üreticilerin yeterince ön bilgiye sahip olmadıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, yeterli bilgilendirmelerin yapılması amacıyla, ilgili kurumlar tarafından yürütülen çiftçi eğitim programları kapsamında bu konuya daha fazla yer verilmelidir.

### Kaynaklar

- Akgül, A., Çevik, O., 2003. İstatistiksel Analiz Teknikleri. Emek Ofset, Ankara, 417s.
- Alpar, R., 2011. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Altıntop, E., 2014. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) Kapsamında Uygulanan Makine Ekipman Alımlarının Desteklenmesi Programı (MEADP) uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi: Mersin ili örneği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 118s.
- Anonim, 2010. 2010 Yılında 2010 Proje Tanıtım Kitapçığı. GTHB Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ayran, Y., 2009. Sultanhisar yöresindeki çilek bahçelerinde kullanılan damla sulama sistemlerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 84s.
- Beycan, H., 2009. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı ve bu çerçevede proje uygulama örneği. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 172s.
- Çamoğlu G., Demirel, K., Genç, L., Eroğlu, İ., Boran, A., 2018. Damla sulama sistemlerinin CAD tabanlı bir program ile değerlendirilmesi: Kumkale, Çanakkale örneği. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 6(1): 61-70.
- Çobanoğlu, F., Yılmaz, H.İ., Tunaloğlu, R., Bozkıran, S., Nalbantoğlu, A., Yıldız, H., 2014. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Destekleme Programının Etkisinin Değerlendirilmesi: Sorunlar ve olası çözüm önerileri. TAGEM-14/AR-GE/52. Yayın No: 275, ISBN: 978-605-9175-60-9.
- Demirbük, M., 2013. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programının Değerlendirilmesi: Sivas ili örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 99s.
- Demircioğlu, M., Çakmak, B., 2016. Ziraat Bankasının basınçlı sulama destek sisteminin değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 33(3): 181-188.
- Frandsen, S.E., Gersfelt, B., Jensen, H.G., 2002. Decoupling support in agriculture impacts of redesigning. European Agricultural Support Danish Research Institute of Food Economics (FOI).



- Goeb, J.C., 2011. Impacts of government maize supports on smallholder cotton production in Zambia. Michigan State University, Agricultural, Food and Resource Economics Department, Michigan, a Thesis Master of Science.
- Gürkan, M., 2012. Türkiye’de uygulanan tarımsal desteklerin üretici açısından değerlendirilmesi (Kahramanmaraş ili örneği). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86s.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tahtam, R.L., Black, W.C., 1998. Multivariate Data Analysis, 374.
- Kalaycı, Ş., 2009. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. 4. Baskı.
- Kleimbaum, D.G., Lawrence, L.K., Keith, E.M., 1998. Applied regression analysis and other multivariable methods, Duxbury Press.
- Mucuk, İ., 1978. İşletmelerde modern bir araştırma tekniği: faktör analizi, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi.
- Sharma, S., 1996. Applied multivariate techniques, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Şahin, A., 2008. Avrupa Birliği’nde tek çiftlik ödeme yöntemi ve Türkiye’nin uyumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Taşçıoğlu, Y., 2011. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programının sosyal ve ekonomik yönden değerlendirilmesi: Batı Akdeniz Bölgesi örneği. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 208s.
- TCRG., 2015. 31.12.2014 tarih, 2014/45 Karar No’lu Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (20142020). Yüksek Planlama Kurul Kararı. 21 Şubat 2015 tarih, 29274 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazetesi.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Bayramiç-Çan Arası Farklı Jeolojik ve Jeomorfolojik Araziler Üzerinde Oluşmuş Toprakların Özellikleri ve Sınıflandırılması

Fatma Funda Başarlar<sup>1\*</sup> Hüseyin Ekinci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mihlı Mah. Yunus Emre Cad. Başarlar Sok. No:3 Küçükkuşu/Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Merkez – Çanakkale

\*Sorumlu yazar: funda.basarlar@gmail.com

Geliş Tarihi: 08.04.2019

Kabul Tarihi: 17.06.2019

### Öz

Bu çalışma, Çanakkale ili Bayramiç-Çan ilçeleri arasında kalan yaklaşık 50 km'lik alanda yürütülmüştür. Kaz Dağı yöresine ait bu alanda, coğrafi çevre özellikleri açısından yatay ve dikey yönde farklılaşmalar oldukça fazladır. Çalışmada, farklı jeoloji ve jeomorfolojiye sahip kısımlarda incelenen yedi adet toprak profilinin morfolojik tanımlanmasının yanında, her bir horizonttan alınan toprak örneklerinde toprakların fizikokimyasal ve bazı mineralojik özelliklerinin (XRD) laboratuvarında incelenmesi amaçlanmıştır. Çan civarında, havza tabanından çevreye doğru Kuvaterner tortullar, Miyosen karasal tortullar, Eosen andezit, Üst paleozoyik şist, fillit, mermer vb. olmak üzere gençten yaşlı arazilere doğru geçilen bir yapı vardır. Bayramiç ve çevresi ise genellikle Miyosen-Pliyosen karasal çökelleri, akarsu düzlükleri, ovalar, alçak ve yüksek platolar, dağlık alanlar ile bu alanlar arasındaki geçiş yüzeylerinden oluşmaktadır. Analiz sonuçlarına göre çalışma alanında en yüksek kil (% 47,75) ve en yüksek KDK (47 cmol kg<sup>-1</sup>) oranı ile eski göl terasında oluşmuş vertisol profilinde saptanmıştır. En derin profil (160 cm) kolüviyal düzlüklerde oluşmuş alfisol profili, en sıg ise kireç taşları üzerinde oluşmuş mollisol (30 cm) profilidir. İncelenen profillerin asitlik dereceleri (pH) genellikle nötr ve hafif alkalidir. Organik madde içerikleri yüzey horizonlarında genellikle %1'den yüksektir. Ancak orman özelliğindeki arazilerde % 6-11 arasında değişmektedir. Toprak profillerinin bazı horizonlarında X-Işını difraksiyon (XRD) analizleri yapılarak söz konusu toprakların mineralojik bileşimleri hakkında bilgi edinilmiştir. Buna göre kireç taşları üzerinde oluşmuş mollisol profilinde kalsit, kuvars gibi primer mineraller ile paligorskit gibi kil mineralleri saptanmıştır. Kapalı tuzlu göl ortamında oluşmuş vertisol profilinde ise, SiO<sub>2</sub> bakımından zengin kuvars ve kristobalit gibi silikat minerallerinin yanında, montmorillonit, zeolit ve illit de saptanmıştır. İncelenen topraklar, laboratuvar analiz sonuçları ve morfolojik gözlemler dikkate alınarak Toprak taksonomisi ve WRB sistemine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflamada, araştırma alanı toprakları Toprak taksonomisinin alfisol, mollisol, inceptisol, entisol ve vertisol ordolarında yer almıştır. WRB sınıflandırma sisteminde ise phaeozems, luvisols, calcisols, cambisols, fluvisols ve vertisols referans grupları belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Toprak profili, Horizon, Jeomorfoloji, Çan, Bayramiç

### Properties and Classification of the Soils Formed on Different Geological and Geomorphological Lands between Bayramiç-Çan

#### Abstract

This study was carried out on a terrain, approximately 50 km-long and located between Bayramiç and Çan districts of Çanakkale. This area of Kaz Dağı region has plenty of horizontal and vertical differentiation in terms of geographical characteristics. The study aimed to morphologically identify seven soil profiles that were investigated in sections with varying geology and geomorphology; as well as to analyze physicochemical and some mineralogical characteristics (XRD) of the soil samples taken from each horizon, in laboratory. Çan area possess a structure shifting from younger to older lands as Quaternary sediments, Miocene terrestrial sediments, Eocene andesite, upper Paleozoic schist, phyllite, marble, etc.; expanding out from the bottom of basin. Bayramiç and its vicinity on the other hand, generally consist of Miocene-Pliocene terrestrial deposits, stream flats, plains and high plateaus, mountainsides and transition surfaces among these areas. Based on the analysis results, clay (50%) and the highest cation exchange capacity (50 cmol kg<sup>-1</sup>) were detected in profile no.7, composed on the old lake terrace. The deepest profile (160 cm) was the profile no.2 that formed on colluvial flats, and the shallowest one (30 cm) was the profile no.1 that formed on limestones. The degrees of acidity (pH) were generally neutral and mild alkaline. Organic matter contents are generally greater than 1% in surface horizons. Yet, it varies from 6 to 11 on forest land. By means of XRay Diffraction (XRD) analysis, mineralogical composition was investigated in some horizons of the soil profiles. Calcite, quartz, and palygorskite minerals were detected in profile 1, which formed on limestones. In profile 8, which formed in a



closed salty lake environment, on the other hand, silicate minerals such as SiO<sub>2</sub> rich quartz and cristobalite were found along with montmorillonite, zeolite, and illite. Having taken the laboratory results and morphological observations into account, the investigated soils were classified based on soil taxonomy and WRB system. According to the classification soil taxonomy), research area soils were classified asalfisols, mollisols, inceptisols, entisols, and vertisols orders. In WRB systems were classified as phaeozems, luvisols, calcisols, cambisols, fluvisols and vertisols reference groups.

**Key words:** Soil profile, Horizon, Geomorphology, Çan, Bayramiç

## Giriş

Topraklar, yerinde değişime uğrayarak ya da dış faktörlerin etkisiyle yüzeyde meydana gelmiş, canlı organizmaları da bulunduran ve bitkilere yaşam kaynağı olan ya da yeryüzünde bulunan tüm varlıkların birikimi olarak tanımlanmaktadır. Bu ifadenin en belirgin farkı, karasal bitkilerin büyümesini sağlayan doğal bir çevre olarak kabul etmesidir (Soil Survey Staff, 1999).

Yağış ve sıcaklık parametrelerinin, topraklarda kimyasal, fiziksel ve biyolojik ayrışmanın çeşidini ve hızını belirleyen en önemli faktörler olduğu bilinmektedir. Bunun yanında yükseklik ve yüzey akışları vejetasyon da kimyasal ayrışmayı etkilemektedir. Toprak genesisi, silikat fraksiyonun parçalanması esnasında bazik katyonların uzaklaşması esasına dayanmakta olup söz konusu bazik katyonların yıkanma ve bitki alımı yolu ile oluşan kaybı mineral ayrışması ile ilişkilidir (Soori ve ark. 2006).

Meksika’da tropikal bir orman alanında jeomorfolojik ve pedojenik özellikler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yapılan bir çalışmada, farklı iki jeomorfolojik birim üzerinde oluşmuş toprakların özellikleri araştırılmıştır. İnceleme sonucunda farklı eğimlerde orta düzeyde ayrılmış luvic phaeozem ile zayıf derece oluşmuş fluvic ve skeletic phaeozem toprakları saptanmıştır (Krasilnikov ve ark. (2005).

Eski Konya gölü çevresinde yer alan teraslar üzerinde farklı yaşlardaki profillerde toprak gelişiminin incelenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, göl çevresinde üst kıyı terasları, ana kıyı terasları ve alt kıyı terasları ile üst kıyı teraslarının üzerinde Kuvarterner ve Neojen yaşlı teraslar üzerinde bulunan profiller incelenmiştir. Bu profillerde toprakların jeokimyasal, fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmış ve elde edilen bulgular söz konusu profillerin zamana bağlı olarak ayrışma derecelerinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır. Ayrışma derecelerinin sayısallaştırılmasında CIA, CIW, WIP, PIA, baz/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gibi indeksler, bazı majör ve iz elementlere ait genetik oranlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda toprakların farklı yaşlı teraslar üzerinde oluşmalarına rağmen pedokimyasal aktivitelerinin oldukça benzer olduğunu ortaya konulmuştur (Mutlu, 2010).

Dengiz ve Efendiler (2016, )Samsun-Çarşamba ilçesi Bölmepınar ve Yenikışla köylerinin ve yakın çevresinde yoğun tarım yapılan Yeşil ırmak tarafından farklı zamanlarda depolanmış allüviyal depozitler üzerinde oluşmuş flüviyal yer şekilleri ile yamaç araziler üzerinde oluşmuş toprakların dağılımlarını belirlemek, haritalandırmasını yapmak ve farklı toprakları sınıflamak amacıyla 8 adet profil açılmışlardır. Araştırmacılar, detaylı arazi gözlemleri ve laboratuvar analizlerine göre araştırma topraklarını Entisol, Veritisol, ve Inceptisol ordolarında sınıflandırmış, en önemli arazi ve toprak sorunlarını, yamaç arazilerin yer aldığı alanlarda eğim, erozyon ve torak derinliği oluştururken, taban arazilerde ise ağır bünyeli olan topraklarda zayıf drenaj, kaba bünyelerin dağılım gösterdiği alanlarda ise düşük su tutma kapasitesi ve aşırı drenaj olarak belirlemişlerdir.

Pamuk ve Ekinci (2018), Çan (Çanakkale) yöresinde toprak-su haritalarında yaygın olarak yer alan büyük toprak gruplarının önemli özelliklerini ortaya koymak ve sınıflandırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, araştırma alanı topraklarında yayımlı demir (Fe), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içeriklerini yeterli, çinko (Zn) içeriklerini ise genellikle düşük seviyede bulmuşlardır. Söz konusu çalışmada, incelenen profillerden 2 ve 4 no’lu profiller Toprak Taksonomisine göre Mollic Haploxeralfs, 1 no’lu profil Typic Haploxerolls, 3 no’lu profil Cumulic Humixerepts ve 5 no’lu profil ise Fluventic Haploxerolls olarak sınıflandırılmıştır.

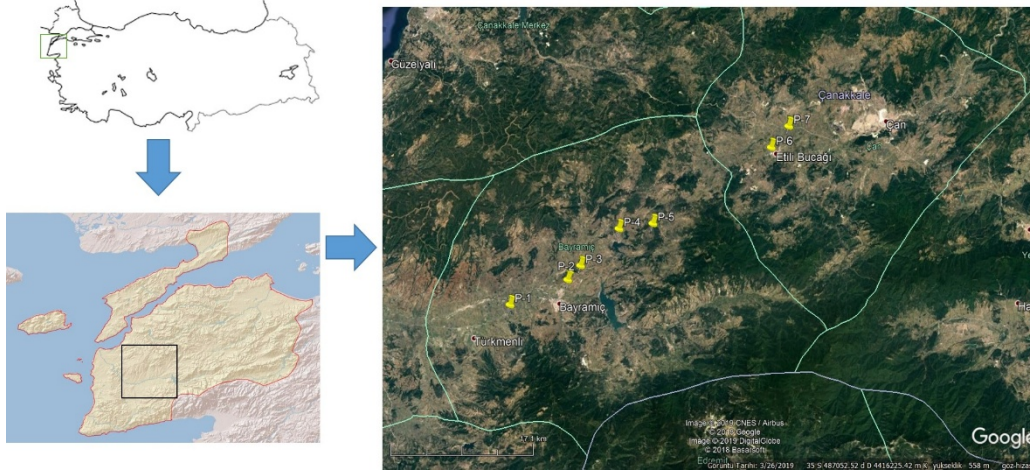
Amerikan Eski Toprak sınıflama sisteminde dikkate alınan morfogenetik yaklaşıma göre Çan’da kahverengi orman, kireçsiz kahverengi orman, kollüviyal ve rendzina toprakları gibi büyük toprak grupları vardır (Anonim, 1999). Kireç içermeyen kahverengi orman topraklarında toprak profili A (B) ve C horizonlarını içermektedir. Bayramiç ve çevresinde kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ve alüviyal büyük toprak grupları bulunmaktadır (Yüksel ve Ekinci, 2008).

Çan ve Bayramiç ilçeleri arasındaki alanda yapılan bu çalışmada, bölge üzerinde oluşmuş farklı profil özelliklerine sahip topraklar saptanarak, bunları temsil edebilecek profillerin incelenmesi ve morfometrik yaklaşıma göre sınıflandırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Çalışma Alanı

Çalışma, Çanakkale ili Bayramiç-Çan İlçeleri arasındaki yaklaşık 50 km’lik alan içerisinde incelenen yedi adet toprak profili üzerinde yürütülmüştür (Şekil 1). Açılan her bir profilin farklı horizonlarından alınan 32 adet toprak örneği temel materyal olarak kullanılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu ve incelenen toprak profillerinin yerleri

### İklimi ve Özellikleri

Çan ve Bayramiç ilçelerinin iklimi, Akdeniz iklim tipine yakındır. Yaz ayları oldukça sıcak ve kurak, kışlar yağışlı ve soğuktur. Genel olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında yağış görülmemektedir. Çanakkale’nin yıllık yağış miktarı 655 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 14.2 °C dir. Ortalama toprak sıcaklığı (50 cm de) 16.9 °C’dir (Anonim, 1999). Çan ikliminin genellikle Akdeniz ve Karadeniz iklim özelliklerini yansıttığı görülmektedir. Kuzey rüzgarları daha etkili olmakta ve yağışların en fazla görüldüğü aylar sonbahar, kış ve ilkbahar aylarıdır (Anonim, 2012 ).

### Doğal Bitki Örtüsü

Çanakkale il yüzölçümünün %55’i ormanlık alandan oluşmaktadır. Kalan alanlar ise tarıma elverişli araziler, çayır ve meralardan oluşmaktadır. Bölgede Akdeniz iklimine özgü maki, defne, mersin, kocayemiş ve çalılık bitki toplulukları görülmektedir. Hakim olan ormanlık alanlarda farklı cins ağaç toplulukları bulunmaktadır. Bölgenin iç kısımlarında su boylarında hemen hemen her mevsim yeşil olan çayırlar, tahıl üretimine elverişli alanlar, cılız otlu ve bozkır görünümlü alanlara da rastlanabilmektedir (Anonim, 2016 ).

### Jeoloji ve Jeomorfolojisi

Havza tabanından çevreye doğru Kuvaterner çökeltileri, Miyosen karasal çökeltileri, Oligosen bozulmamış volkanik, Eosen volkanik, Eosen andezit, Üst paleozoik (şist, fillit mermer vb.) yapılar mevcuttur. Bu yapı genç topraktan yaşlı topraklara doğru oluşan bir durumdur. Bölgenin jeolojik yapısında, drenajın şekillenmesinde ve yer şekillerinde bölgede bulunan faylar belirleyici bir etken oluşturmuş olup bu alanda kancalı drenajın tipik örnekleri görülür (Bozcu ve Çalık, 2006). Bayramiç ve çevresi Miyosen-Pliyosen kıtasal çökeltilerinden oluşmuştur (Yılmaz, 2001). Bu alanlar, akarsu çevresi düzlükleri, ovalar, alçak platolar, yüksek platolar, dağlık alan ile bu alanlar arasındaki geçiş yüzeylerinden oluşmaktadır.

### Yöntem

Çalışma alanında saptanan yedi farklı toprak profilinden toprak örnekleri, genetik horizon esasına göre alınmış, toprakların morfolojik özelliklerinin arazide incelenmesi amacıyla dikkate alınacak kriterler, örneklemeler Soil Survey Staff (1993)’de belirtilen esaslara göre

gerçekleştirilmiştir. Toprak profilleri, Toprak Taksonomisi (Keys to Soil Taxonomy 2014) ve WRB toprak sınıflandırma sistemine (IUSS, 2014) göre sınıflandırılmıştır

**Tekstür tayini:** Bouyoucos (1951)'e göre hidrometre metoduyla analize tabi tutulmuştur.

**Elektriksel iletkenlik (EC):** Elektriksel iletkenlik (EC) analizi WTW-LF320 marka EC metre ile 1:2,5 oranında toprak-su karışımında ölçülmüştür (Anonymous, 1951; Richards, 1954).

**Toprak reaksiyonu (pH):** Çalışma alanında profillerden alınan topraklarda, pH değerleri HACH HQ40d marka pH-metre kullanılarak 1:2,5 toprak-saf su süspansiyonunda belirlenmiştir (Richards, 1954; Grewelling ve Peech, 1960).

**Kireç (% CaCO<sub>3</sub>):** Scheibler Kalsimetresi ile volümetrik olarak belirlenmiştir (Schlichting and Blume, 1966).

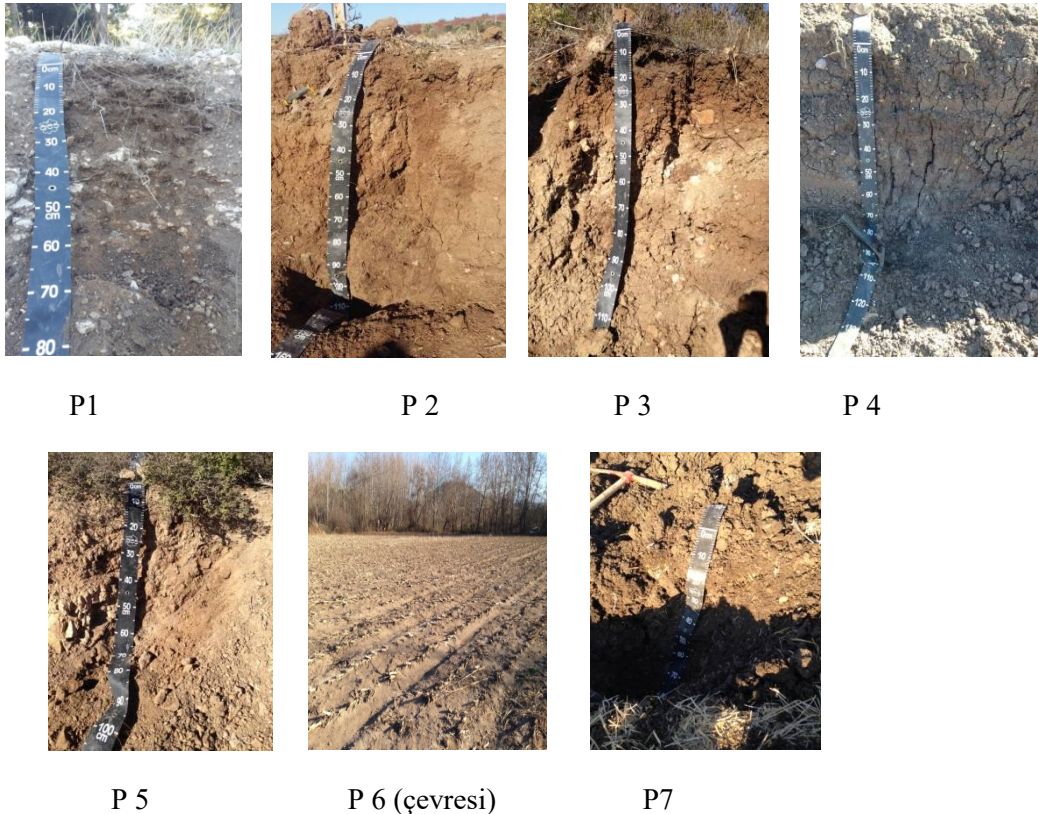
**Organik madde:** Smith–Weldon yaş yakma yöntemi ile belirlenmiştir (Sağlam, 2008).

**Katyon değişim kapasitesi (KDK):** Sodyum asetat ekstraksiyonu yöntemi ile belirlenmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

**Mineralojik analizler:** Çalışma alanından alınan toprak numunelerinin XRD analizleri ÇOMÜ Merkez Laboratuvarında (ÇOBİLTUM), X-Işını Kırınım difraksiyonu metoduna göre belirlenmiştir (Whitting, ve Allardice, 1986). Bunun için; PANakytical Empryean cihazı kullanılmış ve 5° - 70° (2θ) arasında X-ray ( $\lambda = 1.54056 \text{ \AA}$ , 45 kV ve 40 mA) çekimleri yapılarak veriler X'Pert High Score Plus software yazılımında değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanında incelen toprak profillerinin görünüşleri Şekil 2'de, bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ise Çizelge 1'de sunulmuştur.



Şekil 2. Çalışma alanında incelenen toprak profillerinin görünümü

Toprak taksonomisine göre Lithic Haploxerolls olarak sınıflandırılan 1 no'lu profil, eski kapalı göl teraslarında ve üst pliosen yaşlı kireç taşları üzerinde oluşmuştur. Eğim % 2-4 arasında ve denizden yüksekliği 96 metredir. Renkleri kuru iken profil boyunca kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 5/3) dir. Profil 1'in pH değeri yüzeyde 7,88 iken alt horizonlarda 8,01'e yükselmektedir. Profil boyunca çok fazla kireçli olup kireç miktarı %30 civarındadır. Katyon değişim kapasitesi 33,5-29,7



cmol kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Organik madde içerikleri profil boyunca yüksek olup % 8 civarındadır. Yüzeyde %72,43 olan kum içeriği alt katmanda %57,78'e düşmekte; yüzeyde %17,9 olan kil içeriği alt horizonta %25,29'a yükselmektedir. Toprak bünyesi yüzeyde kumlu tın, yüzey altında ise kumlu kil tındır.

Çizelge 1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

1	A1	0-20	7,88	338	30	8,33	33,5	72,43	9,67	17,9	SL
	A2	20-30	8,01	373	29,4	7,21	29,7	57,78	16,73	25,29	SCL
	Cr										
2	Ap	0-16	7,55	229	1,4	1,69	27	68,81	17,15	20,04	SCL
	A2	16-30	7,45	140	1,5	0,92	28,7	73,36	5,94	20,70	SCL
	AB	30-55	7,65	170	1,6	0,71	30	64,07	8,33	27,60	SCL
	Bt1	55-70	7,81	207	1,7	0,59	35,5	61,87	4,01	34,12	SCL
	Bt2	70-95	7,7	222	2,2	0,60	35,5	51,90	13,27	34,83	SCL
	Bt3	95-125	7,8	241	2,3	0,43	35,5	54,46	10,23	35,31	SC
	BC	125-160	8,25	310	8,46	0,11	34,4	62,85	10,45	26,70	SCL
C	160+	8,33	327	34,98	0,15	32	65,95	13,04	21,03	SCL	
3	A1	0-18	7,45	437	2,17	6,79	26,5	77,72	9,29	12,99	SL
	A2	18-30	7,46	356	1,6	1,90	26	64,18	15,36	20,46	SCL
	AC	30-40	7,61	343	10,35	1,13	19	72,65	15,55	11,18	SL
	Ck	40-75	7,76	383	35,31	0,64	29	55,63	17,05	27,28	SCL
	C	75+	8,01	375	19,41	0,54	26	47,14	24,55	28,31	SCL
4	Ap	0-16	7,2	310	3,63	1,31	29,5	43,27	26,11	30,62	CL
	A2	16-35	7,87	262	3,48	1,26	28	58,98	14,94	26,08	SCL
	AB	35-45	7,9	296	3,95	0,78	31	50,48	12,05	37,47	SCL
	Bw	45-80	8,22	301	5,85	0,36	30	47,01	17,05	35,95	SC
	BC	80+	8,25	391	5,22	0,22	31	48,24	13,21	38,55	SCL
5	Ap	0-19	7,94	243	1,18	11,12	29	75,06	19,62	5,32	LS
	A2	19-26	7,85	170	2,45	6,72	21	68,64	19,44	11,92	SL
	CR	26-39	7,45	191	1,97	2,11	19	66,79	17,67	15,54	SL
	R	39+									
6	Ap	0-20	6,97	315	1,26	2,18	23	70,45	13,15	16,04	SL
	A2	20-40	7,4	245	1,66	2,11	25	71,4	9,98	18,62	SL
	C	40+									
7	Ap	0-20	7,2	466	1,66	2,67	32	42,57	16,06	41,37	C
	A2	20-40	7,6	430	7,11	1,35	43	36,34	21,13	42,53	C
	A3	40-70	7,68	280	8,54	1,38	36	37,70	21,45	40,85	C
	AC	70+	7,49	695	8,7	1,51	47	31,33	20,92	47,75	C

Kolüviyal arazilerin alt etek düzlüklerinde (eğim %0-2) ve denizden 113 m yükseklikte oluşmuş 2 nolu profil toprakları Typic Haploxeralfs olarak sınıflandırılmıştır. Renkleri, kuru iken yüzeyde sarımsı kahverengi (10 YR 5/4, yüzey altında koyu kahverengi (7.5YR 3/2), dir. Profil 2'nin pH değeri üst horizonta 7,55 iken alt horizontlarda 8,25'e (BC) yükselmiştir. Kireç durumu üst katmandan BC horizonuna kadar az kireçli iken BC horizonunda orta kireçli C horizonunda ise çok fazla kireçlidir. Profil boyunca organik madde içeriği ise çok azdır. Katyon değişim kapasitesi profil boyunca 35,5-27 cmol kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Yüzeyde %20,04 olan kil içeriği alt katmanlara doğru artış göstermiş ve Bt3 horizonunda %35,31 yükselmiştir. Toprak bünyesi kumlu kil tın ve kumlu kil'dir.

Yamaç arazilerde marn ana materyali üzerinde, denizden 190 m yükseklikte ve %2-5 eğimde oluşmuş 3 no'lu profil toprakları toprak taksonomisine göre Typic Calcixerolls olarak sınıflandırılmıştır. Renkleri, yüzeyde kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2,) yüzey altında sarımsı kahverengi (10 YR 5/4)'dir. Profil 3'ün pH değeri ilk horizonttan itibaren 7,45 civarında iken son katmanda 8,01'e yükselerek değişim göstermiştir. İlk iki horizon az kireçli (sırasıyla % 2,17 ve 1,6) iken kireç içeriği Ck horizonunda %35,31'e yükselmiştir. Yüzeyde % 6,79 değeri ile çok fazla olan organik madde miktarı alt horizontlarda çok az miktardadır. Yüzeyde 26,5 cmol kg<sup>-1</sup> olan katyon değişim kapasitesi (KDK), alt horizontlarda 29 cmol kg<sup>-1</sup> 'a kadar artmaktadır. Kum içeriği yüzeyde %77,7 iken C horizonunda %47'ye düşmekte; kil içeriği yüzeyde %13 iken yine C horizonunda %28'e yükselmektedir. Toprak bünyesi yüzeyde kumlu tın, yüzey altında kumlu kil tındır.





Yüksek arazilerin % 2-4 eğimli (rakım 195 m), killi-kireçli çamur akıntıları üzerinde oluşan 4 no'lu profil Vertic Haploxerepts olarak sınıflandırılmıştır. Renkleri, yüzeyde kuru iken koyu gri (10 YR 4/1), yüzey altında koyu kahverengi (7,5 YR 3/2), yüzey altında kahverengi (7,5 YR 4/2)'dir. Profil 4'ün pH değeri ilk iki horizonta 7,87 iken alt horizontlarda 8'in üzerine çıkmıştır. Üst horizontlar az kireçli iken alt horizontlar orta kireçlidir (% 5,85). Organik madde miktarı, yüzeyden itibaren tüm profilde düşük veya çok azdır. Katyon değişim kapasitesi (KDK), profil boyunca 30 cmol kg<sup>-1</sup> civarındadır. Yüzeyde %43,27 olan kum içeriği son horizonta %48,24'e, yüzeyde %30,62 olan kil içeriği de son horizonta %38,55'e yükselmiştir.

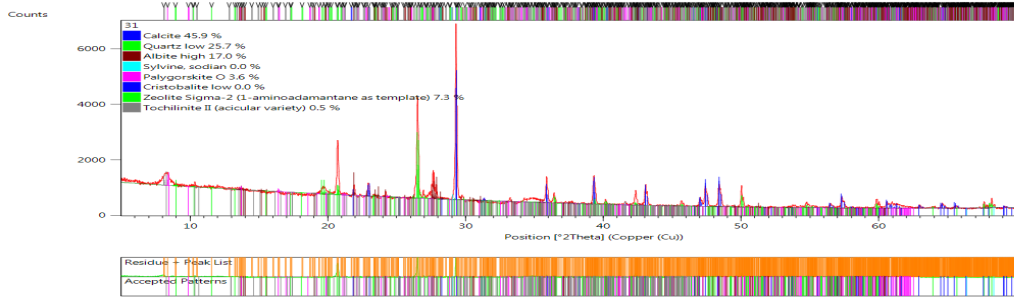
Lithic Haploxerolls olarak sınıflandırılan ve çam fidanlığında incelen profil 5, yüksek arazi düzlüğünde ve andezitik bir sahada, % 2-3 arasında değişen bir eğimde (rakım 272 m) oluşmuştur. Renkleri, kuru iken yüzeyde koyu kahverengi (7,5 YR 3/2), yüzey altında kahverengi (7,5 YR 5/4)'dir. Profil 5 tüm horizontlarında az kireçli durumdadır. pH değeri üst horizonta 7,94 iken alt horizonta doğru 7,45'e düşmüştür. Organik madde miktarı yüzeyde %11,12 değeri ile çok fazla, alt horizonta ise orta (% 2,11) seviyededir. Katyon değişim kapasitesi yüzeyde 29 cmol kg<sup>-1</sup> iken, yüzey altında azalarak Cr horizontunda 19 cmol kg<sup>-1</sup>'e düşmektedir. Kum içeriği tüm profilde % 65'in üzerinde olup toprak bünyesi yüzeyde tınlı kum yüzey altında kumlu tındır. Yüzeyde %5,32 olan kil içeriği ise alt horizonta %15,54'e yükselmiştir.

Genç alüvyial nehir terasında incelen ve Typic Xerofluvent olarak sınıflandırılan 6 no'lu profilde tuzluluk ve drenaj sorunu bulunmamaktadır. Renkleri kuru iken kahverengi veya sarımsı kahverengi (10 YR 4/3) dir. Profil 6, ortalama %1,46 kireç içerikleriyle az kireçli sınıfındadır. pH değeri Ap horizontunda 6,97, A2 horizontunda 7,4'tür. Profil boyunca organik madde miktarı % 2'nin üzerinde olup katyon değişim kapasitesi ortalama 24 cmol kg<sup>-1</sup> civarındadır. Kum içerikleri %70, kil içerikleri ortalama % 17 olan profil 6'nın toprak bünyesi kumlu tındır.

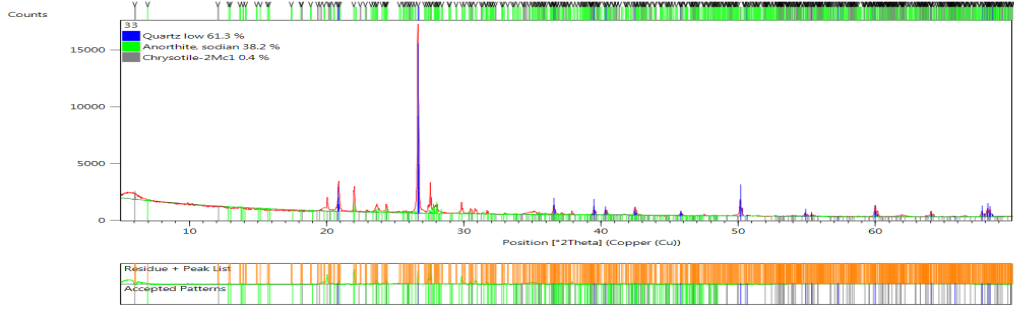
Eski kapalı göl depozitlerinin %2-4 eğimli (rakım 159 m) yüzeylerinde oluşan 7 no'lu profile ait topraklar, Chromic Haploxererts olarak sınıflandırılmıştır. Renkleri kuru iken, yüzeyde koyu veya çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2) dir. Profil 7'nin üst horizontunda kireç değeri %1,66 ile az kireçli, alt horizontlarda ise %7'nin üzerine çıkmakta ve orta kireçli durumdadır. pH değeri yüzeyde 7,2, A3 horizontunda 7,68'dir. Organik madde miktarı Ap horizontunda %2,66 değeri ile orta, diğer horizontlarda ise az seviyededir. Ap horizontunda 32 cmol kg<sup>-1</sup> olan katyon değişim kapasitesi, alta doğru kil artışına paralel olarak artmakta ve AC horizontunda 47 cmol kg<sup>-1</sup>'e ulaşmaktadır. Profilleri boyunca kil içeriği % 40'ın üzerinde olup toprak bünye sınıfı kildir.

Çizelge 1'de görüldüğü üzere çalışma alanında en derin profil (160 cm) kolüvyial düzlüklerde oluşmuş 2 no'lu profil, en sığ ise kireç taşları üzerinde oluşmuş 1 no'lu (30 cm) profildir. Yapılan analiz sonuçlarına göre organik madde içerikleri yüzey horizontlarında genellikle %1'den yüksektir. Orman özelliğindeki arazilerde % 6-11 arasında değişmektedir. Çalışma alanında en yüksek kil (%47,75) ve en yüksek KDK (47 cmol kg<sup>-1</sup>) oranı ile eski göl terasında oluşmuş 7 no'lu profilde saptanmıştır. Araştırma profillerinin asitlik dereceleri (pH) genellikle nötr ve hafif alkalidir.

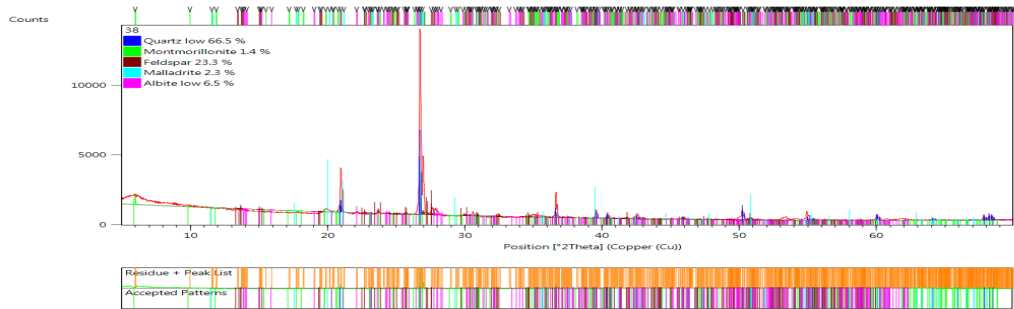
Profillerin yüzey horizontlarına ait XRD difraktogramları Şekil 3'de, profillere ait bazı horizontların XRD sonuçlarına dayalı mineral içerikleri ise Çizelge 2' de sunulmuştur. Söz konusu profillerde kalsit, kuvars, feldspat ve mikalar en çok saptanan mineraller olmuştur. Bunların yanında montmorillonit ise en bol rastlanan kil minerali olarak belirlenmiştir.



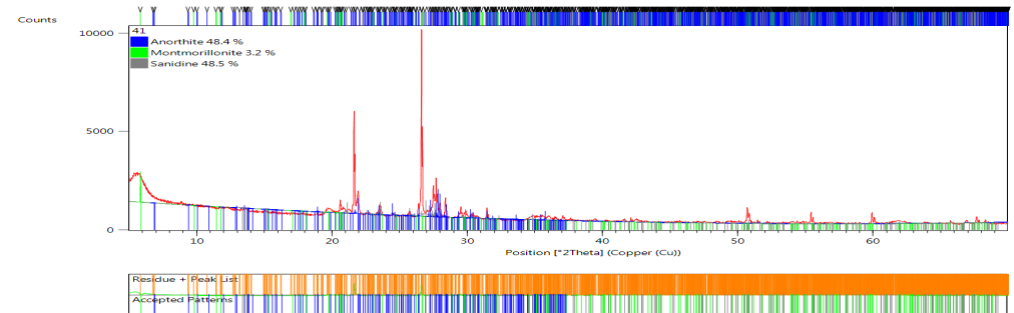
P1 A1



P2 Ap



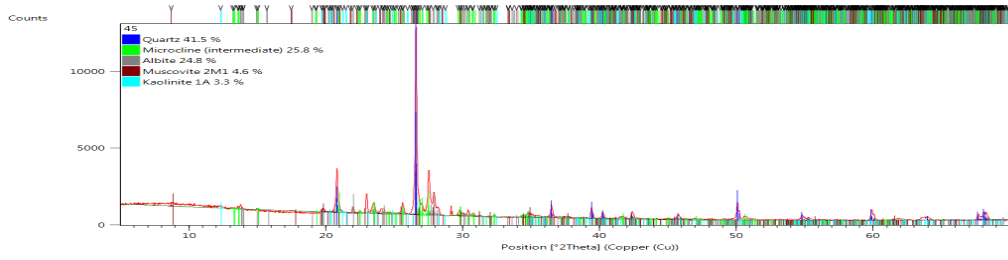
P3 A1



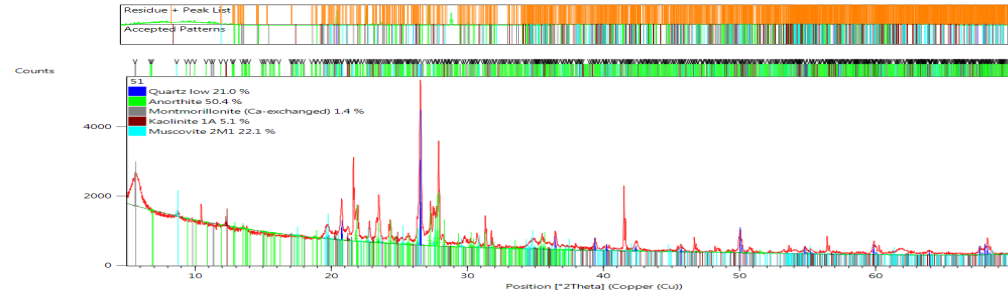
P4 Ap

Şekil 3. İncelenen profillerin yüzey horizonlarına ait XRD difraktogramları

Şekil 3'ün devamı

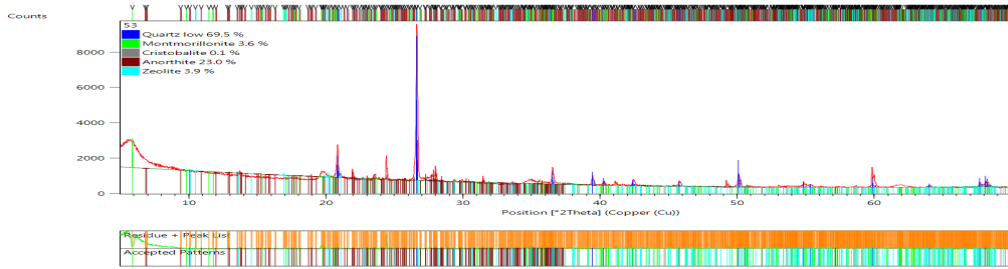


P5A1



P6

Ap



P7

Ap

Çizelge 2. İncelenen profillerin XRD analizlerine göre belirlenmiş mineralojik bileşimleri

<b>Profil No</b>	<b>Horizon</b>	<b>Derinlik(cm)</b>	
Profil 1	A1	0-20	Kuvars, albit, kaolinit, kalsit, sylvine, paligorskit, kristobalit, zeolit, toçhilinit
	A2	20-30	Kalsit, kuvars, kristobalit, albit, sylvine, paligorskit
Profil 2	Ap	0-16	Kuvars, anortit, krisotil
	Bt3	95-125	Kuvars, krisotil, albit, feldspat, muskovit
	C	160+	Kalsit, kuvars, montmorillonit, anortit, krisotil
Profil 3	A1	0-18	Kuvars, montmorillonit, feldspat, malladrit, albit
	Ck	40-75	Kalsit, kuvars, zeolit, magnetit, montmorillonit, klintonit, Anortit
Profil 4	Ap	0-16	Anortit, montmorillonit, sanidin
	Bw	45-80	Kalsit, tridmit, montmorillonit, kristobalit, anortit, kristobalit
	BC	80+	Kalsit, kristobalit, anortit, montmorillonit
Profil 5	A1	0-19	Kuvars, mikroklin, albit, muskovit, kaolinit
	Cr	26-39	Kuvars, ortoklas, albit, kaolinit, muskovit
Profil 6	Ap	0-20	Kuvars, anortit, montmorillonit, kaolinit, muskovit



### Çalışma Alanı Topraklarının Oluşumu

Profil 1, kapalı göl ortamında çökelmiş, üst pliosen yaşlı kireç taşları üzerinde oluşmuş AC horizonlu topraklardır. Yüzeyde orman örtüsü nedeniyle organik madde miktarı yüksek olup (%8.33) iyi ayrılmış durumdadır. Mineral A horizonu organik madde nedeniyle koyu renkli ve 30 cm kalınlıktadır. Profilde eğim ve erozyona bağlı nedenlerle horizonlaşma yoktur, sığ ve genç topraklardır. X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçları incelendiğinde A1 ve A2 horizonlarında kalsit ve kuvars minerallerinin oldukça yüksek miktarda bulunduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bunun yanında albit, ve paligorskit gibi minerallerin de bulunduğu saptanmıştır. Söz konusu minerallerin tamamının ana materyalden (kireç taşı) kalıtsal yolla gelen mineraller olması, profil 1 'de ayrışmanın düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Bu profilde saptanan paligorskit minerali, göl ortamında ve alkali koşullarda kireç taşları içerisinde oluşmuş olmalıdır. Nitekim Yılmaz (1999), Harran ovasında yaptığı çalışmada, paligorskitin ovadaki Cepkenli ve Hancıgaz gibi eski göl tabanı topraklarında ve Miyosen tepecikler üzerinde oluşmuş Akören serisinde baskın durumda olduğunu saptamıştır. Araştırmacı paligorskitin dünyada daha çok kireç taşları ve benzer materyaller üzerinde gelişmiş kurak ve yarı kurak bölgelerde yaygın olduğunu belirtmiştir. Ergene (1963), Gaziantep civarında kireç taşları üzerinde gelişmiş toprakta paligorskit mineralini saptamıştır.

Profil 2, bulunduğu konumun üst kısımlarında %8-10'a varan eğime bağlı olarak taşınan kolüviyal malzemelerin depolandığı, yaşlı, alt etek düzlüklerinde oluşmuş derin profil yapısına sahip A-B-C horizonlu topraklardır. A horizonundan yıkanan kil, alt kısımlara taşınarak kalın argillik B horizonlarını oluşturmuştur. Arazi gözlemleri ile saptanan bu durum, laboratuvar analiz sonuçları ile de doğrulanmıştır (Çizelge 1). Bunun yanında kuvvetli yarı köşeli blok strüktür belirlenmiştir. XRD analiz sonuçları incelendiğinde, ana materyalden itibaren çeşitli minerallerin (kuvars, montmorillonit, krisotil, albit, anortit, kalsit, muskovit gibi) varlığı, söz konusu profilin karışık materyaller (kolüviyal) üzerinde oluştuğunu göstermektedir (Şekil 3, P1). Ap, Bt3 ve C horizonlarında kuvars mineralinin fazla olduğu, kalsitin ise C horizonunda bulunup üst horizonlarında bulunmaması, söz konusu üst horizonlarda ayrıştığını göstermektedir. Bunun yanında feldspat ve muskovitin yüzeyde ayrıştığı ve yüzey altında da ayrışmakta olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 2).

Profil 3'te organik maddenin yüzeyde ayrıştığı, A-C horizon diziliminin görüldüğü genellikle marn üzerinde oluşmuş topraklardır. Bu profilde, kireç içeriği yüksek kalsik horizon (Ck) oluşmuştur. Profilin alt kısımlarındaki kalsitin, bikarbonatların alt kısımlara yağış suları ile taşınması ve pH'nın yükselmesi sonucunda Ck horizonunda karbonatların çökmesi ile oluştuğu düşünülmektedir. Alt katmanlarda zeolit ve montmorillonit kil minerali de saptanmıştır. Sayın (1999)'a göre Türkiye topraklarında yağışın 1000 mm'nin altında bulunması ve pH'nın da 7-8 arasında bulunması, toprak çözeltisinde hakim katyonun kalsiyum (Ca) olması, smektit grubu killerin kararlılığını sağlamaktadır. Aynı araştırmacı tarım topraklarında iyon değiştirici özelliği ile önemli bir mineral olan zeolit feldspat, kalsit gibi birincil minerallerin ayrışması sonucunda oluşan alkali ortamda çökelebildiğini belirtmektedir.

Profil 4 hafif eğimli yamaçlarda, killi ve kireçli çamur akıntıları üzerinde oluşmuş A-B-C horizon dizilimine sahip topraklardır. Yakın konumlarda andesitik materyaller çokça bulunmaktadır. Topoğrafik koşullara bağlı olarak hafif derecede su erozyonu etkisindedirler. Yüzeyde granüler, yüzey altında orta ve çoğunlukla kuvvetli yarı köşeli blok strüktüre sahiptirler. Altta orta-kuvvetli derecede gelişmiş blok strüktür ve kil birikiminin olduğu kambik (Bw) horizon oluşmuştur. XRD difraktogramından anlaşıldığı gibi bileşimleri genellikle ana materyal ile farklı noktalardan taşınmış kil ve kireçli materyaller içerisindeki feldspatlardan oluşmaktadır (Şekil 3, Çizelge 2). Ap horizonunda yüksek miktarda anortit ve sanidinin yanında az miktarda montmorillonit bulunmaktadır. Bunlardan anortit (Ca feldspat) ve sanidin (yüksek sıcaklıkta oluşmuş K-feldspat) % 48 civarında bir orana sahiptir. Bw ve BC horizonlarında feldspatların bir kısmının kile altere olduğu düşünülmektedir.

Profil 5 yüksek arazi düzlüklerinde ve hafif eğimli yamaçlarda andezitik materyaller üzerinde oluşmuş A-C horizonlu topraklardır. Yüzeyde organik maddece zengin A1 horizonu bulunmaktadır. X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçları incelendiğinde A1 ve Cr horizonunda birincil mineraller olan kuvars ve muskovit gibi minerallerin yanında albit ve ortoklas gibi feldspatların fazlaca



bulunduğu görülmektedir (Çizelge 2). Söz konusu minerallerin ana materyalden kalıtsal olarak toprağa geçtiği görülmektedir.

Profil 6 alüviyal anamateryal üzerinde oluşmuş A-C horizon yapısına sahip genç topraklardır. Bu profilde kumlu tın toprak bünyesi ve fazla geçirgenlik görülmektedir. Söz konusu profil alüviyal toprakların genel karakteristikleri olan karışık bir mineralojik bileşime sahiptir (Çizelge 2). Nitekim Şekil 3 XRD diftogramlarında belirlenen verilere göre kuvars, feldspatlar ve mika gibi birincil minerallerin yanında kaolinit ve montmorillonit gibi sekonder yapıdaki kil mineralleri bulunmaktadır.

Profil 7, miosen yaşlı, eski kapalı göl teraslarında oluşmuştur. Kireçli ve killi çökellerden oluşan hafif eğimli yamaç bir arazide incelenen bu profilde, yüzeyde Ap horizonu vardır. Profil boyunca 2:1 tipi killerin hakim olduğu vertisol topraklardır. Kuruyken çok sert bir kıvamın ve yaz aylarında geniş çatlaklara sahip söz konusu profilin Ap ve AC horizonlarında kuvars mineralinin oldukça yüksek seviyede olduğu, bunun yanında kristobalit gibi kuvars grubu mineralleri içerdiği görülmektedir. Bunların yanında anortit, kalsit, zeolit ve montmorillonit de saptanmıştır. Zeolitin incelenen profilin kapalı göl ortamında oluşması nedeniyle, söz konusu ortamda çökeldiği, montmorillonitin ise feldspatların ve kalsitin ayrışma ürünü olarak oluştuğu düşünülmektedir. Nitekim Millot (1970); Kadir ve Karakaş (2002 ) de smektitlerin feldspatların bozunması ile oluşabildiğini bildirmektedirler. Sayın (1999), suyun hareket etmediği koşullarda sepiyolit, paligorskit ve zeolit gibi killerin çökeldiğini belirtmektedir. Araştırmacı, bu profilde olduğu gibi, kireçli ortamlarda yüksek pH, Ca ve Mg ionlarının smektitik killerin kararlı kalmasını sağladığını vurgulamaktadır. Yüzey horizonunda kalsitin bulunmaması bu mineralin yüzeyde ayrıştığının bir göstergesi sayılmalıdır. İllitin ise feldspat bozunması veya detritik yolla oluştuğu düşünülmektedir.

### Çalışma Alanı Toprakların Sınıflandırılması

Çalışma alanında açılan profiller Toprak Taksonomisi (Keys to Soil Taxonomy, 2014) ve WRB toprak sınıflandırma sistemine (IUSS, 2014) göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çalışma alanı topraklarının Toprak Taksonomisi ve WRB sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılması

Profil	Toprak Taksonomisi (Keys to Soil Taxonomy 2014)				IUSS, 2014
	Ordo	Alt ordo	Büyük grup	Alt grup	Referans toprak grubu
1	Mollisol	Xerolls	Haploxerolls	Lithic Haploxerolls	Sceletic Phaeozems
2	Alfisol	Xeralfs	Haploxeralfs	Typic Haploxeralfs	Chromic Luvisols
3	Mollisol	Xerolls	Calcixerolls	Typic Calcixerolls	Leptic Calcisols (Collovic)
4	İnceptisol	Xerepts	Haploxerepts	Vertic Haploxerepts	Vertic, Fluvic Cambisols
5	Mollisol	Xerolls	Haploxerolls	Lithic Haploxerolls	Leptic Phaeozems (chromic)
6	Entisol	Fluvent	Xerofluvents	Typic Xerofluvents	Fluvisols
7	Vertisol	Xererts	Haploxererts	Chromic Haploxererts	Haplic Vertisols (Grumic)

Yaz aylarının oldukça sıcak ve kurak, kışların ise yağışlı ve soğuk geçtiği Çan ve Bayramiç ilçeleri Akdeniz iklim tipine yakındır. Genel olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında yağış görülmemesi yıllık yağış miktarının 655 mm, yıllık ortalama toprak sıcaklığının (50 cm de) 16.9 °C (Anonim, 1999) olması nedeniyle nem rejimi xeric ve toprak sıcaklık rejimi ise thermic olarak değerlendirilmiştir. Çalışma alanında Profil 1, 3 ve 5, % 1 den fazla organik madde içermesi, sert ve çok sert kıvamda olmamaları ve renk valüsü ile kromasının düşük olması nedeniyle bir mollic epipedona sahiptirler ve bu nedenle toprak taksonomisinin mollisol ordosunda, xeric nem rejiminde oluşmaları nedeniyle de xerolls alt ordosunda yer almışlardır. Profil 1 ve 5, 50 cm'den daha sığ olmaları nedeniyle lithic haploxerolls, profil 3 ise kireçli olması nedeniyle typic calcixerolls olarak sınıflandırılmıştır Profil 2 ise xeric nem rejiminde oluşması ve argillic horizon içermesi nedeniyle typic haploxeralfs, 4 no'lu profil kambik horizon içermesi ve çatlaklara sahip olması nedeniyle vertic



haploxerepts, 6 no'lu profil alüviyal depozitler üzerinde oluşması nedeniyle typic xerofluvents ve 7 no'lu profil ise yüksek miktarda şişen tipte kil (2:1 tipi) ve derin çatlaklar içermesi ve nemli value değerinin 4 veya daha fazla olması nedeniyle chromic haploxererts olarak sınıflandırılmıştır. WRB sınıflandırma sistemine göre 1 no'lu profil sceletic Phaozems, 5 no'lu profil leptic Phaozems, 2 no'lu profil chromic Luvisols, 3 no'lu profil leptic Calcisols, 4 no'lu profil vertic fluvic Cambisols ve 6 no'lu profil Fluvisols ve 7 no'lu profil ise haplic vertisols olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 3).

### Sonuç ve Öneriler

Çanakkale ili Bayramiç-Çan ilçeleri arasında kalan yaklaşık 50 km'lik alanda yürütülen çalışmada, incelenen yedi adet toprak profili, morfolojik gözlemler ve laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak yorumlanmıştır. Horizon esasına göre alınan toprak örneklerinde, fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizler yapılmıştır. Toprak profillerinin biri hariç (p6) diğerleri genellikle yüksek araziler üzerinde ve yerinde oluşmuş topraklardır. Profil 6 ise, dere taşkınlarının oluşturduğu genç teraslarda oluşmuş alüviyal topraklardır. Morfolojik arazi gözlemleri ve laboratuvar analizlerine bağlı olarak söz konusu profillerin yüzey ve yüzey altı tanımlama horizonları belirlenmiş ve araştırma toprakları uluslararası toprak sınıflandırma sistemlerine (Toprak taksonomisi ile WRB) göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflamada, araştırma alanı toprakları Toprak taksonomisinin alfisol, mollisol, inceptisol, entisol ve vertisol ordolarında yer almıştır. WRB sınıflandırma sistemine göre ise söz konusu profiller, Phaozems, Luvisols, Calcisols, Cambisols, Fluvisols ve vertisols referans gruplarında yer almışlardır. Söz konusu profillerin yapılan XRD analizlerinde kalsit, kuvars, feldspat ve mikalar en çok saptanan primer mineraller, montmorillonit en bol rastlanan kil minerali olarak belirlenmiştir. Profil 1 ve 7 'de saptanan zeolit ise söz konusu profillerin eski kapalı göl ortamlarında çökeltme ile oluşmuştur. İncelenen profillerin profil gelişimi ve horizon sayısı genellikle topoğrafik koşullara bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir.

Çalışma alanında arazi eğimine bağlı olarak değişkenlik gösteren hafif - orta derecedeki su erozyonu, toprak sağlığı ve bazı horizonlarda görülen yüzey taşlılığı en önemli sorun olarak saptanmıştır. Bölge topraklarının bazılarında yüksek kireç miktarı görülmektedir ve yüzeyden alt horizonlara inildikçe kireç miktarı artmaktadır. Bu kısımlarda önlem alınarak Yapılan analizler sonucunda bölgede organik madde içeriğinin hakim bitki örtüsünün orman ağaçlarından oluşması nedeniyle, genellikle orta veya yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Ancak bazı profillere (p2 ve p4) ait toprakların organik madde içeriği bakımından oldukça fakir ( % 1.6<) olduğu tespit edilmiştir. Bu profillerde organik madde içeriğini yeterli seviyeye getirmek amacıyla organik gübreleme (ahır gübresi, yeşil gübreleme vb) uygulanabilir. Çalışma alanı genellikle engebeli arazilerden oluşmaktadır. Bazı profillerin bulunduğu alanlarda (p2 ve p3) ceviz, badem, elma kiraz gibi bitkiler yetiştirilebilmekle birlikte, diğer arazilerin (p1, p4, ve p5) tarımsal amaçlı kullanımı yerine orman arazisi olarak değerlendirmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Alüviyal arazilerde oluşmuş profil 6'nın bulunduğu topraklar yöreye uygun her türlü bitki yetiştiriciliğine uygun iken, eğimli eski göl teraslarında oluşmuş profil 7'nin bulunduğu sahanın ise killi bünyeleri nedeniyle hububat ve ayçiçeği gibi tarla bitkileri tarımında kullanılması daha uygun olacaktır.

**Not:** Bu makale 1. yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- Anonymous, 1951. Soil Survey Staff. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture Handbook, 18. US Government Printing Office Washington.
- Anonim, 1999. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Çanakkale İli Arazi Varlığı, İl Rapor No:17, ANKARA.
- Anonim, 2012. Climate Data. 17 Kasım 2018, <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/canakkale/can-19594/#climate-graph>
- Anonim, 2016. b- Mekan 360. 22 Şubat 2017, [http://canakkale.mekan360.com/iys\\_ilcelerimiz,sehirID=17,ilceID=204,kriter39=51-ilcelerimiz-canakkale-can.html?#liste](http://canakkale.mekan360.com/iys_ilcelerimiz,sehirID=17,ilceID=204,kriter39=51-ilcelerimiz-canakkale-can.html?#liste)
- Bouyoucos, G.J., 1951. A. Recalibration of the Hydrometer Methods for Making Mechanical Anlysis of Soil Agron. Jour. No:43.
- Bozcu, M., Çalık, A., 2006. Biga Yarımadası'nın Morfotektonik Özellikleri ve Kazdağlarının Jeolojisi. Kaz Dağları 3. Ulusal Sempozyumu Bildiri Kitabı 22-24 Haziran 2006. Çanakkale. s.29-39.



- Dengiz, O., Efendiler, A., 2016. Farklı iki fizyografik ünite üzerinde oluşmuş toprakların karakteristiklerinin belirlenmesi ve dağılım haritalarının oluşturulması. TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Semp. *Intern. Geography Symp.* 13-14 Ekim 2016 /13-14 October 2016, Ankara.
- Dinç, U., Şenol, S., 1998. Toprak Etüd ve Haritalama. Çukurova Üniversitesi. Gen Yayınları. No:161 Ders Kitapları Yayınları. No: 50. Adana.
- Ergene, A., 1963. Fırat Nehri ile Amanos Dağları Arasındaki Bölgede Teşekkül Eden Kızıl Topraklar Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). A.Ü.Z.F. Yay. No.:2, Ankara.
- Grewelling, T., Peech, M., 1960. Chemical Soil Test. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull., No: 960.
- IUSS Working Group WRB., 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- Kadir, S., Karakaş, Z., 2002. Mineralogy, chemistry and origin of halloysite, kaolinite and smectite from Miocene ignimbrites, Konya, Turkey. *Neues Jahrbuch Fur Mineralogie Abhandlungen.* 177, 113-132.
- Krasilnikov, P.V., Calderon Garcia, N.E., Sedov, S.N., Gomez, E., Ramos Bello, R., 2005. The relationship between pedojenik and geomorphic processes in mountainous forested area in Sierra Madre Del Sur, Mexico. *Catena.* 62, 14- 44.
- Millot, G., 1970. Geology of clays. Translated by W.R Farrand and H. Paquet. Springer Verlag, New York, Berlin, 429p.
- Mutlu, H.H., 2010. Eski Konya gölü kuvarterner terasları üzerinde oluşan toprakların jeokimyasal özellikleri ve ayrışma oranları. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya
- Pamuk, A., Ekinci, H., 2018. Çan (Çanakkale) yöresi bazı büyük toprak gruplarının (1938) özellikleri ve sınıflandırılması ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2018: 6 (Özel Sayı): 281–287.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook 60:94.
- Sağlam, M.T., 2008. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 2. Tekirdağ. S.154.
- Sayın, M., 1999. Toprak Mineralojisi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Gen. Yayın No:227, Ders Kitapları Yayın No.A-72.Adana.
- Schlichting, E., Blume, E., 1966. Bodenkundliches Practikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA, NRCS Agriculture Handbook, 436, USA.
- Soil Survey Staff., 2014. Keys to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. S.372.
- Soori, M., Jafari, M., Azar Nivand, H., Sharifani, F., 2006. A study on and comparison between soil nutrient statuses with a focus on K, P and N in agricultural and pasture lands of Kermanshah province: A case study. *Journal of Agricultural and Horticultural Research.* No 71, 50-41.
- Whitting, L.D., Allardice W.R., 1986. X-Ray Diffraction Techniques. In: Klute, A., Ed., *Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods*, American Society of Agronomy, Madison, 331-362.
- Yılmaz, K., 1999. Harran ovası topraklarında smektit ve paligorskit oluşumu. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23. Ek Sayı 3, 635-642.
- Yılmaz, Y., 2001. Kazdağı yakın çevresinin jeolojik özellikleri. TMMOB, Orman Mühendisleri Odası, Kazdağları 1. Ulusal Sempozyumu, 20-22 Eylül, Edremit-Balıkesir. s.15-25.
- Yüksel, O., Ekinci, H., 2008. Bayramiç ilçesi arazi kaynaklarının değerlendirilmesi. Çanakkale İli Değerleri Sempozyumu. Bayramiç-Çanakkale.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Yaprak ve Taç Düzeyindeki Spektral Ölçümler ile Biberin Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi

Görkem Gürses<sup>1</sup> Gökhan Çamoğlu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bitki Stresi İzleme ve Termografi Lab. Çanakkale

\*Sorumlu yazar: camoglu@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 29.03.2019

Kabul Tarihi: 29.04.2019

### Öz

Bitkisel üretimde verimi ve ürün kalitesini sınırlayan etmenlerden biri de bitkinin maruz kaldığı su stresidir. Uzaktan algılamada spektral yansıma ölçümleri kullanılarak bitkideki su stresi belirlenebilmektedir. Bu çalışmada, biber (*Capsicum annuum*, L. cv. California Wonder) bitkisinde hem yaprak hem de taç düzeyinde yapılan spektral ölçümler sonucu hesaplanan indekslerin su stresine tepkileri ve yaprak su potansiyeli ile aralarındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaçla 2018 yılında Çanakkale’de kurulan denemede, bir tam sulama (kullanılabilir nemin %100’ü) ve üç su stresi düzeyi (tam sulamanın %75’i, %50’si ve %25’i) olmak üzere 4 farklı sulama konusu ele alınmıştır. Yaprak düzeyindeki yansıma ölçümleri 1°, taç düzeyindeki ölçümler ise 25° görüş açılı lens kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen bu yansıma değerlerinden bitkinin fizyolojik durumuna hassas olan Su İndeksi (WBI), Değişken Konumlu Su Bant İndeksi (fWBI), Normalize Edilmiş Vejetatif Değişim İndeksi (NDVI), Basit Oran (SR) ve Kırmızı-Yeşil Oran İndeksi (RGI) olmak üzere beş farklı spektral indeks hesaplanmıştır. Çalışma sonucuna göre yaprak düzeyinde hesaplanan indekslerden sadece SR, taç düzeyinde hesaplanan indekslerden de fWBI, NDVI ve RGI su stresini ayırt etmede diğerlerine göre daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca genel itibarıyla taç ölçümlerinin yaprak düzeyindeki ölçümlere göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Yaprak su potansiyeli ile her iki ölçüm tekniğiyle de hesaplanan spektral indeksler arasında önemli ilişkiler elde edilmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre; en yüksek belirtme katsayıları ( $R^2$ ), yaprak düzeyinde WBI ve fWBI ( $R^2=0,87$ ), taç düzeyinde de fWBI ve RGI ( $R^2=0,86$ ) indeksleri ile yaprak su potansiyeli arasında olmuştur. Sonuç olarak her iki ölçüm tekniğiyle hesaplanan spektral indekslerin biberde su stresinin ve yaprak su potansiyelinin belirlenmesinde önemli potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Spektrometre, Uzaktan algılama, Biber, Su stresi, Yaprak su potansiyeli

### Determination of Leaf Water Potential of Pepper with Spectral Measurements at the Leaf and Canopy Level

#### Abstract

One of the factors limiting the yield and quality in crop production is the water stress to which the plant is exposed. In the remote sensing, water stress in the plant can be determined by using spectral reflectance measurements. In this study, responses to water stress of the indices calculated by spectral measurements at the leaf and canopy level in pepper (*Capsicum annuum* L. cv. California Wonder) and the relationships between leaf water potential and these indices were investigated. For this purpose, in 2018, in Canakkale, four different irrigation treatments (full irrigation (100% of available moisture) and three levels of water stress (75%, 50% and 25% of full irrigation)) were discussed. Reflectance measurements at leaf level were measured at 1°, and at canopy level measurements were made using a 25° view angle lens. Five different spectral indices (Water Band Index (WBI), floating-position water band index (fWBI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Simple Ratio (SR), Red/Green Index (RGI)) which were sensitive to the physiological traits of the plant were calculated from these reflectance values. According to the results of the study, only SR from the indices calculated at the leaf level and fWBI, NDVI and RGI from the indices calculated at the canopy level were found to be more successful than others in distinguishing water stress. In addition, canopy measurements were generally better than leaf level measurements. Significant relationships were obtained between leaf water potential and spectral indices calculated by both measurement techniques. According to the results of regression analysis; the highest coefficients of determination ( $R^2$ ) between the leaf water potential and the indices were in WBI and fWBI ( $R^2 = 0.87$ ) at the leaf level, fWBI and RGI ( $R^2 = 0.86$ ) indices at the canopy level. As a result, it can be said that the spectral indices calculated with both measurement techniques have significant potential for determining water stress and leaf water potential in pepper.

**Keywords:** Spectroradiometer, Remote sensing, Pepper, Water stress, Leaf water potential





## Giriş

Verim ve kalite kaybı yaşanmaması için bitkilerin su stresine girmemesi oldukça önemlidir. Bunun için de topraktaki nemin sürekli olarak optimum düzeyde tutulması gerekmektedir. Yaz aylarında ve özellikle havanın çok sıcak olduğu günlerde bitkilerde su kaybı yaşanmakta ve buna bağlı olarak da su stresi fark edilir duruma gelene kadar bitkilerde zarara yol açmaktadır. Gözle görülemeyen bu zararlar da verim ve kalite kayıplarına yol açabilmektedir.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde suyun etkin ve tam verimle kullanılmasına olan ihtiyaç sayesinde araştırmacılar sulama programlamasında yeni teknolojilerin geliştirilmesi yönünde teşvik edilmiştir. Buna bağlı olarak son yıllarda bitkilerin fizyolojik durumunun bitkiye zarar vermeden hızlı bir biçimde algılanmasına olanak sağlayan uzaktan algılama çalışmaları çeşitli bitkilerde araştırmalara konu olmaktadır (Camoglu ve Genc, 2013; Demirel ve ark., 2014a; Zhao ve ark., 2016; Dongwang ve ark., 2018).

Çanakkale yöresinde biber üretimi önemli bir yer almakta ve her geçen gün ekiliş oranları artmaktadır. Sebzeler arasında biber üretimi domatesten sonra ikinci sırada gelmektedir. İl, Türkiye salçalık biber üretiminde ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2015).

Geçmişten günümüze su stresinin biber bitkisi üzerine etkisi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır (Dorji ve ark., 2005; Gonzalez-Dugo ve ark., 2007; Sezen ve ark., 2014; Kuşçu ve ark., 2016; Köksal ve ark., 2017). Buna karşın uzaktan algılama teknikleri hızla gelişirken ülkemizde biber bitkisinde ve diğer bitkilerde bu konuda yapılan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Spektral veriler ile çok sayıda spektral indeks hesaplanabilmekte ve bitkilerde su stresine bağlı semptomlar da belirlenebilmektedir. Spektrometre ölçümleri genellikle ya yaprak düzeyinde ya da bitki taç düzeyinde olmaktadır. Biber bitkisinde her iki düzeydeki ölçümün de aynı anda kullanılması ve verilerin karşılaştırılarak su stresini belirlemede en doğru indekslerin hesaplanması konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu da çalışmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, biber bitkisinde su stresinin ve yaprak su durumunun hem yaprak hem de taç düzeyinde yapılacak spektral ölçümler yardımıyla tespit edebilme potansiyelini araştırmak ve en iyi sonuç verecek spektral indeks veya indeksleri belirlemektir.

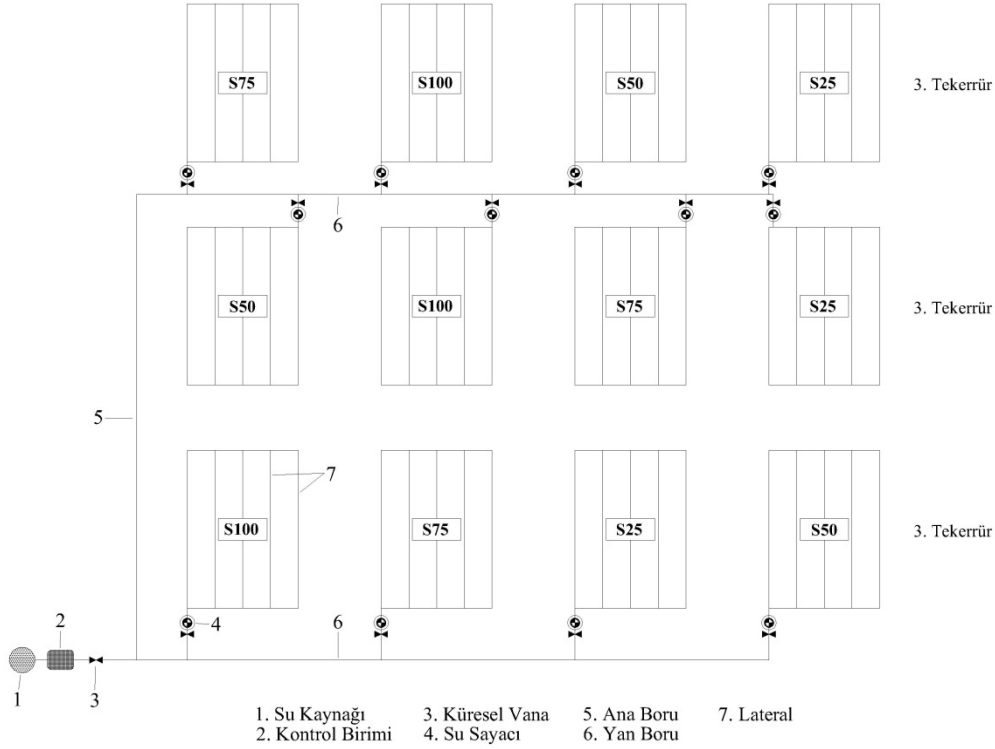
## Materyal ve Yöntem

### *Araştırma alanının tanımı ve deneme deseni*

Deneme, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak su stresine hassasiyeti yüksek olan biber bitkisi (*Capsicum annuum* L. cv. 'California Wonder') kullanılmıştır.

Deneme alanı toprakları kumlu-tınlı bünyeye sahip olup tarla kapasitesi, solma noktası ve hacim ağırlığı değerleri 0-30 cm toprak katmanı için sırasıyla %34,9, %22,4 ve 1,49 grcm<sup>-3</sup>; 30-60 cm derinlik için de %33,9, %19,3 ve 1,53 gr cm<sup>-3</sup> olarak elde edilmiştir. Deneme alanında kullanılan suda yapılan ölçümlerde, elektriksel iletkenlik 1,3 dS m<sup>-1</sup> ve pH 7,9 olarak bulunmuştur. Denemenin devam ettiği aylarda ortalama değerler sıcaklık için 22,7 °C, bağıl nem için %64,3 ve rüzgar hızı için 3,3 m sn<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 sulama konusu ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve buna uygun damla sulama sistemi tesis edilmiştir (Şekil 1). Fideler, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 33 cm olacak şekilde 25 Mayıs 2018 tarihinde dikilmiştir. Her bir tekerrürde 5 bitki sırası ve her bir sırada da 20 bitki olacak şekilde dizayn edilmiştir. Denemede parsel boyutları 3,5 m x 6,6 m (23,1 m<sup>2</sup>) olmuştur. Parseller arasında konuların birbirini etkilememesi için 2,1 m x 6,6 m boyutunda bir alan parsel dışı bırakılmıştır. Çıplak toprak yüzeyinin yansımaları etkilememesi için söz konusu alana da bitki dikimi yapılmıştır. Denemede ele alınan sulama konuları Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme deseni ve sulama sistemi

Çizelge 1. Denemede ele alınacak sulama konuları

Sulama Konusu	Açıklama
S100	0-60 cm toprak derinliğindeki kullanılabilir nemin $\%40\pm 5$ 'i tüketildiğinde eksilen nemin tarla kapasitesine tamamlanması
S75	S100 konusunda tüketilen suyun $\%75$ 'i
S50	S100 konusunda tüketilen suyun $\%50$ 'si
S25	S100 konusunda tüketilen suyun $\%25$ 'i

Deneme başlamadan önce her bir tekerrürün 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm toprak derinliklerine toprak nem sensörleri (Decagon GS1 model) yerleştirilmiştir. Daha sonra toprak nemi düzenli olarak gravimetrik yöntemle izlenmiştir. Sensörler sayesinde elde edilen değerlere karşılık gravimetrik nem değerleri arasında doğrusal regresyon analizi yapılarak kalibrasyon eşitlikleri elde edilmiştir. Uzaktan izleme sistemi (Devint) ile internet ortamında toprak nem sensörlerinin verileri anlık olarak takip edilerek sulamaya başlama zamanına karar verilmiştir.

İlk sulamayla birlikte dikimden sonraki 45. güne ( $DSG_{45}$ ) kadar tüm bitkiler eşit olarak sulanmıştır. Konulara göre ilk sulamaya S100 konusunun etkili kök derinliğindeki (60 cm) kullanılabilir nemin  $\%40\pm 5$ 'inin tüketildiğinde (11 Temmuz) başlanmıştır. Sonraki sulamalar yine S100 konusunda kullanılabilir nemin  $\%40\pm 5$ 'i tüketildiğinde yapılmıştır. Belirlenen mm cinsinden su miktarları, sulanacak alan ve örtü yüzdesi ile çarpılarak hacme çevrilmiş ve su sayacı yardımıyla kontrollü olarak deneme parsellerine uygulanmıştır. Örtü yüzdesi, her sulama öncesinde rasgele seçilen 5 bitkinin taç genişliğinin sıra arasına bölünmesiyle elde edilmiştir. Söz konusu değer en az  $\%30$  alınmıştır.

#### *Yaprak su potansiyeli*

Yaprak su potansiyeli, basınç odası aleti (PMS Model 1000) yardımıyla her bir tekerrürde 3 farklı bitkiden alınan yapraklarda ölçülmüştür (Şekil 2). Ölçümlerde bitkinin söz konusu dönemdeki tam gelişmiş güneş gören yaprakları kullanılmıştır. Söz konusu ölçümler sulama öncesinde ve gün ortasında yapılmıştır.



Şekil 2. Yaprak su potansiyeli ölçümü

### *Spektral Ölçümler*

Spektral ölçümler her sulamada spektrometre ile hem yaprak düzeyinde hem de taç düzeyinde yapılmıştır (Şekil 3). Ölçümler havanın bulutlu olmadığı güneşli günlerde saat 10:00 ile 14:00 arasında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden hemen önce spektrometre ile referans ölçüm alınmıştır. Bunun için 9 cm çapındaki BaSO<sub>4</sub> plakası kullanılmıştır. Yaprak düzeyindeki ölçümler 1° görüş açılı lens kullanılarak 20 cm mesafeden ve 0,35 cm<sup>2</sup> alanı görecek şekilde yapılmıştır. Bitki örtüsü düzeyindeki ölçümler ise 25° görüş açılı lens kullanılarak bitkinin taç genişliğini aşmayacak bir alanı görecek şekilde yapılmıştır. Her bir noktada, art arda 3 kez yansıma ölçümü alınmıştır. Bu ölçümlerin ortalamalarından yararlanılarak bitki su stresine hassas olan beş farklı spektral indeks hesaplanmıştır (Çizelge 2).



Şekil 3. Spektrometre ile taç düzeyinde ölçüm (a) ve yaprak düzeyinde ölçüm (b)



## Çizelge 2. Denemede kullanılan spektral indeksler

Spektral İndeks	Eşitlik	Kaynak
Su İndeksi (WBI)	$WBI = \frac{R_{900}}{R_{970}}$	Penuelas ve ark. (1997)
Değişken konumlu su indeksi (fWBI)	$fWBI = \frac{R_{900}}{\min(R_{930-980})}$	Strachan ve ark. (2002)
Normalize edilmiş vejetatif değişim indeksi (NDVI)	$NDVI = \frac{R_{800} - R_{680}}{R_{800} + R_{680}}$	Rouse ve ark. (1973)
Basit oran (SR)	$SR = \frac{R_{900}}{R_{680}}$	Jackson ve ark. (1980)
Kırmızı-Yeşil Oran İndeksi (RGI)	$RGI = \frac{R_{690}}{R_{550}}$	Zarco-Tejada ve ark. (2005)

*İstatistiksel analiz*

Denemede hesaplanan spektral indeksler arasındaki farkın önemli olup olmadığı ( $P < 0.05$ ) tek yönlü varyans analizi ile belirlenmiştir. Farkın önemli olması durumunda, konular arasındaki farklılığı belirlemek için Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma Testi ( $P < 0.05$ ) kullanılmıştır. Spektral indeksler ile yaprak su potansiyeli arasındaki ilişkilerin belirlenmek için tek değişkenli regresyon analizi yapılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır.

**Bulgular ve Tartışma***Spektral indeksler*

Yetiştirme periyodu boyunca, biber bitkisinin yaprak ve tacından ölçülen spektral yansıma değerlerinden hesaplanan Su İndeksi (WBI), Değişken Konumlu Su İndeksi (fWBI), Normalize Edilmiş Vejetatif Değişim İndeksi (NDVI), Basit Oran (SR) ve Kırmızı-Yeşil Oran İndeksi (RGI) değerlerinin sulama konularına göre değişimleri Çizelge 2'de verilmiştir. Spektral indekslerin su stresinin ayırt etmedeki başarısı iki şekilde ele alınmıştır. İlki tüm konuların birbirinden farklı grupta yer alması, ikincisi de indeksin S100 konusunu en yakın stres konusu olan S75'den ayırt edebilme başarısı bakımından değerlendirilmiştir.

Genel olarak sulama suyu miktarındaki artışa bağlı olarak WBI, fWBI, NDVI ve SR değerleri artarken RGI değerleri azalmıştır (Çizelge 3). Yaprak düzeyinde hesaplanan indekslerden sadece SR değerlerinde konular birbirinden tamamen istatistiksel olarak ayrılmıştır. Taç düzeyinde hesaplanan indekslerden fWBI, NDVI ve RGI değerlerinde konuların tümü istatistiksel olarak birbirinden farklı grupta yer almıştır. Diğer bir ifade ile su stresini ayırt etmede söz konusu indeksler diğerlerine göre daha başarılı bulunmuştur. RGI indeksi dışındaki diğer tüm indeksler hem yaprak hem de taç düzeyindeki ölçümlerde S100 konusunu su stresinin en az uygulandığı S75 konusundan dahi ayırt edebilmiştir. Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında taç düzeyindeki ölçümlerin yaprak düzeyine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Çamoğlu ve ark. (2018) farklı sulama düzeylerinde sivri biberin (Demre) spektral yansıma tepkilerini araştırdıkları çalışmalarında, taç düzeyinde yapılan ölçümlerde WBI değerlerinin 1,05-1,11, NDVI değerlerinin 0,69-0,84 ve SR değerlerinin de 6,94-12,01 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Hesaplanan üç indekste de S100 ile S75 konusu arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Bu çalışmada ise söz konusu indeksler aynı deneme konularını ayırt edebilmiştir. Bunun nedeni olarak her iki çalışmada kullanılan biber bitkisinin farklı çeşitlere sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuç, aynı bitki türünün farklı çeşitlerinde su stresine bağlı spektral tepkilerin farklı olabileceğini göstermektedir. Farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda da ele alınan bu indekslerin su stresini belirlemede kullanışlı birer araç olabileceği bildirilmiştir. Nicacias (2009) ile Mastrovilli ve ark. (2010) domateste stresli ve stressiz bitkilerde yaptıkları ölçümlerde NDVI değerinin su stresinin artışına bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir. Demirel ve ark. (2014b) rokada yaptıkları çalışmada SR indeksinin su stresini belirlemede başarılı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Yapraktan ve taçtan hesaplanan spektral indeksler arasındaki farklılık bakımından değerlendirildiğinde, WBI dışındaki tüm indeksler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur.



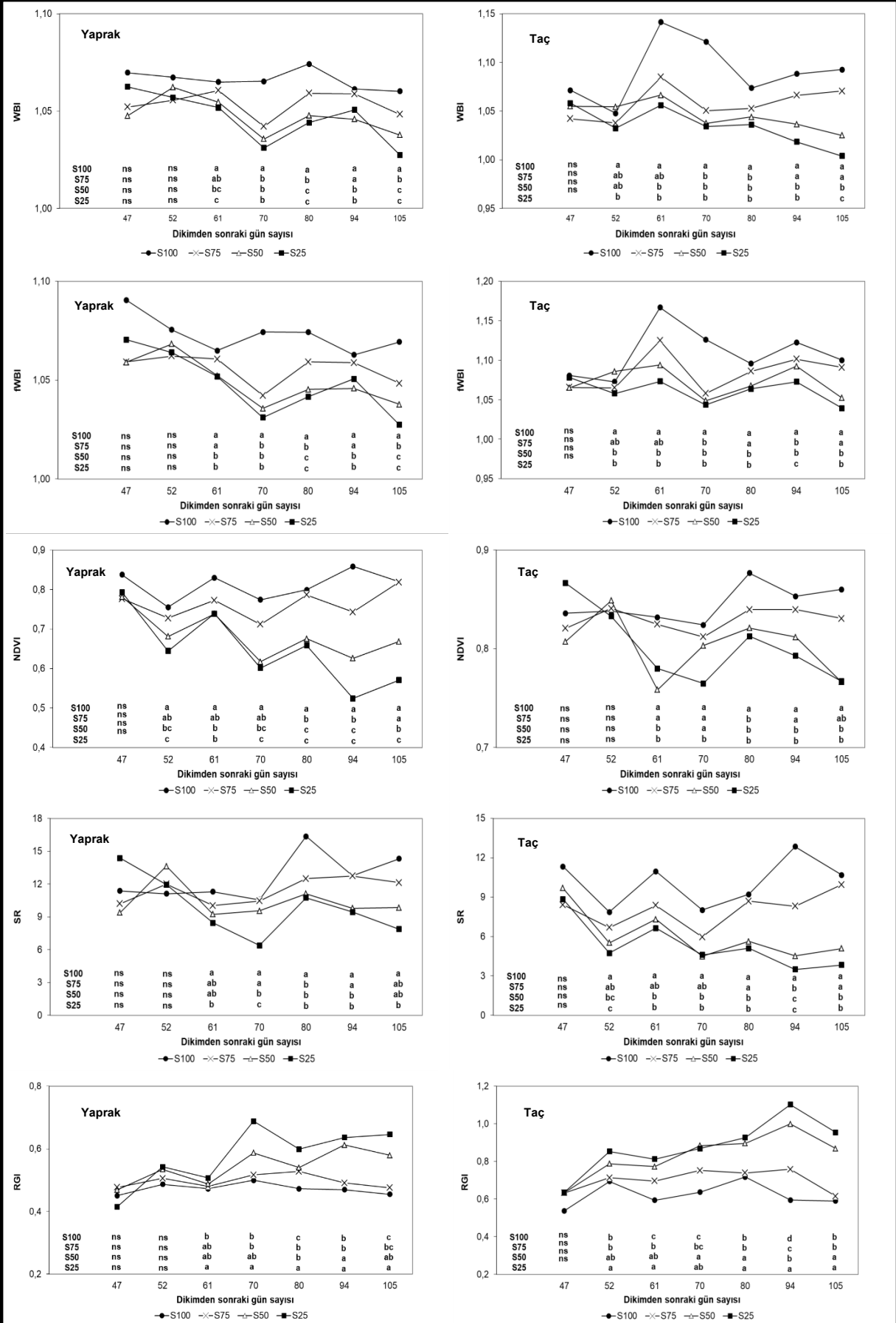
Bu durum yaprak ve taç ölçümleri sonucu elde edilecek indekslerin su stresini ayırt etmede farklı olabileceğini göstermiştir.

Çizelge 3 Sulama konularına göre yaprak ve taçtan hesaplanan spektral indekslerin değişimi

Spektral indeks	Ölçüm şekli	Sulama konuları				
		S100	S75	S50	S25	Ortalama
WBI	Yaprak	1,066 A	1,054 B	1,047 C	1,044 C	1,053 <sup>ns</sup>
	Taç	1,094 A	1,060 B	1,044 BC	1,030 C	1,057
fWBI	Yaprak	1,070 A	1,055 B	1,047 C	1,044 C	1,054*
	Taç	1,114 A	1,088 B	1,073 C	1,058 D	1,083
NDVI	Yaprak	0,847 A	0,831 B	0,802 C	0,792 C	0,818*
	Taç	0,806 A	0,760 B	0,668 C	0,623 D	0,714
SR	Yaprak	12,73 A	11,64 B	10,53 C	9,13 D	11,01*
	Taç	9,93 A	7,99 B	5,43 C	4,73 C	7,02
RGI	Yaprak	0,476 C	0,499 C	0,557 B	0,603 A	0,534*
	Taç	0,638 D	0,712 C	0,868 B	0,920 A	0,785

\* :  $p < 0.05$ , ns: önemsiz, Not: Farklı büyük harfler konular arasındaki farkı göstermektedir.

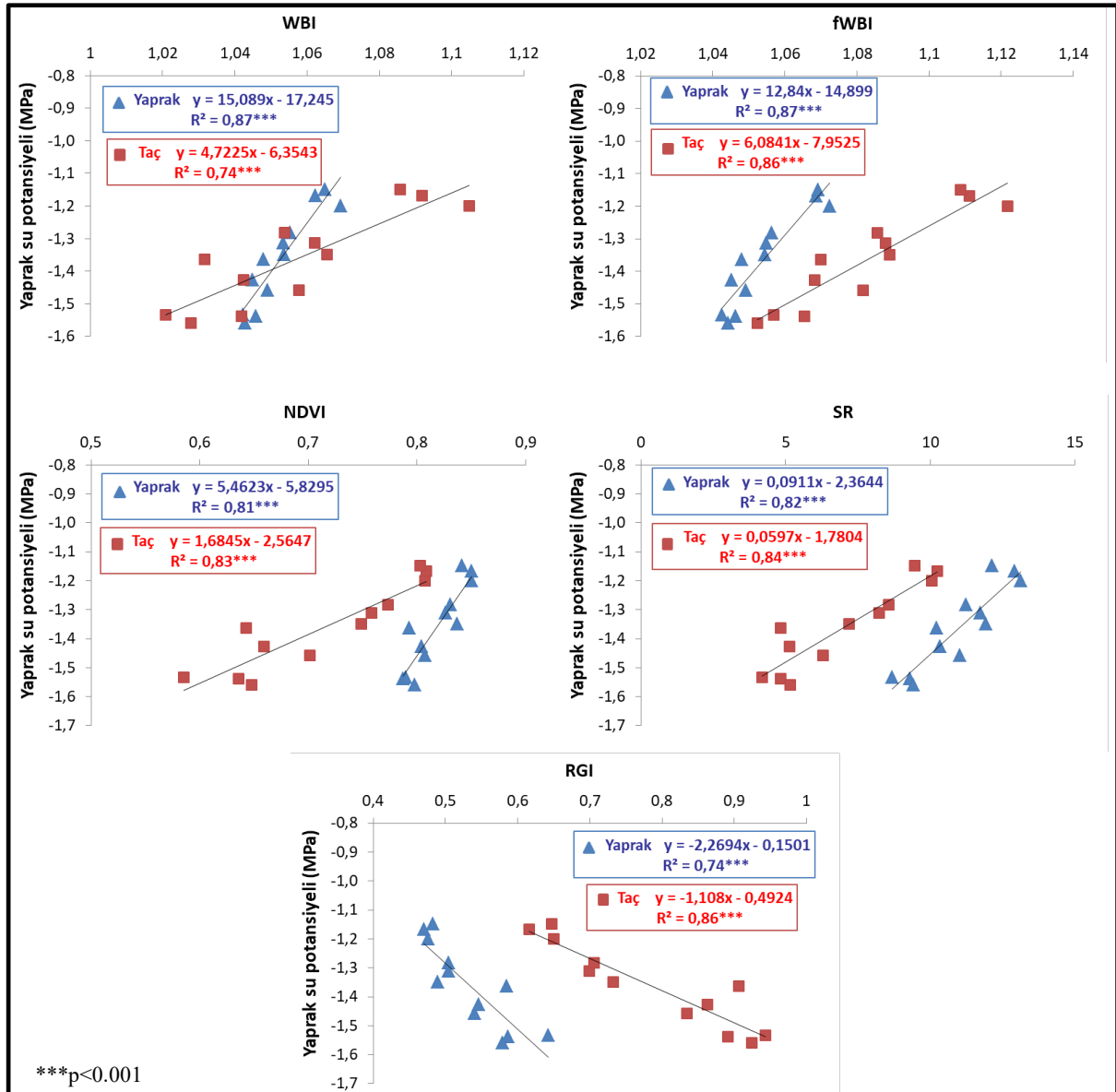
Tüm indekslerin dönem boyunca değişimini gösteren Şekil 4 incelendiğinde, genel olarak RGI dışındaki indekslerin tümünde S100 konusuna ilişkin eğrinin en üstte, S25 konusuna ait eğrinin de en altta olduğu görülmektedir. RGI indeksinde ise bu durumun tersi gerçekleşmiştir. Yaprak düzeyinde belirlenen spektral indekslerden NDVI dışındaki tüm indekslerde ilk iki ölçümde konular arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Bu durum taç ölçümlerinde (NDVI hariç) sadece ilk ölçümde gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle taç ölçümlerinde ikinci ölçümden itibaren stresin etkisi anlaşılmağa başlanmıştır. İlk ölçümlerde konular arasındaki farklılığın çıkmaması, sulama uygulamalarına yeni geçilmesi ve bitkilerin henüz yapraklarındaki suyu ve pigmenti kaybetmemiş olması ile açıklanabilir. Nitekim Çamoğlu ve ark. (2019) da domateste yaptıkları çalışmada bu durumu bu şekilde açıklamışlardır. İlerleyen zamanlarda su stresinin etkileri hissedilmeye başlanmış ve konular arasındaki farklar daha da açılmıştır. S100 konusunun S75 konusundan ayırt edilebilmesi bakımından, yaprak düzeyinde; WBI ve fWBI DSG<sub>70</sub>, DSG<sub>80</sub> ve DSG<sub>105</sub>'de, NDVI DSG<sub>80</sub> ve DSG<sub>94</sub>'de, SR ve RGI ise sadece DSG<sub>80</sub>'de başarılı bulunmuştur. Aynı değerlendirme taç için yapıldığında; WBI DSG<sub>70</sub> ve DSG<sub>80</sub>'de, fWBI DSG<sub>70</sub> ve DSG<sub>94</sub>'de, NDVI DSG<sub>80</sub>'de, SR DSG<sub>94</sub>'de ve RGI ise DSG<sub>61</sub> ve DSG<sub>94</sub>'de S100 konusunu S75 konusundan ayırt edebilmiştir. Sadece DSG<sub>94</sub>'de taç düzeyinde hesaplanan RGI indeksinde konuların tümü istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur.



Şekil 4. Spektral indekslerin dönem boyunca değişimi

### Spektral indeksler ile yaprak su potansiyeli arasındaki ilişkiler

Dönem boyu belirlenen spektral indekslerin ortalaması ile eş zamanlı olarak ölçülen yaprak su potansiyeli değerlerinin ortalaması arasında yapılan doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre elde edilen  $R^2$  değerleri yaprak düzeyinde hesaplanan indekslerde 0,74-0,87, taç düzeyinde ise 0,74 ile 0,86 arasında değişmiştir. Yaprak su potansiyelinin artışına bağlı olarak WBI, fWBI, NDVI ve SR artarken RGI azalmıştır. YSP ile en yüksek ilişkiler yaprak düzeyinde hesaplanan WBI ve fWBI indeksleri arasında olmuştur. Ancak YSP ile taç düzeyinde belirlenen fWBI ve RGI arasındaki ilişkinin gücü de oldukça iyi bulunmuştur. Elde edilen tüm  $R^2$  değerleri  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Penuelas ve ark. (1994) ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada PRI, NDVI ve WBI indekslerinin su potansiyeli ile iyi bir korelasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Jones ve ark. (2004) üç bitki türünde (mısır, ıspanak ve taze fasulye) bitki su içeriği ile farklı bant (950-970 nm, 1150-1260 nm, 1450 nm, 1950 nm ve 2250 nm) ve indeksler (WBI, NDVI, SIPI, fWBI ve WBI/NDVI) arasındaki ilişkileri araştırdıkları çalışma sonucunda; mısır ve taze fasulyede 1450 nm'deki yansıma verisinin ( $R^2 = 0,67$  ve  $0,50$ ), ıspanakta da 950-970 nm'den olan yansıma verisinin ( $R^2 = 0,94$ ) en iyi tahmini sağladığını bulmuşlardır. Rodriguez-Perez ve ark. (2007) bağda yaptıkları çalışmada yaprak su potansiyeli ile WBI, fWBI, NDVI, SR ve RGI indeksleri arasında oldukça önemli ilişkiler elde edildiğini ve en iyi korelasyonun RGI ile arasında olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 5. Spektral indeksler ile yaprak su potansiyeli arasındaki regresyon analizleri



Çamoğlu ve ark. (2013) farklı zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada çok değişkenli regresyon analizi sonucu spektral indeksler ile yaprak su potansiyeli arasındaki  $R^2$  değerini 0,81 olarak belirlemişlerdir. Çamoğlu ve ark. (2018) sivri biberde yaptıkları çalışmada, bitki su durumunun göstergesi olan yaprak oransal su içeriği ile taç düzeyinden hesaplanan WBI, NDVI, SR ve SAVI arasındaki  $R^2$  değerlerini 0,41 (WBI) ile 0,65 (NDVI) arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen  $R^2$  değerlerinin Çamoğlu ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada elde edilenlere göre daha yüksek çıkması, kullanılan biber çeşidinin farklı olmasından veya bitki su durumunun göstergelerinden yaprak su potansiyelinin indeksler ile daha iyi bir korelasyona sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Biber bitkisinde su stresinin ve yaprak su potansiyelinin farklı spektral ölçüm teknikleri (yaprak ve taç) ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda, ele alınan her bir spektral indeksin (WBI, fWBI, NDVI, SR ve RGI) strese karşı önemli tepkiler verdiği ortaya çıkmıştır. Genel itibarıyla taç düzeyinde yapılan ölçümler sonucu elde edilen indekslerin yaprak düzeyine göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. İndeksler arasında özellikle taç düzeyinde hesaplanan fWBI, NDVI ve SR tüm konuları birbirinden ayırt etmiştir. Bu da tüm stres düzeylerini söz konusu indekslerin başarı ile ayırt edebileceğini göstermiştir. Sulamaya başlama zamanı için eşik değerin belirlenmesi açısından bir değerlendirme yapılırsa, sadece yaprak düzeyinde hesaplanan RGI dışında diğer tüm indeksler her iki ölçüm tekniğinde de iyi sonuçlar vermiştir. Yaprak su potansiyeli ile spektral indeksler arasındaki regresyon analizi sonuçlarına göre her iki ölçüm tekniğiyle hesaplanan indekslerin biberin yaprak su potansiyelini belirlemede kullanılabileceği söylenebilir. En yüksek ilişkiler yaprak düzeyinde WBI ve fWBI ( $R^2=0,87$ ), taç düzeyinde de fWBI ve RGI ( $R^2=0,86$ ) indekslerinde olmuştur. Çalışmanın sonucu olarak su stresinin ayırt edilmesinde ve sulama zamanının belirlenmesinde incelenen spektral indekslerin kullanılabileceği; ayrıca ölçümü zor, zahmetli ve zaman alıcı olan ancak bitki su durumunu önemli oranda ortaya koyan yaprak su potansiyelinin söz konusu indeksler ile daha kolay ve hızlı şekilde belirleme potansiyeli olduğu ortaya çıkmıştır.

**Not:** Bu çalışma, Görkem GÜRSES'in Yüksek Lisans tez çalışmasından hazırlanmıştır. Çalışma, TÜBİTAK (Proje No: 116O264) tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2015. “Çanakkale İli Tarımsal Yatırım Rehberi”. Erişim: Ağustos 2015. [https://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il\\_yatirim\\_rehberleri/canakkale.pdf](https://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/canakkale.pdf)
- Camoglu, G., Kaya, U., Akkuzu, E., Genc, L., Gurbuz, M., Pamuk Mengü, G., 2013. Prediction of leaf water status using spectral indices at young olive trees. *Fresenius Environmental Bulletin*. 22(9a):2713- 2720.
- Camoglu, G., Demirel, K., Genc, L., 2018. Use of Infrared thermography and hyperspectral data to detect effects of water stress on pepper. *Quantitative InfraRed Thermography Journal*. 15(1):81-94.
- Çamoğlu, Genç L., 2013. Taze Fasulyede su stresinin belirlenmesinde termal görüntülerin ve spektral verilerin kullanımı. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1(1):15-27.
- Çamoğlu, G., Demirel, K., Genç, L., 2019. Termal kamera ve NDVI sensörü kullanılarak domatesin fizyolojik özelliklerinin tahminlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 23(1):78-89.
- Demirel, K., Genc L., Bahar, E., Inalpulat, M., Smith, S., Kizil, U., 2014a. Yield estimate using spectral indices in eggplant and bell pepper grown under deficit irrigation. *Fresenius Environmental Bulletin*. 23(5):1231-1237.
- Demirel, K., Camoglu, G., Genc, L., Kizil, U., 2014b. The Variation of plant stress indicators and some traits under different irrigation and nitrogen levels in the rocket. *Fresenius Environmental Bulletin*. 23(5):1238-1248.
- Dongwang L., Yongjiang, Z., Liantao, L., Hongchun, S., Yuchun, L., Zhiying, B., Cundong, L., 2018. Responses of canopy photosynthesis, spectral indices and solar-induced chlorophyll fluorescence in cotton under drought stress. *Cotton Science*. 30(3):242-251.
- Dorji, K., Behboudian, M.H., Zegbe-Dominguez, J.A., 2005. Water relations, growth, yield, and fruit quality of hot pepper under deficit irrigation and partial rootzone drying. *Scientia Horticulturae*. 104(2):137-149.
- Gonzales-Dugo, V., Orgaz, F., Fereres, E., 2007. Responses of pepper to deficit irrigation for paprika production. *Scientia Horticulturae*. 114(2):77-82.
- Rodriguez-Perez, J.R., Riano, D., Carlisle, E., Ustin, S., Smart, D.R., 2007. Evaluation of hyperspectral reflectance indexes to detect grapevine water status in vineyards. *Am. J. Enol. Vitic*. 58(3):302-317.





- Jackson, R.D., Pinter, P.J., Jr., Reginato, R.J., Idso, S.B., 1980. Hand-held radiometry. A Set of Notes Developed for Use at the Workshop on Hand-Held Radiometry, 25–26 February, Phoenix, Arizona.
- Jones, C.L., Weckler, P.R., Maness, N.O., Stone, M.L., Jayasekara, R., 2004. Estimating Water Stress in Plants Using Hyperspectral Sensing, ASAE/CSAE Annual International Meeting, 1-4 August, Paper Number: 043065.
- Köksal, E.S., Tasan, M., Artık, C., Gowda, P., 2017. Evaluation of financial efficiency of drip-irrigation of red pepper based on evapotranspiration calculated using an iterative soil water-budget approach. *Scientia Horticulturae*. 226:398-405.
- Kuşçu, H., Turhan, A., Özmen, N., Aydınol, P., Demir, A.O., 2016. Response of red pepper to deficit irrigation and nitrogen fertigation. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 62(10):1396-1410.
- Mastrorilli, M., Campi, P., Palumbo, A.D., Modugno, F., 2010. Ground-based remote sensing for assessing tomato water-status. *Italian Journal of Agronomy*. 5:177-183.
- Nicacias, M.M., 2009. Evaluating the effect of moisture stress on tomato using non-destructive remote sensing techniques. Master Thesis, School of Agricultural and Environmental Science, Faculty of Science and Agriculture, University of Limpopo.
- Penuelas, J., Gamon, J.A., Fredeen, A.L., Merino, J., Field, C.B., 1994. Reflectance indices associated with physiological changes in nitrogen- and water-limited sunflower leaves. *Remote Sens. Environ.* 48:135-146.
- Penuelas, J., Pinol, J., Ogaya, R., Fiella, I., 1997. Estimation of plant water concentration by the reflectance water index WI (R900/R970). *International Journal of Remote Sensing*. 18:2869-2875.
- Rouse, J.W., Hass, R.H., Schell, J.A., Deering, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: *Proceedings of the Third ERTS Symposium (309-317 pp)*, (Goddard Space Flight Center), DC: NASA, NASA SP-351, Washington.
- Sezen, S.M., Yazar, A., Daşgan, Y., Yucel, S., Akyıldız, S., Tekin, S., Akhoundnejad, Y., 2014. Evaluation of crop water stress index (CWSI) for red pepper with drip and furrow irrigation under varying irrigation regimes. *Agricultural Water Management*. 143:59-70.
- Strachan, I.B., Patey, E., Boisvert, J.B., 2002. Impact of nitrogen and environmental conditions on corn as detected by hyperspectral reflectance. *Remote Sensing of Environment*. 80(2):213-24.
- Zarco-Tejada P.J. Berjon, A., Lopex-Lozano, R., Miller, J.R., Martin, P., Cachorro, V., Gonzalez, M.R., de Frutos, A., 2005. Assessing vineyard condition with hyperspectral indices: leaf and canopy reflectance simulation in a row-structured discontinuous canopy. *Remote Sens. Environ.* 99:271-287.
- Zhao, S., Wang, Q., Yao, Y., Du, S., Zhang, C., Li, J., Zhao, J., 2016. Estimating and validating wheat leaf water content with three MODIS spectral indexes: A Case Study in Ningxia Plain, China. 18:387-398.



Araştırma Makalesi/Research Article

## FAO AquaCrop Modeli Kullanılarak Farklı Sulama Programı Koşullarında Patates Bitkisinde Verim Tahmini

Derya Beyhan Yiğit<sup>1\*</sup>

Burak Nazmi Candoğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Devlet Su İşleri 1. Bölge Müdürlüğü, Bursa

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*Sorumlu yazar: derya.byhn@gmail.com, deryabeyhan@dsi.gov.tr

Geliş Tarihi: 30.01.2019

Kabul Tarihi: 21.03.2019

### Öz

AquaCrop, 2009 yılında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından geliştirilmiş farklı sulama stratejileri ve doğal koşullarda bitki gelişimini ve gelişim sonunda elde edilebilecek verimi tahmin eden bir simülasyon modelidir. AquaCrop'un geliştirilme felsefesi su odaklıdır. Model, bitki su tüketimi ve verimin tahmin edilmesinde, atmosfer, bitki, toprak ve yönetim (sulama, gübreleme vb.) bileşenlerini girdi olarak kullanmaktadır. Bitki su tüketiminin tahmin edilmesinde, bitki terlemesi ve topraktan buharlaşmayı ayırmakta ve bitki gelişiminin simüle edilmesinde yaprak alan indeksi yerine örtü yüzdesi parametresini kullanarak sonuca ulaşmaktadır.

Bu çalışmada, AquaCrop modeli kullanılarak Güney Marmara Bölgesinde geniş çaplı yetiştiriciliği yapılan Hermes patates çeşidi için damla sulama yöntemi altında iki farklı sulama programı oluşturulmuş ve kuru verim tahmin edilmiştir. Birinci sulama programı (S1), toprak su içeriğinin patates bitkisi için stomaların kapanmaya başladığı toprak suyu tüketim seviyesine düştüğünde, tarla kapasitesine tamamlayacak miktarda sulama suyu uygulanması şeklinde modele tanımlanmıştır. İkinci sulama programı (S2) toprak su içeriğinin S1 sulama programında belirtilen kritik düzeyin yarısına düşüncü tarla kapasitesine tamamlayacak miktarda sulama suyu uygulanması şeklinde oluşturulmuştur. Sonuç olarak, S1 ve S2 sulama programları için sırasıyla 9.685 t ha<sup>-1</sup> ve 9.535 t ha<sup>-1</sup> olmak üzere birbirine yakın kuru verim değerleri tahmin edilmiş ve suyun tasarruflu kullanımı bakımından S1 sulama programı öne çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Verim tahmini, Sulama, Patates, FAO AquaCrop

### Estimation of Potato Yield Using FAO AquaCrop Model Under Different Irrigation Schedules

#### Abstract

AquaCrop simulates attainable yields of major herbaceous crops as a function of water consumption under different irrigation strategies and natural conditions that was developed by United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) in 2009. The growth engine of AquaCrop is water-driven. Input consists of weather data, crop and soil characteristics, and management practices (irrigation, fertilization etc.) that define the environment in which the crop will develop. The model separate evapotranspiration which into soil evaporation and crop transpiration avoids the confounding effect of the non-productive consumptive use of water (soil evaporation) and instead of leaf area index AquaCrop uses green canopy cover to express foliage development.

In this study, two different irrigation schedules were created under the drip irrigation method for the Hermes potato variety grown in the Southern Marmara Region using the AquaCrop model and the dry yield was estimated. The first irrigation schedule (S1) is described as the application of irrigation water to the field capacity, when the soil water content falls below the soil water depletion level at which the stomata closure begin for the potato plant. The second (S2) is defined as the application of irrigation water that will meet the field capacity to half of the critical level specified in the S1 irrigation schedule. As a result, close dry yield values of 9 685 t ha<sup>-1</sup> and 9 535 t h<sup>-1</sup> were estimated for S1 and S2 irrigation schedule, respectively. S1 irrigation schedule came to the fore in terms of water saving use.

**Key words:** Yield estimation, Irrigation, Potato, FAO AquaCrop

#### Giriş

Patates üretimi, Türkiye'de 1970 yılı ve sonrasında ivme kazanmış ve üretimin %80'i Bursa'nın da aralarında bulunduğu 14 ilde gerçekleşmektedir (Arioğlu ve ark., 2006). Ülkemizde



patates üretimi yapılan tarım alanı azalırken, verim artmış ve 2006 yılında 4.366.000 ton olan toplam patates üretimi, 2015 yılında 4.760.000 ton' a ulaşmıştır. Patates üretiminin talep doğrultusundaki yeterlilik derecesi ise %100'e yakınlık göstermektedir. Patates tohumu üretim miktarı ise 2002 yılında 21.375 ton civarında iken 2015 yılında sekiz kat artış göstererek 175.397 ton' a ulaşmıştır (GTHB-BUGEM, 2016).

Patates bitkisinde sulama çalışmaları üzerine literatür incelendiğinde; Doorenbos ve Kassam (1979) patates bitkisinde sulama sezonu boyunca toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin (TAW) %50'den fazla tüketilmesi durumunda verimde kayıpların yaşanabileceği ve patatesin su tüketiminin (ET<sub>c</sub>) koşullara bağlı olarak 500-700 mm arasında değişebileceğini belirtmişlerdir. Konya Ovası'nda yürütülen patates bitkisinde sulama yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, 3 farklı sulama yöntemi (damla, yağmurlama ve karık sulama) altında yetiştiricilik yapılmış, en az ET<sub>c</sub> değeri damla sulama yöntemi için ortalama 572 mm olarak bulunmuştur (Yavuz, 2011). Bursa İli Yenişehir İlçesinde yetiştiriciliği yapılan Hermes patates çeşidinde, damla sulama yöntemi ile uygulanan kısıntılı sulamanın verime etkisinin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütülen çalışma sonucunda, kısıntılı sulamanın bitki verimi üzerinde önemli etkileri gözlenmiştir (Ayas, 2007). Hindistan'da yürütülen diğer bir çalışmada, TAW'nın %60 ve %75'i tüketildiğinde eksilen suyun tarla kapasitesine ulaştırıldığı deneme konularında patates veriminde önemli azalmalar meydana gelmiştir (Kashyap ve Panda, 2003).

Diğer taraftan arazi çalışmaları yanında, bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle, bitki gelişim süreçlerini simüle eden (tasvir eden) bilgisayar programları giderek önem kazanmıştır. Bitki gelişimi simülasyon modelleri olarak tanımlanan bu programlar sulama zamanının belirlenmesinde ve bitki gelişim süreçlerinin izlenebilmesinde kullanılmaktadır. Atmosfer-bitki-toprak-su ilişkisini daha iyi analiz etmek için kullanılan bitki gelişim simülasyon modelleri ile toprak, bitki ve iklim bileşenlerinin bitki gelişimine ve verime olan etkilerini belirlemek mümkün olmaktadır (Yazgan ve Tatar, 2003). Bu amaçla, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2009 yılında, AquaCrop adında tam, kısıntılı, destekleyici sulama koşulları ve yağışa dayalı koşullarda bitki gelişimini ve elde edilebilecek verimi tahmin eden bir simülasyon modeli geliştirmiştir (Steduto ve ark., 2009). Model ET<sub>c</sub>'den yola çıkarak, elde edilmesi beklenen verimi tahmin edebilen ve bitki gelişimini görsel olarak simüle edebilen bir bitki gelişim benzeşim modelidir. AquaCrop, mısır (Hsiao ve ark., 2009), pamuk (García-Vila ve ark., 2009), ayçiçeği (Todorovic ve ark., 2009), kinoa (Geerts ve ark., 2009), arpa (Araya ve ark., 2010), kolza (Zeke ve ark., 2011) ve kışlık buğday (Kale ve Tarı, 2012) bitkileri için test edilmiş ve verim doğru olarak tahmin edilebilmiştir. Bununla birlikte, AquaCrop modelinin farklı iklim, toprak ve bitki koşullarında alternatif sulama programları altında test edilerek uygunluğunun belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmada temel olarak, Marmara Bölgesi'nin güney-doğusunda yer alan yarı-nemli iklim koşullarının hüküm sürdüğü, Türkiye patates üretiminde büyük bir paya sahip Bursa İli (Ayas, 2007) baz alınarak, AquaCrop 5.0 modeli ile farklı sulama programlarının oluşturulması, patates bitkisi verim tahminlerinin yapılması ve sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **AquaCrop Modeli**

Bu çalışmada, damla sulama yöntemi ve farklı sulama programı koşullarında patates ET<sub>c</sub> değerleri, sulama suyu ihtiyacı ve verim tahmini için FAO resmi internet sitesinden edinilen AquaCrop 5.0 modeli (FAO, 2015) kullanılmıştır. AquaCrop 5.0 modelinin bilimsel temeli Steduto ve ark. (2009), Raes ve ark. (2009) ve Hsiao ark. (2009) tarafından açıklanmıştır.

AquaCrop, suya verim tepkisini kestirmek için diğer simülasyon modellerine göre nispeten daha az sayıda parametre ve girdi verisine gereksinim duyan su odaklı çalışan bir modeldir. Bitkinin yetiştirileceği çevreyi tanımlamada yardımcı iklim verileri, toprak ve bitki özellikleri ile bitki yönetim uygulamaları girdi verilerini oluşturmaktadır. Girdiler; iklim, bitki, toprak ve yönetim dosyalarında saklanmakta ve kolayca kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir (Raes ve ark., 2011).

### **İklim Verileri**

Bursa İli Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'ne ait merkez meteoroloji istasyonu uzun yıllar aylık ortalama meteorolojik verileri Çizelge 1'de verilmiştir (MGM, 2013). Yıllık toplam yağış miktarı (698.1 mm) dikkate alındığında, bölgede yarı-nemli iklim koşulları hüküm sürmektedir



(Jensen, 1980). Ayrıca Bursa İli Aydeniz, Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırmalarına göre yarı nemli, DeMartonne iklim sınıflandırmasına göre de yarı kurak-nemli arası bir iklime sahiptir (MGM, 2018).

Çizelge 1. Çalışma alanına ilişkin uzun yıllar aylık ortalama iklim verileri (1970-2012)

Aylar	En düşük sıcaklık (° C)	En yüksek sıcaklık (° C)	Nispi nem (%)	Ortalama rüzgar hızı (m s <sup>-1</sup> )	Günlük toplam güneşlenme süresi (saat)	Yağış (mm)
Ocak	1,6	9,6	72	2,3	4,0	80,3
Şubat	2,0	10,7	71	2,4	3,2	72,2
Mart	3,6	13,8	70	2,3	4,1	67,4
Nisan	7,3	18,8	68	2,1	5,5	66,7
Mayıs	11,2	23,7	66	2,0	7,8	45,1
Haziran	15,1	28,5	59	2,0	9,9	33,4
Temmuz	17,5	30,8	58	2,2	10,6	17,1
Ağustos	17,3	30,7	60	2,1	9,7	16,5
Eylül	13,7	27,1	66	1,8	7,7	40,4
Ekim	10,1	21,6	72	1,6	5,3	75,2
Kasım	5,6	15,9	73	1,7	5,0	80,6
Aralık	3,3	11,3	73	2,2	2,9	103,2
Ort./Top.	9,0	20,2	67	2,1	6,3	698,1

AquaCrop'un iklim bileşeni ve girdi olarak kullanılan diğer meteorolojik değişkenler (CO<sub>2</sub> konsantrasyonu vb.) modelin iklimsel verilerini oluşturmaktadır (Steduto ve ark., 2009). AquaCrop'u çalıştırmak için; referans bitki su tüketimi (ET<sub>o</sub>), en düşük ve en yüksek hava sıcaklıkları, yağış ve atmosferdeki yıllık ortalama CO<sub>2</sub> konsantrasyonu olmak üzere 4 atmosferik girdi kullanılmaktadır. CO<sub>2</sub> konsantrasyonu Hawaii Maura Loa Rasathanesi kayıtlarından elde edilmektedir (Raes ve ark., 2011). AquaCrop 5.0, referans bitki su tüketimi (ET<sub>o</sub>) hesaplamasını içermemektedir. Çalışmada, FAO'nun resmi internet sitesinden sağlanan ET<sub>o</sub> hesaplayıcı ile uzun yıllar aylık ortalama en düşük sıcaklık, en yüksek sıcaklık, nispi nem, ortalama rüzgar hızı ve günlük güneşlenme süresi iklim verilerinden yararlanarak her bir ay için günlük ortalama ET<sub>o</sub> değerleri hesaplanmıştır (Raes, 2012).

#### Bitki Verileri

Modelde, Güney Marmara'da ve Bursa İli ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan patates bitkisi (*Solanum tuberosum* L.) özellikleri kullanılmıştır. Bu özellikler Çizelge 2'de verilmiştir (Stern ve Donald, 1963, Ayas, 2007; Mazurczyk ve ark., 2009). Yapılan literatür araştırması sonucu patates için en uygun yaprak alan indeksi (LAI) değeri 3,5 (Harper, 1963) olarak belirlenmiş ve bu değer kullanılarak en yüksek örtü yüzdesi değeri (CC<sub>x</sub>) %91 olarak bulunmuştur (Ritchie 1972; Belmans ve ark., 1983; Ritchie ve ark., 1985; Farahani ve ark., 2009). Referans hasat indeksi (HI<sub>o</sub>) oranı ise %75 (Mazurczyk ve ark., 2009) olarak dikkate alınmıştır.

Çizelge 2. Patates bitkisine ait özellikler

Bitkinin ekim zamanı <sup>1</sup>	13 Nisan
Bitki yoğunluğu <sup>1</sup>	71 429 bitki ha <sup>-1</sup>
Bitki filizlenme zamanı <sup>1</sup>	20 gün
En geniş durumunda CC yüzdesi <sup>1</sup>	% 91
Bitki örtü yaşlanması dönemine ulaşma zamanı <sup>1</sup>	60. gün
Bitkinin olgunluğa ulaşma zamanı <sup>1</sup>	132. gün
Bitkinin çiçeklenme zamanı <sup>1</sup>	72. gün
Etkili kök derinliği <sup>1</sup>	60 cm
Referans HI yüzdesi <sup>2</sup>	%75

<sup>1</sup>Değişken parametre, <sup>2</sup>Sabit parametre

#### Toprak Verileri

Çalışmada patates bitkisi için sulama programı oluşturulacak ve verim tahmini yapılacak toprakların, orta bünye sınıfında olduğu varsayılmış ve modelde 0-120 cm toprak derinliği için, 30 cm'lik toprak katmanları dikkate alınmıştır. Seçilen toprak bünyeleri için model tarafından varsayılmış



toprak fiziksel özellikleri Çizelge 3’de verilmiştir. Toprak profilindeki infiltrasyonun ve derine sızmanın model tarafından tanımlanabilmesi için doymuş hidrolik iletkenlik (Ksat) ve toprağın drenaj katsayısı ( $\tau$ ) olarak modelde var olan değerler dikkate alınmıştır.

Çizelge 3. Seçilen toprak bünyeleri için model tarafından varsayılmış toprak fiziksel özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Bünye	Tarla kapasitesi <sup>1</sup> (%)	Solma noktası <sup>1</sup> (%)	SAT <sup>2</sup> (%)	TAW (mm m <sup>-1</sup> )	Ksat <sup>3</sup> (mm gün <sup>-1</sup> )	$\tau$ (Tau) <sup>4</sup>
0-30	T <sub>in</sub>	31,0	15,0	46,0	160	500,0	0,76
30-60	Siltli T <sub>in</sub>	33,0	13,0	46,0	200	575,0	0,80
60-90	Siltli T <sub>in</sub>	33,0	13,0	46,0	200	575,0	0,80
90-120	T <sub>in</sub>	31,0	15,0	46,0	160	500,0	0,76

<sup>1</sup>Hacim yüzdesi cinsinden, <sup>2</sup>Doygun toprakta hacim yüzdesi cinsinde su içeriği, <sup>3</sup>Doygun toprakta hidrolik iletkenlik, <sup>4</sup>Drenaj katsayısı

Kök bölgesindeki toprak su içeriğini ( $W_r$ ) ve buna bağlı toprak su stresini takip etmek için AquaCrop her bir zaman adımında toprak su dengesini güncellemektedir. Toprak su dengesi çalışmalarında kök bölgesi genellikle bir rezervuar (hazne) olarak düşünülmektedir.  $W_r$  değişimi giren ve çıkan su akılarını takip ederek izlenmektedir. Yağış ( $P$ ) ve sulama ( $I$ ) ile toprağa su eklenmektedir.  $P$ 'nin bir kısmı yüzey akıştan dolayı kaybedilebilmektedir. Su ayrıca, sığ bir yeraltı su tablasından kılcal yükselme ( $CR$ ) ile kök bölgesine ulaşabilmektedir. Toprakta buharlaşma ( $E$ ), bitkiden terleme ( $Tr$ ) ve derine sızma kayıpları ( $DP$ ) gibi işlemler, toprak rezervuarından suyu uzaklaştırmaktadır. Böylece model tarafından kullanılan toprak su dengesi hesabı aşağıdaki eşitlikle ifade edilmiştir (Raes, 2017).

$$W_{r_{t+1}} = W_{r_t} + (P - RO) + I + CR - E - Tr - DP \quad (1)$$

Eşitlikte;  $W_{r_t}$  ve  $W_{r_{t+1}}$  sırasıyla  $t$  ve  $t+1$  zamanda kök bölgesinde su içeriğini göstermektedir. Önemli yağışlardan veya aşırı sulamadan sonra,  $W_r$  tarla kapasitesini ( $W_{r_{FC}}$ ) aşarsa, derin sızma kayıpları ( $DP$ ) meydana gelecektir.

$$DP = W_{r_{FC}} - W_r \quad (2)$$

Kök bölgesi tüketimi ( $Dr$ ) ise  $W_{r_{FC}}$  seviyesi ile kök bölgesinde su eksilişi sonrasında oluşan toprak su düzeyi ( $W_r$ ) arasındaki farkı ifade etmektedir.

$$Dr = W_{r_{FC}} - W_r \quad (3)$$

### Sulama Yönetimi Verileri

Sulama programları AquaCrop içerisinde kullanıcı tarafından belirlenmiş zaman ve derinlik kriterleri yardımıyla planlanmaktadır (Raes, 2017). Derinlik kriteri olarak,  $W_r$ 'yi tarla kapasitesi düzeyine ulaştırmak için gereksinim duyulan sulama suyu miktarı esas alınmıştır. Zaman kriteri olarak kullanıma hazır su miktarının (RAW) iki farklı yüzdesi kabul edilmiştir. Bu amaçla, %100 RAW ve %50 RAW tüketim düzeyleri sırasıyla S1 ve S2 sulama seviyeleri olarak modelde incelenmiştir. Çalışmada başlangıç  $W_r$  düzeyinin tarla kapasitesinde olduğu kabul edilmiştir.

Net sulama suyu ihtiyacı belirlenirken, belirlenen kök bölgesi tüketim eşiği ( $p$ ) aşıldığında sulama uygulaması gerçekleştirilmektedir. Kök bölgesinde izin verilen su tüketim eşiği kullanıma hazır toprak suyu (RAW) değerini belirlemektedir. Model tarafından RAW değerinin tarla kapasitesi ile stomaların kapanmaya başladığı tüketim seviyesi ( $p_{sto}$ , TAW) arasında yer aldığı varsayılmaktadır. Ayrıca stomal kapanma için toprak su tüketiminin üst eşiği ( $p_{sto}$ ) TAW ile çarpıldığında kök bölgesi tüketiminin üst eşiği ( $Dr_{sto,upper}$ ) bulunmaktadır (Raes ve ark., 2012a). Modelde sabit (conservative) parametrelerden biri olarak varsayılan  $p_{sto}$  patates bitkisi için 0.55 kabul edilmiştir (Raes ve ark., 2012b).

S2 sulama programı için modele aktarılan zaman kriteri S1 programından farklı olarak RAW değerinin %50'si tüketildiğinde kök bölgesi toprak su içeriği tarla kapasitesine tamamlanacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışmada optimum verime yönelik sulama planlaması yapılırken iklim, bitki, toprak ve sulama verileri dışındaki bileşenler modelin varsaydığı şekilde kabul edilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma Referans Bitki Su Tüketimi

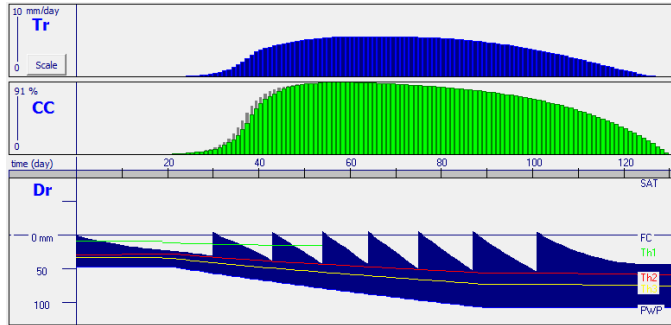
ETo hesaplayıcı kullanılarak uzun yıllar aylık ortalama iklim verilerine göre hesaplanan her bir ay için günlük ortalama ETo değerleri Çizelge 4’de verilmiştir. En yüksek ETo değeri Temmuz ayı için 5.9 mm gün<sup>-1</sup> bulunurken, en düşük değer Aralık ayı için 1.0 mm gün<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Yıllık ortalama ETo değeri ise 1095.5 mm bulunmuştur.

Çizelge 4. ETo hesaplayıcı ile hesaplanmış referans bitki su tüketimi (ETo) değerleri

Aylar	ETo değerleri (mm gün <sup>-1</sup> )
Ocak	1,1
Şubat	1,4
Mart	2,0
Nisan	2,9
Mayıs	4,1
Haziran	5,4
Temmuz	5,9
Ağustos	5,2
Eylül	3,6
Ekim	2,0
Kasım	1,3
Aralık	1,0

### Sulama Programları Simülasyon Sonuçları

S1 sulama programı için simülasyon sonuçlarına göre patates bitkisi biyokütle ve kuru verim değerleri sırasıyla 12.636 t ha<sup>-1</sup> ve 9.685 t ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Terleme (Tr), örtü yüzdesi gelişimi (CC) ve farklı renklerde stres eşik düzeylerini içeren (bitki örtüsü genişlemesi (Th1), stomal kapanma (Th2) ve erken olgunlaşma (Th3) stres eşikleri) kök bölgesi suyu tüketimi (Dr) simülasyonları Şekil 1’de gösterilmiştir. S1 sulama programı için kök bölgesi su tüketimine bağlı olarak patates bitkisi yetişme dönemi başlangıcında bitki örtüsü gelişiminin %12 oranında azaldığı Şekil 1’den görülmektedir. S1 sulama programı için topraktan buharlaşma (E) ve bitkiden terleme (Tr) değerleri sırasıyla 108,4 mm ve 377,7 mm olarak tahmin edilmiştir. Sulama programı simülasyon sonuçları Çizelge 5’de sunulmuştur. S1 programında 7 sulama olayı gerçekleşmiş ve toplam net sulama suyu miktarı 340.7 mm olarak tahmin edilmiştir.

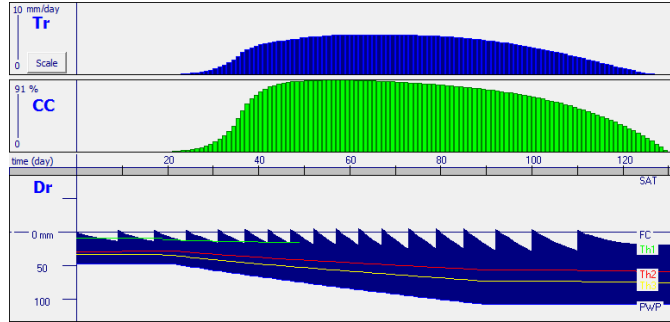


Şekil 1. S1 sulama programı bitki gelişimi simülasyonu

Çizelge 5. S1 sulama programı simülasyon sonucu

Sulama sayısı	Sulama tarihleri	Net sulama suyu miktarı (mm)
1	13 Mayıs	33,2
2	26 Mayıs	42,1
3	6 Haziran	47,5
4	16 Haziran	47,9
5	27 Haziran	54,9
6	9 Temmuz	57,5
7	23 Temmuz	57,5
Toplam		340,7

S2 sulama programı için tahmin edilen patates bitkisi biyokütle ve kuru verim değerleri sırasıyla 13.062 t ha<sup>-1</sup> ve 9.535 t ha<sup>-1</sup> olmuş ve Tr, CC ve Dr simülasyonları Şekil 2’de gösterilmiştir. S2 için buharlaşma (E) ve terleme (Tr) değerleri sırasıyla 126.9 mm ve 387.7 mm olarak tahmin edilmiştir. Çizelge 6’dan görüleceği üzere S2 programında model 17 sulama olayı gerçekleştirmiştir. Modelde toplam net sulama suyu miktarı 401.5 mm olarak tahmin edilmiştir.



Şekil 2. S2 sulama programı bitki gelişimi simülasyonu

Çizelge 6. S2 sulama programı simülasyon sonucu

Sulama sayısı	Sulama tarihleri	Net sulama suyu miktarı (mm)
1	22 Nisan	15,2
2	30 Nisan	15,0
3	7 Mayıs	16,0
4	14 Mayıs	18,3
5	20 Mayıs	20,3
6	25 Mayıs	20,1
7	30 Mayıs	21,3
8	4 Haziran	22,1
9	9 Haziran	23,1
10	14 Haziran	24,2
11	19 Haziran	24,6
12	25 Haziran	30,1
13	1 Temmuz	28,9
14	7 Temmuz	28,9
15	14 Temmuz	31,6
16	22 Temmuz	31,7
17	1 Ağustos	30,0
Toplam		401,5

AquaCrop modeli kuru verim değerini tahmin etmektedir. Bu nedenle, model hesaplamaları sonucu elde edilen kuru verim miktarları, yapılmış çalışmalar ile karşılaştırılırken, kaynak araştırmalarından elde edilen patates yumru verimi değerleri, yumru kuru madde oranı ile çarpılmıştır. Patates yumrusunda kuru madde oranı, nişasta oranı ile doğru orantılı bir kalite kriteridir (Schippers, 1976). Patates yumrularında kuru madde oranı % 17 ile % 22 arasında değişmektedir (Esendal, 1990).

Her iki sulama programında da model tarafından tahmin edilen kuru verim değerleri birbirine yakınlık göstermiştir. Ayas (2007) tarafından patates bitkisinde dönemsel kısıntılı sulamanın verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, tam sulama konusunda patates yumru verimi ortalama olarak 5000 kg da<sup>-1</sup> bulunmuştur. Yaklaşık kuru verim, % 20 kuru madde oranına göre 10 t ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Mazurczyk ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada patates kuru verimi 11 t ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar, AquaCrop modeli ile tahmin edilen sonuçlarla paralellik göstermiştir.

S1 ve S2 sulama programları arasındaki 60.8 mm net sulama suyu miktarı farkının, temelde model tarafından simüle edilen sulama olayı sayıları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı söylenilebilir. S1 ve S2 programları için model tarafından tahmin edilen ET değerleri sırasıyla 485.8 mm ve 513.7 mm olmuştur. Yavuz (2011) tarafından Konya Ovasında yürütülen çalışmada patates bitkisi için mevsimlik bitki su tüketimi 572.17 mm bulunmuştur. Doorenbos ve Kassam (1979),



patates su tüketiminin, iklim ve bitki koşullarına bağlı olarak 500-700 mm arasında değişebileceğini belirtmişlerdir. AquaCrop modeli ile sulama programlarına göre tahmin edilen ET değerleri yukarıdaki çalışmalarda elde edilen ET değerlerine yakınlık göstermiştir.

### Sonuç ve Öneriler

AquCrop 5.0 modeli simülasyon sonuçlarına göre, patates bitkisi için suyun tasarruflu kullanımı bakımından S1 sulama programı (zaman kriteri %100 RAW tüketim düzeyi) öne çıkmıştır. Bu sulama programında model tarafından tahmin edilen patates bitkisi ET, biyokütle ve kuru verim değerleri sırasıyla 485.8 mm, 12.636 t ha<sup>-1</sup> ve 9.685 t ha<sup>-1</sup> olmuştur. S1 sulama programının, çalışmada öngörülen iklim, toprak ve bitki koşullarında patates bitkisi için uygulanabileceği söylenilebilir. Fakat, ileri aşamada yürütülecek bir arazi çalışması girdilerinin modele aktarılarak, arazi çalışması sonuçlarıyla, simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması ve modelin test edilmesi önerilmektedir.

**Not:** Bu çalışma, Derya BEYHAN YİĞİT'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

### Teşekkür

Sorularımı ilgi ile yanıtlayan Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden Prof. Dr. Mehmet SİNCİK ve Leuven Üniversitesi Biyobilim Mühendisliği Fakültesi Yer ve Çevre Bilimleri Bölümü'nden Prof. Dr. Dirk RAES ile Araştırma Görevlisi Hanne Van GAELLEN'a teşekkürlerimi sunarım.

### Kaynaklar

- Araya, A., Haptu, S., Hadgu, K.M., Kebede, A., Dejene, T., 2010. Test of AquaCrop model in simulating biomass and yield of water deficient and irrigated barley (*Hordeum vulgare*). *Agricultural Water Management*. 97(11): 1838–1846.
- Arioğlu, H., Çalışkan, M.E., Onaran, H., 2006. Türkiye'de patates üretimi, sorunları ve çözüm önerileri. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı, s: 1-10, Niğde.
- Ayas, S., 2007. Kısıntılı Sulanan Patatesin Su-Verim İlişkisi. U.Ü. Fen Bil. Ens., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Doktora Tezi, 241 s.
- Belmans, C., Wesseling, J.G., Feddes, R.A., 1983. Simulation model of the water balance of cropped soil: SWATRE. *Journal of Hydrology*. 63(3-4): 271–286.
- Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water. Irrigation and Drainage Paper No: 33, FAO Rome, Italy, 193 pp.
- Esendal, E., 1990. Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı Cilt: 1 Patates, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, No: 49, Samsun, 221 s.
- FAO, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations, AquaCrop new features and updates Version 5.0, <http://www.fao.org/nr/water/aquacrop.html>
- Farahani, H.J., Izzi, G., Oweis, T.Y., 2009. Parameterization and evaluation of the AquaCrop model for full and deficit irrigated cotton. *Agronomy Journal*. 101(3): 469–476.
- García-Vila, M., Fereres, E., Mateos, L., Orgaz, F., Steduto, P., 2009. Deficit irrigation optimization of cotton with AquaCrop. *Agronomy Journal*. 101(3): 477–487.
- Geerts, S., Raes, D., Garcia, M., Miranda, R., Cusicanqui, J.A., Taboada, C., Mendoza, J., Huanca, R., Mamani, A., Condori, O., Mamani, J., Morales, B., Osco, V., Steduto, P., 2009. Simulating Yield Response of Quinoa to Water Availability with AquaCrop. *Agronomy Journal*. 101(3): 499–508.
- GTHB-BUGEM, 2016. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Bitkisel Üretim Verileri, Erişim: Nisan 2016 [www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf](http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf)
- Hsiao, T.C., Heng, L., Steduto, P., Rojas-Lara, B., Raes, D., Fereres, E., 2009. AquaCrop-The FAO crop model to simulate yield response to water: III. Parameterization and testing for maize. *Agronomy Journal*. 101(3): 448–459.
- Jensen, M.E., 1980. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. An ASAE monograph Number 3. American Society of Agricultural Engineers, 2950 Niles Road, Michigan 49085, USA, p. 829.
- Kale, S., Tari, A.F., 2012. Sulu ve Kuru Koşullar Altında Kışlık Buğday İçin FAO-AquaCrop Modelinin Performansının değerlendirilmesi. *Toprak Su Dergisi*. 1(2): 119-131.
- Kashyap, P.S., Panda, R.K., 2003. Effect of irrigation scheduling on potato crop parameters under water stressed conditions. *Agricultural Water Management*. 59(1): 49-66.
- Mazurczyk, W., Wierzbicka, A., Trawczyński, C., 2009. Harvest index of potato crop grown under different nitrogen and water supply. *Acta Scientiarum Polonorum series Agricultura*. 8(4): 15-21.
- MGM, 2013. Bursa Merkez Meteoroloji İstasyonu, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, 1970-2012.





- MGM, 2018. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İklim Sınıflandırmaları, Erişim: 26.02.2018, <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=BURSA>
- Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., 2009. AquaCrop - The FAO Crop Model to Simulate Yield Response to Water: II. Main Algorithms and Software Description. *Agronomy Journal*. 101(3): 438–447.
- Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., 2011. FAO Crop Water Productivity Model to Simulate Yield Response to Water. Reference Manual, Chapter 1 – AquaCrop, Version 3.1 plus, January 2011, Erişim: Mart 2015, <http://www.fao.org/nr/water/docs/AquaCropV31plusChapter1.pdf>
- Raes D 2012. The ETo Calculator, Reference Manual (Version 3.2, September 2012), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Land and Water Division, Rome, Italy <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/eto-calculator/en/>.
- Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres E 2012a. Calculation procedures, Reference Manuel, Chapter 3- AquaCrop Version 4.0, June 2012, Erişim: Mart 2015, <http://www.fao.org/nr/water/docs/AquaCropV40Chapter3.pdf>
- Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., 2012b. Reference Manuel, Annex I, AquaCrop Version 4.0, June 2012, Erişim: Mayıs 2015, <http://www.fao.org/nr/water/docs/AquaCropV40Annexes.pdf>
- Raes, D., 2017. AquaCrop Training Handbooks, Book I. Understanding AquaCrop, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, <http://www.fao.org/3/a-i6051e.pdf>
- Ritchie, J.T., 1972. Model for predicting evaporation from a row crop with incomplete cover. *Water Resources Research*. 8(5): 1204–1213.
- Ritchie, J.T., Godwin, D.C., Otter-Nacke, S., 1985. CERES-Wheat. A Simulation Model of Wheat Growth and Development. Texas A. & M Univ. press, College station.
- Steduto, P., Hsiao, T.C., Raes, D., Fereres, E., 2009. AquaCrop - The FAO crop model to simulate yield response to water: I. Concepts and underlying principles. *Agronomy Journal*. 101(3): 426–437.
- Harper, P., 1963. Optimum Leaf Area Index in the potato Crop. *Nature*. 197: 917-918
- Schippers, P.A., 1976. The Relationship Between Specific Gravity and Percentage Dry Matter in Potato Tubers. *American Potato Journal*. 53(4): 111-122.
- Todorovic, M., Albrizio, R., Zivotic, L., Abi Saab, M., Stöckle, C., Steduto, P., 2009. Assessment of AquaCrop, CropSyst, and WOFOST models in the simulation of sunflower growth under different water regimes. *Agronomy Journal*. 101(3): 509–521
- Yazgan, S., Tatar, D., 2003. Bitki Gelişiminin Benzetimi (Simülasyonu) (Ceres-Wheat Modeli). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 34(2): 161-166.
- Yavuz, D., 2011. Patates Tarımında Farklı Sulama Yöntemlerinin Su Kullanımı, Verim ve Enerji Tüketimi Yönünden Karşılaştırılması. S.Ü. Fen Bil. Ens., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Doktora Tezi, 129 s.
- Zeke, K.T., Lockett, D., Cowley, R., 2011. Calibration and testing of the FAO AquaCrop model for canola. *Agronomy Journal*. 103(6): 1610-1618.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Peyzaj Strüktür Analizi ve Potansiyel Kentsel Açık-Yeşil Alan Sistemlerinin Mekansal Bağlantılılığının Değerlendirilmesi

Ebru Ersoy Tonyaloğlu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Güney Yerleşke, 09100, Aydın

\*Sorumlu yazar: ebru.ersoy@adu.edu.tr

Geliş Tarihi: 27.08.2018

Kabul Tarihi: 28.12.2018

### Öz

Bu çalışmanın odağında, insanların çevreyle en fazla temas edebileceği, bitki örtüsü ve yapılı olmayan alanlara erişim olanağı sağlayabilecek ve hareket etmelerine olanak tanıyacak kentsel açık-yeşil alan sistemleri bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Aydın ili merkez ilçesi örneğinde kentsel açık-yeşil alan sistemlerinin potansiyel erişebilirlik rotaları kapsamında mekansal bağlantılılığının değerlendirilmesidir. Çalışma alanına ilişkin alan kullanımı haritası Copernicus Arazi Gözlem Hizmetlerinin (Copernicus Land Monitoring Service-CLMS) web sitesinden ücretsiz olarak elde edilen 2012 yılına ait Urban Atlas veri seti temel alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada öncelikle, peyzajda fiziksel erişebilirliği destekleyebilecek farklı alan kullanım tiplerinin temel mekansal özellikleri ile bağlantılılıkları FRAGSTATS yazılımı peyzaj metrikleri ile incelenmiştir. Bu amaçla, yaygın olarak kullanılan 6 peyzaj metriğinden yararlanılmıştır. Daha sonra tüm alan kullanım tipleri içinde, potansiyel kentsel açık-yeşil alan sistemi öğeleri mekansal bağlantılılık durumlarına göre birbirleri ile birleştirilerek, potansiyel erişebilirlik rotaları oluşturulmuştur. Son olarak, belirlenen potansiyel erişebilirlik rotaları ile tek tek kentsel açık-yeşil alan sistem öğelerinin mekansal bağlantılılığı karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, kentsel alanlarda farklı açık-yeşil alan tiplerinin farklı düzeylerde mekansal bağlantılılık sağladığı, ancak açık-yeşil alan sistemi dahilinde bir bütün olarak değerlendirildiklerinde mekansal bağlantılılığın daha güçlü olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Potansiyel erişebilirlik, Alan kullanımı, Peyzaj metrikleri, Aydın

### Landscape Structure Analyses and the Evaluation of Spatial Connectivity for Potential Routes of Urban Open-Green Spaces

#### Abstract

The main foci of this paper is in networks of urban open-green spaces which might allow people to move through the urban environment with maximum contact, or opportunity for contact, with vegetation and non-built areas. In this context, the aim of this study is to evaluate the spatial connectivity of urban open-green space systems within the scope of potential accessibility routes in the case of Aydın province central district. The land use map of the study area is based on the 2012 Urban Atlas data, which is obtained from the Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) website free of charge. Firstly, this study investigates the main spatial characteristics of different land use types to support structural connectivity in the landscape based on FRAGSTATS landscape metrics. For this purpose, 6 commonly used landscape metrics have been used. Then, in all land use types, potential urban open-green space system components were combined with each other according to their spatial connectedness, and potential accessibility routes were created. Finally, the spatial connectivity of the proposed accessibility routes and each of the individual urban open-green space components were compared. As a conclusion, it was found that every individual open-green space represents different levels of spatial connectivity, but their spatial connectivity reported the highest level when they are regarded as an integrated system of open-green areas.

**Keywords:** Potential accessibility, Land use, Landscape metrics, Aydın

#### Giriş

Kentsel alanlarda stratejik olarak planlanmış ve yönetilen açık-yeşil alan sistemlerinin sağladıkları yararlar ve kent ekosistemi içindeki önemleri birçok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır. Kentsel açık-yeşil alanlar, doğaları ile insanları birbirine bağlayan doğal ortamlardır ve parklar, bahçeler, kent ormanları, kent içindeki doğal rezervler ile nehirler ve su kanalları boyunca devam eden bitki koridorları ile tüm bu alanlar arasında kalan doğa koruma alanlarını içermektedir (Comber ve ark., 2008, Richardson ve ark., 2010). Bu kapsamda, erişilebilir kentsel açık-yeşil alanların kent peyzajını iyileştirdiği, kentte yaşayan insanların fiziksel ve zihinsel



olarak sağlığına katkıda bulunduğu ve yaşam kalitesini arttırdığı, toplumsal refaha katkı sağladığı bilinmektedir (Dunnett ve ark., 2002; Takano ve ark., 2002; Woolley, 2003; Groenewegen ve ark., 2006; Horwood, 2011).

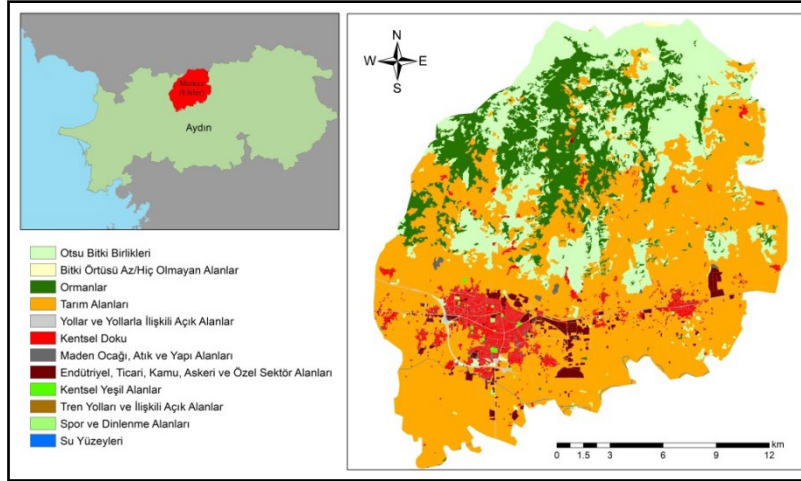
En geniş anlamda erişebilirlik: bir ulaşım sistemi kullanılarak belirli bir yerden bir varış noktasına ulaşma kolaylığı olarak tanımlanmaktadır (Levine ve Garb, 2002). Pauleit ve ark (2003) erişebilirlik kavramının insanlar ve açık-yeşil alanlar arasında geniş bir etkileşim yelpazesini içerdiğini belirterek; bu etkileşimin açık-yeşil alanlara görsel erişimden başlayarak, bu alanlara girme ve bu alanlarda rahatsız edilmeden/etmeden özgürce hareket etme hakkı şeklinde gerçekleşebileceğini belirtmektedir. Kentsel alanlarda birçok faktör açık-yeşil alanlara erişimi etkilemektedir. Bunlar arasında, bir kentteki açık-yeşil alanların bulunma durumu (arz), açık-yeşil alanlara yakın yerlerde yaşayan insanların sayısı (talepler), fiziksel/görsel/mekansal engeller ile olanaklar, insanların açık-yeşil alanların faydaları hakkındaki farkındalığı, yaşam tarzları ve açık-yeşil alanların kullanım durumu/sıklığı vb gibi faktörler yer almaktadır (Barbosa ve ark., 2007; Comber ve ark., 2008; Dai, 2011). Ancak, açık-yeşil alanların erişilebilirliği, bu alanların daha sık kullanılmasını sağlayan ve kent halkının refahına katkıda bulunan en önemli faktör olarak değerlendirilmektedir (Forest Research, 2011; Moseley ve ark., 2013).

Kentsel alanlarda farklı açık-yeşil alanlara halkın erişebilirliği, konutların mevcut açık-yeşil alanlara yakınlığı veya açık-yeşil alanların oranı ölçülerek değerlendirilmiştir (Barbosa ve ark., 2007; Sotoudehnia ve Comber, 2010; Dai, 2011). Örneğin, birçok araştırmacı CBS kullanılarak basit tamponlama yöntemleri ile kentsel açık-yeşil alanlardan konut gibi diğer olanaklara olan doğrusal mesafeyi kullanarak erişilebilirliği değerlendirmiştir (Comber ve ark., 2008). Bazı araştırmacılar ise CBS mekansal analiz araçlarından 'network analysis' i kullanarak erişim rotalarını belirlemişlerdir (Sotoudehnia ve Comber, 2010). Daha öncede belirtildiği gibi erişebilirlik kavramı insanlar ve açık-yeşil alanlar arasında geniş bir etkileşim yelpazesini içermektedir ve bu etkileşimin açık-yeşil alanlara görsel erişimden başlayarak, bu alanlara girme ve bu alanlarda rahatsız edilmeden/etmeden özgürce hareket etme hakkı şeklinde gerçekleşebilmektedir (Pauleit ve ark., 2003). Bu kapsamda, bu çalışma ile Aydın ili merkez ilçesi örneğinde farklı alan kullanımları ile kentsel açık-yeşil alanların mekansal bağlantılılığı ve bir bütün olarak kentsel açık-yeşil alan sisteminin mekansal bağlantılılığının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada öncelikle, Aydın/Türkiye örneğinde peyzajda fiziksel erişebilirliği destekleyebilecek farklı alan kullanım tiplerinin temel mekansal özellikleri FRAGSTATS 4.1 yazılımında sınıf düzeyinde bağlantılılığa ilişkin peyzaj metriklerinin hesaplanması yoluyla incelenmiştir. Daha sonra, ArcGIS ortamında kentsel açık-yeşil alanlara ilişkin alan kullanım tipleri mekansal bağlantılılık durumlarına göre birbirleri ile birleştirilerek, Aydın Merkez ilçesinde potansiyel erişebilirlik rotaları oluşturulmuştur. Son olarak, oluşturulan potansiyel erişebilirlik rotaları bir bütün dahilinde değerlendirildiğinde kentsel açık-yeşil alan sisteminin mekansal bağlantılılığı değerlendirilerek, peyzaj planlama ve yönetime ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Çalışma alanı ve materyal**

Çalışma alanı 40242.51ha büyüklüğündeki Aydın ili Merkez ilçesidir. Çalışma alanına ilişkin alan kullanım haritası Copernicus Arazi Gözlem Hizmetlerinin (Copernicus Land Monitoring Service) web sitesinden ücretsiz olarak elde edilen 2012 yılına ait Urban Atlas veriseti temel alınarak hazırlanmıştır (Copernicus, 2018). Urban Atlas veri seti kentsel alanlar için yüksek çözünürlüklü alan kullanım haritaları sağlamaktadır. Urban Atlas veri setinde yer alan 23 detaylı alan kullanım tipi, çalışmanın amacına uygun olarak 12 sınıf altında toplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Aydın merkez ilçesi lokasyonu ve alan kullanım haritası

### Peyzaj strüktür analizleri ve potansiyel erişebilirlik güzergahları

Çalışma alanında peyzaj strüktür analizleri ve potansiyel erişebilirlik güzergahlarının tanımlanması için ArcGIS 10.5 (ESRI, 2012) ve FRAGSTATS 4.1 (McGarigal ve ark., 2012) yazılımları birlikte kullanılmıştır. ArcGIS veri hazırlığı ve haritaların görsel yorumu için kullanılırken, peyzaj strüktürünün ve alan kullanım tiplerinin mekansal bağlantılılığının değerlendirilmesi amacıyla aşağıdaki tabloda detayları verilen temel FRAGSTATS peyzaj metriklerinden yararlanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan FRAGSTATS yazılımı peyzaj metriklerinin açıklamaları (Botequilha-Leitão ve ark., 2006; McGarigal, 2014)

Peyzaj Metrikleri	Tanım	Kullanım Amacı
Toplam Alan Yüzdesi (Percentage of Landscape (%)) $0 < PLAND \leq 100$	Peyzajda belirli bir alan kullanım tipi tarafından kaplanan toplam alan yüzdesini ifade eder	PLAND ve CA, peyzaj içinde belirli bir alan kullanım tipinin ne miktarda bulunduğunu ve hakimiyetini ifade eder
Toplam Alan (Total Area (ha)) CA > 0	Peyzajda belirli bir alan kullanım tipinin kapladığı toplam alanı ifade eder	
Alan Ağırlıklı Ortalama Yama Büyüklüğü (Area Weighted Mean Patch Size (ha)) AREA_AM > 0	Belirli bir alan kullanımına ait yamanın toplam alanı ile ağırlıklandırılmış ortalama yama büyüklüğünü ifade eder	Yama sayısı ve alan ağırlıklı ortalama yama büyüklüğü ile birlikte peyzaj içinde belirli bir alan kullanım tipinin parçalanma durumunu ifade eder
Yama Sayısı (Number of Patches) NP $\geq 1$	Belirli bir alan kullanım tipine ait tüm yamaların sayısını ifade eder	
Alan Ağırlıklı Ortalama En Yakın Komşu Mesafesi (Area Weighted Mean Euclidean Nearest Neighbour Distance (m)) ENN_AM > 0	Belirli bir alan kullanımına ait komşu yamaların arasındaki en kısa mesafenin toplam alanı ile ağırlıklandırılmış mesafeyi ifade eder	Alan ağırlıklı ortalama en yakın komşu mesafesi ile alan ağırlıklı ortalama yakınlık indeksi birlikte belirli bir alan kullanım tipinin izolasyon ve parçalanma durumunu, başka bir deyişle mekansal bağlantılılık durumunu ifade eder
Alan Ağırlıklı Ortalama Yakınlık İndeksi (Area Weighted Mean Proximity Index) PROX_AM $\geq 0$	Belirlenen alan içinde, belirli bir alan kullanım tipinin izolasyon ve parçalanma durumunu ifade eder	

Potansiyel erişebilirlik güzergahları kentsel açık-yeşil alanlara ilişkin alan tiplerinin mekansal bağlantılılığı temel alınarak belirlenmiştir. Mekansal bağlantılılığın değerlendirilmesinde, toplam alan yüzdesi (CA, %), yama sayısı (NP), alan ağırlıklı ortalama yama büyüklüğü (AREA\_AM, ha), alan ağırlıklı ortalama yakınlık indeksi (PROXY\_AM) ve alan ağırlıklı ortalama en yakın komşu yama mesafesi (ENN\_AM, m) peyzaj metrikleri birlikte yorumlanmıştır.

Çalışma alanında insanlar için potansiyel erişim güzergahlarını oluşturabilecek açık-yeşil alan sistemi öğeleri; yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar, ormanlar, otsu bitki birlikleri, kentsel açık-yeşil alanlar,



spor ve dinlenme alanları ile su yüzeylerinden oluşmaktadır. Potansiyel erişebilirlik güzergahlarının belirlenmesi amacıyla bu alan kullanım tipleri arasında öncelikle mekansal bağlantılılığı en yüksek olan kentsel açık-yeşil alan kullanım tipi belirlenmiştir. Daha sonra onu takip eden kentsel açık-yeşil alan tipleri ArcGIS yazılımında sırayla birbirine eklenerek, potansiyel erişebilirlik rotaları belirlenmiş ve kentsel açık-yeşil alan sistemi bir bütün dahilinde değerlendirilerek mekansal bağlantılılığı tekrar FRAGSTATS peyzaj metrikleri ile incelenmiştir. Son olarak, potansiyel erişebilirlik rotalarını oluşturulan kentsel açık-yeşil alan sisteminin bütün olarak mekansal bağlantılılığı ile tek tek öğelerinin mekansal bağlantılılığı karşılaştırılarak planlama ve yönetime ilişkin önerilerde bulunulmuştur

## Bulgular ve Tartışma

### Peyzaj strüktür analizleri

FRAGSTATS peyzaj metriklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çalışma alanında yer alan en büyük alan kullanım tipleri tarım alanları (%53.82), otsu bitki birlikleri (%22.89) ve ormanlardan (%14.06) oluşmaktadır. Otsu bitki birlikleri ve ormanlar çalışma alanının kuzeyinde toplanmış olup, güneye doğru büyük yamalar halinde yayılım göstermektedir. Tarım alanları ise otsu bitki birlikleri ve ormanların sınırından başlayarak kentsel dokuyu da sararak, çalışma alanında geniş bir yayılım göstermektedir. Tarım alanları; 563 yama, en büyük alan ağırlıklı ortalama yama büyüklüğü, en yüksek alan ağırlıklı ortalama yakınlık indeksi ve en küçük alan ağırlıklı ortalama en yakın komşu mesafesi ile çalışma alanında mekansal bağlantılılığı en yüksek alan tipini oluşturmaktadır. Çalışma alanı bütününde mekansal bağlantılılığı en güçlü olan tarım alanlarını otsu bitki birlikleri ile ormanlar takip ederken, en zayıf mekansal bağlantılılığı bitki örtüsü az/hiç olmayan alanlar, spor ve dinlenme alanları ile maden ocağı, atık ve yapı alanları oluşturmaktadır.

Çizelge 2. FRAGSTATS peyzaj metrikleri sonuçları 1

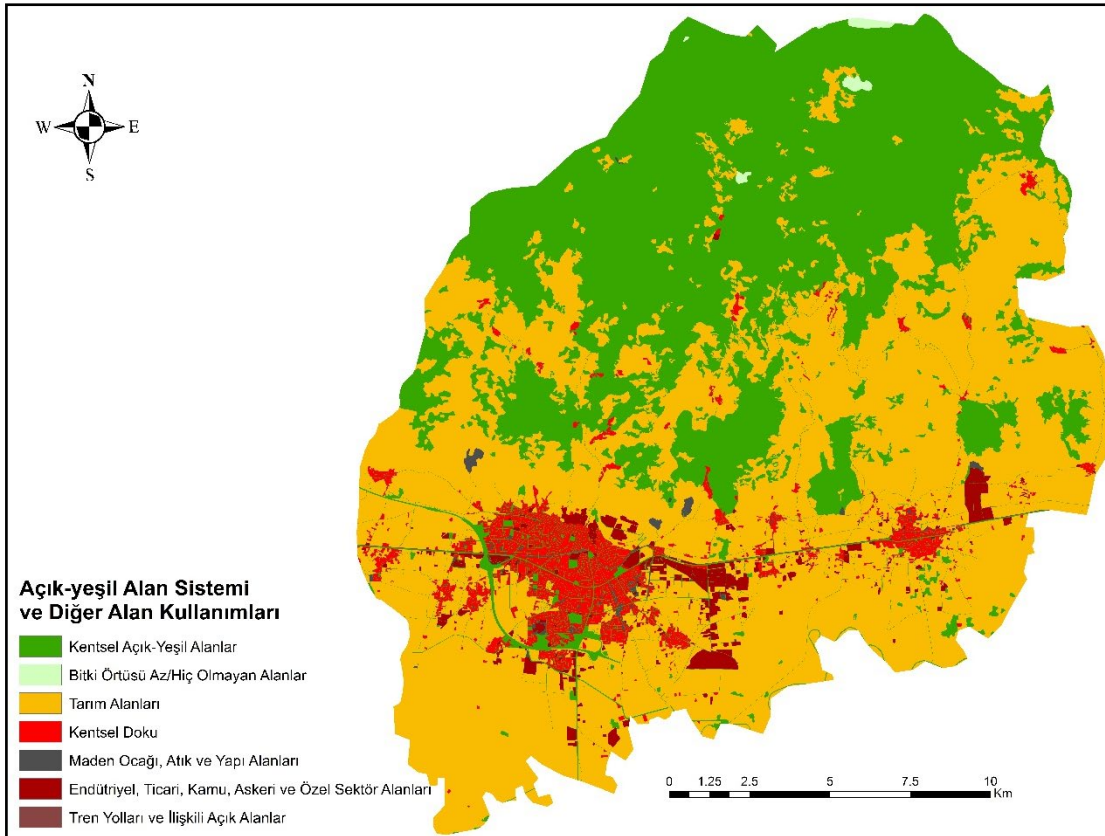
Alan Kullanım Tipi	Peyzaj Metrikleri						
	CA	PLAND	NP	LPI	AREA_AM	PROX_AM	ENN_AM
Bitki örtüsü az/hiç olmayan alanlar	81,61	0,20	6	0,09	28,37	0,01	1523,96
Endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve özel sektör alanları	810,28	2,01	278	0,19	18,21	802,72	97,63
Kentsel yeşil alanlar	45,37	0,11	26	0,03	5,18	9,89	464,55
Kentsel doku	1778,96	4,42	1819	0,06	4,98	703,45	43,24
Maden ocağı, atık ve yapı alanları	137,66	0,34	106	0,06	7,99	38,65	696,23
Ormanlar	5656,46	14,06	238	8,47	2168,02	6835,89	30,87
Otsu bitki birlikleri	9213,16	22,89	271	13,61	3327,69	10626,91	33,24
Spor ve dinlenme alanları	27,81	0,07	13	0,02	3,84	0,05	1412,13
Su yüzeyleri	43,14	0,11	23	0,01	2,70	100,34	171,66
Tarım alanları	21657,72	53,82	563	13,08	2421,88	142223,20	13,71
Tren yolları ve ilişkili açık alanlar	36,85	0,09	2	0,08	26,80	23,78	65,00
Yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar	753,28	1,87	45	1,57	546,80	9139,82	11,01

Kentsel yeşil alanlar, spor ve dinlenme alanları ile su yüzeyleri ilçenin yalnızca %0.42’ini oluşturmaktadır. Kentsel doku (1778.96ha) ve yollar ile yollarla ilişkili açık alanlar (753.28ha) toplamda çalışma alanının %6.29’unu oluşturmakta ve yoğunluklu olarak çalışma alanının güney-batı yönünde yer almaktadırlar. Endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve özel sektöre ilişkin alan kullanımları çalışma alanının %2.01’ini oluştururken, çoğunlukla kentsel doku çeperlerinde yayılım göstermektedir. Diğer alan kullanımları (Maden ocağı, atık, yapı alanları, tren yolları ve ilişkili açık alanlar ile bitki örtüsü az/hiç olmayan alanlar) ise çalışma alanının yalnızca % 0.64’ünü kaplamaktadır. İnsanlar için potansiyel erişim rotalarını oluşturan kentsel açık-yeşil alan sistemi öğeleri içinde mekansal bağlantılık bakımından en güçlü yapıyı ormanlar göstermektedir.

### Potansiyel erişebilirlik rotaları

İnsanlar için potansiyel erişim rotalarını oluşturan kentsel açık-yeşil alan sistemi öğeleri; yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar, ormanlar, otsu bitki birlikleri, kentsel yeşil alanlar, spor ve dinlenme alanları ile su yüzeylerinden oluşmaktadır (Şekil 2).

Aydın Merkez ilçesinde kentsel açık-yeşil alan sistemi öğelerinden mekansal bağlantılılığı en güçlü olan alan kullanım tipleri otsu bitki birlikleri ve ormanlardan oluşmaktadır. Bunlar içinde otsu bitki birliklerinin yama sayısı ormanlara nispeten biraz daha fazla (sırasıyla 271 ve 238) ve alan ağırlıklı ortalama en yakın komşu yama mesafesi (sırasıyla 33,24m ve 30,87m) biraz daha düşük olsa da, otsu bitki birliklerinin toplam alanı, alan ağırlıklı ortalama yama büyüklüğü ve alan ağırlıklı ortalama yakınlık indeksi dikkate alındığında otsu bitki birliklerinin daha güçlü mekansal bağlantılılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu iki alan kullanım tipi diğer kentsel açık-yeşil alan sistemi öğeleriyle karşılaştırıldığında kent merkezinden uzak ve kent halkının bir bölümü için yürüme mesafesinin üstünde bulunmaktadır. Ancak, insanlara yürüme mesafesinde yer alan kentsel açık-yeşil alanların kent halkının fiziksel ve zihinsel sağlığı ile refahına katkılarının daha yüksek olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Takano ve ark., 2002; Groenewegen ve ark., 2006). Ayrıca, Aydın kentinde kent merkezinin en yüksek popülasyona sahip olduğu da dikkate alındığında, potansiyel erişim rotaları kapsamında otsu bitki birlikleri ve ormanların işlevselliği diğer açık-yeşil alan sistem öğelerine göre daha kısıtlı olacaktır (TÜİK, 2018). Bu kapsamda, her bir kentsel açık-yeşil alan öğesinin potansiyel erişim rotaları bakımından işlevselliği, kent halkının kentsel açık-yeşil alan kullanım ihtiyaçları ve alışkanlıkları, kentsel açık-yeşil alanlara erişimde kullanılan farklı yöntemlerin (bisiklet kullanımı, motorlu araç kullanımı, yürüme vb) gibi faktörlerin de ele alındığı bir yaklaşımla değerlendirilmelidir (Barbosa ve ark., 2007; Bell ve ark., 2007; Forest Research, 2011; Moseley ve ark., 2013).



Şekil 2. Potansiyel erişebilirlik rotalarını oluşturan açık-yeşil alan sistemi öğeleri ve diğer alan kullanımları

Çalışma alanında en güçlü mekansal bağlantılığa sahip üçüncü açık-yeşil alan sistemi öğesi ise toplam 753.28ha ve %1.87'lik alana sahip olan yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar olarak belirlenmiştir. Her ne kadar yollar sert zemin ile kaplı olsa da, yollara eşlik eden kaldırımlar ve bitkilendirilmiş açık alanlar insanların rahat bir şekilde yürüyerek açık-yeşil alanlara ulaşmalarında en



önemli öğelerden birisini, bir başka ifade ile potansiyel erişebilirlik rotalarının belkemiğini oluşturmaktadır (Ersoy, 2015). Kentsel yeşil alanlar ile su yüzeyleri ise yaklaşık aynı oranda alan kaplamakta ve yaklaşık aynı sayıda yama ile temsil edilmektedir. Her ne kadar kentsel yeşil alanların alan ağırlıklı ortalama yama büyüklüğü su yüzeylerinden daha büyük olsa da, oldukça yüksek alan ağırlıklı ortalama yakınlık indeksi (100.34) ve düşük alan ağırlıklı ortalama en yakın komşu yama mesafesi (171.66m) ile su yüzeylerinin kentsel yeşil alanlara göre daha güçlü mekansal bağlantılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında en zayıf mekansal bağlantılılık ise kent merkezi içinde yer alan spor ve dinlenme alanlarına aittir.

Çalışma alanında peyzaj strüktür değerlendirmeleri ile kentsel açık-yeşil alanlara ilişkin mekansal bağlantılılık değerlendirmeleri yapıldıktan sonra, kentsel açık-yeşil alanlar peyzaj içinde bir bütün olarak potansiyel erişebilirlik rotaları olarak ele alınmış ve FRAGSTATS peyzaj metrikleri ile çalışma alanında tekrar analiz edilmiştir. Aydın Merkez ilçesinde potansiyel erişebilirlik rotalarını oluşturulan kentsel açık-yeşil alan sisteminin bütün olarak değerlendirildiğinde peyzaj strüktür analizine ilişkin peyzaj metrik sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. FRAGSTATS peyzaj metrikleri sonuçları 2

Alan Kullanım Tipi	Peyzaj Metrikleri						
	CA	PLAND	NP	LPI	AREA_AM	PROX_AM	ENN_AM
Bitki örtüsü az/hiç olmayan alanlar	81,61	0,20	6	0,09	28,37	0,01	1523,96
Endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve özel sektör alanları	810,28	2,01	278	0,19	18,21	802,72	97,63
Kentsel açık-yeşil alanlar	15739,21	39,11	183	36,31	13576,55	4213,81	14,42
Kentsel doku	1778,96	4,42	1819	0,06	4,98	703,45	43,24
Maden ocağı, atık ve yapı alanları	137,66	0,34	106	0,06	7,99	38,65	696,23
Tarım alanları	21657,72	53,82	563	13,08	2421,88	142223,20	13,71
Tren yolları ve ilişkili açık alanlar	36,85	0,09	2	0,08	26,80	23,78	65,00

Potansiyel erişebilirlik rotalarını oluşturulan kentsel açık-yeşil alan sisteminin bütün olarak değerlendirildiğinde daha az parçalı ve mekansal olarak daha güçlü bağlantılılık değerleri gösterdiği belirlenmiştir. Daha önce de bahsedildiği gibi Aydın Merkez ilçesi örneğinde kentsel açık-yeşil alan sisteminin büyük bir bölümünü kent merkezi dışında kalan otsu bitki birlikleri ve ormanlar oluşturmaktadır. Ancak, her ne kadar yürüme mesafesinde olmasalar da otsu bitki birlikleri ve ormanlar kent halkının motorlu taşıtlar veya bisiklet gibi taşıma araçları ile erişebileceği kentsel açık-yeşil alan sisteminin önemli bir ögesi oluşturmaktadır. Ayrıca, mekansal olarak geniş ve yoğun bitki örtüsünün olduğu orman alanlarının kent halkına farklı görsel ve rekreasyonel olanaklar ile doğa ile bütünleşebileceği alanlar sağlamanın yanısıra, bu alanların kent iklimine de olumlu katkıda bulunduğu bilinmektedir (Asgarian ve ark., 2015).

Mekansal bağlantılılık bakımından otsu bitki birlikleri ve ormanları, yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar, su yüzeyleri ile kentsel yeşil alanlar takip etmektedir. Tüm bu kentsel açık-yeşil alan sistem öğeleri bir bütün olarak planlanıp ve yönetildiğinde, farklı işlevler üstlenerek, kent halkına ve kent ekosistemine tek tek kentsel açık-yeşil alanların sağlayacağı faydalardan çok daha fazlasını sağlayacaktır (Sandström, 2002; Landscape Institute, 2009; Selman, 2009). Örneğin, Aydın kent merkezinde yer alan kentsel yeşil alanlar ile spor ve dinlenme alanları kent halkına yürüme mesafesinde, kısa sürede ve günün her saatinde kolaylıkla erişebilecekleri alanlar sağlamaktadır. Büyük oranda Aydın kent merkezi dışında ve çalışma alanının kuzeyinde yer alan otsu bitki birlikleri ve özellikle ormanlar ise bir yandan kent ekosistemine olumlu katkılar sağlarken (kent ısı adası etkilerinin azaltılması, oksijen sağlanması vb.), diğer yandan kent halkının haftasonları daha uzun süreli vakit geçirebilecekleri ve farklı rekreasyonel aktiviteler gerçekleştirebilecekleri (piknik, kamp ve gezinti alanları vb.) alanlar oluşturmaktadır. Aydın örneğinde, bu alanlar kırsal park, entegre



rekreasyon alanı, eğlence parkı vb gibi rekreasyonel alanların oluşturulması için uygun olup, aynı zamanda kentsel açık-yeşil alan sisteminin tüm kent ölçeğinde homojen bir biçimde dağılması ve farklı ihtiyaçlara cevap verebilecek kamusal mekanların yaratılması için uygun yüksek potansiyeli olan alanlardır.

Son olarak, tamamen halkın erişimine açık olan ve birçok alan kullanımının birbiri ile bağlantısının sağlanmasında çok önemli rolü olan yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar, kentlerde açık-yeşil alan sistemlerinin belkemiğini oluşturmaktadır (Ignatieva ve ark., 2011; Hambrey Consulting, 2013; Moseley ve ark., 2013). Kamu mekanları olarak kent halkı tarafından kısıtlama olmaksızın kullanılan bu alanlar, kent halkının evlerinden hem rekreasyonel hem de diğer ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla diğer alanlara (park ve bahçeler, alış-veriş yapmak, işe gitmek, yürüyüş yapmak vb) seyahat etmelerine olanak tanımaktadır (Moseley ve ark., 2013; Ersoy, 2015). Aydın kent merkezinde de birçok alan kullanımını birbirine bir ağ şeklinde bağlayan yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar kent merkezinde ve çevresinde yer alan kentsel açık-yeşil alanların birbirleri ile bağlantısının sağlanması, bir sistem olarak işlevselliğinin artırılması, kent halkına farklı görsel ve rekreasyonel olanaklar sağlaması bakımından çok önemli bir işleve sahiptir. Buna ek olarak, yollar ve yollarla ilişkili açık alanlar içerdikleri bitki örtüsü yardımıyla güneş ve yağmur gibi etmenlere karşı korunaklı ve görsel değeri yüksek erişim rotaları oluşturmada çok önemli bir role sahiptir (Fukahori ve Kubota, 2003; Giles-Corti ve ark., 2005).

### **Sonuç ve Öneriler**

Genellikle kentsel alanlar, farklı alan kullanımları için talebin yüksek olduğu ve buna bağlı olarak arazinin çok değerli olduğu alanlardır (Taylor ve ark., 2006). Aydın ili merkez ilçesi örneğinde de görüldüğü gibi kent merkezinde büyük ölçüde yerleşim alanlarından oluşan kentsel doku ile endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve özel sektör alanları yer almaktadır. Kent merkezinde uygun boşlukların olmaması ve ulaşım koşullarına bağlı olarak, kent halkının kent içi dolaşımını desteklemek amacıyla yeni kentsel açık-yeşil alan öğelerinin oluşturulması çok güç olacaktır. Dolayısıyla, mevcut olan açık-yeşil alanların korunmalı, yerleşime yeni açıklanacak olan bölgelerde ise 3194 sayılı İmar Kanunu'nda belirtilen kişi başına 10m<sup>2</sup> aktif yeşil alan standardına uygun yeni açık-yeşil alanlar oluşturulmalıdır. Bu bağlamda, kent genelinde yeni açık-yeşil alan öğelerinin planlanması ve tasarlanmasında, mevcut kentsel açık-yeşil alanların büyüklükleri, konumları ve fiziksel olanakları da dikkate alınarak, farklı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel gruplara ait kent halkının ihtiyaçları temelinde kentsel açık-yeşil alan öğelerinin homojen bir biçimde dağılımının sağlanması gerekmektedir.

Kentsel açık-yeşil alan sistem planlaması ve yönetiminde yollar ve yollarla ilişkili açık alanların ana erişim rotalarını oluşturduğu ve Aydın kent merkezinde büyük ölçüde parklardan oluşan diğer açık-yeşil alanların alanların birbirleriyle olan bağlantılarını sağladığı, ve bu kapsamda da stratejik bir peyzaj planlama enstrümanı olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Bu kapsamda, tüm açık-yeşil alanların birbirleriyle olan bağlantılarını sağlayan yollar ve yollarla ilişkili açık alanların planlanmasında, geniş taç yapısına sahip olan ağaçlar ve çalılıarın kombinasyonundan oluşan bir bitkilendirme yapılması, kent halkının kent içi dolaşımının desteklenmesinin yanısıra, korunaklı ve görsel değeri yüksek erişim rotaları oluşturulmasına büyük katkı sağlayacaktır. Ayrıca, her ne kadar mevcut yapılaşma ve ulaşım koşullarında gerçekleştirilmesi zor olsa da, kentin gelişim sürecinde kentsel merkezinden yerleşime yeni açıklanacak olan bölgelere doğru oluşturulacak yeni yollarda uygun kesimlerde yayalaştırma olanakları aranmalı ve bunlar da uygun biçimde bitkilendirilmelidir.

Tarım alanları çalışma alanının büyük bir bölümünü kaplamakta (%53.82) ve kent merkezi ile otsu bitki birlikleri ve ormanlar arasında yer almaktadır. Farklı ülkelerde büyük ölçüde tarım alanlarından oluşan yeşil kuşaklar; kentsel ve kırsal alanların birbirinden ayrılması, kontrolsüz kentsel büyümenin ve yayılmanın önlenmesi, ve kentsel alanların dışında yer alan doğal alanların korunmasında önemli bir planlama aracı olarak kullanılmıştır (Howard, 1902; Amati, 2008). Aydın örneğinde de, özellikle kent merkezinin kuzey çeperlerinde otsu bitki birlikleri ve özellikle ormanlar ile kent merkezi arasında yer alan, tarım alanları da yeşil kuşak olarak tampon bölge oluşturmak ve kentsel gelişimin kontrol altında tutulması bakımından büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla, her ne kadar aktif kentsel açık-yeşil alan öğeleri içinde değerlendirilmeler de, kentsel açık-yeşil alan sistemi planlama çalışmalarında tarım alanlarının dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.





Son olarak, potansiyel erişebilirlik rotalarının tanımlanmasında peyzaj metriklerinin kullanımı özellikle; mevcut alan kullanım tiplerinin, peyzajdaki miktarlarının, farklı alan kullanım tiplerinin strüktürel özelliklerinin ve birbirleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve anlaşılmasında, peyzaj planlama çalışmalarına objektif veri sağlanmasında, sağlıklı değerlendirmelerin yapılmasında faydalı bulunmuştur (Botequilha-Leitão ve ark., 2006; Wiens, 2006). Bu çalışma örneğinde bir bütün olarak kentsel açık-yeşil alan sisteminin mekansal bağlantılılığının ve dolayısıyla potansiyel erişim rotalarına katkılarının tek tek kentsel açık-yeşil alan sistem öğelerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, insanların kent içi dolaşımında bir açık-yeşil alandan faydalanmasını birçok faktör etkilemektedir. Bunlar arasında en önemli faktörler; açık-yeşil alanlara yakın yerde yaşamak, açık-yeşil alanlara erişimde fiziksel/görsel/mekansal engellerin olması, kent halkının açık-yeşil alanların faydaları hakkındaki farkındalığı, insanların yaşam tarzları ve açık-yeşil alanların kullanım durumu/sıklığıdır (Bell ve ark., 2007; Forest Research, 2011). Dolayısıyla, potansiyel erişebilirlik rotalarının sağlayacağı farklı işlev/işlevlerin belirlenmesi ve bunların kentsel açık-yeşil alan sistem planlarına dahil edilmesinde yalnızca peyzaj metrikleri ve strüktür analizlerinin kullanılması yanlış planlama ve yönetim kararlarına neden olabileceği vurgulanmaktadır (Taylor ve ark., 2006). Bu kapsamda, potansiyel erişebilirlik rotalarının planlanmasında kent halkının sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel durumlarının, farklı kentsel açık-yeşil alanlardan beklentilerinin, ve bir bütün olarak kentsel açık-yeşil alan sisteminin kent ekosistemine katkılarının analiz edilip değerlendirilebildiği kapsamlı çalışmalara yer verilmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

- Amati, M., 2016. Green belts: A twentieth-century planning experiment. In *Urban green belts in the twenty-first century*. 1-17. Aldershot: Ashgate. 247. ISBN: 978-0-7546-4959-5.
- Asgarian, A., Amiri, B.J., Sakieh, Y., 2015. Assessing the effect of green cover spatial patterns on urban land surface temperature using landscape metrics approach. *Urban Ecosystems*, 18(1): 209-222.
- Barbosa, O., Tratalos, J., Armsworth, P.R., Davies, R.G., Fuller, R.A., Johnson, P., Gaston, K.J., 2007. Who Benefits from Access to Green Space? A Case Study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*. 83(2-3): 187-195.
- Bell, S., Montarzano, A., Travlou, P., 2007. Mapping research priorities for green and public urban space in the UK. *Urban Forestry & Urban Greening*. 6(2): 103-115.
- Botequilha-Leitão, A., Miller, J., Ahern, J., McGarical, K., 2006. *Measuring landscapes: A planner's handbook*. Washington: Island Press.
- Comber, A.J., Brunson, C., Green, E., 2008. Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning*. 86 (1). p. 103-114.
- Copernicus, 2018. Urban Atlas 2012 (UA2012). <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2012>. 17 Mart 2018.
- Dai, D., 2011. Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where do intervene?. *Landscape and Urban Planning*. 102: 234-244.
- Dunnett, N., Swanwick, C., Woolley, H., 2002. Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces. Office of the Deputy Prime Minister. London. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20120919132719/http://www.communities.gov.uk/documents/communities/pdf/131021.pdf>. 15 Nisan 2018.
- Ersoy, E., 2015. *An Integrated Approach to Enhancing Ecological Connectivity and Accessibility in Urban Areas: a case study of Sheffield, UK* (Doctoral dissertation, Department of Landscape Architecture University of Sheffield, Sheffield, UK). Cilt I. 367.
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). 2012. *ArcGIS Release 10.1*. Redlands, CA
- Forest Research, 2011. *Green networks and people; a review of research and practice in the analysis and planning of multi-functional green networks*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No.490. [http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/commissioned\\_reports/490.pdf](http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/commissioned_reports/490.pdf). 3 Mayıs 2018.
- Fukahori, K., Kubota, Y., 2003. The role of design elements on the cost effectiveness of streetscape improvement. *Landscape Urban Planning*. 63(2003): 75-91.
- Giles-Corti, B., Broomhall, M. H., Knuiiman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., Lange, A., Donovan, R.J., 2005. Increasing walking: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*. 28(2005): 169-176.
- Groenewegen, P.P., Van den Berg, A.E., De Vries, S., Verheij, R.A., 2006. Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC public health*. 6 (1).



- Hambrey Consulting. 2013. The management of roadside verges for biodiversity. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 551. [http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/commissioned\\_reports/551.pdf](http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/commissioned_reports/551.pdf). 3 Mayıs 2018.
- Howard, E., 1902. *Garden Cities of to-Morrow*. London: S. Sonnenschein & Co., Ltd. 167.
- Horwood, K., 2011. Green infrastructure: reconciling urban green space and regional economic development: lessons learnt from experience in England's north-west region. *Local Environment*. 16(10): 963-975.
- Ignatieva, M., Stewart, G.H., Meurk, C., 2011. Planning and design of ecological networks in urban areas. *Landscape and Ecological Engineering*. 7 (1): 17-25.
- Landscape Institute. 2009. *Green infrastructure and the value of connected multifunctional landscapes*. Landscape Institute Position Statement. <http://www.landscapeinstitute.co.uk/PDF/Contribute/GreenInfrastructurepositionstatement13May09.pdf>. 17 Nisan 2018.
- Leitão, AB., Miller, J., Ahern, J., McGarigal, K., 2012. *Measuring landscapes: A planner's handbook*. Island press. 272. ISBN: 9781597260862.
- Levine, J., Garb, Y., 2002. Congestion pricing's conditional promise: promotion of accessibility or mobility?. *Transport Policy*. 9(3): 179-188.
- McGarigal, K., Cushman, S.A., Ene, E., 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>. 15 Nisan 2018.
- McGarigal, K., 2014. FRAGSTATS HELP. Version 4.0. University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats.help.4.2.pdf>. 17 Nisan 2018.
- Moseley, D., Marzano, M., Chetcuti, J., Watts, K., 2013. Green networks for people: Application of a functional approach to support the planning and management of greenspace. *Landscape and Urban Planning*. 116 (2013).
- Pauleit, S., Slinn, P., Handley, J., Lindley, S., 2003. Promoting the Natural Greenstructure of Towns and Cities: English Nature's " Accessible Natural Greenspace Standards" Model. *Built Environment*. 29(2): 157-170.
- Richardson, E. A., Mitchell, R., 2010. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Social Science and Medicine*. 71(3): 568-575.
- Sandström, U.G., 2002. Green infrastructure planning in urban Sweden. *Planning Practice and Research*. 17(4): 373-385.
- Selman, P., 2009. Planning for Landscape Multifunctionality. *Sustainability: Science, Practice & Policy*. Community Essay. 5(2): 45-52.
- Sotoudehnia, F., Comber, A., 2010. Applying network analysis to quantify greenspace accessibility for different socio-economic groups. In Halay, M., Moreley, J. & Rahemtulla, H. (eds.). *Proceedings of the GIS Research UK*. 18th Annual Conference, 14th to 16th April 2010. University College, London.
- Takano, T., Nakamura, K., Watanabe, M., 2002. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of epidemiology and community health*. 56(12): 913-918.
- Taylor, P.D., Fahrig, L., With, K.A., 2006. Landscape connectivity: a return to the basics. In Crooks, K. R. & Sanjayan, M. (eds.). *Connectivity Conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 712. ISBN: 9780521673815.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2018. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1059](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059). 15 Nisan 2018.
- Wiens, J.A., 2006. Connectivity research-what are the issues? In Crooks, K.R. & Sanjayan, M. (eds.). *Connectivity Conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Woolley, H., 2003. *Urban Open Spaces*. London: Spon Press. 2008. ISBN: 0-419-25690-3.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Farklı İslah Yöntemlerinin Hıdırellez Kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.)'nın Oranı ile Meranın Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri

Fırat Alatürk\* Ahmet Gökkuş

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye

\*Sorumlu yazar: alaturkf@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.02.2019

Kabul Tarihi: 04.04.2019

### Öz

Bu araştırma Akdeniz iklim kuşağında yaygın bir şekilde bulunan, tohum ve yumruları ile çoğalan ve zehirli bileşikleri bünyesinde bulunduran hıdırellez kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.) ile mücadelede farklı ıslah yöntemleri kullanılarak hem mera otunun verim ve kalitesinde hem de hıdırellez kamçısının oranındaki değişimleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme Çanakkale ili Biga ilçesi Gerlengeç köyünde 2014-2017 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma bölünmüş parseller düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere 5 ıslah uygulaması (kontrol, sökme, biçme, herbisit ve gübre), alt parsellere ise tohumlama (tohumlanan ve tohumlanmayan) yerleştirilmiştir. Her alt parsel 50 m<sup>2</sup> (10 x 5 m) alana sahip olmuştur. Sökme çizel ile 10-15 cm derinlikten, biçme ise tamburlu biçim makinesi ile 2-3 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır. Herbisit olarak metsulfuron metil 60 WG + tribenuron metil 75 WG kullanılmıştır. Gübre olarak dekara 5 kg N ve 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Tohumlama amacıyla yonca (*Medicago sativa*), korunga (*Onobrychis viciifolia*), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne*) karışımı ekilmiştir. Denemede bitki örtüsü ve hıdırellez kamçısının gelişimi incelenmiştir. İslah uygulamalarına göre meranın kuru ot verimi ortalama 44 kg/da artmıştır. En yüksek verim artışı herbisit ve gübre uygulanan parsellerde gerçekleşmiştir. Hıdırellez kamçısının oranı gübreleme dışındaki ıslah yöntemleriyle önemli oranda azalmıştır. Otun ham protein oranı sökme, biçme ve gübreleme, ham kül oranı ise biçme, herbisit, sökme ve gübreleme parsellerinde daha yüksek olmuştur. Hıdırellez kamçısının yoğun olduğu benzer meralarda hem bitki ile mücadele hem de meranın ot verimi ve kalitesi artırmak veya korumak amacıyla sökme ve/veya yırtma ile birlikte biçme yapılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Asphodelus aestivus*, Sökme, Biçme, Herbisit, Tohumlama, Ot Verimi

### The Effects of Different Improvement Methods on the Ratio of *Asphodelus aestivus* Brot. Yield and Quality of Hay in Rangelands

#### Abstract

This research work has been carried out in order to determine the changes in the yield and quality of the rangelands as well as in the ratio of Summer asphodel (*Asphodelus aestivus* Brot.) with the application of different improvement methods in the control of *A. aestivus*, which is commonly found in the Mediterranean climatic zone and grown with its seeds and tubers by containing poisonous compounds. Experiments have been conducted in Gerlengeç Village of Biga District of Çanakkale Province between the years 2014–2017. Research experiments have been established according to the randomized complete block design using 3 replications. Five improvement practices (control, pulling, mowing, herbicide and fertilizer) have been placed in the main plots, while seeding (seeded and non-seeded) has been found in sub plots. Each sub plot had an area of 50 m<sup>2</sup> (10 x 5 m). Pulling was done in the depth of 10–15 cm by using a chisel, and the mowing was done with a tumbled shape machine by leaving 2–3 cm stubble on ground. Metsulfuron methyl 60 WG and tribenuron methyl 75 WG were used as herbicides. 5 kg N and 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da were applied as fertilizer. Mixtures of alfalfa (*Medicago sativa*), sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), cocksfoot (*Dactylis glomerata*) and perennial ryegrass (*Lolium perenne*) have been sown for the purpose of insemination. Vegetative cover and growth of summer asphodel were investigated in this research work. The average dry hay yield of rangelands has been increased up to 44 kg/da according to different improvement practices. An increase in the highest yield has been occurred into the herbicide and fertilizer treated plots. The ratio of summer asphodel significantly decreased by improvement practices other than fertilizer. The crude protein ratio of the hay has been recorded higher in pulling, mowing and fertilizer; while the crude ash ratio in mowing, herbicide, pulling and fertilizer treated plots. It is recommended that both pulling and mowing practices should be applied along with cutting and/or mowing in order to increase or maintain the yield and quality of hay in summer asphodel dominated rangelands having similar climatic conditions.

**Key words:** *Asphodelus aestivus*, pulling, cutting, herbicide, seeding hay quality



## Giriş

Ülkemizde hayvancılık (özellikle küçükbaş) meraya dayalı yapılmasına karşın, genelde meralarımızın %87,6'sı zayıf ve orta durumda olup, ot verimi ve kalitesini önemli ölçüde kaybetmiştir (Avağ ve ark. 2012). Yönetim ilkelerinin uygulanmamasının doğurduğu bu durum sonucunda meradaki arzulanan türlerin yerini otlanmayan istilacı, zararlı ve zehirli bitkilerin almıştır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001). Bu türler içerisinde önemli bir yere sahip olan hıdırellez kamçısı (çirişotu), zambakgiller (*Liliaceae*) familyasına ait çok yıllık yumrulu bir bitki olup, Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılmıştır. *Asphodelus* cinsine mensup türler özellikle Ege ve Doğu Akdeniz meralarında %10-50 gibi büyük oranlara kadar ulaşmaktadır (Bilgiri, 1961; Önder ve Karsavuran, 1986; Uygun ve ark. 1994). Hatta Ege Bölgesi meralarında *Asphodelus* oranının 10 adet/m<sup>2</sup>'ye kadar vardığı belirtilmiştir (Eltez, 1995). Dünyada da çoğunlukla Akdeniz ülkelerinde yaygın olmakla birlikte (Polunin ve Huxley, 1987; Diaz Lifante, 1996), genel olarak İtalya ve Yunanistan'dan Fransa'ya kadar dağılmıştır (EUNIS, 2010). Deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar yetişebilmektedir. Genellikle meraların kireçli toprakları ile yol kenarları ve terkedilmiş alanlarda yoğunlaşmış istilacı bir bitkidir. Bitki hem generatif (tohum) hem de vejetatif (yumru) olarak çoğalmakla birlikte, genelde yumruları ile çoğalırlar. Hermafrodit çiçekleri polen ve balözü bakımından zengindir (Weryszko-chemielewska ve ark. 2006). Meyveleri haziran ayında oluşur (Sawidis ve ark. 2005). Tohumları manto ve müsülaj maddeleri ile kaplı olduğu için düşük sıcaklıklarda bile çimlenebilir. Tohumların çimlenebilmesi için mutlak ışığa ihtiyaç duyar ve en iyi çimlenme toprak tabakasının 1 cm altında gerçekleşir. Hıdırellez kamçısının boyu 50-170 cm olup, 12 cm uzunluğunda ve 4 cm çapında yumrulara sahiptir. Bitkinin etli yaprakları hayvanların otlanmasını engelleyen steroid saponin gibi glikozit yapıdaki maddeleri içermektedirler. Yaprakların kurumasıyla azalan glikozit oranına bağlı olarak otlanmaktadır (Dahlgren ve ark. 1985). Ayrıca bitkinin çeşitli organlarında otlayan hayvanlar için savunma mekanizmaları içerisinde olan kalsiyum oksalat ve rafid kristalleri bulunmaktadır (Weryszko-chemielewska ve ark. 2006). Bitkinin yaprakları haziran ayında meyvelerin olgunlaşmasından önce kurumaya başlar. Hıdırellez kamçısı yeşil halde otlayan hayvanlar için zehirli olduğundan ve Akdeniz kuşağı meralarında oldukça yaygın olarak bulunduğu için, bu çalışmada bitkinin vejetasyondan uzaklaştırılarak veya oranı azaltılarak meranın ve hayvansal ürünlerin verim ve kalitelerini artırmak amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma Çanakkale İli Biga İlçesi Gerlengeç Köyünde 2014-2017 yıllarında yürütülmüştür. Çanakkale'de uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık 15,8°C olurken, deneme yıllarında 16,1, 16,5 ve 16,1°C olarak ölçülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde özellikle çalışmanın ikinci yılında ortalama sıcaklık değerleri uzun yılların üzerine çıkmıştır. En yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında görülürken, en düşük sıcaklıklar ocak ve şubat aylarında kaydedilmiştir. Araştırma yıllarına ait yıllık toplam yağış miktarları 650,3, 581,9 ve 656,5 mm iken, uzun yıllar ortalaması 711,2 mm'dir. Denemenin yürütüldüğü süreçte yıllık yağış miktarı azalmıştır. Özellikle çalışmanın ikinci yılında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının 130 mm altında kalmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çanakkale ilinin uzun yıllar ve araştırma dönemine ait ortalama iklim değerleri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)				Aylık Toplam Yağış (mm)			
	1975–2014	2015	2016	2017	1975–2014	2015	2016	2017
Ocak	7,0	6,7	7,0	3,9	81,7	116,8	110,2	155,6
Şubat	7,1	7,5	10,9	7,9	84,8	83,0	88,4	56,8
Mart	9,2	9,3	11,1	10,6	64,9	63,8	53,6	22,1
Nisan	13,0	11,9	15,7	13,3	60,7	78,2	15,0	14,9
Mayıs	18,3	19,4	18,2	18,7	28,2	15,6	26,8	19,3
Haziran	23,0	22,0	24,5	23,9	35,2	65,0	39,9	36,8
Temmuz	26,3	26,2	26,9	26,6	8,1	0,0	0,0	17,2
Ağustos	26,3	27,1	27,0	26,7	13,3	3,2	0,0	0,0
Eylül	21,7	23,4	22,5	22,2	67,7	64,6	1,8	11,7
Ekim	16,3	17,0	17,1	15,7	73,1	110,5	8,6	58,3
Kasım	12,7	14,4	12,5	12,5	64,4	48,0	209,0	117,3
Aralık	9,0	8,2	5,0	11,1	129,0	1,6	28,6	146,5
Ortalama	15,8	16,1	16,5	16,1				
Toplam					711,2	650,3	581,9	656,5



Araştırma alanının toprakları genel olarak killi yapıdadır. Organik madde içeriği ortalama %2,41 ile orta sınıftadır. Topraklar nötr (pH: 7,08), tuzsuz (1,00 mS/cm) ve kireçlidir (%2,74 CaCO<sub>3</sub>). Toprakların fosforu az (2,51 kg/da), potasyumu (43,61 kg/da) yeterli, kalsiyum (7868 ppm) ve magnezyum içeriği (669,6 ppm) fazla, bakır düzeyi yeterli (1,83 ppm), çinko az (0,24 ppm), demir (15,50 ppm) ve mangan (23,73 ppm) yeterlidir.

Araştırma şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere 5 ıslah uygulaması (kontrol, sökme, biçme, herbisit ve gübre) ve alt parsellere tohumlama (tohumlanan ve tohumlanmayan) yerleştirilmiştir. Her alt parsel 50 m<sup>2</sup> (10 x 5 m) alana sahiptir. Sökme çizel ile 10-15 cm derinlikten, biçme ise tamburlu biçim makinesi ile 2-3 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır. Herbisit olarak metsulfuron metil 60 WG + tribenuron metil 75 WG etken maddelerine sahip ot ilacından dekara 1 g olacak şekilde uygulanmıştır. Gübre olarak dekara 5 kg N ve 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde kompoze gübre (20-20-0) verilmiştir. Bu uygulamaların 7 Kasım 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Tohumlamada yonca (*Medicago sativa*) (GA), korunga (*Onobrychis viciifolia*) (yerel popülasyon), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) (Lidaglo) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne*) (Tempoano) kullanılmıştır. Denemede bitki örtüsü ve hıdırellez kamçısının gelişimi incelenmiştir. Ot verimleri Altın ve Gökkuş (1998), ham protein ve ham kül içerikleri AOAC (1990)'a göre belirlenmiştir. Tür bileşimi ağırlık esasına göre tespit edilmiştir (Gökkuş ve ark. 1995). Araştırmadan elde edilen veriler bölünmüş (aylık örnekleme yapılmayan) ve bölünen bölünmüş (aylık örnekleme yapılan) parseller deneme desenine uygun olarak SAS istatistik paket programında (SAS V9.0) istatistiki analize tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Kuru Ot Verimi

Yılların ortalamasına göre, en yüksek kuru ot verimi (408,3 kg/da) gübreleme parsellerinde saptanırken, bunu biçilen ve herbisit püskürtülen parsellerin verimleri izlemiştir. Kontrol ve sökme parselleri en az verimlere sahip olmuştur. Kuru ot verimi denemenin ilk yılından son yılına kadar sürekli ve önemli artış göstermiştir. Tohumlama meranın kuru ot üretimini önemli oranda artırmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	289,2	348,1	364,2	333,8 D
Sökme	303,8	373,8	398,5	358,7 C
Biçme	307,1	404,4	404,5	372,0 B
Herbisit	296,9	399,2	415,1	370,4 B
Gübreleme	335,7	438,1	451,2	408,3 A
Ortalama	306,5 C	392,7 B	406,7 A	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	298,5	370,7	389,0	352,7 B
Tohumlanan	314,5	414,7	424,4	384,6 A
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0001, P <sub>U*Y</sub> : 0,4564			

Meranın kuru ot veriminde en büyük artış gübreleme ile sağlanmıştır. Gübre olarak verilen N ve P bitkideki fizyolojik olaylar üzerinde en etkili olanlardır ve bitkiler tarafından diğer elementlere göre daha çok alınır. Buna karşın özellikle N toprakta çok hareketli olduğundan, alınma, yıkanma ve buharlaşma ile kolaylıkla uzaklaşmaktadır (Whitehead, 2000). Bunun yanında yapraktaki azot miktarı ile fotosentez kapasitesi arasında yakın ilişkinin bulunması (Gulmon ve Chu, 1981; Evans, 1989), kuru madde üretiminde bu elementin önemini göstermektedir. Diğer taraftan toprakta fosfor miktarı da yetersiz seviyededir. Dolayısıyla gübreleme ile alınabilir N ve P miktarının artırılması doğal olarak ot verimini de artırmıştır. Bu sebeple yüksek dozlarda olmamak kaydıyla yapılan çalışmaların birçoğunda gübreleme sonucunda ot veriminin arttığı rapor edilmiştir (Alatürk, 2012).

Sökme uygulaması yırtılarak havalanan toprakların mineralizasyon kapasitesini yükseltmiş ve buna bağlı olarak besin elementi elverişliliğini artırmıştır. Dolayısıyla sökmeye bağlı olarak sıkışmış



topraklarda yerleşik türlerden gelişim göstermeyen bitkilerin büyüme ve gelişmeleri teşvik edilmiş ve bu sebeple ot verimi artmıştır (Ahuja, 1972; Rimmer, 1979; Gökkuş, 1984).

Biçme ile fotosentez dokuları zarar gören hıdırellez kamçısı, büyüme ve gelişmede özümleme ürünleri yerine yumrularında depoladığı yedek besin maddelerini kullanmış ve yılların ilerlemesine bağlı olarak yumruda yeterli miktarda besin maddesi depolayamadığı için vejetatif gelişimi zayıflamıştır. Bundan dolayı biçilen parsellerde hıdırellez kamçısının gelişimi engellenerek botanik kompozisyondaki oranı azalmıştır. Diğer taraftan biçme sonucu botanik kompozisyonda önemli oranlarda yer tutan hıdırellez kamçısının büyüme ve gelişmesi yavaşladığı için bitki örtüsündeki diğer türlerle olan rekabet gücünü kaybetmiştir. Rekabet üstünlüğüne sahip diğer türler de biçme ile kurumuş bitki artıklarının temizlenmesi ve biçimden sonra genç sürgünlerin gelişmesi ile çok daha fazla kütle üretmiştir. Buna bağlı olarak da meranın ot üretimlerinde önemli artış kaydedilmiştir.

Herbisit uygulaması ile yabancı otların gelişimi engellenirken, arzu edilen türlerin büyüme ve gelişmesi teşvik edilmektedir (Stafford ve ark. 1980). Dolayısıyla uygulanan yabancı ot ilacı hıdırellez kamçısının gelişimini baskı altına alırken, diğer bitkiler buna karşı rekabet üstünlüğü sağlayarak daha fazla büyüme ve gelişme şansı yakalamıştır. Sonuçta Mullen ve ark. (1974) ve Gökkuş ve Koç (1995)'un da belirttiği gibi meranın ot verimi artmıştır.

Genelde başarılı bir tohumlamada kullanılan türler verimli olduklarından, bitki örtüsüne dahil olmaları ile birlikte meranın toplam kuru madde üretimini artırmaktadır. Fakat bu çalışmada ekilen türlerin meranın ot verimine önemli katısının olduğu söylenemez. Dolayısıyla üretim artışında, tohumlamadan çok, öncesindeki tohum yatağı açmak amacıyla toprağın yırtılmasına bağlı olarak sıkışan toprağın havalanması etkili olmuştur. Zira sıkışan topraklarda su geçişi, havalanma, kök büyümesi ve mikroorganizma faaliyetleri en az seviyededir (Heady ve Child, 1994). Mikroorganizma faaliyetinin artışına bağlı olarak da organik maddenin parçalanması hızlanmakta ve topraktaki besin elementlerinin elverişliliği artmaktadır (Weight ve White, 1974). Nitekim toprağın yırtılmasına bağlı olarak meranın ot verimlerinde artışların sağlandığına dair birçok çalışma mevcuttur (Gökkuş, 1984; Griffith ve ark. 1985).

### Tür Bileşimi

**Buğdaygiller:** Uygulamalara göre en yüksek buğdaygil oranı (%36,52) hıdırellez kamçısının söküldüğü parsellerde belirlenirken, bunu herbisit atılan ve kontrol parsellerinin buğdaygil oranları izlemiştir. En az buğdaygil biçilen ve gübrelenen parsellerde tespit edilmiştir. Yıllara bağlı olarak meranın buğdaygil oranı önce azalmış, sonra artmıştır. Tohumlama ile de bitki örtüsünün buğdaygil oranında artışlar olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama buğdaygil oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	33,27 e	27,96 m	29,52 j	30,25 C
Sökme	35,70 b	33,22 f	40,66 a	36,52 A
Biçme	26,48 o	27,71 n	29,12 k	27,77 E
Herbisit	34,22 c	34,05 d	30,62 h	32,96 B
Gübreleme	29,99 ı	28,44 l	30,87 g	29,77 D
Ortalama	31,93 B	30,28 C	32,16 A	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	26,59 f	26,91 e	31,31 d	28,27 B
Tohumlanan	37,27 a	33,65 b	33,00 c	34,64 A
<b>Önemlilik</b>	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0001, P <sub>U*Y</sub> : 0,4564			

**Baklagiller:** Üç yıllık ortalamada uygulamalara göre en yüksek baklagil oranı biçme yapılan parsellerde belirlenirken, herbisit ve sökme parsellerinin baklagil oranları ikinci grupta yer almıştır. Kontrol parselinde en az baklagil türüne rastlanmıştır. Meradaki baklagil oranı çalışmanın ilk yılından son yılına kadar sürekli artmıştır. Tohumlama ile de baklagil oranında artış görülmüştür (Çizelge 4).



Çizelge 4. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama baklagil oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	3,21 l	6,29 ı	7,17 h	5,55 D
Sökme	5,70 j	8,50 f	10,36 c	8,19 B
Biçme	7,68 g	9,82 d	11,52 b	9,67 A
Herbisit	3,53 kl	8,34 f	12,81 a	8,23 B
Gübreleme	3,76 k	7,31 h	9,06 e	6,71 C
Ortalama	4,78 C	8,05 B	10,19 A	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	2,77 f	5,18 e	7,37 c	5,11 B
Tohumlanan	6,78 d	10,92 b	13,00 a	10,23 A
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0001, P <sub>U*Y</sub> : 0,0001			

**Diğer familyalar:** Islah uygulanmayan kontrol parseli en yüksek diğer familyalardan türe (%64,20) sahip olmuştur. Sökme ve herbisit parsellerinde ise diğer familyalar en az tür oranı ile temsil edilmiştir. Vejetasyondaki diğer familyalardan türlerin oranları denemenin başlangıcından itibaren yıllara bağlı olarak sürekli azalmıştır. Aynı şekilde tohumlama ile de diğer türlerin oranlarında önemli azalma olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama diğer türlerin oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	63,53 d	65,76 b	63,31 d	64,20 A
Sökme	58,60 h	58,29 h	48,97 k	55,29 E
Biçme	65,84 b	62,47 e	59,36 g	62,56 C
Herbisit	62,25 e	57,61 ı	56,57 j	58,81 D
Gübreleme	66,25 a	64,25 c	60,08 f	63,52 B
Ortalama	63,29 A	61,67 B	57,66 C	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	70,64 a	67,91 b	61,31 c	66,62 A
Tohumlanan	55,95 d	55,44 e	54,00 f	55,13 B
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0001, P <sub>U*Y</sub> : 0,0001			

**Hıdırellez kamçısı:** Üç yıllık ortalama hıdırellez kamçısı sökme ve biçme parsellerinde en düşük orana sahip olurken, gübreleme parselinde kontrol parselinin de üzerinde bir oran ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yıllar içindeki değişimi de azalan bir eğilim içerisinde olmuştur. Tohumlama yapılan parsellerde hıdırellez kamçısının oranı yarıya inmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama hıdırellez kamçısı oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	34,98 g	39,22 d	39,22 e	37,80 B
Sökme	25,28 ı	24,30 l	24,84 k	24,81 E
Biçme	32,94 h	23,46 m	19,61 o	25,34 D
Herbisit	29,59 c	24,93 j	20,15 n	28,22 C
Gübreleme	43,24 a	41,44 b	36,33 f	40,35 A
Ortalama	35,21 A	30,67 B	28,03 C	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	45,67 a	41,43 b	39,30 c	42,13 A
Tohumlanan	24,76 d	19,91 e	16,75 f	20,47 B
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0001, P <sub>U*Y</sub> : 0,0001			

Araştırmada meraların önemli yabancı otu olan hıdırellez kamçısı ile mücadele amaçlandığı için, yapılan uygulamalar bu bitkiyi vejetasyondan uzaklaştırmaya yönelik olmuştur. Sökme, biçme ve herbisit uygulamalarında bu belirli ölçüde başarılı olmuştur. Bitki örtüsünün yaklaşık 1/3'ünü kaplayan hıdırellez kamçısının oranının azaltılması, diğer türlerin gelişimi için daha uygun ortam hazırlamıştır. Bunun sonucunda baklagil ve buğdaygillerin oranı yükselmiştir.

Gübreleme ile hıdırellez kamçısı dışındaki türlerin gelişmesi teşvik edilerek, bu türlere rekabet üstünlüğü sağlamak hedeflenmiştir. Fakat bu hedefe ulaşamayıp, hıdırellez kamçısı gübreden de





yararlanarak bitki örtüsündeki varlığını korumuştur. Bu durum özellikle baklagil ve buğdaygillerde gübrelemeye bağlı bir artışa yol açmadığı gibi azaltmıştır. Ayrıca diğer familyalardan türlerin gübreye daha iyi tepki vermesi de bu azalmada etkili olmuştur. Tohumlamaya bağlı olarak baklagil ve buğdaygillerin oranlarında artışlar, ekilen yem bitkisi karışımlarının baklagil ve buğdaygillerden meydana gelmesi ve tohum yatağı hazırlığında toprağın bir miktar yırtılması ile hıdırellez kamçılarının zarar görmesinden ileri gelmiştir. Zira toprağın yırtılması (havalandırılması) özellikle tek yıllık bitkilerin gelişimini teşvik etmektedir (Gökkuş, 1984). *Juncus effusus* ile mücadele amacıyla yürütülen çalışmada (Sürmen, 2010) da freze uygulamasına bağlı olarak toprak havalanmış ve bunun sonucunda bitki örtüsünde baklagiller artmıştır.

#### Ham Protein Oranı

Yılların birleştirilmiş analizine göre, en yüksek ham protein içeriğine sahip otlar gübreleme (%14,69) ve biçme (%14,15) parsellerinden elde edilmiştir. En az ham protein içeren otlar ise kontrol parselerinden hasat edilmiştir. Otun ham protein içeriği yıllara bağlı olarak sürekli artış göstermiştir. Ayrıca tohumlama ile de ham protein oranı yükselmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre otun ortalama ham protein oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	10,02	11,12	11,72	10,95 C
Sökme	11,27	12,10	12,94	12,10 B
Biçme	13,18	14,22	15,07	14,15 A
Herbisit	10,05	11,05	11,37	10,82 C
Gübreleme	13,60	14,79	15,67	14,69 A
Ortalama	11,62 C	12,66 B	13,35 A	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	11,31	12,29	12,96	12,19 B
Tohumlanan	11,93	13,02	13,74	12,90 A
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0131, P <sub>U*Y</sub> : 0,9952			

Herbisit dışındaki ıslah uygulamaları mera otunun ham protein içeriğini artırmıştır. Gübreleme ile verilen azot, bitkilerin daha fazla azot alımına yardımcı olmaktadır. Alınan azot da metabolizma sonucunda proteinlerin yapısına katılıp ham protein içeriğini yükseltmektedir (Goetz, 1975; Serin, 1982; Mengel, 1984). Bu yüzden meralarda yapılan gübreleme çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Balabanlı ve ark. 2010; Alatürk, 2012).

Meranın biçilmesi sonucunda toprak yüzeyindeki önceki yıllardan kalan ve protein oranı düşük ölü otsu tabaka uzaklaştırılmakta (Koç ve ark. 2000; Andrae, 2003) ve mevcut bitkiler protein oranı yüksek yeni sap ve sürgün oluşturmaktadır (Koç ve ark. 2000). Hıdırellez kamçılarının söküldüğü parsellerde de diğer türler kısmen tahrip olup yeniden büyüme sürecine girdikleri için, yeni büyüyen bitkilerdeki genç sürgünlerden dolayı ottaki ham protein oranı yükselmiş olabilir.

Ekim ile beraber bitki örtüsüne dahil edilen kaliteli yem bitkileri, tohumlanan parsellerin otunun daha yüksek ham protein içermesi beklenen bir sonuç olurdu. Fakat ekilen türlerin bitki örtüsünde tutunması genelde zayıf olduğu için, bu türlerin protein oranı üzerine etkisinin düşük seviyede kaldığı düşünülebilir. Bunun yanında tohum yatağı hazırlığı için toprağın yırtılmasıyla gevşeyen toprakta bitkilerin daha fazla gelişerek yeni sürgünler meydana getirmesi, otun ham protein oranının yükselmesinin temel sebebidir. Diğer taratan tohumlanan alanlarda diğer türlerin oranları azalıp baklagil ve buğdaygiller artış göstermiştir. Genel itibariyle protein içerikleri bakımından baklagillerin buğdaygillere (Traxler ve ark. 1998; Bakoğlu ve ark. 1999; Undersander ve ark. 2005), her ikisinin ise diğer familyalara oranla daha üstün olduğu bilinmektedir.

#### Ham Kül Oranı

Hıdırellez kamçısının biçildiği ve herbisit atıldığı parsellerin otu diğer uygulamalardan daha yüksek ham kül oranına sahip olmuştur. En düşük ham kül içeriği ise kontrol parsellerinin otunda tespit edilmiştir. Bunun yanında otun ham kül içeriği yıllara bağlı olarak önemli artış göstermiştir. Ancak bu artış ikinci yıldan sonra önemsiz olmuştur. Tohumlama sonucunda da ot örneklerinin ham kül içeriği yükselmiştir (Çizelge 8).



Çizelge 8. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ham kül oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	10,19	11,28	11,39	10,95 C
Sökme	12,22	13,15	14,08	13,15 B
Biçme	13,64	14,77	15,72	14,71 A
Herbisit	13,78	14,79	15,06	14,54 A
Gübreleme	12,78	13,92	14,12	13,61 B
Ortalama	12,52 B	13,58 A	14,07 A	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	12,24	13,27	13,77	13,09 B
Tohumlanan	12,80	13,90	14,38	13,69 A
Önemlilik	P <sub>U</sub> : 0,0001, P <sub>Y</sub> : 0,0001, P <sub>T</sub> : 0,0369, P <sub>U*Y</sub> : 0,9037			

Bitkilerde mineral elementlerin büyük bir kısmı fizyolojik faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği protoplazmada, çok az bir kısmı ise hücre çeperlerinde bulunmaktadır (Spears, 1994). Olgunlaşmanın ilerlemesinde bağlı olarak çeper bileşiklerinde artış ve protoplazma içeriğinde ise azalma olmaktadır. Bunun sonucunda ise genelde bitki bünyesindeki organik madde oranı artmakta ve mineral madde oranı azalmaktadır (Alatürk, 2012; Gökkuş ve ark. 2012). Dolayısıyla biçilen parsellerdeki bitkiler diğer parsellerdekilere nazaran daha genç kalmış ve mineral element içerikleri daha fazla olmuştur.

Yapılan birçok araştırmada (Koç, 1991; Özasan, 1996) da belirlendiği gibi, herbisit atılan parsellerin otunda ham kül oranı yükselmektedir. Herbisit ile yem değeri düşük bitkilerle yabancı otların oranlarında azalmalar olurken, baklagil ve buğdaygillerin oranları artmıştır. Ayrıca herbisit uygulaması ile meradaki hıdırellez kamçısı oranı azalmış ve bitki örtüsünde daha kaliteli otsu türler gelişim göstererek topraktan daha fazla mineral almış olabilir. Nitekim mera alanlarında otlayan hayvanlarda vitamin ve mineral element eksikleri pek görülmemektedir (Seydoşoğlu ve Kökten, 2018).

Tohumlama sonucunda otun ham kül içeriğindeki artışın temel nedeni, tohum yatağı hazırlanması sonucunda toprağın havalanması ve havalanan topraklarda bitki kök sisteminin daha aktif olup topraktan daha çok inorganik madde kaldırmaları olabilir (Mut, 2009). Ayrıca havalanan topraklarda artan mikroorganizma faaliyetlerine bağlı olarak toprak organik maddesinin parçalanması ve buna bağlı olarak da toprakta azot ve diğer besin elementlerinin elverişliliği artmaktadır (Weight ve White, 1974).

### Sonuç

Hıdırellez kamçısı ile mücadele amacıyla farklı ıslah yöntemlerinin uygulandığı bu çalışmada hem bitkinin vejetasyondaki gelişme durumu hem de meranın ot verimi ve kalitesi incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda uygulanan ıslah yöntemleri meranın ot verimini ortalama %15 (gübreleme ile %23) oranında artırmıştır. Sökme, biçme ve tohumlama parsellerinde baklagil ve buğdaygiller, kontrol parselinde ise diğer familyalar artış göstermiştir. Hıdırellez kamçısı üçüncü yılın sonunda gübrelenen ve tohumlanmayan parsellerde artarken, sökme, biçme, herbisit ve tohumlanan alanlarda azalmıştır. Ham protein ve ham kül içerikleri genel olarak kontrol parseline göre diğer uygulamalarda artmış, fakat en belirgin artış biçilen ve tohumlanan alanlarda gerçekleşmiştir. Yürütülen bu araştırmanın neticesinde hıdırellez kamçısının yoğun olduğu benzer meralarda hem bitki ile mücadele hem de meranın ot verimi ve kalitesi artırmak veya korumak amacıyla planlanacak olan çalışmalarda en uygun ıslah yöntemlerinin sökme ve/veya yırtma ile birlikte biçme yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Not:** Bu çalışma Fırat ALATÜRK'ün doktora tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- Ahuja, L.D., 1972. Range management in arid regions. Bulletin of the Indian National Science Academy, 44: 95-102.
- Alatürk, F., 2012. Gübrelenimin Çanakkale ili meralarında verim ve otun kimyasal bileşimine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Türkiye.



- Altın, M., Gökkuş, A., 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma. *Doğa Tarım ve Orm. Derg.*, 12(1): 24–36.
- Andrae, J., 2003. What is forage quality? [http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA\\_Cat\\_Arc/2003/Nov03.pdf](http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA_Cat_Arc/2003/Nov03.pdf).
- AOAC, 1990. Official method of analysis (15th Edition). Association of Official Analytical 12 Chemists, Washington, DC., USA, pp. 66–88.
- Avağ, A., Koç, A., Kendir, H., 2012. Ulusal mera kullanım ve yönetim projesi sonuç raporu. TÜBİTAK, Proje No: 106G017, 483s.
- Bakoğlu, A., Gökkuş, A., Koç, A., 1999. Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi. 2. Kimyasal kompozisyondaki değişimler. *Türk tarım ve Orm. Derg.*, 23(Ek sayı: 2): 495- 508.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., Yüksel, O., 2010. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the quality and yield of native rangeland. *Turkish J. Field Crops*, 15(2): 164-168.
- Bilgiri, S., 1961. *Asphodelus microcarpus* Salzm. (çiriş otu)'na karşı downon ilacı ile mücadele denemeleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 2(9): 3-16.
- Dahlgren, R.M.T., Clifford, H., Yeo, P.F., 1985. The families of the monocotyledons. Springer Verlag, Berlin.
- Diaz Lifante, Z., 1996. Reproductive biology of *Asphodelus aestivus* (Asphodelaceae). *Plant Syst. Evol.*, 200: 177–191.
- Eltez, S., 1995. İzmir ilinde çiriş otu (*Asphodelus microcarpus* Viv.) üzerinde yaşayan *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un morfolojisi, biyolojisi ve zarar şekilleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.
- EUNIS, 2010. EUNIS Biodiversity database. Available at: <http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp>.
- Evans, J.R., 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants. *Oecologia*, 78(1): 9-19.
- Goetz, H., 1975. Effect of site and fertilization on protein content of native grasses. *J. Range Manage.*, 28(5): 380-385.
- Gökkuş, A., 1984. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan Erzurum tabii meralarının kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Gökkuş, A., Koç, A., 1995. Erzurum çayırlarında gübre ve herbisit uygulamalarının kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve faydalı ot oranlarına etkileri. *Türk Tarım ve Orm. Derg.*, 19: 23-29.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B., 1995. Çayır-mera uygulama kılavuzu. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 142.
- Gökkuş, A., Parlak, A.Ö., Baytekin, H., Hakyemez, B.H., 2012. Akdeniz kuşağı çalılı meralarında otsu türlerin mineral içeriklerinin değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Derg.*, 10(1): 1-10.
- Griffith, L.W., Schuman, G.E., Rauzi, F., Baumgartner, R.E., 1985. Mechanical renovation of shortgrass prairie for increased herbage production. *J. Range Manage.*, 38(1): 7-10.
- Gulmon, S.L., Chu, C.C., 1981. The effects of light and nitrogen on photosynthesis, leaf characteristics, and dry matter allocation in the chaparral shrub, *Diplacus aurantiacus*. *Oecologia*, 49(2): 207–212.
- Heady, F.H., Child, R.D., 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, Inc., Colorado, 519 p.
- Koç, A., 1991. Güzelyurt Köyü (Erzurum) meralarında otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ile topraküstü biyomasi ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisindeki değişimi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Türkiye.
- Koç, A., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Özasan, A., 2000. Erzurum'da Palandöken dağı meralarının farklı lokasyonlarından alınan ot örneklerinde bazı kimyasal özelliklerin otlatma sezonundaki değişimi. *Int. Animal Nutrition Cong.*, 4-6 September, 2000, Isparta, Turkey, 471-478.
- Mengel, K., 1984. Bitkinin beslenmesi ve metabolizması. Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya, M. Tamcı, Çukurova Üni. Ziraat Fak. Yay: 162. Ders Kitabı: 12, 590s.
- Mullen, G.J., Jeley, R.M., Mc Alieese, D.M., 1974. Effect of animal treading on soil properties and pasture production. *Irish J. Agri. Research*, 13(2): 171-180.
- Mut, H., 2009. Sürülüp terk edilen bir merada farklı ıslah yöntemlerinin etkinliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Türkiye.
- Önder, F., Karsavuran, Y., 1986. İzmir çevresinde çiriş otu (*Asphodelus microcarpus* Viv.)'na karşı uygulanacak biyolojik savaşta *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un etkinliği üzerinde gözlemler. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi, 12-14 Şubat, 1986, Adana, 270-279.
- Özaslan, A., 1996. Erzurum ekolojik şartlarında taban mera bitki örtülerinin ıslahı üzerine yırtma, gübreleme ve herbisit uygulamalarının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Türkiye.
- Polunin, O., Huxley, A., 1987. Flowers of the Mediterranean. Hogarth Press, London.
- Rimmer, D.L., 1997. Effects of increasing compaction on grass growth in colliery spoil. *J. The Sports Turf Research Institute*, 55,153-162.



- Sawidis, T., Kalyva, S., Delivopoulos, S., 2005. The root-tuber anatomy of *Asphodelus aestivus*. Elsevier- Flora, 200: 332-338.
- Seydoşoğlu, S., Kökten, K., 2018. Batman İli Beşiri ilçesi mera vejetasyonlarının bazı özellikleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 55(4): 491-497.
- Serin, Y., 1982. Erzurum sulu ve kırıç şartlarında yetiştirilen kılçiksız broma uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelere ot ve tohum verimleriyle bazı verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Doçentlik Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Spears, J.W., 1994. Minerals in forages. In: Fahey G.C., Ed., Forage Quality, Evaluation, and Utilization, ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, 281-317.
- Stafford, L.T., Odonovan, S.F., Raftery, T.F., 1980. The "Stilching-in" technique for renovation. Irish J. Agric. Res, 17: 283-294.
- Sürmen, M., 2010. Orta Karadeniz Bölgesinde Kofa (*Juncus effusus* L.) istilasına uğrayan meralar için uygun ıslah yöntemlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Traxler, M.J., Fox, D.G., Van Soest, P.J., Pell, A.N., Lascano, C.E., Lanna, D.P.D., Moore, J.E., Lana, R.P., Ve'lez, M., Flores, A., 1998. Predicting forage indigestible NDF from lignin concentration. J. Anim. Sci, 76: 1469-1480.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., 2001. Çayır-meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. Tarım ve Köy, 139: 40-43.
- Undersander, D.J., Bertman, M.G., Clark, J.R., Crooks, A.E., Rankin, M.C., Silveria, K.G., Wood, T.M., 2005. Forage variety update for Wisconsin. 2005 Trial Results. Univ. of Extention Publ. A1525, Wisconsin, 28p.
- Uygun, N., Koç, N.K., Uygur, N., Karaca, İ., Uygur, S., Küsek, N., 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi çayır meralarındaki yabancı ot türleri ve doğal düşmanları üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak, 1994, Bornova, İzmir: 321-330.
- Weight J.R., White, L.M., 1974. Interseeding and pitting on a site in Eastern Montana. J. Range Manage, 27(3): 206-210.
- Weryszko-Chemielewska, E., Sawidis, T., Piotrowska, K., 2006. Anatomy and ultrastructure of floral nectarines of *Asphodelus aestivus* Brot. (Asphodelaceae). Acta Agrobotanica, 59(2): 29-42.
- Whitehead, D.C., 2000. Nutrient elements in grassland soil-plant-animal relationships. CABI Publishing, 369p.





Araştırma Makalesi/Research Article

**Akdeniz İklim Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) Bitkisinde Farklı Gelişme Dönemlerinin Verim ve Bazı Yem Kalite Özelliklerine Etkileri**

Gülcan Demiroğlu Topçu<sup>1\*</sup>

Şükrü Sezgi Özkan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

\*Sorumlu yazar: gulcan.demiroglu.topcu@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.12.2018

Kabul Tarihi: 21.03.2019

**Öz**

Bu araştırma; Akdeniz iklim koşullarında yazlık ikinci ürün olarak yetiştirilen Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) bitkisinde farklı gelişme dönemlerinin, verim ve bazı yem kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Bornova/İzmir'de yer alan deneme alanlarında 2 yıl süreyle (2016-2017) yürütülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri'nden temin edilen Tillage Sun çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Bitkiler farklı gelişme dönemlerinde (ekimden sonra 8-10-12-14-16. hafta) hasat edilerek verim, verim unsurları ve bazı yem kalite özellikleri incelenmiştir. Denemeden elde edilen iki yıl ortalama sonuçlara göre; gelişme döneminin ilerlemesiyle; bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, NDF ve ADF değerlerinde artış kaydedilirken; yaprak oranı, ham protein ve ham kül oranlarında düşüş gözlemlenmiştir. Krotalarya bitkisinin yeşil ot verimleri 2917,0-11312,0 kg/da, kuru madde verimleri 693,0-3563,0 kg/da, ham protein oranları %15,07-20,06, NDF değerleri %60,82-66,61 ve ADF değerlerinin %51,65-58,23 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Sonuç olarak; ülkemizde Akdeniz iklim koşullarındaki yörelerde yazlık ikinci ürün olarak Krotalarya bitkisinin başarıyla yetiştirilebileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Krotalarya, *Crotalaria juncea* L., Gelişme dönemi, Verim, Yem kalitesi

**Effects of Different Growing Stages on The Yield and Some Forage Quality Characteristics of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) Grown As Second Crop In Mediterranean Climate Condition**

**Abstract**

This research, in order to determine the effects of different growing stages on the yield and some forage quality characteristics in Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) grown as second crop in Mediterranean climate conditions, was carried out in the experimental areas of Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in Izmir/Turkey for 2 years (2016-2017). Tillage Sun cultivar obtained from The United States of America was used as plant material. Plants were harvested in different growing stages (after sowing 8-10-12-14-16. weeks) and yield and some forage quality parameters were investigated. According to the two years average results; plant height, stem diameter, number of leaves, herbage yield, dry matter yield, NDF and ADF values were increased and such as rate of leaf, crude protein, crude ash rates were decreased. In Sunn hemp plants, NDF values varied from 60.82-66.61%, ADF 51.65-58.23%, herbage yield 2917.0-11312.0 kg/da, dry matter yields 693.0-3563.0 kg/da and crude protein rates 15.07-20.06%. As a result, it has been concluded that the Sunn hemp can be successfully grown as second crop in the regions under Mediterranean climate conditions in Turkey.

**Keywords:** Sunn Hemp, *Crotalaria juncea* L., Growing stage, Yield, Forage quality

**Giriş**

*Crotalaria* cinsi, Katırtırnağı Benzerleri Oymağı (Genisteeae)'ndan olup, yaklaşık 600 adet türü kapsamaktadır. Cins adı olan *Crotalaria*, çingirak anlamına gelmekte ve olgunlaşmış baklalarda tohumların çıkardığı gürültüyü ifade etmektedir (White and Haun, 1965). Bu cinsin türleri tropikal, sub-tropikal ve daha az ılıman bölgelerde yayılış göstermekte ve ılıman bölgelerde deniz seviyesinden 600 metre yüksekliğin altında kalan yörelerde yetiştirilebilmektedir (Ansari, 2008).

*Crotalaria* cinsinin en önemli türü olan ve Bengal Kendiri ya da Bombay Kendiri adı ile bilinen *Crotalaria juncea* L., genel olarak Hindistan'a özgü bir bitki olarak kabul edilmekte ve toprak ıslahı, lif üretimi ve yem bitkisi olarak kullanılmaktadır. Tropik bölgelerde, özellikle Endonezya, Malezya, Tayvan, Tayland ve Çin'de, yoğun olarak yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Güney Asya



ülkelerinde ise eski yüzyıllardan beri önemli lif bitkilerinden biri olup, halat ve kâğıt yapımında kullanılmaktadır. Güney Afrika, Brezilya ve Hawaii gibi Dünya'nın diğer bölgelerinde çoğunlukla yeşil gübre ve örtü bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Romin and Fitt, 1938; National Academy of Science, 1979; Rotar and Joy, 1983; Stallings, 2015; Demiroğlu Topçu et al., 2017; Demiroğlu Topçu ve Özkan, 2019).

*Crotalaria juncea* L., yaygın olarak tropik bölgelerde yetişen, 2.5-4 metre boylanabilen uzun boylu, dik gövdeli ve tek yıllık otsu bir baklagil bitkisidir. Uzunlamasına mızrak şeklinde olan yapraklar, basit yapıda ve sap boyunca spiral olarak dizilmiş olup, 0.5-3.0 cm genişliğinde, 4-12 cm uzunluğunda ve parlak yeşil renktedir. Bitki, güçlü kazık kök ve çok iyi gelişmiş yan köklere sahiptir. Sap çapı, 2 cm kalınlığında olabilmektedir. Kısa gün şartlarında yetiştirildiğinde çiçeklenmeye kadar ekimden itibaren yaklaşık 8 hafta sürmektedir. Çiçek, 8-20 cm uzunluğunda ve salkım şeklinde; çanak yaprak 1.5 cm uzunluğunda ve tüylü; taç yaprak ise 2-5 cm uzunluğunda ve parlak sarı renktedir. Meyve, silindirik bakla şeklinde, kısa kadifemsi tüylü, 6-12 tohum içermekte; tohumlar eğri kalp şeklinde 6-7 mm uzunlukta ve koyu kahverengi-siyah renkte olabilmektedir. Tohumlarının bin dane ağırlığı 35-50 gram civarındadır (Rotar and Joy, 1983; Chaudhury et al., 1997; Ansari, 2008; Mosjidis and Wang, 2011; Al-Snafi, 2016; Demiroğlu Topçu and Özkan, 2018).

*Crotalaria juncea* L., kendi cinsi içinde en agresif tür olarak bilinmektedir (Mosjidis and Wang, 2011). Ayrıca, 60 günde 2.700 kg/da yeşil ot verimine ulaşabilmekte (Warren et al., 2012) ve hızlı gelişen bitkinin ekimden 60 gün sonra 1.2 metre ve 90 gün sonunda da 1.8 metreye ulaştığı belirtilmektedir (Rotar and Joy, 1983; Mansoer et al., 1997). Bitkinin yapraklarının ise %30 oranında protein içerdiği bilinmektedir (Warren et al., 2012; Mosjidis et al., 2013). Ayrıca Mansoer et al. (1997) yaptıkları çalışmada, her hasat zamanında yapraklardaki lignin, selüloz ve hemiselüloz oranlarının, saptaki oranlarından daha düşük olduğunu bildirmektedirler. Koyun ve keçilerin bitkinin yapraklarını ve üst kısımlarını tercih ettiği gözlemlenmiştir (Burke et al., 2011). Otlatma, bitkiler yaklaşık 45-90 cm uzunluğa geldiğinde başlatılabilmektedir. Yaprak kalitesi yüksek (yaklaşık %4-5 N eşdeğeri %25-30 protein, %22-28 NDF, %22-27 ADF), sap kalitesi düşük (yaklaşık %1.3-1.7 N eşdeğeri %8-10 protein, %74-76 NDF, %64-65 ADF) olmasına rağmen; saplar ruminantların ihtiyaç duyduğu kaba yemi sağlayabilmektedir (Mosjidis et al., 2013). Bitki %80 çiçeklendiğinde; yaklaşık %35-40 biyokütlesi yapraklardan oluşmaktadır. Çiçeklenmeye kadar alt yaprakların bazılarının kaybolması yem kalitesinin düşmesine sebep olabilmektedir. Yem kullanımı amacıyla, erken gelişme dönemlerinde bitkiler daha az olgunlaşmakta ve yemde yaprak oranı artacağı için yem kalitesi de artmaktadır.

Hayvan beslemede kaba yemlerin kalitesini etkilediği düşünülen faktörlerin başında, çevre şartları, agronomik özellikler ve hasat zamanı gelmektedir (Buxton, 1996; Kamalak et al., 2005). Bitkilerin yaşlanması ile selüloz ve lignin miktarında görülen artışa bağlı olarak sindirim dereceleri düşmektedir (Morrison, 1980; Wilson et al., 1991; Van Soest, 1994). Bitkilerde gelişme döneminin ilerlemesiyle birlikte daha fazla selüloz ve lignin içeren sap oranında artış görülmekte ve buna bağlı olarak yaprak oranı azalmaktadır. Yem bitkilerinde gelişmenin ilerlemesine bağlı olarak sap oranı ve kuru madde veriminde artış, bununla birlikte bitkilerde yaprak oranı ve ham protein oranında ise azalmalar görülmektedir (Soya ve ark., 1999; Özyiğit ve Bilgen, 2003; Baytekin ve ark., 2003). Yaprak oranının fazla, su miktarı ve protein oranının da yüksek olduğu devrede gerçekleştirilen biçimler ile elde edilen yemlerin, hayvanlar tarafından sevilerek ve isteyerek tüketildiği bilinmektedir (Tekeli ve Ateş, 2007). Bunun yanı sıra, uygun olmayan devrelerde yapılan biçim işlemleriyle elde edilen kaba yemlerde ise hem ot kalitesinde düşüşler görülmekte, hem de bu yemleri tüketen hayvanlar yeterli ve dengeli şekilde beslenememektedirler.

Bu araştırmanın temel amacı, sıcaklıklarda artış görülen yaz mevsiminde yeşil yem ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla, ülkemizde ilk defa yetiştirilmek üzere, Amerika Birleşik Devletleri'nden getirilen tek yıllık, baklagil familyasına ait *Crotalaria juncea* L. bitkisinin Akdeniz ekolojisinde ikinci ürün koşullarına uyumu yanında, uygun gelişme döneminin belirlenmesi, aynı zamanda verim ve bazı yem kalite özelliklerinin saptanmasıdır.

### Materyal ve Metot

Araştırma 2016-2017 yılları yaz mevsimi ikinci ürün koşullarında, iki yıl süreyle Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanlarında yürütülmüştür.



Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1’de sunulmuştur (Anonim, 2018). Deneme yerinin 0-20 cm derinlikteki toprak özellikleri, milli-kil bünyeli, pH: 7.8, organik madde %1.13, kireç %21.52, azot %0.11, fosfor 40 ppm ve potasyum 400 ppm değerlerini göstermektedir. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri incelendiğinde, araştırmaya konu olan *Crotalaria juncea* L. bitkisinin yetiştiriciliği açısından kısıtlayıcı herhangi bir özellik göstermediği anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Araştırma yerine ait bazı iklim verileri

	Ortalama Sıcaklık ( <sup>0</sup> C)			Toplam Yağış (mm)		
	2016	2017	UYO	2016	2017	UYO
Temmuz	29,3	29,0	28,0	0,0	0,0	2,0
Ağustos	28,9	28,6	27,6	0,4	0,1	2,2
Eylül	24,7	24,5	23,6	8,6	0,0	15,7
Ekim	19,5	18,5	18,8	0,5	61,3	44,3
X/Σ	25,6	25,2	24,5	9,5	61,4	64,2

UYO: Uzun Yıllar Ortalaması, X: ortalama, Σ: toplam

Denemede Amerika Birleşik Devletleri’nden temin edilen *Crotalaria juncea* L. türüne ait Tillage Sun çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenen denemede, ekim işlemleri 2mx3m’lik parsellere dekara 5 kg tohum hesabıyla, her iki yılda Temmuz ayı başında yapılmıştır. Markör ile 20 cm sıra arası açılan çizilere el ile ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. İki yılda da ekimlerden önce temel gübre olarak dekara 5 kg/da saf N hesabıyla 15-15-15 kompoze gübresi uygulanmıştır. Araştırma süresince herhangi bir yabancı bitki savaşı, hastalık ve zararlı mücadelesi yapılmamıştır (Şekil 1). Her gelişme döneminde (ekimden 8-10-12-14-16 hafta sonra), parseller el orağı ile 1 m<sup>2</sup>’lik quadrat yardımıyla toprak seviyesinden hasat edilmiştir. Çalışmada incelenen bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaprak oranı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham kül oranı, NDF ve ADF özellikleri; Bulgurlu ve Ergül (1978), Van Soest (1994), Sariçiçek (1995) ve Van Soest et al. (1991)’e göre saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular; 2 yıllık ortalama değerlere göre düzenlenerek hazır paket program (TOTEMSTAT) yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve istatistikî olarak LSD %5’e göre değerlendirilerek yorumlanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).



Şekil 1. Deneme alanındaki bitkilerin görünüşleri

### Bulgular ve Tartışma

Ülkemizde ilk defa yetiştiriciliği yapılan Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) bitkisinin, yazlık ikinci ürün koşulları altında farklı gelişme dönemlerindeki verim, verim unsurları ve bazı yem kalite





özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaprak oranı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham kül oranı, NDF ve ADF özelliklerine ait iki yıl ortalaması olarak düzenlenen değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Krotalarya bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde verim ve bazı yem kalite özellikleri

Ekimden Sonra Geçen Süre (Hafta)	Bitki Boyu (cm)	Sap Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Yaprak Oranı (%)	Yeşil Ot Verimi (kg/da)
8	170,2 c	6,50 c	64,3 e	35,82 a	2917,0 e
10	208,2 b	7,53 bc	75,4 d	31,28 b	4630,0 d
12	229,0 a	7,89 b	92,4 c	28,95 b	7460,0 c
14	233,2 a	9,11 a	109,2 b	27,91 bc	9198,0 b
16	234,4 a	9,36 a	125,2 a	25,06 c	11312,0 a
Ortalama	215,0	8,08	93,3	29,80	7103,0
LSD (0.05)	5,81	1,20	4,55	3,55	349
Ekimden Sonra Geçen Süre (Hafta)	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Ham Protein Oranı (%)	Ham Kül Oranı (%)	NDF (%)	ADF (%)
8	693,0 e	20,06 a	7,58 a	60,82 d	51,65 d
10	1101,0 d	18,65 b	6,97 b	62,26 c	53,56 c
12	2125,0 c	16,79 c	6,37 bc	64,23 b	56,28 b
14	2755,0 b	15,58 d	6,29 bc	65,05 b	56,62 b
16	3563,0 a	15,07 d	6,45 c	66,61 a	58,23 a
Ortalama	2,047	17,23	6,73	63,79	55,27
LSD (0.05)	155	0,79	0,61	1,30	1,34

**Bitki Boyu (cm) ve Sap Çapı (mm):** Krotalarya bitkisinde bitki boyuna ilişkin veriler incelendiğinde, gelişme dönemleri bakımından istatistikî olarak %5 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan çalışmada gelişme dönemleri bitki boylarını önemli derecede etkilemiş ve Akdeniz ekolojik koşulları altında yazlık ikinci ürün yetiştirme sezonu boyunca bitki boyunda artış gözlenmiştir (Çizelge 2). Ancak 12. haftadan sonra 16. haftaya kadar olan dönemde bitki boyundaki artış miktarının azaldığı saptanmıştır. Bitki boyuna ilişkin bulgular; Rotar and Joy (1983), Mansoer et al. (1997), Ansari (2008), Mosjidis and Wang (2011), Warren et al. (2012), Cho et al. (2013) ve Tripathi et al. (2013) tarafından değişik genotip ve ekolojilerde yetiştirilen Krotalarya bitkisinin bitki boyu değerleri ile paralellik göstermektedir.

Krotalarya bitkisinde, sap çapı bakımından gelişme dönemleri arasında istatistikî olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En düşük sap çapı 6,50 mm ile ekimden sonra 8. haftada, en yüksek sap çapı ise 9,36 mm ile ekimden sonra 16. haftada gerçekleştirilen hasatlardan kaydedilmiştir. Elde edilen veriler, sap çapındaki artış miktarının 14. haftadan sonra azaldığını göstermektedir. Sap çapına ait bulgular, bazı araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur (Ansari, 2008; Tripathi et al., 2013).

**Yaprak Sayısı (adet/bitki) ve Yaprak Oranı (%):** Krotalarya bitkisinde gelişme dönemlerine göre yaprak sayısı arasında önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Bitkide yaprak sayısı, gelişim dönemlerine göre 64,3-125,2 arasında değişmiştir. Ekimden 8 hafta sonra gerçekleştirilen hasatta 64,3 ile en düşük yaprak sayısı elde edilmiş ve ekimden 16 hafta sonra gerçekleştirilen hasatta ise 125,2 ile en yüksek yaprak sayısına ulaşılmıştır. Cho et al. (2013), bitki gelişmesinin ilerlemesiyle yaprak sayısında düzenli olarak artış görüldüğünü öne sürmektedirler. Akdeniz ekolojik koşulları altında yazlık ikinci ürün yetiştirme sezonu boyunca da yaprak sayılarında artış gözlenmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde, gelişme dönemlerinin gecikmesi ile beklenildiği gibi bitki boyu ve sap çapındaki artışa bağlı olarak, bitkilerin yaprak oranlarında azalma gözlemlenmiş ve ekimden 16 hafta sonra gerçekleştirilen biçimde %25,06 ile en düşük yaprak oranı elde edilmiştir. İlerleyen gelişme dönemlerinde yaprak sayısında artış görülmesine rağmen, bitkinin sap gelişiminin yaprak gelişiminden fazla olmasından dolayı, yaprak oranının da azaldığı düşünülmektedir. Bitkide yaprak/sap oranı, yem kalitesinin önemli bir göstergesidir. Sapların yapraklara kıyasla kalitesi daha düşüktür ve bitki



yaşlandıkça sap oranında artış gözlenmektedir (Açıkgöz, 2001). Bulgularımız, Krotalarya bitkisinde gelişme döneminin ilerlemesiyle yaprak sayısının arttığını, buna karşın sap çapının da arttığını ve bu nedenle de ağırlık esasına göre belirlenen yaprak oranı değerlerinin de azaldığını göstermektedir.

**Yeşil Ot Verimi (kg/da) ve Kuru Madde Verimi (kg/da):** Bitkilerin yetiştirildikleri ekolojilerde gösterdikleri adaptasyon yeteneklerini karşılaştırmak için incelenen ilk özelliklerden biri olan yeşil ot verimi; bitki cinsi ve türü, birim alanda yetiştirilen bitki sayısı, bitkinin olgunlaşma süresi, bitkiden yararlanma şekli, biçim zamanı, uygulanan tarım teknikleri gibi unsurlardan doğrudan etkilenen kantitatif bir karakterdir (Gençtan, 1998; Soya ve ark., 2001). Yeşil ot verimi açısından iki yıl ortalamaları incelendiğinde en yüksek verimin 11312,0 kg/da ile ekimden 16 hafta sonra elde edildiği görülmektedir (Çizelge 2). Ekimden 8 hafta sonra ise 2917,0 kg/da ile en düşük verim elde edilmesine karşın, bu değer diğer baklagil yem bitkileri ile karşılaştırıldığında oldukça tatmin edici olduğu düşünülmektedir. Yeşil ot verime ilişkin elde edilen bulgular; Warren et al. (2012), Cho et al. (2013) ve Srisaikhram and Lounglawan (2017) gibi bazı araştırmacıların, son yıllarda değişik genotip ve ekolojilerde gerçekleştirdikleri çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Gelişme dönemlerinin gecikmesi ile beklenene uygun şekilde bitkilerin kuru madde üretim miktarlarının artmasına bağlı olarak kuru madde verimlerinin de hızlı bir artış gösterdiği ve ekimden 16 hafta sonra gerçekleştirilen biçimde 3563,0 kg/da ile en yüksek kuru madde verimine ulaşıldığı görülmektedir (Çizelge 2). Gerek Krotalarya gerekse diğer baklagil yem bitkileri ile yapılan araştırmalarda, ilerleyen gelişme dönemleri ile birlikte verimlerde artış gözlemlendiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Salisbury ve Ross, 1992; Mansoer et al., 1997; Fraser et al., 2001; Borreani et al., 2007; Türk et al., 2007; Cho et al., 2013; Srisaikhram and Lounglawan, 2017).

**Ham Protein Oranı (%) ve Ham Kül Oranı (%):** Ham protein oranı özelliği, bitkilerin yapısına katılan, birçok durumda aminoasitlerin kondensasyonu sonucu yedek besin olarak depo edilen ve yem bitkilerinde önemli kalite kriterlerinin başında gelmektedir. Denemede organik madde içinde, kimyasal analiz sonucunda belirlenen azotun, 6,25 ile çarpılması sonucuyla belirlenen ham protein oranlarının (Kaya, 1997), araştırmada incelenen gelişme dönemlerinin farklılıklarından dolayı değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir. Ham protein oranına bitki kısımlarının (yaprak, sap, vb) içerdiği azot miktarları etki yapmaktadır. Bu kısımlar vejetasyon dönemi süresince kuvvetli fotoperiyodik ve termoperiyodik etkilere maruz kalmaktadırlar ve bu nedenle dokularındaki azot rezervleri ciddi farklılıklar göstermektedir. Bitkilerde gelişme dönemi ilerledikçe ham protein oranı değerlerinin de azaldığı bilinmektedir. Nitekim ekimden sonra geçen sürenin artması ile ham protein oranlarının azaldığı bulgularımızda gözlenmiştir. Ekimden 8 hafta sonra elde edilen ham protein oranı %20,06 olurken, ekimden 16 hafta sonra elde edilen değer %15,07 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Krotalarya bitkisi ile çalışan pek çok araştırmacı da elde edilen verilere benzer şekilde gelişmenin ilerlemesiyle ham protein oranının azaldığını belirtmektedirler (Mansoer et al., 1997; Cho et al., 2013; Mosjidis et al., 2013; Forsythe et al., 2017; Srisaikhram and Lounglawan, 2017). Bitkilerin erken gelişme dönemlerinde sap kısımları, yapraklar kadar besleyici olmalarına rağmen, daha sonraki dönemlerde sapların besin değerleri hızla azalmaktadır. Bu nedenle de ham protein oranı değerlerinde azalma gözlenmektedir. Araştırmada elde edilen bulguların diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olduğu kanaatine varılmıştır.

Bitki hücrelerinin fonksiyonlarının etkinliği için hayati öneme sahip olan nükleoproteinlerin yapısında bulunan ve oksijenin taşınması vb. gibi çok sayıda olayda rol alan mineralleri içeren ham kül değerleri, bitkide kuru maddenin yakılmasından sonra arta kalan ve yanmayan fraksiyon olarak tanımlanmaktadır (Gençtan, 1998). Ekimden sonra geçen sürenin ilerlemesi ile ham kül oranlarının azaldığı izlenmektedir. Ekimden 8 hafta sonra elde edilen ham kül oranı değeri %7,58 olurken, ekimden 16 hafta sonra bu değer %6,45'e düştüğü gözlenmiştir (Çizelge 2). Bulgularımız, Krotalarya'da gelişme döneminin ilerlemesiyle ham kül oranı değerlerinin azaldığını bildiren Srisaikhram and Lounglawan (2017) ile paralellik göstermektedir.

**NDF (%) ve ADF (%):** Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), hücre duvarı ve hücre içeriğini kimyasal olarak ayrıştıran bir metot olarak tanımlanmaktadır. Bu ayrıştırma işlemi sonucunda hücre duvarına bağlı bulunan protein, nitrojen ve mineral gibi moleküller hücre duvarı yapısı ile birlikte kalmaktadır (Van Soest, 1994). Krotalarya bitkisinin NDF özelliğine ait bulgular incelendiğinde, gelişme dönemleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Denemede bitkisel materyalin NDF oranının %60,82-66,61 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ekimden 8 hafta sonra %60,82 ile en



düşük değer, ekimden 16 hafta sonra ise %66,61 ile en yüksek NDF oranı elde edilmiştir. Bitkide yaprak/sap oranı yem kalitesini yakından etkilemektedir. Sapların yapraklara kıyasla kalitesi daha düşüktür. Bitki yaşlandıkça sap oranında artış görülmekte ve NDF oranları yükselmeye başlamaktadır. Bu durum sindirilme oranlarında azalmaya sebep olmaktadır. Ayrıca, bitkide gelişme döneminin ilerlemesiyle beraber hücre duvarlarının temel yapı taşı olan ham selüloz üretimi sap ve yapraklarda artış göstermekte, bu durumda yine NDF oranı yükselmektedir. Bitkide NDF miktarı arttıkça, NDF içinde yer alan çözünebilen maddeler düşmektedir. Tüm bu bilgilerden, bir kaba yemin toplam NDF içeriğinin, kaba yemin genel kalitesini ve sindirilebilirlik değerini ortaya koyan önemli bir ölçüt olduğu anlaşılmaktadır (Oba and Allen, 1999). Araştırmada elde ettiğimiz NDF oranı ile ilgili bulgularımız, bazı araştırmacıların, Krotalarya bitkisinin farklı genotiplerle ve değişik ekolojilerde inceledikleri çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Mansoer et al., 1997; Mosjidis et al., 2013; Forsythe et al., 2017; Srisaikhram and Lounglawan, 2017).

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ise, bitkide NDF değerinden hemiselüloz miktarının çıkarılması sonucu kalan kısım olarak tanımlanmaktadır. Bu özellik, bitkinin sindirilebilirliği ve hayvanın bitkiden enerji alımı hakkında fikir veren bir göstergedir (Van Soest, 1994). Araştırmada elde edilen ADF değerlerinde, gelişme dönemlerine göre önemli farklılıklar izlenmektedir (Çizelge 2). Krotalarya bitkisinin ADF içeriği %51,65-58,23 arasında değişim göstermiş; ekimden 8 hafta sonra %51,65 ile en düşük değer, ekimden 16 hafta sonra ise %58,23 ile en yüksek ADF oranı elde edilmiştir. Krotalarya bitkisinde gelişim dönemleri ilerledikçe, beklenildiği gibi ADF oranlarında bir yükseliş meydana geldiği belirlenmiştir. Mansoer et al. (1997), Mosjidis et al. (2013), Forsythe et al. (2017) ve Srisaikhram and Lounglawan (2017), Krotalarya bitkisinde gelişme dönemi ilerledikçe ADF değerlerinin de buna bağlı olarak arttığını ve sindirilme derecesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Bornova/İzmir koşullarında 2 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, Krotalarya bitkisinde, farklı gelişme dönemlerinin verim ve bazı yem kalite özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular, gelişme döneminin ilerlemesiyle bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru madde veriminde artış olduğunu; yaprak oranı, ham protein oranı ve ham kül oranı özelliklerinde ise düşüş gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Diğer taraftan, bitkinin yaşlanması sonucu selüloz ve lignin miktarının artmasına bağlı olarak, NDF ve ADF oranları artmış, bu nedenle yemin sindirilme derecesinde azalma meydana gelmiştir.

Araştırma sonuçları, son yıllarda önemi giderek artan ve ülkemizde yürütülen hayvancılık faaliyetlerinin en önemli sorunlarından biri olan kaliteli kaba yem temininin sağlanması amacıyla, Akdeniz ekolojik koşulları altındaki yörelerimizde Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) bitkisinin ümitvar sonuçlar verdiğini göstermektedir. Özellikle yazlık tek yıllık baklagil yem bitkisi alternatiflerinin kısıtlı olduğu ülkemizde, çok yönlü özellikleri bulunması dolayısıyla çeşitli amaçlarla kullanılma potansiyeli de yüksek görülen Krotalarya bitkisinin, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın farklı birimleriyle ülkemiz üreticisine tanıtılması, üniversite ve araştırma enstitülerinde bitkiyle ilgili daha verimli ve besin değeri yüksek çeşitlerin geliştirilmesi yanında ekim normu, gübreleme, sulama vb. diğer konulardaki çalışmaların ülkemizin benzer ekolojilerinde de yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. Vipaş A.Ş. Yayın No:58, 584s., Bursa.
- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1994. Pc'ler için veri tabanı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136s.
- Al-Snafi, A.E., 2016. The contents and pharmacology of *Crotalaria juncea*-A review. 6(6):77-86.
- Anonim, 2018. İzmir İli'nin İklim Durumu ve Verileri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Ansari, A.A., 2008. *Crotalaria* L. India. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehra Dun, 378p.
- Baytekin H., Hakyemez, B.H., Özer, İ., Gökkuş, A., 2003. Çanakkale'de taban ve kıraç koşullarda kışlık ara ürün olarak yetiştirilen fiğde hasat zamanının ot verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. s.70-73, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.



- Borreani G., Giorgio Peiretti, P., Tabacco, E., 2007. Effect of harvest time on yield and pre-harvest quality of semi-leafless grain peas (*Pisum sativum* L.) as whole-crop forage. *Field Crops Research*. 100: 1-9.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 58-76s.
- Burke, J.M., Mosjidis, J.A., Miller, J.E., Casey, P., 2011. Sunn hemp with chicory or pearl millet to minimize gastrointestinal nematode infection in weaned goats. *J. Anim. Sci.* 89 (E-Suppl.2):17-18 (Abstr.).
- Buxton, D.R., 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal feed science and technology*. 59(1):37-49.
- Chaudhury, J., Singh, D.P., Hazra, S.K., 1997. Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.). Central Research Institute for Jute and Allied Fibres (ICAR), Tech. Bull. No. 5, pp 1-50.
- Cho, H.S., Seong, K.Y., Park, T.S., Seo, M.C., Kim, M.H., Kang, H.W., Lee, H.J., 2013. Effect of seeding rate of *Crotalaria juncea* L. on Green Manure Yield and Nitrogen Production in Upland Soil. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*. 46(6):445-451.
- Demiroğlu Topçu, G., Özkan, Ş.S., 2018. A Preliminary Study on The Adaptation of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) In Mediterranean Climatic Conditions, 2nd International Vocational Science Symposium, 26-29 April 2018, Abstract Book, Pp:199, Antalya/Turkey.
- Demiroğlu Topçu, G., Özkan, Ş.S., Özçelik, A.E., Acaroğlu, M., 2017. Investigation of Agronomic Techniques of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) as an Alternative Forage and Energy Crop in Turkey, 1st International Conference on Energy and Thermal Engineering, 25-28 April 2017, Proceedings Book, Pp:333, Istanbul/Turkey.
- Demiroğlu Topçu, G., Özkan, Ş.S., 2019. Akdeniz Ekolojik Koşulları için Alternatif Bir Bitki: *Crotalaria juncea* L. (Krotalarya), KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. 22(2):340-346.
- Forsythe, E.T., Lepcha, I., Naumann, H.D., 2017. Partitioning of nutritive value in *Crotalaria juncea* L. (Sunn Hemp). Managing Global Resources for a Secure Future, 2017 Annual Meeting, Oct. 22-25, Tampa, FL.
- Fraser M.D., Fychan, R., Jones, R., 2001. The effect of harvest date and inoculation on the yield, fermentation characteristics and feeding value of forage pea and field bean silages. *Grass and Forage Science*. 56: 218-230.
- Gençtan, T., 1998. Tarımsal Ekoloji. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 191s.
- Kamalak A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O., 2005. Effect of maturity stage on chemical composition, in vitro and in situ dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.). *Small Ruminant Research*. 58:149-156.
- Kaya, N., 1997. Biyokimya. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No:54/1, E.Ü. Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 138s.
- Mansoor, Z., Reeves, D.W., Wood, C., 1997. Suitability of sunn hemp as an alternative late-summer legume cover crop. *Soil Science Society of America Journal*. 61(1):246-253.
- Morrison, I.M., 1980. Changes in the lignin and hemicellulose concentrations of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. *Grass Forage Sci*. 35: 287-293.
- Mosjidis, J.A., Balkcom, K.S., Burke, J.M., Casey, P., Hess, J.B., Wehtje, G., 2013. Production of the Sunn Hemp Cultivars: 'AU Golden' and 'AU Durbin' developed by Auburn University. Technical Rep, No:328, 7p.
- Mosjidis, J.A., Wang, M.L., 2011. *Crotalaria*. In: C. Kole, editor, Wild crop relatives: Genomic and breeding resources, Industrial Crops. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p.63–69.
- National Academy of Science, 1979. Sunnhemp. In: Advisory committee on technology innovation, tropical legumes: Resources for the future. National Academy of Science, Washington, DC., p. 272-278.
- Oba, M., Allen, M.S., 1999. Evaluation of the important of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: Effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci*. 82:589-596.
- Özyiğit Y., Bilgen, M., 2003. Arı Bitkisi Olarak Değerlendirilebilecek Bazı Baklagil Yem Bitkilerinde Farklı Biçim Dönemlerinin Verim ve Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 479-483. 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Romin, A.E., Fitt, R.H., 1938. The feeding of sunnhemp hay (*Crotalaria juncea*) as compared with cowpea hay (*Vigna catjang*) in a fattening ration for bullocks. *Rhod. Agric. J.* 35:15-19.
- Rotar, P.P., Joy, R.J., 1983. 'Tropic Sun' sunn hemp, *Crotalaria juncea* L. Research Extension Series 036, University of Hawaii, Honolulu.
- Salisbury, F.B., Ross, C.W., 1992. Plant Physiology. Wadsworth Pub. Com., Inc., Belmont, California-USA.
- Sarıçipek, B.Z., 1995. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:16, Samsun, 68s.
- Soya, H., Avcioğlu, R., Geren, H., Cevheri, A.C., 2001. Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı 1999-ZRF-007 No'lu Proje, Bornova/İzmir, 65s.



- Soya, H., Doğrucu, F., Geren, H., Kır, B., 1999. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa*)’de farklı biçim zamanlarının ot verimi ve verim özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt: III: 92-95. 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Srisaikhram, S., Lounglawan, P., 2017. Effect of cutting age and cutting height on production and nutritive value of sunnhemp (*Crotalaria juncea*) harvest in Nakhon Ratchasima, Thailand. IV Asia Symposium on Quality Management in Postharvest Systems 1210, pp. 29-34.
- Stallings, A., 2015. Sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) as a Cover Crop for Winter Wheat. Graduate Faculty of Auburn University, Master thesis, 144p.
- Tekeli, A.S., Ateş, E., 2007. Farklı biçim dönemlerinin yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımının yem verimi ve kalitesi ile tetani oranına etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. 106-109. 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Tripathi, M.K., Chaudhary, B., Singh, S.R., Bh, H.R., 2013. Growth and yield of sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) as influenced by spacing and topping practices. African Journal of Agricultural Research. 8(28):3744-3749.
- Türk, M., Albayrak, S., Yüksel, O., 2007. Effects of phosphorus fertilisation and harvesting stages on forage yield and quality of narbon vetch. New Zealand Journal of Agricultural Research. 50: 457-462.
- Van Soest, P.J., 1994. Fiber and physicochemical properties of feeds in: Nutritional ecology of the ruminant. Second edition. Cornell University press. Ithaca, NY.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.
- Warren, J., Wilson, T., Edwards, J., 2012. Using sunnhemp as a cover crop in Oklahoma. Oklahoma Cooperative Extension Service, PSS-2273.
- White, G.A., Haun, J.R., 1965. Growing *Crotalaria juncea*, a multi-purpose fiber legume, for paper pulp. Econ. Bot. 19:175-183.
- Wilson, J.R., Deinum, B., Engels, F.M., 1991. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. Neth. J. Agric. Sci. 39:31-48.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Edirne İli Uzunköprü İlçesi Bağcılık Yapısının İncelenmesi

İlknur Korkutal<sup>1\*</sup>

Elman Bahar<sup>1</sup>

Damla Güvenli Dündar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Tekirdağ.

<sup>2</sup>Uzunköprü İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, 22200, Edirne.

\*Sorumlu yazar: ikorkutal@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.09.2018

Kabul Tarihi: 04.02.2019

### Öz

Araştırma popülasyonunu Edirne ili Uzunköprü ilçesi Yeniköy Mahallesi, Kırçasalılı Beldesi ve Aslıhan Köyü'ndeki üreticiler oluşturmaktadır. Araştırma sonlu popülasyonda oranlar yardımıyla örnek hacmi belirleme yöntemine göre yapılmıştır. Çalışmada materyal olarak yöre bağları ve üreticileri seçilmiş ve örnekleme ile seçilen 115 üretici ile yüz yüze bir anket programı yürütülmüştür. Anket sonucunda; yöre bağlarının 10da'dan küçük olduğu ve Yeniköy mahallesinde Hamburg Misketi ve Alphonse Lavalée, Kırçasalılı beldesinde Papazkarası ve Merlot, Aslıhan köyünde ise Papazkarası ve Hamburg Misketi çeşitlerinin yoğun olarak yetiştirildiği belirlenmiştir. Yeniköy'de ankete katılan bağcılarının %30,56'sı 1000kg/da; Kırçasalılı'te %44'ü 1000kg/da ve Aslıhan'da %35,29'unun 500kg/da sofralık üzüm verimi almaktadır, ancak bu verim oldukça düşüktür. Ankete katılan bağcılarının; Yeniköy %27,91'i, Kırçasalılı %31,58'i ve Aslıhan %5,88'i bağlarında sulama yapmaktadırlar. Bağcılarının verim ve kaliteyi artırmak için sulama, gübreleme gibi kültürel işlemleri düzenli yapmaları gerekmektedir. Yeniköy bağlarının %72,09'u, Kırçasalılı bağlarının %71,05'i ve Aslıhan bağlarının %61,76'sı kimyasal gübre kullanmaktadır. Görüldüğü üzere üreticilerin çoğunluğu bağlarını kimyasal gübreler kullanarak gübrelemektedirler. Yeniköy bağlarının %81,40'ı, Kırçasalılı bağlarının %71,05'i ve Aslıhan bağlarının %47,06'sı Kordon Royat şeklinde terbiye edilmiştir. Bu oran sadece Aslıhan köyünde %50'nin altında kalmıştır. Tüm veriler incelendiğinde Yeniköy mahallesinin bağcılık konusunda daha bilinçli ve modern çalışmalarla üretimi sürdürdüğü, bunu Kırçasalılı beldesinin izlediği ortaya konmuştur. Aslıhan köyü bağları 2015 yılında yaşanan sel felaketinden sonra eski haline dönememiştir. Ayrıca yöreye özgü Papazkarası çeşidinin yetiştiriciliğinin devam etmesi ve geliştirilmesi için gereken düzenlemelerin en kısa sürede yapılması da yerinde olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağcılık, Aslıhan, Kırçasalılı, Yeniköy, Edirne, Türkiye

## Examination of the Vineyard Structure of Edirne Province Uzunköprü Country

### Abstract

The population of this study is the producers in the Yeniköy district of Uzunköprü county of Edirne, Kırçasalılı town and Aslıhan village. The study was carried out according to sample volume determination method with the help of proportions in the end population. In the study, vineyards and the grape producers were selected as the material and a face to face survey program was conducted with 115 producers who were selected by sampling method. It was determined that in the Yeniköy, Muscat of Hamburg and Alphonse Lavalée cv's; in Kırçasalılı Papazkarası and Merlot cv's; also in Aslıhan Papazkarası and Muscat of Hamburg cv's were widely grown in the region. In Yeniköy, 30.56% of the surveyors were 1000kg/da; In Kırçasalılı, 44% of it is 1000kg/da and in Aslıhan 35.29% of 500kg/da table grape yield was taken, but this yield is low. Yeniköy 27.91% of the vineyards, Kırçasalılı 31.58% and Aslıhan 5.88% of the vineyards were irrigated their vineyards. In order to increase the yield and quality, vigneron's should carry out cultural activities such as irrigation and fertilization regularly. It was stated that the 72.09% of Yeniköy vineyards, 71.05% of Kırçasalılı vineyards and 61.76% of Aslıhan vineyards use chemical fertilizers. As it seen, most of the producers fertilize their vineyards by using chemical fertilizers. When examining the training systems; it was determined that the 81.40% of Yeniköy vineyards, 71.05% of Kırçasalılı vineyards and 47.06% of Aslıhan vineyards were trained as Kordon Royat. This rate was only below 50% in the village of Aslıhan. When all the data were analyzed, it was revealed that Yeniköy district has more conscious and modern techniques on viticulture and this was followed by Kırçasalılı town. It was specified that the Aslıhan village vineyards could not be restored after the flood in 2015. In addition, it will be appropriate to make an arrangements for the protect an autochthonous cv. Papazkarası as soon as possible.

**Keywords:** Viticulture, Aslıhan, Kırçasalılı, Yeniköy, Edirne, Turkey

## Giriş

Türkiye'nin bitkisel üretiminde bağcılık sektörü önemli bir yer almaktadır. Uygun ve elverişli yetiştirme olanaklarına sahip olan Türkiye'de bağcılık eski ve köklü bir kültüre dayanmaktadır (Baykul ve ark., 2018). Üzüm, iklim ve toprak yönünden fazla seçici olmaması ve alternatif değerlendirme olanaklarına sahip olması nedeniyle dünyada ve Türkiye'de yaygın kültür bitkilerinden biridir. 2017 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de yaklaşık 417.000 ha alanda 4.2 Milyon Ton civarında üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2018a).

Marmara Bölgesi toplam bağ alanı 18.735 ha olup üzüm üretim miktarı 197.923 ton'dur. Bölgenin Trakya kesiminde şaraplık, Anadolu tarafında ise orta mevsim ve geç mevsimde olgunlaşan sofralık üzüm çeşitleri yetiştirilmektedir. Edirne ve Tekirdağ'da şaraplık üzüm üretimi çok yaygındır ve ürünler genellikle özel sektöre ait şarap fabrikalarında değerlendirilmektedir.

Edirne ili Marmara Bölgesi'nin Trakya kısmında yer almakta ve 6.279 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçüme sahip bulunmaktadır. İl, 8 ilçe ve kendisine bağlı 248 köyden oluşmakta ve topraklarının %80'i tarıma elverişli olup, toplam 370.948 ha tarımsal araziye sahiptir. Tarım arazisinin %1,09'u meyve-bağ arazisinden oluşmaktadır.

Edirne ili ve ilçeleri toplam bağ alanı 18.985 da olup, bunun 10.705 dekarı sofralık ve 8.280 dekarı şaraplık üzüm çeşitlerinden oluşmaktadır. İle bağlı Uzunköprü ilçesi toplam bağ alanı 12.301 da olup, bunun 5.781 dekarı sofralık ve 6.520 dekarı şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2018b). Günümüz verilerini 2009 verileriyle kıyasladığımızda Edirne ili toplam bağ alanlarının %16,7 oranında azalmış olduğu görülüp Uzunköprü ilçesi için verilerde herhangi bir değişikliğe rastlanmamıştır (Korkutal ve ark., 2009).

Yeniköy, Uzunköprü'nün bağ varlığı bakımından önde gelen mahallelerinden biri olup, Kırçasalih ve Aslıhan'a göre üzüm yetiştiriciliği daha fazla yapılmaktadır. Kırçasalih beldesinde 1973 yılında Tekel tarafından bir şarap fabrikası kurulmuştu (Utku, 2015). Ancak günümüzde Yeniköy'de sadece özel bir firmaya ait şarap fabrikası bulunmaktadır (Anonim, 2018c).

Tarihsel olarak da bir bağcılık geçmişine sahip olan Yeniköy, Kırçasalih ve Aslıhan bağcılığının konu olarak incelenmesindeki amaç; bağcılık açısından uygun özelliklere sahip olan Edirne ili Uzunköprü ilçesi Yeniköy mahallesi, Kırçasalih beldesi ve Aslıhan köyündeki 2018 yılı bağcılık profilini tanımlamaktadır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırma materyali; Edirne ili Uzunköprü ilçesi Yeniköy mahallesi, Kırçasalih beldesi ve Aslıhan köyünde bağcılık yapan üreticilerdir (Şekil 1, 2, 3). Coğrafi konum olarak Yeniköy mahallesi 41° 20' 40. 05'' kuzey enlemi ile 26° 46' 11. 76'' doğu boylamı arasında, Kırçasalih beldesi 41° 22' 44. 04'' kuzey enlemi ile 26° 48' 25. 01'' doğu boylamı arasında ve Aslıhan köyü 41° 24' 43. 05'' kuzey enlemi ile 26° 47' 41. 07'' doğu boylamı arasında yer almaktadır.



Şekil 1. Yeniköy mahallesinin uydu görüntüsü (Google Earth, 2019).



Şekil 2. Kırçasalılıh beldesinin uydu görüntüsü (Google Earth, 2019).



Şekil 3. Aslıhan köyünün uydu görüntüsü (Google Earth, 2019).

### **Yöntem**

Bu çalışma üreticilerle anket yolu ile elde edilen birincil verilere dayanmaktadır. Araştırmaya konu olan Yeniköy mahallesinde yaşayan ve bağıcılıkla uğraşan 115, Kırçasalılıh beldesinde 85 ve Aslıhan köyünde 67 bağıcı saptanmıştır. Bu bağıcılardan Yeniköy Mahallesi için 43 üretici, Kırçasalılıh beldesi için 38 üretici ve Aslıhan köyü için 34 üretici ile anket yapılmıştır. Anket kapsamında yörenin bağıcılık yapısını belirlemek amacıyla 42 anket sorusu hazırlanmıştır. Bu sorular 115 üreticiye tek tek sorulmuş ve verilen yanıtlar aynı anda soru-yanıt şeklinde kaydedilmiştir. Ankete katılan bağıcılar rastlantısal olarak seçilmiştir.

Sonlu popülasyonda oranlar yardımıyla örnek hacmi belirleme yöntemine göre yapılmıştır. Bu yöntemle %90 güven katsayısı ve %10 hata payı ile örnek hacmi belirlenmiştir (Miran, 2002; Güler, 2014).

$$n = N.p.q / (N-1) (Z_{\alpha/2} / d)^2 + p.Q \quad (1)$$

Formüldeki; n = Denek sayısı, N= Bağıcılık işletme sayısı, p= Populasyon oranı, q= Anakitle varyansı, Z= Seçilen olasılık düzeyi için normal dağılım tablo değeri ve d= Hata değerini göstermektedir.

Ayrıca konu ile ilgili yapılmış olan diğer çalışmalardan ve diğer kurumlardan derlenen ikincil istatistiksel verilerden de yararlanılmıştır. Anket sonuçları % metodu kullanılarak değerlendirilmiştir (Polat ve ark., 2018).





### Bulgular ve Tartışma

Araştırma bulguları içerisinde ankette sorulan 42 sorunun da cevapları ayrı ayrı sunulmamış, yöre bağcılığını tanımlamak amacıyla önemli bulunan konular üzerinde durulmuştur. Ankete katılan Yeniköy, Kırçasalılı ve Aslıhan bağcılarının bağ parsel büyüklüklerinin genellikle 10 dekardan küçük olduğu saptanmış olup ülkemizin bağ alanlarının entansif bağcılık yapmak için yeterince büyük (Bahar ve ark., 2006; Karataş ve ark., 2018) ve öte yandan Çelik ve ark. (2005)'nin belirttikleri ekonomik düzeyde ürün ve gelir elde edilen bağlar olmadığı bulgusuyla paralel olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bağ parsel büyüklükleri

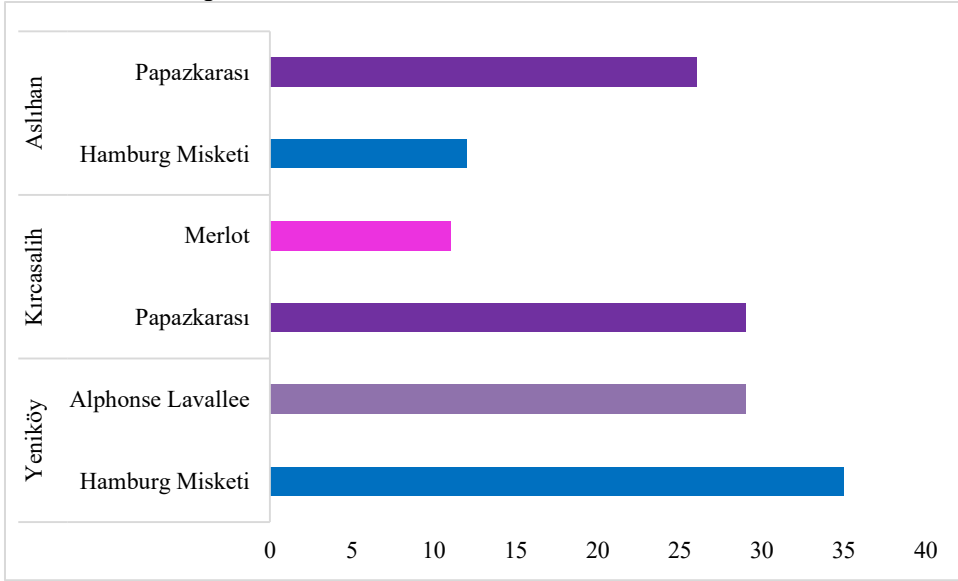
Bağ büyüklüğü	Yeniköy		Kırçasalılı		Aslıhan	
	İşletme sayısı	Oranı (%)	İşletme sayısı	Oranı (%)	İşletme sayısı	Oranı (%)
1-4 da	24	55,81	17	44,74	8	23,53
5-9 da	13	30,23	17	44,74	18	52,94
10-14 da	1	2,33	4	10,53	8	23,53
15-19 da	2	4,65	0	0,00	0	0,00
>20 da	3	6,98	0	0,00	0	0,00
Toplam	43	100,00	38	100,00	34	100,00

Anket sonucunda, Yeniköy bağlarının (%32,56) 11-15 yaş aralığında; Kırçasalılı bağlarının (%39,47) 6-10 yaş aralığında; her iki köy için ortalama yaşın 6-15 arasında değiştiği; Aslıhan köyü bağlarının (%41,18) ise genellikle 16-20 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Aslıhan üreticilerinin vermiş olduğu yanıtlara baktığımızda aileden kalan bağlarda üretimin sürdürüldüğü, çok fazla yeni bağ tesisi kurulmadığı görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bağ yaşları

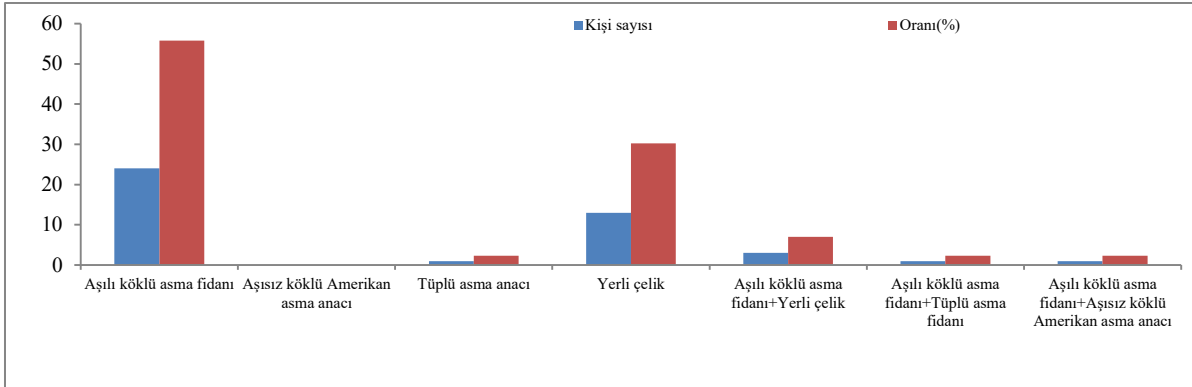
Bağ yaşları	Yeniköy		Kırçasalılı		Aslıhan	
	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)
0-5	11	25,58	5	13,16	1	2,94
6-10	6	13,95	15	39,47	3	8,82
11-15	14	32,56	11	28,95	9	26,47
16-20	1	2,33	4	10,53	14	41,18
>21	11	25,58	3	7,89	7	20,59
Toplam	43	100,00	38	100,00	34	100,00

Yeniköy mahallesinde bağcılar, Hamburg Misketi ve Alphonse Lavalée; Kırçasalılı beldesinde Papazkarası ve Merlot; Aslıhan köyünde ise Papazkarası ve Hamburg Misketi çeşitlerini yetiştirdiklerini belirtmişlerdir. Yörede çok eski bir geçmişe sahip otokton çeşit olan Papazkarası üzüm çeşidinin yetiştiriciliğinin devam etmesi olumlu bir bilgidir. Bu çeşidin Kırçasalılı ve Aslıhan'da yoğun olarak yetiştirildiği 1968 yılı TBMM Tutanakları'nda yer almıştır (Anonim, 2019). Yeniköy'de 2009 yılında yapılan bir çalışmada (Korkutal ve ark., 2009) şaraplık bir çeşit olan Merlot ilk sıradayken, günümüzde yerini Hamburg Misketi çeşidinin aldığı saptanmıştır (Şekil 4). Son yıllarda fenolik madde içerikleri nedeniyle renkli çeşitler sofralık ve şaraplık olarak tercih edilmektedir (Çelik, 2019). Bu eğilim dikkate alındığında sofralık ve şaraplık olarak yörede yetiştirilen çeşitler renkleri nedeniyle bu trendi yakalamıştır.

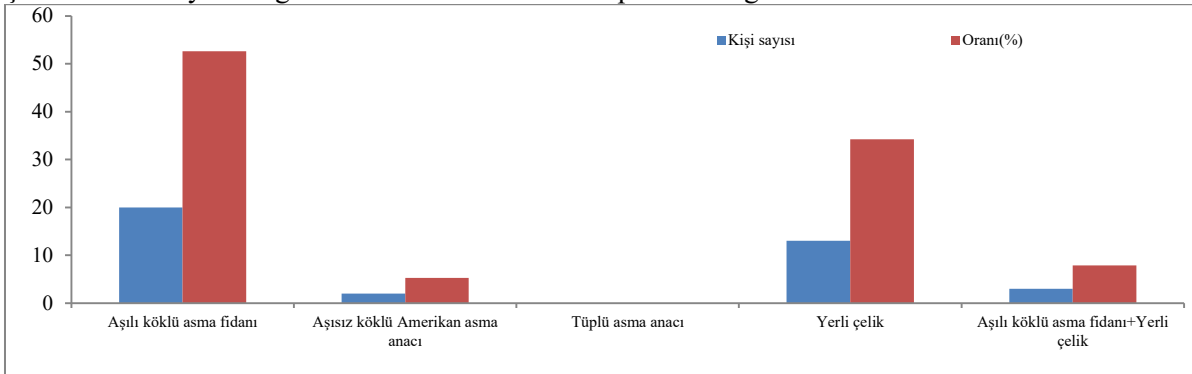


Şekil 4. Yeniköy, Kırçasalılıh ve Aslıhan’da en çok yetiştirilen iki üzüm çeşidi.

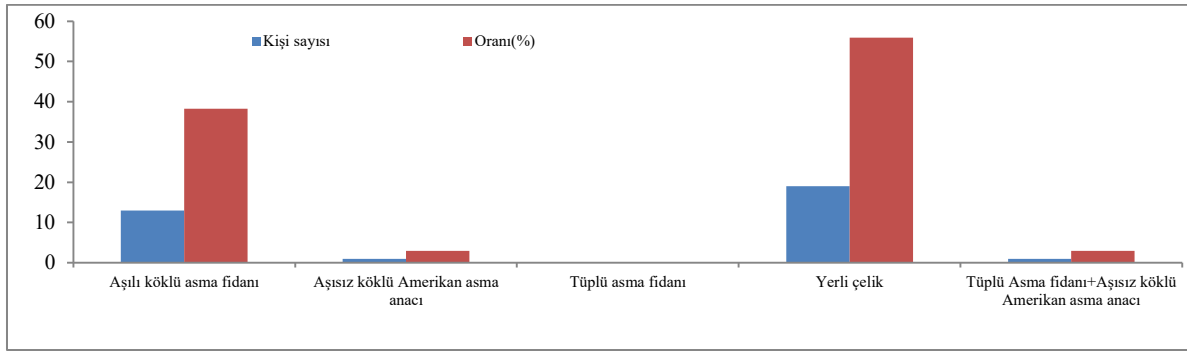
Bağ kurmada, Yeniköy mahallesi ve Kırçasalılıh beldesinde aşılı-köklü asma fidanı kullanımı yoğun iken Aslıhan köyünde yerli çelik (kültür çeşidi) ile üretim tercih edilmiştir. Kıbrıs’ta ve Şanlıurfa’da yapılan çalışmalarda bağcıların çoğunun anaç kullanmaksızın yetiştirilen fidanlarla Aslıhan Köyündeki gibi bağ kurduğu görülmüştür (Göksu ve ark., 2015; Polat ve ark., 2018; Çetin ve Daler, 2018; Karataş ve ark., 2018; Kiraz ve ark., 2016). Bilindiği gibi ülkemizin bağcılık yapılan tüm bölgeleri, filoksera ve nematodlarla bulaşık olduğundan, bağ tesisinde ya doğrudan aşılı fidan kullanılması ya da dikilen aşısız (Amerikan asma anacı) fidanların bağda aşılması gerekmektedir (Dardeniz, 2013; Çelik, 2019). Bu nedenle yeni kurulacak olan bağlarda aşılı-köklü fidan ile yetiştiricilik yapılması üreticilere özendirilmelidir ve gerekirse de ücretsiz aşılı-köklü fidan dağıtımı şeklinde kuruluşlarca desteklenmelidir (Şekil 5, 6, 7).



Şekil 5. Yeniköy’de bağ kurarken kullanılan fidan tiplerinin dağılımı



Şekil 6. Kırçasalılıh’te bağ kurarken kullanılan fidan tiplerinin dağılımı



Şekil 7. Aslıhan’da bağ kurarken kullanılan fidan tiplerinin dağılımı

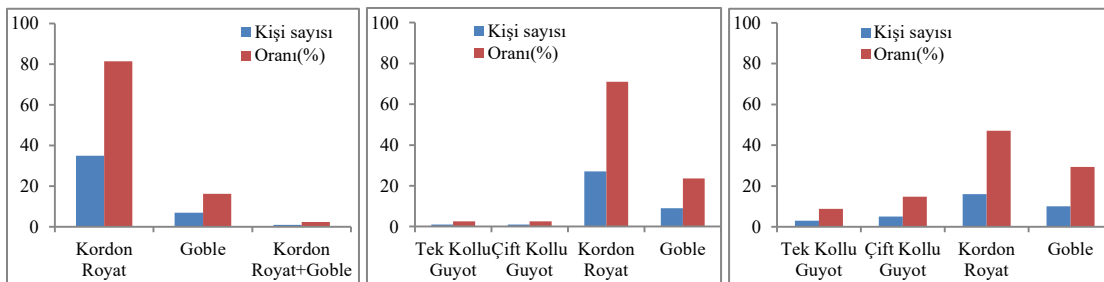
Ankete katılan bağcılarının büyük çoğunluğu aşılı-köklü asma fidanı fiyatlarının pahalı olduğunu belirtmiş; Bahar ve ark. (2006)’nın belirttiği gibi fidan fiyatlarının talep artışıyla birlikte arttığını göstermesi bakımından dikkate değer bulunmuştur. Çelik (2019) ve Savaş ve ark. (2015), ülkemiz aşılı-köklü fidan randımanının düşük kaldığını vurgulamışlardır.

Yörede bağlarda dikim aralık ve mesafesinin 3m x 1-1,5m olduğu belirlenmiş, oldukça geniş verilen sıra arası mesafesinin (3m) bağcılarının bahçe traktörüne sahip olmamalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Öte yandan bağda toprak işleme, yabancı ot mücadelesi, ilaçlamada tamamen mekanizasyondan yararlandığı bulgusu da göz ardı edilmemelidir (Çizelge 3). Ancak sulama oranının da düşük olduğu (yaklaşık %20) görülmektedir. Sulanan bağ alanlarının artırılması gerekmektedir (Kıracı ve ark., 2015). Bağ içerisine kurulan damla sulama ve modern destekleme sistemleri Avrupa ülkelerinde devlet tarafından finanse edilmektedir, hatta Kuzey Amerika’da sofralık üzüm yetiştirilen bağlarda sulama zorunluluğu vardır (Sivritepe ve Parlak, 2015). Ülkemizde de desteklenirse üreticilerin geliri artacaktır.

Çizelge 3. Mekanizasyondan yararlanılarak yapılan işler

Yapılan işler	Yeniköy		Kırcasalih		Aslıhan	
	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)
Toprak işleme	43	100,00	38	100,00	34	100,00
Yabancı ot mücadelesi	43	100,00	38	100,00	34	100,00
İlaçlama	43	100,00	38	100,00	34	100,00
Gübreleme	43	100,00	38	100,00	34	100,00
Sulama	12	27,91	12	31,58	2	5,88

Yeniköy Mahallesi ve Kırcasalih Beldesi’nde bağcılarının çoğunluğu Kordon Royat terbiye şeklini kullanmakta olup, yöre bağcılığında yeniliklerin takip edildiği ve yeni bağların modern yöntemlerle tesis edildiği görülmektedir. Aslıhan Köyü’nde ise Kordon Royat ve Goble terbiye şeklinin kullanım oranlarının birbirine çok yakın olduğu belirlenmiş olup ekstantif tarıma dayalı üretimin olduğu saptanmıştır (Şekil 8). Maalesef destekleme sisteminde kullanılan materyallerin (direk ve tel) fiyatlarının yüksek olması; hala Goble Terbiye Şekli (telli destekleme sistemi olmadan) ile bağların kurulmasını gündemde tutmaktadır (Bahar ve ark., 2006; Semerci ve ark., 2015; Baykul ve Söylemzoğlu, 2018; Çetin ve Daler, 2018; Özatak ve ark., 2018).



Şekil 8. Yeniköy, Kırcasalih ve Aslıhan bağlarında kullanılan terbiye sistemleri.



Yeniköy, Kırçasalılı ve Aslıhan'da bağ parselleri küçük ve üreticiler aile işletmesi şeklinde faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bu nedenle de üreticilerin bağlarındaki kültürel işlemleri kendilerinin yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Asmanın verim ve kalitesini önemli derecede etkileyen gübreleme ve hangi tip gübrelerin kullanıldığı sorulduğunda üreticilerin büyük çoğunluğunun kimyasal gübre kullandığı ve dekara ortalama 30-50kg gübre verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4). Bu gübreleri yıllardır sürdürdükleri bağcılık tecrübelerine dayanarak uyguladıkları da kaydedilmiştir.

Çizelge 4. Kullanılan gübreler

Gübre tipi	Yeniköy		Kırçasalılı		Aslıhan	
	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)
Çiftlik gübresi	1	2,33	1	2,63	2	5,88
Kimyasal gübre	31	72,09	27	71,05	21	61,76
Organik gübre	1	2,33	0	0	1	2,94
Çiftlik gübresi+Kimyasal gübre	8	18,60	8	21,05	5	14,71
Kimyasal gübre+Yaprak gübresi	1	2,33	1	2,63	4	11,76
Kimyasal gübre+Yaprak gübresi + Organik gübre	1	2,33	0	0	0	0
Kimyasal gübre+Yaprak gübresi + Organik gübre+Çiftlik gübresi	0	0	0	0	1	2,94
Kimyasal gübre+Organik gübre	0	0	1	2,63	0	0
Toplam	43	100,00	38	100,00	34	100,00

Yeniköy Mahallesi, Kırçasalılı Beldesi ve Aslıhan Köyü bağcılarında vejetasyon periyodu boyunca karşılaştıkları hastalık ve zararlılar sorulduğunda; bağlarında en çok Külleme (*Uncinula necator*) ve Mildiyö (*Plasmopara viticola*) hastalıklarını gördüklerini belirtmişlerdir. Aynı ifade Korkutal ve ark. (2009) tarafından Yeniköy mahallesinde yapılmış olan araştırma bulgularıyla paraleldir. Yeniköy ve Kırçasalılı'te en çok görülen zararlılar da Bağ uyuzu (*Eriophyes vitis*) ve Dürmece (*Sparganothis pilleriana*) olup Korkutal ve ark. (2009)'nın verileri ile paralellik göstermektedir. Aslıhan'da ise daha çok Salkım güvesi (*Lobesia botrana*) zararlısının görüldüğü saptanmıştır. Ayrıca yöre bağcıları, bağlarında yabancı ot olarak; Yeniköy'de papatya (*Asteraceae sp.*) ve üçgülün (*Trifolium sp.*); Kırçasalılı ve Aslıhan'da ise ayrık otunun (*Elytrigia repens*) görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Şaraplık üzüm veriminin Yeniköy ve Kırçasalılı'te 500 kg/da iken, Aslıhan köyünde 600 kg/da olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle şaraplık üzüm yetiştiren üreticilerin verimden çok kaliteye önem verdiği (Bahar ve ark., 2006) ve üreticilerde belirli bir bağcılık bilincinin geliştiği görülmüştür (Çizelge 5).

Çizelge 5. Yöredeki şaraplık üzüm verimleri

Şaraplık üzüm (kg/da)	Yeniköy		Kırçasalılı		Aslıhan	
	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)
1500kg	1	3,23	0	0,00	0	0,00
1250kg	1	3,23	0	0,00	0	0,00
1000kg	2	6,45	1	2,94	0	0,00
800kg	2	6,45	2	5,88	0	0,00
700kg	5	16,13	11	32,35	4	13,79
650kg	3	9,68	2	5,88	8	27,59
600kg	0	0,00	5	14,71	10	34,48
550kg	5	16,13	2	5,88	3	10,34
500kg	10	32,26	11	32,35	4	13,79
450kg	1	3,23	0	0,00	0	0,00
400kg	0	0,00	0	0,00	0	0,00
300kg	1	3,23	0	0,00	0	0,00
Toplam	31	100,00	34	100,00	29	100,00

Sofralık üzüm verimi ise Yeniköy ve Kırçasalılı'te ortalama 1000 kg/da olarak saptanmış olup Korkutal ve ark. (2009) verilerine göre sofralık üzümlerden alınan verimin geçen dokuz yılda arttığı gözlenmiştir (Çizelge 6). Ancak Aslıhan köyünde sofralık üzümde elde edilen verim ortalama 500



kg/da'dır. Buradaki bağcılarla yapılan anket esnasında; bağ masraflarının fazla olduğu ve yapmakta oldukları yetiştiricilik sonucunda bir gelir elde edemedikleri bilgileri alınmıştır. Bu bulgu Semerci ve ark. (2015)'nin ortaya koydukları birim alandan elde edilen verim düzeyinin istenilen seviyede olmadığı bulgusuyla uyum içindedir. Ayrıca sofralık üzüm çeşitlerinin daha düşük fiyata satılmasından dolayı; şaraplık üzüm verim ve kalitesine daha çok önem verdikleri belirlenmiştir (Anonim, 2018d).

Çizelge 6. Yöredeki sofralık üzüm verimleri

Sofralık üzüm kg/da	Yeniköy		Kırcasaliş		Aslıhan	
	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)	Üretici sayısı	Oranı (%)
1500kg>	4	11,11	0	0,00	0	0,00
1200kg	3	8,33	3	12,00	0	0,00
1000kg	11	30,56	11	44,00	2	11,76
900kg	2	5,56	0	0,00	0	0,00
800kg	5	13,89	7	28,00	3	17,65
700kg	5	13,89	1	4,00	1	5,88
600kg	2	5,56	1	4,00	2	11,76
500kg	3	8,33	2	8,00	6	35,29
400kg	0	0,00	0	0,00	3	17,65
350kg	0	0,00	0	0,00	0	0,00
200kg	1	2,78	0	0,00	0	0,00
100kg	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Toplam	36	100,00	25	100,00	17	100,00

Ülkemizde üretilen üzümün yarısından fazlası sofralık olarak değerlendirilmektedir (Sivritepe ve Parlak, 2015). Araştırmamızda da bu görülmektedir. Yeniköy üreticilerinin yetiştirdikleri üzümün %40'ını sofralık+şaraplık olarak; %21'lik kısmını ise sofralık+şaraplık+diğer şekillerde değerlendirdikleri belirlenmiştir. Diğer kategorisinde pekmez, hardaliye ve üzüm sırası yer almıştır. Kırcasaliş'te de benzer şekilde %37 oranında sofralık+ şaraplık + diğer şeklinde; %31'inin ise şaraplık + diğer kategorisinde değerlendirdikleri saptanmıştır. Aslıhan üreticilerinin de %50 oranında şaraplık+diğer; %32,35'ini de sofralık+şaraplık+diğer olarak değerlendirdiği ortaya konmuştur.

### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda; Edirne ili Uzunköprü ilçesi Yeniköy mahallesinin bağcılık konusunda daha bilinçli ve modern çalışmalarla üretimi sürdürdüğü, bunu Kırcasaliş beldesininin izlediği görülmüştür. Aslıhan Köyü'nde 2015 yılında yağın aşırı yağmurlardan dolayı taşkın meydana gelmiş olup çoğu arazi uzun süre sular altında kalmıştır. Yaşanan bu sel felaketinden sonra bağlarda çok fazla kayıp meydana gelmiş, kurtarılmaya çalışılmışsa da birçok bağcı bağını sökme durumuna gelmiştir. Yapılan kapsamlı anket sonucunda; yöre bağlarının 10da'dan küçük olduğu ve Yeniköy mahallesinde Hamburg Misketi ve Alphonse Lavalée çeşitlerinin, Kırcasaliş beldesinde Papazkarası ve Merlot, Aslıhan köyünde ise Papazkarası ve Hamburg Misketi çeşitlerinin yetiştirildiği belirlenmiştir. Yeniköy'de ankete katılan bağcılarının %30,56'sı 1000kg/da; Kırcasaliş'te %44'ü 1000kg/da ve Aslıhan'da %35,29'unun 500kg/da sofralık üzüm verimi aldığı belirlenmiştir. Bu verim düşüktür, artırılmalıdır. Bu amaç doğrultusunda bağ kurmadan önce ve bağın verim aşamasında her yıl toprak analizi yaptırmak ve buna göre gübreleme uygulamak gereklidir. Ankete katılan bağcılarının Yeniköy %27,91; Kırcasaliş %31,58 ve Aslıhan %5,88'i bağlarında sulama yapmaktadırlar. Bu oran çok düşük olduğundan yöredeki bağcılarının verim ve kaliteyi artırmak için düzenli bir sulama yapmaları gerekmektedir. Üzümün pazarlanması aşamasında üreticilerin örgütlü olmamaları yöre bağcılığının sorunları arasındadır. Bu sorun için, üreticilerin bir örgüt çatısı altında birleşmeleri gerekmektedir. Ayrıca, düşük faizli krediler ve hibeler verilerek üreticilerin yeni bağ kurmaları teşvik edilebilir. Devamında kültürel işlemlerin eksiksiz ve zamanında yapılması da önemlidir, bunun için bağcılarının programlı olarak eğitimi şarttır. Yörede hakim terbiye sisteminin Kordon Royat olduğu ortaya konmuştur. Yeniköy bağlarının %81,40'ı, Kırcasaliş bağlarının %71,05'i ve Aslıhan bağlarının %47,06'sı Kordon Royat şeklinde terbiye edilmiştir. Bu oran sadece Aslıhan köyünde %50'nin altında kalmıştır. Bunun da sel felaketinin olumsuz etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Üreticilerin



çoğunluğu bağlarını kimyasal gübreler kullanarak gübrelemektedirler. Yeniköy bağlarının %72,09'u, Kırçasalılı bağlarının %71,05'i ve Aslıhan bağlarının %61,76'sı kimyasal gübre kullanmaktadır. Üreticilerin kimyasal gübre ve pestisit kullanımı konusunda da bilgilendirilmesi ve bu şekilde çevre dostu yetiştiricilik tekniklerinin özendirilmesi yerinde olacaktır. Yöreye özgü Papazkarası çeşidinin yetiştiriciliğinin devam etmesi ve geliştirilmesi için gereken düzenlemelerin en kısa sürede yapılması da yerinde olacaktır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2018a. [www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 24.04.2018).
- Anonim, 2018b. 2015 GTHB Brifing Raporu, Edirne. [https://edirne.tarim.gov.tr/Belgeler/2015%20Edirne%20GTHB%20Brifing%20-%20Kopya%20\(1\).doc](https://edirne.tarim.gov.tr/Belgeler/2015%20Edirne%20GTHB%20Brifing%20-%20Kopya%20(1).doc) (Erişim tarihi: 24.04.2018).
- Anonim, 2018c. Uzunköprü Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2018d. Uzunköprü Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2019. M. Meclisi Tutanakları. B:38, 09.02.1968, O:1. Ankara.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Kök, D., 2006. Türkiye bağcılığının son yıllardaki gelişiminde görülen başlıca sorunları ve çözüm önerileri. *Trakya University Journal of Science*. 7(1):65-69.
- Baykul, A., Abacı, S.H., Abacı, N.İ., Söylemezoğlu, G., 2018. Bazı Anadolu illerinin bağcılık açısından değerlendirilmesi. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 63-69.
- Baykul, A., Söylemezoğlu, G., 2018. Eskişehir ili bağcılığına genel bir bakış. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 71-75.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B. M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A., 2005. Bağcılıkta gelişme ve üretim hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Çelik, H., 2019. Türkiye bağcılığı ve asma fidanı üretimi-dış ticareti ile ilgili stratejik bir değerlendirme. <http://www.hasancelik.web.tr/Yayinlar/124.pdf>, Erişim tarihi: 11.01.2019.
- Çetin, E.S., Daler, S., 2018. Yozgat ili bağcılığının değerlendirilmesi. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 209-218.
- Dardeniz, A., Kaynaş, K., Ateş, F., 2001. Çanakkale ili bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Bahçe*. 30(1-2):25-35.
- Dardeniz, A., 2013. Çanakkale Tarımı. Çanakkale ili bağcılığı ve son gelişmeler. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1(1):107-110.
- Google Earth, 2019. Haritalar ve uydu görüntüleri. <https://www.google.com.tr/maps/search/> (Erişim tarihi: 11.01.2019).
- Göksu, A., Fuller, W.J., Altındışli, A., Boyacı, M., Abak, K., 2015. KKTC Bağcılığı: mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*. 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 660-669.
- Güler, D., 2014. Örnek Hacim Hesaplama. <https://duranguler.com/ornek-hacmi-hesaplama/> (Erişim tarihi: 21.03.2018).
- Karataş, H., Karataş, D.D., Aslan, A., 2018. Siirt ili bağcılık potansiyeli. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 311-314.
- Kıracı, M.A., Şenol, M.A., Kıran, T., 2015. Türkiye bağ alanı ve üzüm üretiminin gelişimi ve yapısal analizi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*. 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 739-755.
- Kiraz, M.E., Kamiloğlu, Ö., Kavak, O., Subaşı, O.S., Uysal, O., 2016. Mersin ili bağcılığının teknik yapısı. *Bahçe Özel Sayı: VII. Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt: II, Sebzeçilik, Bağcılık ve Süs Bitkileri*. 45: 748-753.
- Korkutal, İ., Bahar, E., Erkan H.A., 2009. Edirne ili uzunköprü ilçesi yeniköy beldesi bağcılık yapısının incelenmesi. *Trakya University Journal of Science*. 10(2):179-187.
- Miran, B., 2002. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi. ISBN:975-93088-0-0. İzmir. 288s.
- Özatak, Ö.F., Doğan, A., Kazankaya, A., Uyak, C., 2018. Hakkari ili bağ yetiştiriciliğinin analizi. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 443-450.
- Polat, A., Gürsöz, S., Rastgeldi, İ., 2018. Şanlıurfa ilinde bağcılığın mevcut durumu. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu)*: 87-90.
- Savaş, Y., Çobanoğlu, F., Karabat, S., 2015. Asma fidanı üretiminin teknik ve ekonomik yönden mevcut durumu. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*. 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 426-435.
- Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, A.D., Kıracı, M.A. Türkiye bağcılığının genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 20(2): 42-51.



Sivritepe, N., Parlak, T.M., 2015. Türkiye ve dünyada sofralık üzüm üretimi, tüketimi ve ihracat profilinde meydana gelen değişimler. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A. 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 56-68.

Utku, M., 2015. Şarap üretim işletmelerinde maliyet sistemi ve bir uygulama. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi. İşletme Anabilim Dalı Genel İşletme Programı. Denizli. 237s.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Bazı Bitki Ekstraktlarının İki Noktalı Kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch Üzerine İnsektisit Etkisinin Belirlenmesi

İsmail Kasap \*

Şahin Kök

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100 – Çanakkale  
\*Sorumlu yazar: ikasap@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 01.04.2019

Kabul Tarihi: 21.06.2019

### Öz

Bu çalışmada, *Lepidium sativum* L., *Eruca vesicaria* Mill., *Mentha pulegium* L., *Ocimum basilicum* L. ve *Rosmarinus officinalis* L. ekstraktlarının İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch'nin nimf ve ergin dönemleri üzerine insektisit etkisi yaprak disk daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Denemelerde ekstraktların %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları kullanılmış ve sayımlar uygulamadan 2, 6, 24, 48, 72 ve 96 saat sonra yapılmıştır. Denemeler her konsantrasyon için 5 tekerrür ve her tekerrürde 10 birey olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. *T. urticae*'nin hem nimf hem de ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranları *R. officinalis* ekstraktının %12'lik konsantrasyonunda sırasıyla %68 ve %96 olarak belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının yaprak disk daldırma yönteminin kullanıldığı denemelerde ergin bireyler üzerinde etkisi *R. officinalis*>*M. pulegium* = *O. basilicum*>*E. vesicaria*>*L. sativum* olarak sıralanmıştır. Sonuç olarak, İki noktalı kırmızıörümcek ile mücadelede bu çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının pestisitlere karşı alternatif bir yöntem olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki ekstraktı, *Tetranychus urticae*, Nimf, Ergin, İnsektisit etki

### Determination of the Insecticide Effect of Some Plant Extracts on Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch

#### Abstract

In this study, the insecticide effect of *Lepidium sativum* L., *Eruca vesicaria* Mill., *Mentha pulegium* L., *Ocimum basilicum* L. and *Rosmarinus officinalis* L. extracts on nymphal and adult stages of two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch were determined using leaf disk dipping methods. In the tests, 1, 3, 6 and 12% concentrations of the extracts were used and counting was carried out 24th, 48th, 72nd and 96th hours after the treatments. The tests were prepared such that each concentration had 5 replications and each replication included 10 individuals. The highest mortality rates of nymph and adult individuals of *T. urticae* were recorded as 68% and 96%, respectively, at 12% concentration of *R. officinalis*. In the tests using leaf disk dipping method on adult females of *T. urticae*, the effects of the extracts were arranged as *R. officinalis*>*M. pulegium* = *O. basilicum*>*E. vesicaria*>*L. sativum*. As a result, plant extracts used in this study are thought to be used as an alternative method to pesticides for control of two-spotted spider mites.

**Keywords:** Plant extract, *Tetranychus urticae*, Nymph, Adult, Insecticide effect.

#### Giriş

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarımsal üretimde ekonomik kayıplara sebep olan, verim ve kaliteyi sınırlayan en önemli etkenlerin başında hastalık, zararlı ve bazen de yabancı otlar gelmektedir. Ekonomik olarak üretimi yapılan bitkilerde verim ve kalitede azalmalara sebep olan zararlıların mücadelesinde en etkin yöntemlerden biri kimyasal bileşiklerin kullanımınıdır. Pestisit olarak da adlandırılan bu bileşiklerin bilinçsiz ve yoğun miktarlarda kullanımının hem çevre hem de insan sağlığı üzerine kısa ve uzun vadede ciddi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Kimyasal bileşiklerin bilinçsiz bir şekilde kullanılması çevre açısından değerlendirildiğinde ciddi seviyede su ve toprak kirliliğine sebep olmakta ve bu kirliliğe maruz kalan insanlarda düşük ile sonuçlanan hamilelik, ishal, hepatit A ve tifo gibi önemli hastalıklar görülmektedir (Cutler ve Miller, 2005; Grant ve ark., 2012).

Tarımsal üretimde kimyasal bileşiklerin yoğun kullanımının kısa ve uzun vadede sebep olduğu ciddi sonuçlar nedeniyle tarımsal ürünlerde önemli ekonomik kayıplar meydana getiren hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadelede alternatif yöntemler arayışı ortaya çıkmıştır. Çevre ve insan sağlığına duyarlı çalışmaların sonucu olarak tarımsal zararlılara karşı spesifik etkiler gösteren ve





genellikle fizyolojik yollarla zararlılara etki ederek onları öldüren bileşiklerin kullanıldığı bitkilerden elde edilen ekstraktlar, kimyasal bileşiklere alternatif olacak yeni bir mücadele yöntemi olarak ortaya çıkmıştır (Erdoğan ve Toros, 2005). Bitkisel ekstraktların doğada zaten hâlihazırda var olmaları ve doğal döngü içerisinde bir yere sahip olmaları gibi nedenlerden dolayı bu bileşiklerin tarımsal zararlılar üzerindeki mücadeleye yönelik etkilerini araştıran çalışmaların sayısı son yıllarda önemli ölçüde artış göstermiştir. Yapılan çalışmalar ile yaklaşık olarak 2400 bitkiden elde edilen farklı ekstraktların tarımsal zararlılar üzerinde insektisit etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerden ise yaklaşık 100 türden elde edilen ekstraktlarda kırmızı örümceklerin mücadelesinde etkin sonuçlar vermektedir (Yang ve ark., 2007) Bitkilerden elde edilen ekstraktlar kimyasal mücadeleye karşı kullanılma potansiyeli en yüksek olan seçeneklerden biridir. *Azadirachta indica* A.Juss., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia absinthium* L., *Satureja hortensis*, *Calotropis porcera* ve *Nerium oleander* gibi bitkilerden elde edilen ekstraktlar bitkisel akarisitler olarak belirtilmektedir (Chiasson ve ark., 2001; Aslan ve ark., 2004; Martinez-Villar ve ark., 2005; Islam et al., 2008; Derbalah et al., 2013). Ayrıca, bitkisel ekstraktların içinde barındırdığı bazı sekonder metabolitler tarımsal üretimde ekonomik kayıplara sebep olan zararlı böceklere karşı beslenmeyi engelleyici, uzaklaştırıcı ve yumurta açılımını engelleyici etkiler de göstermektedir (Tomczyk ve Suszko, 2011; Kök ve ark., 2016). Bitkisel ekstraktların içerisinde bulunan sekonder metabolitler yapılan araştırmalarda memelilere, balıklara ve insanlara karşı çok düşük seviyede toksik etki gösterdiğinden dolayı zararlıların kontrolündeki en uygun seçeneklerden biridir (Liu ve ark., 2000).

İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch, dünya çapında kültür bitkilerinde ekonomik olarak önemli derecede kayıp meydana getirebilen polifag zararlıların başında gelmektedir. *T. urticae* domates, fasulye, hıyar ve patlıcanın içerisinde olduğu 150 tanesi ekonomik olarak üretilen ve pazarlanan, yaklaşık 1200 bitki türü üzerinde zarar meydana getirmektedir (Jeppson ve ark., 1975; Zhang, 2003). *T. urticae*'nin bitkilerin özsuyu ile beslenmesi sonucunda yapraklarda kıvrılma ve sararma oluşarak yaklaşık %40-60 oranında ürün kaybı ve kalitede önemli oranda azalma meydana gelmektedir (Thomas, 1969).

*T. urticae*'nin mücadelesinde öncelikli olarak spiromesifen, pyridaben ve tebufenpyrad gibi etkili maddelere sahip geleneksel akarisitler kullanılmaktadır. Bu pestisitler zararlı ile mücadelede oldukça etkili olsa da uzun yıllar boyunca yoğun olarak kullanımı, zararlının kısa hayat döngüsü ve hızlı çoğalması gibi faktörlerden dolayı hem zararlının bu pestisitlere karşı dayanıklılık kazanmasına hem de zararlının doğal biyolojik kontrol mekanizmasının bozulmasına sebep olmaktadır (Lee, 1990). Bu pestisitler kırmızı örümceklerin en etkili doğal düşmanları arasında yer alan *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot gibi hedef olmayan organizmalar, çevre ve insan sağlığı üzerinde de ciddi olumsuz etkiler yaratmaktadır (Hayes ve Laws, 1991). Karşılaşılan bu problemler kırmızı örümceklere spesifik, kolay üretilen ve uygulanabilen, çevre, insan sağlığı ve doğal düşmanlar gibi hedef olmayan organizmalara zararlı etkileri bulunmayan alternatif bileşiklerin geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bitkilerden elde edilen ekstraktların zararlıların doğal düşmanlarına karşı genel olarak çok düşük seviyede olumsuz etkileri bulunmaktadır (Bostanian ve ark., 2005; Isman, 2006). Bu bağlamda bitkilerden elde edilen bileşiklerin kırmızı örümcekler ile mücadelede pestisitlere alternatif kaynaklar olarak geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada tere (*Lepidium sativum* L.), roka (*Eruca vesicaria* Mill.), yarpuz (*Mentha pulegium* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ekstraktlarının *T. urticae*'nin nimf ve ergin bireyleri üzerine insektisit etkisi yaprak daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Denemelerde kullanılan *T. urticae* bireyleri, Çanakkale ili tarım alanlarından toplandıktan sonra 25±2 °C, % 70±10 orantılı nem ve 16:8 ışıklandırma süresine ayarlı Çanakkale Onsekiz Martı Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Akaroloji Laboratuvarı İklim Odasında fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkileri üzerinde yetiştirilen popülasyonlardan nimf ve ergin bireyler elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan bitkilerden yarpuz (*Mentha pulegium* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ekstraktları Telci ve ark. (2010)'nın belirttiği yöntemle laboratuvar ortamında oda sıcaklığında ve direkt güneş almayan ortamda kurutulduktan sonra toz haline getirilen bitki örneklerinden Neo-Clevenger aparatı kullanılarak distilasyon işlemi



gerçekleştirilmiş ve elde edilen uçucu yağlar denemede kullanılıncaya kadar +4°C’de saklanmıştır. Tere (*Lepidium sativum* L.), roka (*Eruca vesicaria* Mill.) ekstraktlarının elde edilmesinde Gökçe ve ark. (2007)’nin belirttiği yönteme göre kuru örneklerin çözücü içerisinde 48 saat boyunca çalkalanması ve sonrasında süzülmesi sonucu elde edilen bileşiklerdeki çözücüler rotary evaporator yardımıyla uzaklaştırılarak bitki ekstraktları hazırlanmış ve +4°C’de saklanmıştır.

Ekstraktlarının *T. urticae* üzerindeki insektisit etkisini belirlemek amacıyla zararlının nimf ve ergin dönemlerine yaprak disk daldırma yöntemine göre uygulama yapılmıştır. Laboratuvar denemeleri özel olarak tasarlanan 5 cm çapındaki plastik petrielerde gerçekleştirilmiştir. Yaprak disklerin uzun süre taze kalmasını sağlamak amacıyla petrielerin taban kısımlarına nemlendirilmiş pamuk ve onun üzerine kurutma kâğıdı serilerek fasulye bitkisinden elde edilen yaprak diskleri yerleştirilmiştir. Petrielerin içerisinde nem birikmesini engellemek amacıyla petri kaplarının kapak kısımlarında delikler açılarak kırmızı örümceklerin dışarıya çıkmasını engellemek amacıyla da tül ile kapatılmıştır. İnsektisit etki denemeleri 5 tekerrür olacak şekilde yürütülmüştür. Yaprak diskleri ekstraktların farklı konsantrasyonlarında yaprak disk daldırma yöntemine göre 3-5 sn tutulmuş ve daha sonra kuruması için yaklaşık 15 dakika bekletilmiştir. Kontrol guruplarında ise %0.3 Tween 20 içeren saf su kullanılmıştır. Yaprak diskleri kuruduktan sonra petri kaplarına alınmış ve her bir yaprak diski üzerine 10 adet ergin dişi *T. urticae* bırakılmıştır. Ölü ve canlı bireylerin sayımları 24, 48, 72 ve 96. saatlerde yapılarak bilgiler kaydedilmiştir.

Denemelerden elde edilen verilerle MiniTab 17 programı kullanılarak istatistik analiz yapılmıştır. Etki Abbot formülüne göre hesaplanmıştır (Abbott, 1925). Bu formüle göre Düzeltilmiş Yüzde Ölüm Oranı= [(A-B) / A] (A: Kontrolde canlı birey sayısı, B: Uygulama dozundaki canlı birey sayısı) olacak şekilde kontrolde meydana gelen ölümlerle düzeltilmiştir. Elde edilen ham veriler varyans analizine tabi tutulmuş (One-Way ANOVA) ve her ekstrakt için uygulanan konsantrasyonlar kendi aralarında karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Farklı bulunan değerlere Tukey Testi uygulanmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada tere (*Lepidium sativum* L.), roka (*Eruca vesicaria* Mill.), yarpuz (*Mentha pulegium* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ekstraktlarının *T. urticae*'nin nimf ve ergin bireyleri üzerine insektisit etkisi yaprak daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının *T. urticae*'nin nimf dönemi üzerindeki ölüm oranları ve etkileri Çizelge 1’de verilmiştir. *T. urticae*'nin nimf dönemi üzerinde en yüksek etkiyi *R. officinalis* ekstraktının %12’lik konsantrasyonu 96. saat sonunda göstermiştir. Bu süre sonunda ekstraktın zararlı üzerinde %68 oranında ölüm meydana getirdiği ve istatistiksel olarak diğer dozlardan farklı olduğu belirlenmiştir (P<0,05). *L. sativum*, *E. vesicaria* ve *M. pulegium* ekstraktların ise aynı dozları 96. saat sonunda *T. urticae* nimfleri üzerinde %54 ölüm meydana getirmiştir. Ekstraktların dozları ve süreler incelediğinde bitkisel ekstraktların *T. urticae*'nin nimf dönemleri üzerindeki etkilerinin dozlar ve süre arttığında ölüm oranlarının da artış gösterdiği belirlenmiştir. Bütün ekstraktların 4 farklı dozunda da en yüksek ölüm oranları ve etkiler 96. saat sonunda yapılan sayımlarda belirlenmiş ve süre ilerledikçe ekstraktın etkisinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Bitkilerden elde edilen uçucu yağlarda bulunan monoterpenler bitkilerde anatomik ve fizyolojik bazı değişikliklere sebep olan etkilere sahiptir. Yürütülen çalışmalarda böcekler üzerinde önemli etkilere sahip olan bazı bitki ekstraktlarının aynı zamanda fitotoksik etkilerde gösterdiği bildirilmiştir (Liu ve ark., 2006). Bu çalışmada özellikle ekstraktların %12’lik konsantrasyonlarının süre geçtikçe bitki üzerinde fitotoksik etki göstermeye başladığı da denemeler sırasında gözlenmiştir (Çizelge 1). Bu denemelerde ekstraktların muamele edildiği üzerinde kırmızı örümceklerin bulunduğu fasulye yaprak disklerinde 96. saatten sonra zamanla çürümeler ve deformasyonlar oluşmaya başladığı gözlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* ergin dönemi üzerindeki ölüm oranı ve etkisi %1, 3, 6 ve 12 konsantrasyonlarında yaprak disk daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 2’de verilmiştir. Ekstraktların *T. urticae* üzerindeki en yüksek ölüm oranı 96. saat sonunda *R. officinalis* ekstraktında %96 olarak belirlenmiş ve istatistik olarak diğer konsantrasyonlardan farklı olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Ekstraktların *T. urticae* üzerine en düşük ölüm oranı ise *E. vesicaria* ekstraktının %1’lik konsantrasyonunda 24. saat sonunda yapılan sayımlarda %4 olarak tespit edilmiştir. Ekstraktlar *T. urticae*'nin ergin bireyleri üzerindeki ölüm oranlarına göre *R. officinalis*>*M. pulegium*>*O. basilicum*>*E. vesicaria*>*L. sativum* olarak sıralanmıştır. Farklı dozlarda uygulanan bitki



ekstraktlarının ölüm oranları ve göstermiş oldukları etkilerinin konsantrasyonlar ve süre arttıkça artış gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine insektisit etkisi (Ort.±S.H.)

	24. Saat			48. Saat			72. Saat			96. Saat		
	Kons.	Ölüm Oranı (%)	Etki* (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	
<i>Lepidium sativum</i>	1	4	4,0±5,48 a	6	6,0±5,48 b	14	4,4±6,09 b	24	5,0±6,85 c			
	3	6	6,0±5,48 a	16	16,0±5,48 ab	24	15,5±9,94 ab	38	22,5±10,46 b			
	6	10	10,0±7,07 a	22	22,0±4,47 a	28	20,0±4,97 a	50	37,5±8,84 ab			
	12	10	10,0±7,07 a	18	18,0±8,37 a	28	20,0±4,97 a	54	42,5±6,85 a			
<i>Eruca vesicaria</i>	1	6	6,0±5,48 a	10	12,0±4,47 a	24	15,5±14,91 a	32	24,4±9,30 b			
	3	6	6,0±5,48 a	14	14,0±5,48 a	22	13,3±9,30 a	32	24,4±9,30 b			
	6	8	8,0±4,47 a	18	18,0±8,37 a	24	17,8±6,09 a	44	37,8±6,09 ab			
	12	12	12,0±8,37 a	20	20,0±7,07 a	30	22,2±11,11 a	54	48,9±6,09 a			
<i>Ocimum basilicum</i>	1	6	6,0±5,48 a	14	4,4±6,09 c	24	15,5±6,09 a	36	20,0±6,85 b			
	3	12	12,0±8,37 a	18	8,9±4,97 bc	26	17,8±6,09 a	38	22,5±5,59 b			
	6	16	16,0±8,94 a	24	15,5±6,09 ab	30	22,2±7,86 a	54	42,5±6,85 a			
	12	20	20,0±10,00 a	28	20,0±4,97 a	34	26,6±6,09 a	62	52,5±5,59 a			
<i>Mentha pulegium</i>	1	6	6,0±5,48 b	10	10,0±7,07 b	26	26,0±5,48 c	34	26,6±9,94 c			
	3	6	6,0±5,48 b	12	12,0±8,37 b	32	32,0±4,47 bc	42	35,5±4,97 bc			
	6	8	8,0±4,47 ab	28	28,0±4,47 a	38	38,0±4,47 ab	46	40,0±6,09 ab			
	12	18	18,0±8,37 a	32	32,0±4,47 a	44	44,0±5,48 a	54	48,9±6,09 a			
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	14	14,0±5,48 a	24	24,0±5,48 b	28	28,0±4,47 c	34	17,5±6,85 c			
	3	16	16,0±5,48 a	24	24,0±5,48 b	28	28,0±4,47 c	36	20,0±6,85 c			
	6	20	20,0±7,07 a	38	34,0±5,48 ab	38	38,0±4,47 b	48	37,5±8,84 b			
	12	22	22,0±8,37 a	42	42,0±8,37 a	56	56,0±5,48 a	68	60,0±5,59 a			

\*Aynı sütun içerisinde aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 2. Bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* ergin bireyleri üzerine insektisit etkisi (Ort.±S.H.)

	24. Saat			48. Saat			72. Saat			96. Saat		
	Kons.	Ölüm Oranı (%)	Etki* (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	Ölüm Oranı (%)	Etki (%)	
<i>Lepidium sativum</i>	1	4	4,0±5,48 a	8	8,0±8,37 a	14	14,0±13,42 a	20	20,0±14,14 b			
	3	8	8,0±4,47 a	18	18,0±8,37 a	24	24,0±5,48 a	30	30,0±7,07 ab			
	6	8	8,0±8,37 a	12	12,0±10,95 a	14	14,0±8,94 a	32	32,0±8,37 ab			
	12	8	8,0±8,37 a	14	14,0±5,48 a	24	24,0±11,40 a	50	50,0±14,14 a			
<i>Eruca vesicaria</i>	1	2	2,0±4,47 a	8	8,0±8,37 a	20	11,1±11,11 b	34	26,6±9,94 b			
	3	4	4,0±5,48 a	12	12,0±8,37 a	22	13,3±4,97 b	34	26,6±6,09 b			
	6	10	8,0±4,47 a	16	16,0±5,48 a	38	31,1±12,17 a	46	40,0±6,09 b			
	12	8	8,0±4,47 a	20	18,0±4,47 a	32	22,2±7,86 ab	62	57,8±9,30 a			
<i>Ocimum basilicum</i>	1	6	6,0±5,48 c	12	12,0±4,47 c	22	13,3±4,97 a	38	31,1±4,97 c			
	3	14	14,0±5,48 bc	22	22,0±8,37 bc	38	28,9±6,09 b	56	51,1±9,94 b			
	6	20	20,0±7,07 ab	32	32,0±4,47 ab	48	46,7±9,30 c	70	66,7±7,86 b			
	12	26	26,0±5,48 a	40	40,0±7,07 a	66	62,2±6,09 d	86	84,4±12,67 a			
<i>Mentha pulegium</i>	1	8	8,0±8,37 b	14	14,0±11,40 b	26	26,0±13,42 c	40	33,3±11,11 b			
	3	16	16,0±5,48 ab	32	32,0±8,37 a	44	44,0±11,40 bc	58	53,3±9,30 b			
	6	26	26,0±5,48 a	36	36,0±5,48 a	54	54,0±5,48 ab	78	75,5±12,17 a			
	12	30	30,0±12,25 a	44	44,0±11,40 a	68	68,0±8,37 a	88	84,4±12,67 a			
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	22	22,0±4,47 a	30	28,0±8,37 b	28	26,6±6,09 c	42	27,5±5,59 d			
	3	28	28,0±8,37 a	40	40,0±10,00 ab	44	35,5±9,30 bc	54	42,5±6,85 c			
	6	30	28,0±4,47 a	44	50,0±10,00 a	50	44,4±11,12 b	86	80,0±6,85 b			
	12	34	34,0±8,94 a	50	50,0±7,07 a	62	62,2±6,09 a	96	95,0±6,85 a			

\*Aynı sütun içerisinde aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).



Bitkilerden elde edilen ekstraktlar uzun yıllardır tarımsal ürünlere zarar veren böceklere karşı mücadelede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat II. Dünya Savaşı'ndan itibaren tarımsal mücadelede kimyasalların yaygın bir şekilde kullanılması, kısa sürede iyi sonuçlar elde edilmesiyle bitkisel ekstraktlara olan ilgi azalmıştır. Kimyasal maddelerin tarımsal üretimde uzun süre kullanılmasının çevre ve insan sağlığında ciddi zararlı etkiler yaratmasıyla günümüzde yine alternatif mücadele yöntemlerine yönelme başlamıştır. Kimyasallara karşı kullanılan alternatif mücadele yöntemlerinin başında bitkilerden elde edilen ekstraktlar gelmektedir.

Bu çalışma sonucunda bitki ekstraktlarının iki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae*'nin değişik biyolojik dönemleri üzerine konsantrasyonlara ve uygulama sürelerine bağlı olarak değişik oranlarda etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ekstraktlar arasında *T. urticae*'nin hem nimf hem de ergin dönemi üzerine *R. officinalis*, *M. pulegium* ve *O. basilicum* ekstraktlarının %12'lik konsantrasyonlarının yüksek oranda insektisit etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçları Yorulmaz Salman ve ark. (2015), Yorulmaz Salman ve ark. (2014) ve Topuz ve Madanlar (2011)'in yaptığı çalışmalar da elde edilen sonuçlar desteklemektedir. Mevcut çalışmada *L. sativum* ve *E. vesicaria* ekstraktlarının da *T. urticae*'nin değişik dönemleri üzerine orta derecede insektisit etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Bitkilerden elde edilen ekstraktların tarımsal zararlılar ile mücadele kullanım olanaklarını araştıran ve sonuçları bitkilerden elde edilen bileşiklerin umut vaat ettiğini kanıtlayan çok sayıda çalışma hem ülkemizde hem de dünyada yürütülmüştür (Gökçe ve ark., 2007; Wang ve ark., 2007; Işık ve Görür 2009; Erdoğan ve ark., 2010; Erdoğan ve Toros, 2010; Sertkaya ve ark., 2010; Topuz ve Madanlar, 2011; Çam ve ark., 2012; Karakoç ve Gökçe, 2012; Motazedian ve ark., 2012; Ebrahimi ve ark., 2013; Karakoç ve Gökçe, 2013; Akyazı ve ark., 2015; Alkan ve ark., 2015; Asiry, 2015; Erdoğan, 2015; Chen ve Dai, 2015; Selimoğlu ve ark., 2015; Yorulmaz Salman ve ark., 2015; Kasap ve ark., 2016; Pavela, 2016). Ekstraktların zararlılar üzerindeki farklı etkilerinin incelendiği çalışmalarda bu bileşiklerin zararlılara karşı kullanım potansiyelinin yüksek olduğu ortaya konmaktadır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Sonuç olarak bu çalışmada araştırılan *L. sativum*, *E. vesicaria*, *M. pulegium*, *Ocimum basilicum* ve *R. officinalis* bitkilerinden elde edilen ekstraktların %1, 3, 6 ve 12'lik konsantrasyonlarının zararlı akar *T. urticae* nimf ve ergin dönemleri üzerine farklı oranlarda etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak doğada zaten hâlihazırda bulunan bitkilerden elde edilen ekstraktların zararlılar ile mücadele amacıyla kullanımı açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Günümüzde kullanılan kimyasal bileşiklerin hem çevre ve insan sağlığı hem de hedef olmayan faydalı organizmalar üzerindeki olumsuz etkileri göz önüne alındığında bitki ekstraktlarının bu potansiyeli daha da önemli hale gelmektedir. Hem bu çalışmada araştırılan hem de doğada var olan birçok bitkiden elde edilecek ekstraktların tarımda ekonomik kayıplara sebep olan birçok zararlının değişik biyolojik dönemleri üzerindeki etkilerinin hem arazi hem de laboratuvar koşullarında araştırılmasının bu ekstraktların zararlılar ile mücadele de kullanım olanaklarını arttıracığı düşünülmektedir.

**Not:** Bu çalışma 9-12 Mayıs 2018 tarihlerinde Van, Türkiye'de düzenlenen 'International Agricultural Science Congress'de poster bildiri olarak sunulmuş ve bildiri kitabında özet bildiri olarak yayımlanmıştır.

### **Teşekkür**

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2016-926.

### **Kaynaklar**

- Abbott, W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 18 (2): 265-267.
- Akyazı, R., Soysal, M., Hassan, E., 2015. Toxic and repellent effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Turkish Journal of Entomology. 39 (4): 367-380.
- Alkan, M., Gökçe, A., Kara, K., 2015. Antifeedant activity and growth inhibition effects of some plant extracts against larvae of Colorado potato beetle [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae)] under laboratory conditions. Turkish Journal of Entomology. 39 (4): 345-353.



- Asiry, K.A., 2015. Aphidicidal activity of different aqueous extracts of bitter apple *Citrullus colocynthis* (L.) against the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae) under laboratory conditions. *Journal of Animal & Plant Sciences*. 25 (2): 456-462.
- Aslan, I., Özbek, H., Çalmaşur, Ö., Şahin, F., 2004. Toxicity of essential oil vapours to two greenhouse pests, *Tetranychus urticae* Koch and *Bemesia tabaci* Genn. *Industrial Crops and Products*, 19(2): 167-173.
- Bostanian, N.J., Akalach, M., Chiasson, H., 2005. Effects of a chenopodium-based botanical insecticide/acaricide on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Aphidius colemanii* (Hymenoptera: Braconidae). *Pest Management Science*, 61: 979-984.
- Chen, Y., Dai, G., 2015. Acaricidal activity of compounds from *Cinnamomum camphora* (L.) Presl against the carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus*. *Pest Management Science*. 71: 1561-1571.
- Chiasson, H., Be' langer, A., Bostanian, N., Vincent, C., Poliquin, A., 2001. Acaricidal properties of *Artemisia absinthium* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) essential oils obtained by different methods of extraction. *Journal of Economic Entomology*, 94: 167-171.
- Cutler, D.M., Miller, G., 2005. The role of public health improvements in health advances: the 20th century United States. *Demography*. 42 (1): 1-22.
- Çam, H., Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., Telci, İ., Demirtaş, İ., 2012. Farklı nane türlerine ait klonların uçucu yağlarının buğday biti [*Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae)]'ne fumigant etkisi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 36 (2): 255-263.
- Derbalah, A.S., Keratrum, A.Y., El-Dewy, M.E., El-Shamy, E.H., 2013. Efficacy of some insecticides and plant extracts against *Tetranychus urticae* under laboratory conditions. *Egyptian Journal of Plant Protection Research*, 1(3): 47-69.
- Ebrahimi, M., Safaralizade, M.H., Valizadegan, O., Amin, B.H.H., 2013. Efficacy of three plant essential oils, *Azadirachta indica* (Adr. Juss.), *Eucalyptus camaldulensis* (Dehn.) and *Laurus nobilis* (L.) on mortality cotton aphids, *Aphis gossypii* Glover (Hem: Aphididae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 46 (9): 1093-1101.
- Erdoğan, P., 2015. *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) ve *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae) üzerine insektisit etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*. 55 (4): 305-315.
- Erdoğan, P., Saltan, G., Sever, B., 2010. Acı biber (*Capsicum annuum* L.) ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)'ye akarisit etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*. 50: 35-43.
- Erdoğan, P., Toros, S., 2005. *Melia azedarach* L. (Meliaceae) ekstraktlarının Patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.: Chrysomelidae)] larvalarının gelişimi üzerine etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*. 45 (1-4): 99-118.
- Erdoğan, P., Toros, S., 2010. *Azadirachta indica* A. Juss ekstraktlarının Patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.: Chrysomelidae)]'ne beslenme engelleyici etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*. 50 (4): 193-200.
- Gökçe, A., Whalon, M.E., Çam, H., Yanar, Y., Demirtaş, İ., Gören, N., 2007. Contact and residual toxicities of 30 plant extracts to Colorado potato beetle larvae. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 40 (6): 441-450.
- Grant, S., Saphores, J., Feldman, D., Hamilton, A., Fletcher, T.D., Cook, P., Stewardson, M., Sanders, B., Levin, L., Ambrose, R., Deletic, A., Brown, R., Jiang, S., Rosso, D., Cooper, W., Marusic, I., 2012. Taking the "waste" out of "wastewater" for human water security and ecosystem sustainability. *Science*. 337: 681-686.
- Hayes, W.J.Jr., Laws, E.R. Jr., 1991. *Handbook of pesticide toxicology*, vol. 1. Academic, 1576 pp., San Diego, CA.
- Islam, M.T., Haque, M.M., Naher, N., Parween, S., 2008. Effect of plant materials on developmental periods of two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Biological Sciences*, 16: 121-124.
- Isman, M.B., 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review Entomology*, 51: 45-66.
- Işık, M., Görür, G., 2009. Aphidicidal activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). *Munis Entomology & Zoology Journal*. 4 (2): 424-431.
- Jeppson, L.R., Keifer, H.H., Baker, E.W., 1975. *Mites injurious to economic plants*. University of California Press, 615p., Berkeley, London,
- Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., 2012. Bitki ekstraktlarının *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae)'e olan kontak toksisiteleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 36 (3): 423-431.
- Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., 2013. Farklı bitki ekstraktlarının *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde beslenme engelleyici ve mide zehiri etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 37 (1): 73-80.



- Kasap, İ., Kök, Ş., Hassan, E., 2016. Effect of Fungatol and Gamma-T-ol from *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) and *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Turkish Journal of Entomology, 40 (2): 117-123.
- Kök, Ş., Erdoğmuş, A., Koyun, A., Kasap İ., 2016. *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae)'dan Elde Edilen Fungatol ve Gamma-T-ol Ekstraktlarının Laboratuvar Koşullarında *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'ye Karşı Repellent Etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1): 93-98.
- Lee, S.W., 1990. Studies on the pest status and integrated mite management in apple orchards. Ph.D. dissertation. Seoul National University, Suwon, Republic of Korea.
- Liu, C.H., Mishra, A.K., Tan, R.X., Tang, C., Yang, H., Shen, Y.F., 2006. Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean. Bioresource Technology, 97: 1969-1973.
- Liu, S.Q., Shi, J.J., Cao, H., Jia, F.B., Liu, X.Q., Shi, G.L., 2000. Survey of pesticidal component in plant, in entomology in China in 21th Century. Science and Technical Press. 1098-1104 p.
- Martinez-Villar, E., Saenz-de-Cabezón, F., Moreno-Grijalba, F., Marco, V., Perez-Moreno, I., 2005. Effects of azadirachtin on the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Experimental and Applied Acarology, 35: 215-222.
- Motazedian, N., Ravan, S., Bandani, A.R., 2012. Toxicity and repellency effects of three essential oils against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). J. Agr. Sci. Tech., Vol. 14: 275-284.
- Pavela, R., 2016. Acaricidal properties of extracts of some medicinal and culinary plants against *Tetranychus urticae* Koch. Plant Protection Science, 52(1): 54-63.
- Selimoğlu, T., Gökçe, A., Yanar, D., 2015. Bazı bitki uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) üzerindeki fumigant toksisiteleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 39 (1): 109-118.
- Sertkaya, E., Kaya, K., Soylu, S., 2010. Acaricidal activities of the essential oils from several medicinal plants against the carmine spider mite (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) (Acarina: Tetranychidae). Industrial Crops and Products. 31: 107-112.
- Telci, I., Demirtas, I., Bayram, E., Arabaci, O., Kaçar O., 2010. Environmental variation on aroma components of pulegone/piperitone rich spearmint (*Mentha spicata* L.). Industrial Crops and Products, 32, 588-592.
- Thomas C.E. 1969. Transmission of tobacco ringspot virus by *Tetranychus* sp. Phytopathology, 59: 633-636.
- Tomczyk, A., Suszko, M., 2011. The role of phenols in the influence of herbal extracts from *Salvia officinalis* L. and *Matricaria chamomilla* L. on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. Biological Letters, 48 (2): 193-205.
- Topuz, E., Madanlar, N., 2011. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae) üzerine kontakt ve repellent etkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (2): 99-107.
- Wang, Y.N., Shi, G.L., Zhao, L.L., Liu, S.Q., Yu, T.Q., Clarke, S.R., Sun, J.H., 2007. Acaricidal activity of *Juglans regia* leaf extracts on *Tetranychus viennensis* and *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology. 100 (4): 1298-1303.
- Yang, H.Z., Li, Q., Lei, H.D., 2007. Research and application of botanical acaricides. Pesticide, 46, 81-85.
- Yorulmaz Salman, S., Saritas, S., Kara, N., Ay, R., 2014. Acaricidal and ovicidal effects of Sage (*Salvia officinalis* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (Lamiaceae) extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Journal Of Agricultural Sciences, 20: 358-367.
- Yorulmaz Salman, S., Saritas, S., Kara, N., Aydinli, F., Ay, R., 2015. Contact, repellency and ovicidal effects of four Lamiaceae plant essential oils against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). TEOP, 18(4): 857 - 872.
- Zhang, Z., 2003. Mites of green houses: Identification, biology and control. CABÍ Publishing, 244p., Wallingford.
- Telci, I., Demirtas, I., Bayram, E., Arabaci, O., Kaçar O., 2010. Environmental variation on aroma components of pulegone/piperitone rich spearmint (*Mentha spicata* L.). Industrial Crops and Products, 32, 588-592.
- Thomas C.E. 1969. Transmission of tobacco ringspot virus by *Tetranychus* sp. Phytopathology, 59: 633-636.
- Tomczyk, A., Suszko, M., 2011. The role of phenols in the influence of herbal extracts from *Salvia officinalis* L. and *Matricaria chamomilla* L. on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. Biological Letters, 48 (2): 193-205.
- Topuz, E., Madanlar, N., 2011. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae) üzerine kontakt ve repellent etkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (2): 99-107.
- Wang, Y.N., Shi, G.L., Zhao, L.L., Liu, S.Q., Yu, T.Q., Clarke, S.R., Sun, J.H., 2007. Acaricidal activity of *Juglans regia* leaf extracts on *Tetranychus viennensis* and *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology. 100 (4): 1298-1303.
- Yang, H.Z., Li, Q., Lei, H.D., 2007. Research and application of botanical acaricides. Pesticide, 46, 81-85.



- Yorulmaz Salman, S., Saritas, S., Kara, N., Ay, R., 2014. Acaricidal and ovicidal effects of Sage (*Salvia officinalis* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (Lamiaceae) extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal Of Agricultural Sciences*, 20: 358-367.
- Yorulmaz Salman, S., Saritas, S., Kara, N., Aydinli, F., Ay, R., 2015. Contact, repellency and ovicidal effects of four Lamiaceae plant essential oils against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *TEOP*, 18(4): 857 – 872.
- Zhang, Z., 2003. *Mites of green houses: Identification, biology and control*. CABI Publishing, 244p., Wallingford.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Enerji Potansiyeli

Fuat Lüle

Adıyaman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü-Adıyaman  
Sorumlu Yazar: flule@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi: 21.06.2018

Kabul Tarihi: 23.10.2018

### Öz

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin 2017 yılı büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan potansiyeli ele alınmış ve elde edilebilecek enerji miktarı belirlenmiştir. Çalışmada İl Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri ve TÜİK verileri kullanılmıştır. Bu verilere göre 2017 yılında büyükbaş hayvan sayısı 1.464.441, küçükbaş hayvan sayısı 8.843.986 ve kanatlı hayvan sayısı 7.312.847 olarak hesaplanmıştır. Bu hayvanlardan elde edilebilecek gübre miktarları ortalama olarak büyükbaş hayvanda 5.271.988 ton/yıl, küçükbaş hayvanda 6.190.790 ton/yıl ve kanatlı hayvanda 160.883 ton/yıl, gübre miktarlarında hesaplanan biyogaz üretim miktarları sırasıyla 115.983,727, 239.377,221 ve 8.365,897 m<sup>3</sup>/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu verilerden elde edilebilecek toplam enerjinin eşdeğer karşılığı sırasıyla 1.962,445, 4.050,263 ve 141.551 GJ/yıl olarak belirlenmiştir. Elde edilebilecek bu enerjinin küçük ve büyük ölçekli biyogaz tesisleri yapılarak bu enerjinin ekonomiye kazandırılması önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Biyogaz, Enerji, Hayvansal atık

### Potential Energy from Animal Wastes in the South-Eastern Anatolia Region

#### Abstract

In this study, the potential of cattle, small cattle and poultry in the South-Eastern Anatolia Region in 2017 was discussed and the amount of energy that could be obtained was determined. TÜİK and Food Agriculture and Livestock data were used in the study. According to this data, the number of cattle in 2017 was 1.464.441 small cattle number of animals 8.843.986 and the number of poultry was 7.312.847. The amount of fertilizer obtained from these animals was 5.271.988 tons/year on average in cattle, 6.190.790 tons/year in small cattle, 160.883 tons/year in poultry, 115.983.727 m<sup>3</sup>/year in large cattle, 239.377.221 m<sup>3</sup>/year in small cattle and 8.365.897 m<sup>3</sup>/year in winged cattle. The equivalent of the total energy obtained from these data was determined as 1.962.445, 4.050.253 and 141.551 GJ/year, respectively. This energy can be obtained by making small and large-scale biogas facilities, it is important to gain this energy into the economy

**Keywords:** Southeastern Anatolia Region, Biogas, Energy, Animal waste

### Giriş

Nüfusun 6 milyara yaklaştığı dünyamızda; ülkelerin sanayileşmesinin hızla artması, sosyal ve ekonomik kalkınmaların artması ve buna paralel olarak yaşam standartlarının yükselmesi sonucunda tüketimin artması dolayısıyla enerjiye olan talebi artırmaktadır. Hayatın her alanında ulaşım, sanayi, ısınma vb. birçok alanda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Fosil enerji kaynakları bakımından oldukça fakir olan ve ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye; 2015 yılında enerji ihtiyacının %22,5'lik kısmını üretirken %77,5'lik kısmını ithal ederek karşılamıştır. Enerji ithalatında doğalgazın %99,5, petrolün %97 ve taşkömürünün %97'lik bölümü ithalat ile karşılanmıştır. Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengin olmasına rağmen bu enerji kaynaklarını yeterli düzeyde değerlendiremediği görülmektedir. 2015 yılı yenilenebilir enerji kaynaklarımız Çizelge 1'de verilmiştir. Türkiye 2011 yılında birincil enerji üretimi 32.228,9 BTEP (bin ton eşdeğer petrol) olarak gerçekleşmiştir. Birincil enerji üretiminin kaynaklar bazındaki dağılımı; ilk sırada % 50 ile linyit olmak üzere, %14 HES (Hidroelektrik santrali), odun (%8), petrol (%8), jeotermal-ısı (%5) ve taşkömürü (%4) izlemektedir (Şekil 1), (Anonim 1, 2).

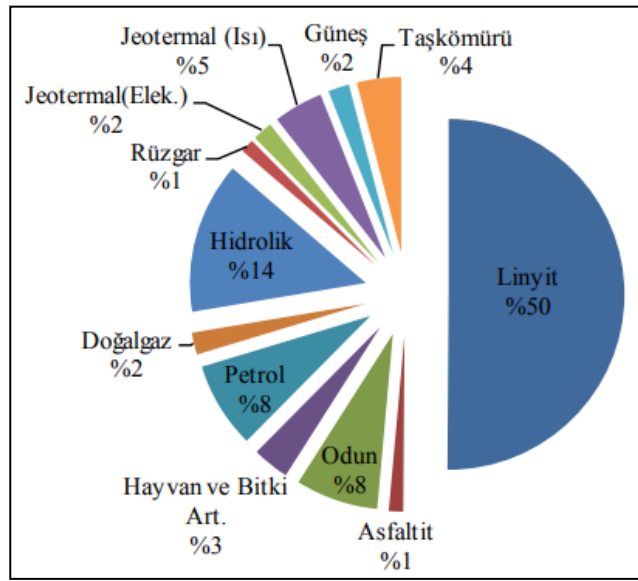
Doğanın kendi evrimi içinde, kullanılmasından sonra ki periyotun da aynen var olabilen enerji kaynağı olarak tanımlanan yenilenebilir enerji kaynakları olarak güneş, jeotermal, rüzgar, hidrolik vb. enerjilerin yanı sıra tarım ve orman atıkları ile katı atıklarda bu gruba girmektedir. Genelde Tarımsal



ve katı atıklar yakma yöntemi kullanılarak bertaraf edilmektedir. Hayvansal atıklar; büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları yanı sıra at, eşek ve domuz gibi hayvanların gübrelere ile mezbaha artıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi esnasında meydana gelen atıklar olarak tanımlanmaktadır (Koçer ve ark., 2006).

Çizelge 1. 2015 yılı Türkiye'nin Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli (Anonim 3)

Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Potansiyel	Birim
Güneş	1500	kWh/m <sup>2</sup> yıl
Hidrolik	160,106	kWh/yıl
Rüzgar	48,103	MW
Jeotermal	4,99	BTEB
Biyokütle	20	MTEP



Şekil 1. 2011 yılı Türkiye'de birincil enerji üretiminin kaynaklar bazındaki dağılımı (Anonim 2, 3).

Çevre kirliliği ve temiz enerji üretimi bakımından organik madde içeren artıkların değerlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Bu amaçla Başçetinçelik ve arkadaşlarının 2007 yılında yapmış oldukları çalışmada; gelişmekte olan ülkelerde kullanımı en yaygın olan kaynak biyokütle olduğunu bildirmişlerdir. Biyokütleden elde edilen enerjinin tüketimi Dünya genelinde yaklaşık %15 iken gelişmekte olan ülkelerde bu oran %43'ü bulmaktadır.

Koçer ve Saatçi'nin 2007 yılında yapmış oldukları çalışmada; hayvancılık potansiyelinin ekonomik olarak önemli olduğu ülkemizde hayvansal atıklardan yararlanılarak, biyogaz üretim olanaklarının iyi bir şekilde saptanması gerektiğini bildirmişlerdir. Her yıl yakılmakta olan milyonlarca ton hayvansal atıklardan hem enerji hem de değeri artırılmış organik gübre biyogaz tesislerinden elde etmek mümkündür. Hayvancılık ile uğraşan çiftçilerin kurulacak biyogaz tesisleri ile hayvansal atıkların daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi sağlanacaktır. Elde edilebilecek bu enerjiyi yemek pişirmede, ısınmada, aydınlatmada gibi birçok kullanım alanlarında ekonomik bir şekilde değerlendirilmesini sağlanacağı belirtilmektedir. Gokdogan ve arkadaşlarının 2016 yılındaki çalışmasında özellikle kümes hayvancılığının son 15 yılın hayvancılıkta en yaygın olarak gelişen kolu haline geldiğini bildirmişlerdir.

Türkiye'nin; tarım, orman, hayvan, organik şehir atıklarından oluşan biyokütle potansiyeli 16,92 milyon TEP (Ton Eşdeğer Petrol) olarak hesaplanmıştır. Ancak yararlanma oranı henüz istenilen seviyeye ulaşmamıştır; 1989 yılında %15,2 iken 1994'de yılında %12,4 oranında kalmıştır. 2001 yılında ise kullanılan biyokütle enerjisi sadece 6,98 milyon TEP düzeyindedir (Anonim 4; Yokuş ve Avcıoğlu, 2012).



Türkiye'nin biyokütle potansiyelinin yaklaşık %60'ı değerlendirildiği varsayıldığında bu potansiyel 300 MW güce sahip bir enerji tesisine eşdeğerdir. 1330 MW kurulu güce sahip Keban hidro elektrik santralinden (HES) her 4.5 yılda bir ürettiği enerji kadar enerji elde edilmesi mümkün olacaktır (Ersoy, 2007).

Güç ve Yılmaz'ın 2008 yılındaki çalışmasında; biyogaz tesislerinin birçok avantajı bulunmaktadır. Elde edilecek enerjinin yakıt olarak kullanılması yanı sıra arta kalan organik maddenin gübre olarak kullanılması durumunda ürün verimliliğinde ciddi artışlar söz konusu olacaktır. Biyogaz üretiminin çevreye olan katkısı da göz ardı edilmemelidir. Fermantasyon sırasında zararlı birçok organizma yok olmaktadır ve gübre kokusu kalkmaktadır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Siirt, Mardin, Batman, Diyarbakır, Şırnak ve Kilis illerinden oluşan Güneydoğu Anadolu Bölgesinin TÜİK verilerinden yararlanılmıştır. 2017 yılı büyükbaş (Bu grubu dana, buzağı, tosun, düve, inek boğa, öküz, sığır ve manda oluşturmaktadır), küçükbaş (Bu grubu koyun ve keçi oluşturmaktadır) ve kanatlı hayvan (Bu grubu tavuk, hindi ördek ve kaz oluşturmaktadır) potansiyeli ele alınmış ve elde edilebilecek enerji miktarı belirlenerek Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hayvansal atıklarından elde edilebilecek gübre miktarlarının biyogaz olarak değerlendirilmesi durumunda elde edilebilecek enerjinin çalışması yapılmıştır.

Akbulut ve Dikici'ye göre (Akbulut ve Dikici, 2004), "Biyogaz potansiyelini belirlemek için aşağıdaki kabuller ve araştırma sonuçları kullanılmıştır" (Deniz, 1987, Baran ve ark. 2017).

**Gübre ile ilgili kabuller;** Büyükbaş hayvandan 3,6 ton/(yıl.gübre), küçükbaş hayvandan 0,7 ton/(yıl.gübre), kanatlı hayvandan 0,022 ton/yıl gübre ortalama olarak elde edildiği kabul edilir. Gübrelerin yaklaşık 1/3'ünün meralarda kaybolduğu dikkate alınmıştır.

**Biyogaz ile ilgili kabuller;** 1 ton büyükbaş hayvan gübresinden 33 m<sup>3</sup> biyogaz, 1 ton küçükbaş hayvan gübresinden 58 m<sup>3</sup> biyogaz, 1 ton kanatlı hayvan gübresinden 78 m<sup>3</sup> biyogaz elde edildiği dikkate alınmıştır.

**Biyogazın elektrik enerjisi olarak eşdeğeri;** Akbulut ve Dikici'ye göre (Akbulut ve Dikici, 2004), "1 m<sup>3</sup> biyogazın elektrik enerjisi cinsinden değeri; 4.70 kWh enerjidir (Bilir ve ark., 1983). Bu kabuller, araştırma sonuçları ve verilere göre Güneydoğu Anadolu bölgesinde 2017 yılı büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısına göre gübre, biyogaz ve enerji potansiyeli hesabı yapılmıştır

1 m<sup>3</sup> biyogazın sağladığı ısı miktarı 5000 kcal olup diğer yakıtlara oranla eşdeğerleri Çizelge 2'de verilmiştir;

Çizelge 2. 1 m<sup>3</sup> biyogazın diğer yakıtlara olan eşdeğerleri (Yaldız, 2004; Gülşen ve Çiftçi, 2017)

	Yakıt türü	Birim
1 m <sup>3</sup> biyogaz	Gaz yağı	0,63 litre
	Odun	3,47 kg
	Kömür	1,46 kg
	Bütan gazı	0,43 kg
	Elektrik	4,7 kWh
	Benzin	0,8 litre

### Bulgular ve Tartışma

Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan illerin 2017 yılı büyükbaş hayvan sayısı 1.464,441, küçükbaş hayvan sayısı 8.843,986 ve kanatlı hayvan sayısı 7.312.847 olarak hesaplanmıştır. İller bazında 2017 yılı ortalama büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısı, Çizelge 3'de, Çizelge 4'te elde edilebilecek biyogaz ve elektrik üretimi, Çizelge 5'te elde edilebilecek enerjinin MJ ve GJ cinsinden eşdeğeri verilmiştir.

Çizelge 3. 2017 yılı GDA bölgesi illeri büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısı

İller	Büyükbaş	Küçükbaş	Kanatlı
-------	----------	----------	---------



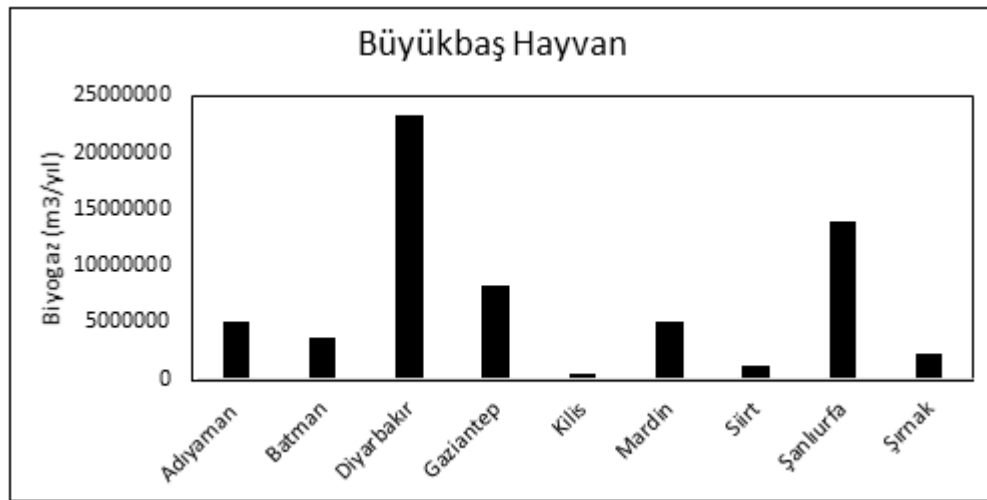
Adıyaman	117.380	320.507	284.474
Batman	85.776	811.749	119.756
Diyarbakır	538.980	1.805.644	781.494
Gaziantep	191.842	612.906	3.939.811
Kilis	8.886	197.114	260.620
Mardin	118.302	966.765	966.765
Siirt	28.147	1.123.116	113.065
Şanlıurfa	321.940	1.969.120	717.755
Şırnak	53.188	1.037.065	129.107

Çizelge 4. 2017 yılı GDA Bölgesi illerinde büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan elde edilebilecek biyogaz ve elektrik üretimi

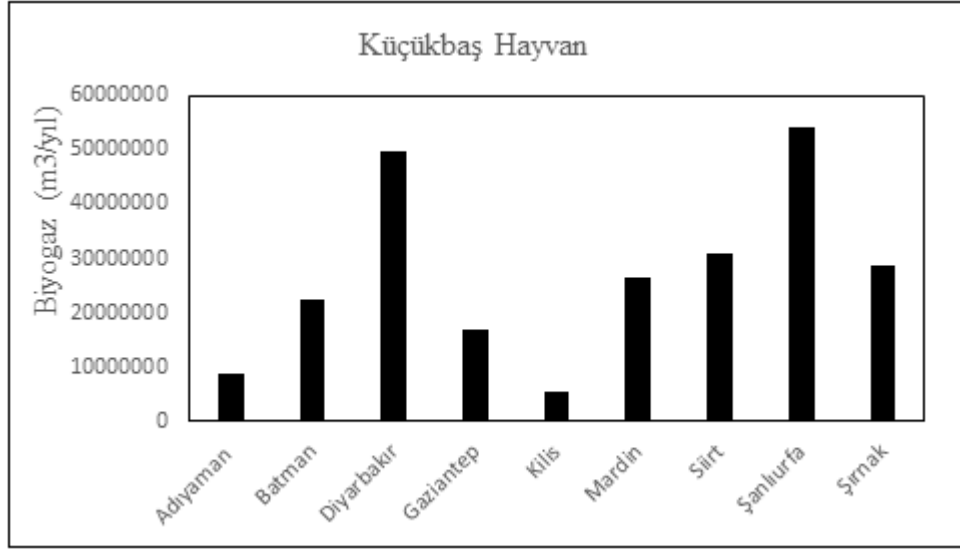
Çizelge 5. 2017 yılı GDA Bölgesi illerinde büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan elde edilebilecek enerjinin MJ ve GJ cinsinden eşdeğeri

Yıl	Büyükbaş hayvan.		Küçükbaş hayvan		Kanatlı hayvan	
	MJ	GJ	MJ	GJ	MJ	GJ
2017	1.962.444.664	1.962.445	4.050.262.580	4.050.263	141.550.977	141.551

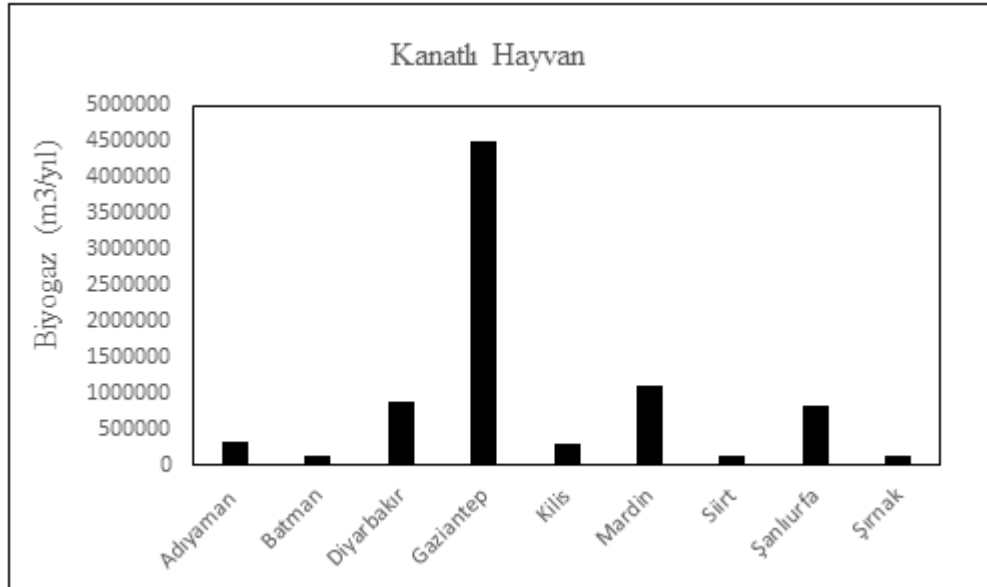
Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Şekil 6, 7 ve 8’de verilmiştir. Çizelge 6, 7 ve 8 incelendiğinde büyükbaş hayvan atıklarından elde edilebilecek biyogaz; Diyarbakır ili 23.283.936 m<sup>3</sup>/yıl ile ilk sırada yer alırken Kilis 383.875 m<sup>3</sup>/yıl ile son sırada bulunmaktadır. Küçükbaş hayvanlardan elde edilebilecek biyogaz 54.216.437 m<sup>3</sup>/yıl ile Şanlıurfa ilk sırada yer almaktadır. Kilis ili 5.427.205 m<sup>3</sup>/yıl ile son sırada yer almaktadır. Kanatlı hayvanlardan elde edilebilecek biyogaz ise 4.507.144 m<sup>3</sup>/yıl ile Gaziantep, 129.346 m<sup>3</sup>/yıl ile Siirt sonuncu sırada yer almaktadır.



Şekil 6. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan illerin büyükbaş hayvan atıklarından elde edilebilecek biyogaz (m<sup>3</sup>/yıl) miktarları



Şekil 7. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan illerin küçükbaş hayvan atıklarından elde edilebilecek biyogaz (m<sup>3</sup>/yıl) miktarları



Şekil 8. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan illerin kanatlı hayvan atıklarından elde edilebilecek biyogaz (m<sup>3</sup>/yıl) miktarları

### Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan illerin hayvansal atıkların değerlendirilmesi konusunda biyogaz potansiyeli belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hayvansal atıklar tezek yapılarak yakma yöntemiyle değerlendirilmektedir. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyogazın, biyogaz tesisleri kurularak temiz enerji elde edilerek ekonomiye kazanılması kırsal kesimde yaşayan hem yöre insanı hem de ülke ekonomisine katkı ve yarar sağlayacağı kaçınılmazdır. Kırsal alanda yaşayan ve hayvancılıkla geçimini sağlayan çiftçilere ve işletmelere biyogaz tesisleri ve bu tesisin çıktıları ayrıntılı olarak verilmelidir. biyogaz tesisleri kurularak atıkların açık alanda ya da depolama alanlarında çürümesi ile oluşan metan, karbondioksit ve hidrojen sülfür gibi birçok kirletici gazların ve kötü kokunun atmosfere verilmesi önlenmektedir. Kurulacak olan biyogaz tesislerinden çıkan fermente olmuş organik gübrenin daha verimli bir gübre olarak tarıma katkı sağlayacağı bunun yanı sıra kullanılmakta olan kimyasal gübrenin azaltılması bakımından önemli yararlar sağlayacağı çok açıktır. Bu enerjinin kazanılmasında küçük ve büyük ölçekli işletme girişimcilerin desteklenmesi sağlanmalıdır.



## Kaynaklar

- Akbulut, A., Dikici, A., 2004. Elazığ İli'nin biyogaz potansiyeli ve maliyet analizi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi. 2(2): 36-41.
- Anonim 1. [http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/a8c16d2696b35f9\\_ek.pdf](http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a8c16d2696b35f9_ek.pdf) Erişim: 25.02.2018
- Anonim 2. <http://enerjienstitusu.com/2011/07/11/dunya-genelinde-enerji-tuketimi-patladi/>. Erişim: 25.02.2018
- Anonim 3. [http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%C3%B6r%20Raporu%2fEUAS-Sektor\\_Raporu2016.pdf](http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%C3%B6r%20Raporu%2fEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf) Erişim: 25.02.2018
- Anonim 4. Yenilenebilir enerji raporu, Karacadağ Kalkınma Ajansı, 2010, [http://eng.harran.edu.tr/~aktacir/Karacadag\\_Rapor\\_07032011.pdf](http://eng.harran.edu.tr/~aktacir/Karacadag_Rapor_07032011.pdf), Erişim: 21.02.2018
- Baran, M.F., Lule, F., Gökdoğan, O., 2017. Adıyaman ilinin hayvansal atıklardan elde edilebilecek enerji potansiyeli. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 4 (3):245-249.
- Başçetinçelik, A., Öztürk, H., Karaca, C., 2007. Türkiye’de tarımsal biyokütleden enerji üretimi olanakları. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Kayseri.
- Bilir, M., Deniz, Y., Karabay, E., 1983. Biyogaz üretimine yönelik değerlerin saptanması. Toprak Su Araştırma Ana Projesi, Proje No: 872, Ankara.
- Ersoy, Y., 2007. İzmir Evsel Çöpünden Biyometan Şeklinde Enerji Geri Kazanılabilirliği. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir
- Deniz, Y., 1987. Türkiye’de Biyogaz Potansiyeli ve Biyogazın Sağlayacağı Yararlar. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No:48.
- Güç, M., Yılmaz, V., 2008. Organik atıklardan kaynaklı sera gazları salınımlarının azaltılmasında anaerobik bozundurma'nın önemi. VII Ulusal Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, s 139-150, İstanbul
- Gokdogan, O., Ayasan, T., Inci, H., Sogut, B., Sengul, T., 2016. Effect of different housing systems (cages versus floor) on energy efficiency analysis of meat type Japanese quails. Indian Journal of Animal Sciences. 86 (9): 1051–1054.
- Gülşen, H., Çiftçi, C., 2017. Güneydoğu anadolu bölgesi'nin yenilenebilir enerji kaynakları bakımından potansiyelinin araştırılması. Akademi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. 1 (3): 48-56.
- Koçer, N.N., Öner, C., Sugözü, İ., 2006. Türkiye’de hayvancılık potansiyeli ve biyogaz üretimi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- Koçer, N.N., Saatçi, Y., 2007. Elazığ’daki hayvansal atıkların biyoenerji potansiyeli. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. 119-124.
- Yaldız, O., 2004. Biyogaz teknolojisi. Ders Kitabı, Akdeniz Üniversitesi Yayınları. Yayın No: 78, 181s., Antalya.
- Yokuş, İ., Avcıoğlu, A.O., 2012. Sivas ilindeki hayvansal atıklardan biyogaz potansiyelinin belirlenmesi. 27.Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun



Araştırma Makalesi/Research Article

## Bağcılıkta İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Üreticilerin Bilgi Düzeyinin İncelenmesi: Manisa İli, Salihli İlçesi Araştırması

Özlem Alemdar<sup>1</sup>

Murat Akkurt<sup>1\*</sup>

Yener Ataseven<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara

\*Sorumlu Yazar: akkurt@agri.ankara.edu.tr

Geliş Tarihi: 24.05.2019

Kabul Tarihi: 28.06.2019

### Öz

Araştırmada Manisa ili Salihli ilçesi örneğinde, bağcılıkta İyi Tarım Uygulamaları (İTU)' da etkili olan faktörlerin belirlenmesi ve İTU teknikleri hakkında üreticilerin temel bilgi düzeyinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, Manisa ili Salihli ilçesi, Merkez, Kemerdağları, Poyrazdağları, Adala, Çapaklı, Bektaşlar, Durasılı, Pazarköy, Çökelek, Süleymaniye, Kabazlı ve Mersinli mahallelerinde anket çalışmaları yapılmıştır. Örneklem yöntemi olarak “Oransal Örnek Hacmi” formülü kullanılmıştır ve %99 güven aralığı ve %10 hata payı dikkate alınarak toplam 80 üretici ile yüz yüze görüşülmüştür. Çalışma kapsamında, üreticilerin demografik özellikleri, bağcılıkta İTU teknikleri hakkındaki bilgi düzeyi, üreticilerin İTU'dan memnuniyet durumu, karşılaşılan problemler, sunulan çözüm önerileri ve İTU'nun geleceği hakkındaki düşünceler incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, bölgede İTU yapan üreticilerin bilgi düzeylerinin genel olarak yeterli olduğu görülmüştür. Üreticilerin önemli bir kısmı İTU standardının önemini giderek artacağını, İTU'nun tarımsal destekler ile daha da gelişebileceği ve yaygınlaşabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, üzüm yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlı mücadelesi konusunda üreticilerin ilk olarak kimyasal mücadele yöntemine başvurması entegre mücadele yöntemlerine hakim olmadıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır. İlaçlama konusu, önemli risklerden biri olup, üreticilerin ilaçlama yaparken koruyucu ekipman kullanma konusunda yeteri kadar duyarlı olmadıkları görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Ege Bölgesi, Bağcılık, Anket çalışması

### Examination of the Producers Knowledge Level about Good Agricultural Practices: An Example of Manisa/Salihli Abstract

It is aimed determination of factors affects Good Agricultural Practices (GAP) in viticulture and examining basic knowledge of producers about GAP techniques with this study at Manisa city, Salihli county. According to this survey carried out at Manisa City, Salihli County, Centre, Kemerdağları, Poyrazdağları, Adala, Çapaklı, Bektaşlar, Durasılı, Pazarköy, Çökelek, Süleymaniye, Kabazlı and Mersinli districts. “Proportional Sample Volume” formula was used as the sampling method and a total of 80 producers were interviewed face-to-face considering the 99% confidence interval and 10% error margin. It is examined with surveys on individual characteristics of producers, knowledge about GAP in viticulture, satisfaction with good agricultural practices, problems encountered, suggestions about solutions and the future of good agricultural practices due to study scope. According to research findings, it is seen knowledge level of the producers who carries out good agriculture practices are generally sufficient at region. A major part of viticulturists who carries GAP indicates that ‘standards of GAP will be more important and GAP can be improved and become widespread with agricultural supports’. However it is concluded, producers are not well informed of integrated pest and disease management because they apply chemical management methods first. Agricultural spraying subject is one of the major risks but it is seen producers are not caring enough about using protective equipment when they are agricultural spraying. According to these conclusions it shows up to necessity of publicity especially on agricultural spraying for the producers.

**Key words:** Aegean region, viticulture, survey

### Giriş

Dünya nüfusu her geçen gün artış göstermektedir. Artan nüfus ile beraber, beslenme ihtiyacı sorunu ortaya çıkmakta ve bu durum güvenli gıda teminini zorlaştırmaktadır. Günümüz toplumlarının



en önemli gereksinimlerinden biri güvenilir gıdalara duyulan ihtiyaçtır. Bu ihtiyaç, toplum sağlığı açısından da önem arz etmektedir.

Gelişmiş ülkelerde, hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla birim alandan yüksek verim elde etmeye yönelik tarım politikaları ana hedef haline gelmiştir. Yeşil Devrim olarak da adlandırılan bu tarım politikaları doğrultusunda yoğun ve bilinçsiz kimyasal ilaç ve gübre kullanımı önemli artış göstermiştir. Bu olumsuz uygulamalara, yoğun ve yanlış toprak işleme uygulamalarının da eklenmesi ile toprağın fiziksel yapısında bozulmalar, organik maddelerin ve toprak canlılarının yok olması problemleri ortaya çıkmıştır. Tarımda yaşanan bu sürecin sonunda modern tarım olarak nitelendirilen bu teknikler ile tarımsal üretimde yaşanan artışların beklenildiği gibi açlık problemini çözmediği, aksine insan sağlığı ve doğal denge üzerinde olumsuzluklar yarattığının farkına varılmıştır. Uygulanan tarım tekniklerinin yalnız üretim miktarındaki artışla değerlendirilemeyeceği, aynı zamanda çevre, insan ve hayvan sağlığına etkilerinin de incelenmesi gerektiği anlaşılmıştır (Aba Öner ve Işın, 2014). Tarımda karşılaşılan bu olumsuz gelişmeler, tarımsal üretim sürecinin kontrollü olması gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda İTU adı verilen alternatif tarımsal üretim modeli ortaya çıkmıştır (Gözen, 2010).

Avrupa’da yaş meyve ve sebze pazarının önemli bir kısmına sahip perakendeciler, EUREP adı altında oluşturdukları bir çalışma grubu ile 1997 yılında bir araya gelmişler ve 1999’da günümüzdeki İTU’nun temelini oluşturan EUREPGAP (Euro Retailer Produce Working Group Good Agricultural Practices) standardını oluşturmuşlardır (Hasdemir, 2011). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından, 2002 yılı Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde İTU, tarım ve kırsal kalkınmanın prensiplerinden biri olarak benimsenmiştir. Aynı zamanda FAO, Dünya Ticaret Örgütü üyesi olan ülkelere EUREPGAP standartlarını referans ilke olarak kabul etmelerini önermiştir (Aba Öner ve Işın, 2014). Tüm bu gelişmeler sonrasında, 2007 yılında EUREPGAP ismi standardın tüm dünya ülkeleri tarafından kabul görmesiyle “*GLOBALGAP*” olarak değiştirilmiştir.

Türkiye’de, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından aynı esaslara dayanan “İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik” 08.09.2004 tarih ve 25577 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu yönetmelik daha sonra 05.05.2005 ve 15.05.2006 tarihlerinde iki kez değişikliğe uğramıştır. Son olarak yapılan değişikliklerle 07.12.2010 tarih ve 27778 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik” daha kapsamlı bir standart haline almış ve diğer yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır (Anonim, 2017). İTU, tarımsal üretim sistemini sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan karlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlığı ve refahı ile çevreye önem veren bir hale getirmek için uygulanması gereken işlemleri ifade etmektedir (Anonim, 2017).

Türkiye bağcılık açısından, dünyanın en uygun iklim kuşağı üzerinde yer alması, asmanın anavatanı olan bölgeler arasında olması, eski ve köklü bir bağcılık geçmişine sahip olması, asmanın kültüre ilk alındığı merkez olması ve zengin bir asma genetik potansiyeline sahip olması gibi avantajları nedeniyle dünyada söz sahibi ülkeler arasındadır (Keskin ve ark., 2018). Bağcılık ülke genelinde birçok üreticinin geçim kaynağını oluşturmaktadır (Semerci ve ark., 2015).

Türkiye’de üretilen üzümlerin yaklaşık %52,1’i sofralık, %36,6’sı kurutmalık, %11,3’ü şaraplık ve sıralık olarak değerlendirilmektedir (Çelik, 2018). Ülkemizde üretilen üzümün önemli bir kısmı sofralık olarak tüketilmektedir. Taze olarak değerlendirilen sofralık üzümlerde iri, gösterişli ve bir örnek taneler üzümün pazar değerini arttıran önemli kalite unsurlarındandır (Dardeniz ve ark., 2018). Türkiye, çekirdeksiz üzüm üretimi ve ihracatında da dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye’de yetiştirilen çekirdeksiz kuru üzümün yaklaşık %90’ı ihraç edilmektedir (Ünal ve Soltekin, 2018). Kuru üzüm ihracatının büyük bir bölümünün Avrupa Birliği (AB) ülkelerine yapılması nedeniyle, AB ülkeleri önemli bir çekirdeksiz kuru üzüm pazarı konumundadır. Bu nedenle AB ülkeleri tarafından ön koşul olarak kabul edilen, üzüm üretiminde İTU son derece önem arz etmektedir. Türkiye’de Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü’nden ulaşılan verilere göre 2017 yılında 328.561 dekar bağ alanında İTU yapıldığı belirtilmektedir. Yine 2017 yılı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü verilerine göre, bağcılıkta İTU en fazla Manisa ili Salihli ilçesinde yapılmaktadır. Manisa ilinde 2017 yılında 91.981 dekar alanda 1590 üretici bağcılıkta İTU faaliyeti yürütmüştür (Anonim, 2018).

Bu araştırmada Manisa ili Salihli ilçesi üzüm üreticilerinin geleneksel tarım yöntemlerine göre daha az bilgi sahibi olduğu İTU’ya yönelik bilgi ve bilinç düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada kullanılan materyalin önemli bir bölümünü, Manisa ili Salihli ilçesi, Merkez, Kemerdamları, Poyrazdamları, Adala, Çapaklı, Bektaşlar, Durasılı, Pazarköy, Çökelek, Süleymaniye, Kabazlı ve Mersinli mahallelerinde üzüm yetiştiriciliği yapan bağcılar ile anket yapılarak elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Örnek kapsamına alınan işletmelere gidilerek bağcılar ile yüz yüze görüşme yapılmak suretiyle anket formları doldurularak, tarım işletmelerinden 2017-2018 üretim dönemine ait veriler toplanmıştır. Elde edilen birincil verilerin yanı sıra konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen araştırma bulguları, çeşitli kuruluşların kayıtları ve yayınlanmış olan ikincil verilerinden de yararlanılmıştır.

### Yöntem

Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü 2017 yılı verilerine göre, Türkiye’de toplam 6.247.107 dekar alanda İTU yönetmeliğine uygun üretim yapılmakta ve bu üretimin 328.561 dekarını üzüm üretimi oluşturmaktadır. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü verilerine göre, 2017 yılında bağcılıkta en fazla İTU yapılan ilin 1590 üretici ile Manisa, Manisa ilinde ise en fazla İTU yapılan ilçenin 150 üretici ile Salihli olduğu belirlenmiştir. Bu nedenlerle çalışma bölgesi olarak Manisa ili Salihli ilçesi seçilmiştir. Salihli ilçesinde “Oransal Örnek Hacmi” yöntemi ile belirlenen 80 üretici ile anket çalışması uygulanmıştır. İTU yapan bağcıların İTU teknikleri hakkındaki bilgi düzeyi, memnuniyet durumu, karşılaşılan problemler, sunulan çözüm önerileri ve İTU’nun geleceği hakkındaki düşüncelerine ait veriler, üreticiler ile bire bir yapılan anket çalışmaları yoluyla bulunmuştur. Anket formlarındaki bilgilerin veri girişi SPSS ortamında yapılmıştır. Bilgisayara girilen birincil veriler SPSS programı ile değerlendirilmiştir.

### Örnekleme yöntemi ve büyüklüğü

Ankete katılan üreticilerin belirlenmesinde bütün üreticilerin örnek olma ihtimalinin eşit olması ve örneğe giren üretici sayısının tespit edilmesi amacıyla aşağıdaki ‘Oransal Örnek Hacmi’ formülü kullanılmıştır (Arıkan, 2007).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{\hat{p}_x}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi, N= Toplam üreticisi sayısı, p = Örneğe girecek üreticilerin oranı,  $\sigma_{\hat{p}_x}^2 =$  Oranın varyansıdır. Araştırmada maksimum örnek hacmine ulaşılmak istenmiştir. Bu amaçla p: 0.50 ve (1-p):0.50 alınmıştır. Buna göre, araştırma için %99 güven aralığı ve %10 hata payı dikkate alınarak toplam 80 üretici ile yüz yüze görüşülmüştür.

### Bulgular ve Tartışma

Manisa ili Salihli ilçesi, Türkiye bağcılığında üretim miktarı ve ekonomik potansiyeli yönüyle en önemli ilçelerden birisidir. İlçede ihracata yönelik gerçekleştirilen üretimde, Sultani çekirdeksiz çeşidi önemli bir yere sahiptir. Dünyada kuru üzüm ihracatının önemli bir kısmı da Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu koşullar çerçevesinde, ihracata yönelik bir standart olan İTU’nun bölgedeki üreticiler tarafından bilinmesi ve doğru bir şekilde uygulanması büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmada Manisa ili Salihli ilçesi örnek alınarak, bağcılıkta İTU sistemini benimseyen üreticilere ait, sosyo-ekonomik özellikler incelenmiştir. Üreticilerin İTU standardı hakkındaki bilgi ve bilinç düzeyi de incelenerek, İTU standardının geleceğine yönelik görüşleri alınmıştır.

Araştırmada, üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerine ilişkin bilgilerin önemli olduğu düşünülmüş ve elde edilen veriler Çizelge 1’de verilmiştir. Yaş durumuna göre üreticilerin %21,3’ü 40 yaş ve altında iken, %26,3’ünün 41-50 yaş arası ve %52,4’ünün 51 yaş ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada orta yaşlı üreticilerin üretim faaliyetlerinde daha çok yer aldığı görülmüştür (Çizelge 1). Hasdemir (2011) tarafından, Afyonkarahisar ilinde yapılan çalışmada, kiraz üretiminde İTU yapan üreticilerin %2,94’ü 20-30, %55,88’i 30-50 yaş arasında, %41,18’i 50-80 yaş





arasında olduğu belirlenmiştir. Polat (2017), Mersin ili Silifke ilçesinde yapılan çalışmada İTU yapan üreticilerin yaş ortalamasını 55 olarak belirtmiştir. Pilak (2018), Marmara Bölgesi'nde yürüttüğü çalışmada, zeytin üretiminde İTU yapan üreticilerin yaş ortalamasını 58.7 olarak belirlemiştir. Engin (2015) tarafından, Antalya ili, Kumluca ilçesinde yapılan çalışmada örtü altı sebze üretiminde İTU yapan üreticilerin %21,1'inin 30-39 yaş arasında, %47,4'ünün 40-49 yaş arasında, %21,1'inin 50-59 yaş arasında, %10,5'inin ise 60-69 yaş arasında olduğu belirtilmiştir. Bayyigit (2018) tarafından, Mardin ilinde zeytin yetiştiriciliğinde İTU potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlı, zeytin üretiminin en yoğun olduğu bölgelerde çalışma yapılmış ve üreticilerin ortalama yaşı 52.1 olarak belirtilmiştir. Bu sonuçlar, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Araştırma kapsamında, üreticilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında %88,7'sinin erkek ve %11,3'ünün ise kadın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Üreticilerin Sosyo-ekonomik özelliklerine ilişkin bilgiler

Değişken	Kategori	Sayı	%	Değişken	Kategori	Sayı	%
<b>Yaş</b>	<40	17	21,3	<b>Cinsiyet</b>	Erkek	71	88,7
	41-50	21	26,3		Kadın	9	11,3
	>51	42	52,4		Toplam	80	100,0
	Toplam	80	100,0				
Değişken	Kategori	Sayı	%	Değişken	Kategori	Sayı	%
<b>Eğitim</b>	İlkokul	38	47,5	<b>Arazi varlığı (da)</b>	0-100 dekar	67	83,7
	Ortaokul	4	5,0		101-250 dekar	11	13,8
	Lise	22	27,5		250 dekar ve üzeri	2	2,5
	Üniversite	16	20,0		Toplam	80	100,0
	Toplam	80	100,0				
Değişken	Kategori	Sayı	%				
<b>Gelir (TL)</b>	Orta (Asgari ücret)	29	36,3				
	Yüksek (Asgari ücret üzeri)	51	63,7				
	Toplam	80	100,0				

Araştırmada üreticilerin eğitim durumları incelendiğinde, okuma yazma bilmeyen üretici olmadığı, üreticilerin %47,5'inin ilkököl, %5'inin ortaokul, %27,5'inin lise, %20'sinin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Gücüyen (2007) tarafından, Manisa ilinde yürütülen bir çalışmada 50 üretici ile anket yapılmış ve 17 ilkököl, 19 orta dereceli okul ve 14 üreticinin üniversite mezunu olduğu belirlenerek, üreticilerin eğitim durumunun yüksek olduğu saptanmıştır. Hasdemir (2011), Afyonkarahisar'da kiraz üretiminde İTU yapan üreticilerin, %5,88'inin okuryazar, %29,41'inin ilkököl mezunu, %32,35'inin ortaokul mezunu, %29,41'inin lise mezunu ve %2,94'ünün üniversite mezunu olduğunu bildirmiştir. Pilak (2018) ise, zeytin üretiminde İTU yapan üreticilerin %57,4'ünün ilkököl, %19,05'inin lise, %22,2'sinin üniversite mezunu olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmalar İTU standardını benimseyen üreticilerin eğitim seviyesinin genel olarak orta ve üzeri olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada incelenen üreticilerin gelir durumlarında ise, düşük gelirli üreticinin olmadığı ve üreticilerin büyük çoğunluğunun (%63,7) yüksek gelir sahibi olduğu görülmüştür. Üreticilerin arazi varlığı incelendiğinde, %83,7'sinin 0-100 dekar arasında arazi varlığına sahip oldukları olduğu görülmüştür. Benzer araştırmalarda, Pilak (2018), zeytin üretiminde İTU yapılan alanlarda, bahçelerin genelde 60-65 dekar büyüklüğünde olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada ayrıca Manisa ili Salihli ilçesinde İTU yapan üreticilerin, İTU hakkındaki bilgi düzeyleri, İTU'dan anladıkları kavram, İTU'ya başlama kararları, İTU'ya geçme sebepleri ve İTU sistemindeki tecrübeleri incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen üreticilerin büyük çoğunluğu (%48,94) İTU'dan güvenli ve sağlıklı gıda üretimi ifadesini anladığını belirtmiştir. Benzer şekilde, yeni bir teknik, doğayı koruyan tarım, sertifikalı ürün, şeklinde İTU'nun önemine vurgu yapan geri dönüşler alınmıştır. Üreticilerin %69,2'si yeni ve farklı bir tarım tekniği denemek için İTU'ya geçmenin önemli olduğunu, %54,1'i sağlık, %47,4'ü ekonomik, %22,6'sı çevre koruma faktörlerinin



önemli olduğunu düşünerek İTU'yu tercih ettiğini ifade etmişlerdir. Üreticilerin %26,7'lik bir bölümü ise sadece destek almak için İTU'nun önemli olduğunu belirtmiştir. Hasdemir (2011), Afyonkarahisar kiraz üreticilerinde İTU'nun benimsenmesini etkileyen faktörleri; %66,8 sağlık faktörleri, %45,59 çevre koruma faktörleri ve %25 yeni ve farklı şeyleri deneme isteği olarak belirlemiştir. Benzer şekilde Pilak (2018), zeytin üreticilerinin İTU'ya geçme nedenleri arasında ilk sırada ekonomik faktörler ve sağlık faktörlerinin olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar, araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

İTU hakkında bilgiye erişim noktasında, üreticilerin %96,8'i Tarım ve Orman İl-İlçe Müdürlüğü, tarım danışmanları, üretici birlikleri ve üniversitelerden bilgi aldığını ifade ederken; %3,2'si komşudan, televizyondan, reklamlardan bilgi aldığını belirtmiştir. Üreticilerin büyük çoğunluğunun, teknik yeterliliği olan kişilerden bilgi almayı tercih ettiği görülmüştür. Engin (2015), Antalya ili, Kumluca ilçesinde yapılan çalışmada, örtü altı sebze üretiminde İTU yapan üreticilerin, arazi genişliğinin artması ile beraber bilgi kaynağı olarak Tarım İl-İlçe Müdürlüğü'nden yararlanma durumunun arttığını belirtilmiştir. Hasdemir (2011) ise, İTU yapan üreticilerin İTU'yu ilk duydukları kaynağın %75 ihracatçılar, %13,4 tarım ilçe müdürlüğü, %11,76 basın kuruluşları olduğunu belirtmiştir.

Manisa ili Salihli ilçesinde İTU yönetmeliğine uygun üretim yapan üreticilerin, İTU kontrol noktaları hakkındaki bilgi seviyeleri ve İTU tekniklerinin uygulanması konusundaki davranışları, araştırmanın önemli bir bölümünü oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin %98,7'sinin toprak analizi yaptırdığı, %1,3'ünün ise toprak analizi yaptırmadığı görülmüştür. İTU standardında belirtilen risk analizlerinde, özellikle gübreleme kararı verileceği zaman üreticilerin toprak analizi yaptırmaları gerekliliği bulunmaktadır. Araştırma sonuçları İTU sisteminde bulunan üreticilerin toprak analizi yaptırılması konusunda bilinçli olduklarını göstermiştir. Buna karşılık, Hasdemir (2011) tarafından kirazda İTU çalışmasında, İTU yapan üreticilerin %58,09' unun toprak analizi yaptırdığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Gücüyen (2017) tarafından Manisa ilinde bağcılığın yoğun yapıldığı ilçelerde anket çalışması yapılmış ve üreticiler içinde her yıl toprak analizi yaptıranların oranı %34 iken, toprak analizi yaptırmayanların oranı %38 olarak belirtilmiştir. Bayyığıt (2018), Mardin ilinde konvansiyonel zeytin üretimi yapan üreticiler ile anket yapılmış ve ankete katılanların %5' i toprak analizini yaptırdığını %95' i ise toprak analizini yaptırmadığını belirtmiştir. Bu araştırma sonuçları, bağcılıkta İTU standardına uygun üretim yapan üreticilerin toprak analizi yaptırma konusunda daha bilinçli olduğunu göstermektedir.

Üreticilerin gübrelemeyle ilgili tavsiye aldığı kaynaklar incelendiğinde, %33,8' i toprak ve bitki analizi sonucu tavsiyesine göre, %3,2'si Tarım ve Orman İl ve İlçe Müdürlüğü tavsiyesi ile %26,8' i ziraat mühendisi tavsiyesine göre, %15,2'si kendi tecrübesine göre, %12,1'i Ziraat Odası tavsiyesine göre, %8,9' u ilaç gübre bayisinin tavsiyesine göre gübrelemeye karar verdiğini belirtmiştir.

Araştırma kapsamında, üreticilerin %97,5' i su analizi yaptırırken, sadece %2,5' inin su analizi yaptırmadığı görülmüştür. Buna karşılık Hasdemir (2011), İTU yapan üreticilerin %25' inin su analizini yaptırdığını belirtmiştir. Pilak (2018) ise, üreticilerin %73' ünün su analizini yaptırdığını belirlemiştir. 2011 yılında gerçekleştirilen çalışmada su analizi yaptıranların oranı %25 olarak bulunurken (Hasdemir, 2011), 2018'de %73 (Pilak, 2018) ve bu çalışmada %97,5 olarak bulunması, İTU yapan üreticilerin su analizi konusunda daha fazla bilinç kazandığına dair bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

İTU standardında, bitki koruma uygulamalarına ayrı bir önem verilmektedir. Araştırmada, ilaçlama ile ilgili üreticilerin hastalık ve zararlı mücadelesinde uygulamış oldukları öncelikli mücadele yöntemleri incelenmiştir. Araştırmada bağlarda en fazla görülen hastalıklar sırasıyla %75,3 ve %71,2 ile mildiyö ve külleme hastalıkları olarak ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde, üreticilerin büyük çoğunluğu bağa en fazla zarar veren hastalıkların külleme ve mildiyö olduklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin hastalık mücadelesinde mildiyö hastalığı için %56,7 kimyasal mücadele, %31,3 kültürel mücadele, %12 fiziksel mücadele uyguladığı görülmüştür. Külleme hastalığı için, %53,2 kimyasal mücadele, %31,9 kültürel mücadele, %14,9 fiziksel mücadele uyguladığı belirlenmiştir. Kurşuni küf ve ölü kol hastalıkları için de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu hastalıkların hiç birisinde koruma önlemi olarak biyolojik mücadele yöntemi tercih edilmediği tespit edilmiştir (Çizelge 2).



Çizelge 2. Bağlarda karşılaşılan hastalıklar ile öncelikli mücadele yöntemleri (%)

Hastalığın Adı	Kültürel	Biyolojik	Biyoteknik	Kimyasal	Fiziksel	Toplam
Mildiyö	31,3	0,0	0,0	56,7	12,0	100,0
Külleme	31,9	0,0	0,0	53,2	14,9	100,0
Kurşuni Küf	8,4	0,0	0,0	58,3	33,3	100,0
Ölü Kol Hastalığı	25,0	0,0	0,0	75,0	0,0	100,0

İTU standardına uygun yapılan üretimde, bağda hastalıklarla mücadelede ilk olarak kültürel tedbirlerin alınması, sonra mekanik mücadele, biyoteknik mücadele ve biyolojik mücadele yöntemlerinin uygulanması tercih edilmektedir. Kimyasal mücadele son olarak başvurulması gereken mücadele yöntemi olarak belirlenmiştir. İTU standardının aksine araştırma bulgularına göre kimyasal mücadele tercih edilen ilk mücadele yöntemi olmuştur. Bu durum, üreticilerin bağlarda karşılaştıkları hastalık mücadelesi yöntemleriyle ilgili bilgi seviyelerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Engin (2015) tarafından, örtü altı sebze üretiminde İTU yapan üreticilerin kimyasal ilaç kullanımı konusundaki davranışlarında ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3. Bağlarda karşılaşılan ana zararlılar ile öncelikli mücadele yöntemleri (%)

Zararlının Adı	Kültürel	Biyolojik	Biyoteknik	Kimyasal	Fiziksel	Toplam
Salkım Güvesi	9,4	1,4	33,4	50,0	5,8	100,0
Unlu bit	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Trips	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0

Araştırmada, bağda en fazla görülen zararlı %91,2 ile salkım güvesi olarak ortaya çıkmıştır. Üreticilerin zararlı mücadelesinde, salkım güvesi için %50 kimyasal mücadele, %33,4 biyoteknik mücadele, %9,4 kültürel mücadele, %5,8 fiziksel mücadele, %1,4 biyolojik mücadele uyguladığı görülmüştür. Unlu bit ve trips zararlıları için %100 kimyasal mücadele tercih edilmiş olup, kültürel mücadele, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele ve fiziksel mücadele tercih edilmemiştir. Engin (2015), örtü altı sebze üretiminde, İTU yapan üreticilerin, yaprak biti zararlısı için %100'ünün kimyasal mücadele gerçekleştirdiğini bildirmiştir. Aynı araştırmada Trips zararlısı için, %63,7 kimyasal mücadele, %27,3 biyoteknik mücadele, %9 kültürel mücadele uygulanırken, konvansiyonel üretim yapan üreticilerde bu oranların; %64,5 kimyasal mücadele, %21,9 biyoteknik mücadele, %13,6 biyolojik mücadele olarak gerçekleştirdiği belirtilmiştir. Araştırma bulguları, hastalık ve zararlı mücadelesinde tercih edilen ilk koruma yönteminin kimyasal mücadele olduğunu ortaya koymuştur. Bağ üreticilerinin entegre mücadele konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıkları görülmüştür. Benzer sonuçlar, Özercan (2012) tarafından, İzmir ili süs bitkileri yetiştiriciliğinde İTU potansiyelinin değerlendirildiği çalışmada görülmüştür. Üreticilerin %6'sı entegre mücadeleyi tanımlarken, %94'ü entegre mücadelenin ne anlama geldiğini bilmediklerini ifade etmişlerdir.

İTU, üreticilerin ilaçlamayla ilgili teknik yeterliği olan kişilerden tavsiye almasını belirtmektedir. İlaçlamayı yapacak olan kişinin konuyla ilgili eğitime tabi tutulması gerekliliği de İTU kontrol noktalarında belirtilmiştir. Araştırma bulgularına göre, üreticilerin çok küçük bir bölümü (%5,5) tavsiye almadığını belirtmekte, üreticilerin büyük çoğunluğu (%94,5) ise ilaçlama tavsiyesini teknik yeterliliği olan kişi, kurum ve kuruluşlardan aldığını bildirmektedir. Hasdemir (2011) kiraz üretiminde İTU yapan üreticilerin %94,12'si Tarım İlçe Müdürlüğü'nün tavsiyesine göre ilaçlama tarihine karar verirken, %4,41'i ilaç bayisinin tavsiyesi ile %1,47' si ise üreticinin kendi tecrübesi ile ilaçlamaya karar verdiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar ilaç tavsiyesi konusunda, İTU yapan üreticilerin bilgi düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

İTU standardına göre, kullanılacak olan ilaçların ürüne ruhsatlı olması birinci derece kontrol noktasıdır. İlaçların mutlaka ürüne ruhsatlı olması gerekmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin tamamı (%100) Bitki Koruma Ürünlerinin (BKÜ) seçiminde ürüne ruhsatlı olmasına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. İlaçlamayı yapacak olan kişinin, BKÜ uygulama yetki belgesinin olması, İTU'da yine birinci derece kontrol noktaları arasında bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarımıza göre, ankete katılan üreticilerden %98,8' inin bu belgeye sahip olduğu görülürken, yalnızca %1,2'sinde BKÜ uygulama yetki belgesi bulunmadığı görülmüştür. Bu araştırma sonuçlarından farklı



olarak Özercan (2012) çalışmasında, üreticilerin %83'ünün BKÜ uygulayan kişilerin yetki belgesi olmadan uygulama yaptıkları belirtilirken, %17'sinin BKÜ uygulama yetki belgesinin olduğu ifade edilmiştir.

İşçi sağlığı ve güvenliği İTU standardının önemli kontrol noktaları arasında yer almaktadır. Bu noktada kimyasal ilaçların kullanımı sırasında insan sağlığını tehlikeye sokan her bir riskin tedbirinin alınması gerekmektedir. Tedbir amaçlı giyilmesi gereken koruyucu kıyafet ve ekipmanlar, İTU'nun birinci derece kontrol noktaları içerisinde yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre üreticilerin yarısından fazlası (%57,6) koruyucu kıyafetlerini tam olarak giymediğini belirtirken, %42,4'lük kısmı koruyucu kıyafet giydiğini belirtmiştir. Bu durumda, üreticilerin koruyucu kıyafet ve ekipmanlar konusunda yeterli bilince sahip olmadıkları ya da konuya karşı yeterli duyarlılığı göstermedikleri söylenebilir. Benzer şekilde Gücüyen (2017), Manisa ilinde konvansiyonel üretim yapan üreticiler içerisinde, üreticilerin %42'sinin insan sağlığını etkileyen maddelere karşı hiçbir önlem almadığı, %58'inin ise sadece maske kullandığı belirtilmiştir. Özercan (2012), üreticilerin ve çalışanların %33'ünün kimyasal uygulamalarda koruyucu kıyafet ve ekipmanları kullandığı, %67'sinin koruyucu kıyafet ve ekipman kullanılmadığı belirtmiştir. Bu çalışmaların sonuçları, yapılan bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

İTU boş bitki koruma kaplarının imhasının, insan ve çevreye zarar vermeyecek şekilde yapılması gerektiğini belirtmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin büyük çoğunluğu (%98,7) boş tarım ilacı ambalajlarını ağız kilitli, metal varillerde toplayıp yakarak imha ettiklerini ifade etmiştir. Hasdemir (2011), üreticilerin %61,76' sının boş tarım ambalajlarını yakarak imha ettiğini, %4,41'inin çöpe attığını, %7,35'inin toprağa gömerek imha ettiğini, %1,47'sinin ilaç bayisine geri teslim ettiğini, %25'inin ise toplama merkezine teslim ettikleri bildirmektedir. Özercan (2012) araştırmasında, ankete katılan tüm üreticilerin boş bitki koruma maddelerinin ambalajlarını yakarak imha ettikleri belirtmiştir. Tüm bu araştırma sonuçları birbirini destekler niteliktedir. Üretimde uygulanan son ilaçlama ile hasat arasındaki bekleme süresi İTU standardında birinci dereceden kontrol noktaları arasında bulunmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre, üreticilerin büyük çoğunluğu (%98,7) hasat öncesi bekleme süresini belirlerken, etikette yazan talimata uyulduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar üreticilerin konu hakkında yeterli bilgi ve bilinç düzeyine sahip olduklarını göstermektedir.

Hasat edilen üründe maksimum kalıntı limiti (MRL), Türkiye'deki mevzuatta yasal olarak bulunmasına izin verilen en yüksek pestisit kalıntı limitidir. İTU'ya göre üretici veya üreticinin müşterisinde ürünün satılması düşünülen pazarla ilgili uygulanabilir mevcut MRL listeleri bulunmalıdır. Maksimum kalıntı limiti ile ilgili uygulanması gereken noktalar, İTU standardında birinci dereceden kontrol noktaları arasında sorgulanmaktadır. Araştırma sonucuna göre, üreticilerin %45'i maksimum kalıntı limiti hakkında bilgi sahibi olduğunu ifade ederken, %55'i konu hakkında bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Araştırma sonuçları, üreticilerin tamamının (%100) son üründe kalıntı analizi yaptırdığını göstermiştir. İTU standardına göre kalıntı analizi yapılan laboratuvarların TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akredite olması gerekmektedir. Araştırmada kalıntı analizinin yapıldığı laboratuvarların TS EN ISO/IEC 17025'e göre akreditasyonunun mevcut olduğu görülmüştür. İTU üretim sisteminde, kalıntı analizi sonucunda izin verilen limit üstü aktif madde ile karşılaşılması durumu, birinci dereceden kontrol noktası olup, bu duruma izin verilmemektedir. Araştırma sonuçlarına göre, limit üstü aktif madde ile karşılaşılması durumunda üreticilerin %97,5'i ürünleri imha edeceğini, ürünü pazara sunmaktan vazgeçeceğini, pazara sunacak ise ürünü konvansiyonel olarak değerlendireceğini belirtmiştir. Ancak, üreticilerin %2,5'i ürünü kendisi tüketeceğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Engin (2015) tarafından örtü altı sebze üretiminde İTU yapan üreticilerin tamamı (%100) limit üstü aktif madde ile karşılaşma durumunda ürünlerini imha ettiklerini belirtmişlerdir. Üretilen ürünlerin pazarlanması üreticiler için önemli olup, anket sonuçlarına göre İTU ile yetiştirilen kuru üzümün ortalama satış fiyatı 4,1 TL/kg olarak belirlenmiştir. Üreticiler tarafından, bu fiyatın yetersiz olduğu ve ürünlerini normal konvansiyonel üretim yapan üreticilerden farklı fiyatta satamadıkları bildirilmiştir. Benzer sonuçlar, Hasdemir (2011) tarafından yürütülen çalışmada da bulunmuştur. Hasdemir (2011) tarafından, kiraz üretiminde İTU yapan ve İTU yapmayan üreticilerin ürün satış fiyatlarına ait değerlerin değişiklik göstermediği belirtilmiştir. İTU yapan üreticilerin ortalama satış fiyatı 2,75 TL/kg iken, İTU yapmayan üreticilerin ortalama satış fiyatının 2,43 TL/kg olduğu ifade edilmiştir. Ankete katılan üreticilerin dış piyasaya yönelik hedef pazarı İTU yapanlarda %88,24 iken, İTU yapmayanlarda ise %13,24 olduğu belirtilmiştir. Pilak



(2018) tarafından, zeytin üretiminde İTU yapan üreticilerin zeytinleri, pazarda farklı fiyatta satılmadığından, İTU'ya olan ilginin artmadığı sonucuna varılmıştır. Polat (2017), Mersin ili Silifke ilçesinde yürüttüğü çalışmada, İTU'nun pazarlama olanaklarına olumlu yönde etkisinin olduğu, ancak yeterli katkıyı sağlayamadığı sonucuna ulaşmıştır.

Tarımsal desteklemeler ile ilgili, üreticilerin %83,7' si verilen desteğin yeterli olmadığını ifade etmiş olup, desteğin artması yönünde görüş bildirmiştir. Çevresel Amaçlı Tarım Arazilerinin Korunması (ÇATAK) Programı kapsamında, anket yapılan İTU üreticilerinin %95,6'sı bu destekten memnun olduklarını ifade etmiştir. Polat (2017) tarafından yapılan çalışmada üreticiler ÇATAK desteğinin İTU yapılmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre, İTU'ya geçen üreticilerin büyük çoğunluğu (%72,5) sosyal yaşam alanlarında düzelme olduğu ifade etmiştir. Hasdemir (2011) tarafından, İTU yapan üreticilerin işletmelerinde temiz suya ulaşma olanağının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İTU yapan işletmelerde tuvalet varlığının daha çok olduğu belirtilmiştir. İTU yapmayan işletmelerin %7,5'inde banyo-duş imkanı varken, İTU yapan işletmelerin %10,29'unda banyo-duş imkanı bulunduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Üreticilerin %96,2'si İTU ile yetişen ürünün sağlıklı olduğu düşünürken, %3,8'si sağlıklı olduğunu düşünmemektedir. Üreticilerin % 93,7'si İTU'dan memnun olduğunu ifade ederken, %6,3'ü memnun olmadığını belirtmiştir. Üreticilerin %97,5'i İTU'ya devam etmeyi düşünürken, %2,5'i vazgeçmeyi düşünmektedir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Manisa ili Salihli ilçesinde üzüm üreticilerinin İTU faaliyetleriyle ilgili bilgi düzeyinin incelenmesi amaçlı yapılan çalışmada, üreticilerin genel anlamda İTU standartlarına yönelik olarak bilgi düzeyinin yeterli olduğu görülmüştür.

İTU standardına uygun üretim yapan üreticilerin eğitim seviyesi büyük oranda ortaokul ve üzeri olarak tespit edilmiştir. Üreticilerden %20'sinin üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. İTU standartlarının gereklilikleri olarak ortaya çıkan su ve toprak analizi gibi konularda Manisa ili Salihli ilçesinde İTU yapan bağcılarının tamamına yakınının su ve toprak analizi yaptırdığı ortaya çıkmıştır.

İTU standardında BKÜ ve bitki koruma uygulamalarına yönelik kontrol noktaları önemli bir yer tutmaktadır. Manisa ili Salihli ilçesi örneğinde İTU'ya uygun üretim yapan üreticilerin ruhsatlı ilaç kullanma ve ilaçlama uygulama belgesine sahip olma konularında %100'e yakın bir bilgi düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Benzer şekilde hasat öncesi bekleme sürelerine de üreticilerin çok yüksek oranda uyum sağladıkları görülmüştür. İnsan sağlığı için son derece önemli olan ilaç kalıntısı ve kalıntı analizleri konusunda da üreticilerin bilgi düzeyleri yeterli bulunmuştur.

Araştırma sonuçları, İTU yapan üreticilerin büyük bir çoğunluğunun koruyucu kıyafet ve ekipman kullanımı konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıklarını göstermiştir. Bu sorunun giderilebilmesi için İTU yapan üreticilere yönelik bilgilendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

İTU uygulayan üreticilerin önemli bir kısmı İTU standardının önemini giderek artacağını belirtirken, üreticilerin %22,5'i İTU'nun zorunlu hale geleceği şeklinde fikir beyan etmişlerdir. İTU insan sağlığını koruyan, sosyal açıdan yaşanabilir, çevreyi ve doğal yaşamı önemseyen, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirliğin sağlandığı bir üretim sistemidir. Bu yüzden, İTU'nun yaygınlaştırılması son derece önemlidir. Araştırmada İTU'nun yaygınlaştırılması için en fazla dile getirilen konu İTU ve konvansiyonel yöntemlerle üretilen ürünler arasındaki satış fiyatı farkının belirgin hale gelmesidir. Aynı zamanda, tarımsal desteklerin artırılarak devam etmesinin İTU'nun geleceği açısından önemli olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın önemli bir boyutu da İTU ile üretilen üzümlerin ihracatı konusudur. Türkiye çekirdeksiz üzüm üretiminde ve ihracatında dünyada ilk sıralarda yer almaktadır ve kuru üzüm ihracatında AB önemli bir pazar konumundadır. Dolayısı ile, İTU ile üretilen kuru üzümlerin ihracatında AB'nin istediği gerekliliklerinin sağlanması Türkiye açısından çok önemlidir.

Son söz olarak, tüketicilerin İTU ile üretilen ürünlere yönelik tercihte bulunabilmesi için bu konuda bilgilendirme çalışmalarının yapılması yararlı olacaktır. Böylece, tüketicilerin istediği daha sağlıklı ürün talebinin sağlanması ile İTU'nun sürdürülebilirliğine katkıda bulunulabilir.

**Not:** Bu makale, Özlem Alemdar'ın Yüksek Lisans çalışmasından üretilmiştir.



### Kaynaklar

- Aba Öner, G., Işın, Ş., 2014. Dünyada ve Türkiye’de İyi Tarım Uygulamalarının Gelişimi. 11. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 3-5 Eylül 2014, Samsun.
- Anonim, 2017. url:<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamaları> Erişim Tarihi: 20.11.2017
- Anonim, 2018. BÜGEM 69500404 -160.02-E.580987 sayı 23.02.2018 tarihli yazısı. ‘İyi Tarım Uygulamaları’.
- Arıkan, R., 2007. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama. 6.baskı, ISBN:975-8784-35-8. Ankara
- Bayyigit, İ., 2018. Mardin ili zeytin yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları potansiyelinin değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 94 s.
- Çelik, H., 2018. Dünya sofralık üzüm üretimi ve ticareti. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 47(1): 11-22.
- Dardeniz, A., Gündoğdu, M.A., Akçal, A., Sarıyer, T., Atik, F., Harput, N., 2018. Yalova çekirdeksiz üzüm çeşidinin yazlık sürgünlerinde farklı tepe alma uygulamalarının yıllık dal ile üzüm verim ve kalitesine etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 6(1): 51-59.
- Engin, Ö.F., 2015. Geleneksel üretim yönteminden İyi Tarım Uygulamalarına geçiş yapan örtüaltı üreticilerinde zararlı yönetimi yönünden olası davranış değişikliklerinin belirlenmesi: Antalya İli Kumluca İlçesi örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 166 s.
- Gücüyen, A., 2007. Manisa ili ve çevresinde bağcılıkta mekanizasyon durumu, sorunları ve İyi Tarım Uygulamalarına yönelik çözüm önerileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 146 s.
- Gözen, H., 2010. Seracılık üretimi faaliyetlerinde İyi Tarım Uygulamaları: Kıbrıs Magosa Örneği. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 160 s.
- Hasdemir, M., 2011. Kiraz yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamalarının benimsenmesini etkileyen faktörlerin analiz. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi. 209 s.
- Keskin, N., Kunter, B., Alaeddinoğlu, F., 2018. Van ve Yöresinin Atasal Çeşidi Erciş Üzümünün Agroturizm Değeri. II. Uluslararası Batı Asya Turizm Araştırmaları Kongresi. 27-30 Eylül 2018, Van.
- Özercan, E., 2012. İzmir İli Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları potansiyelinin değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. 165 s.
- Pilak, C., 2018. Zeytinde İyi Tarım Uygulaması Yapan üreticilerin yetiştiriciliğe karşı eğilimlerinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Polat, K., 2017. Ramsar Alanlarda iklim değişikliği ile mücadele ve uyum açısından İyi Tarım Uygulamalarının rolü: Göksu Deltası örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi. 252 s.
- Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, D.A., Kiracı, A.M., 2015. Türkiye bağcılığının genel durumu. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20(2): 42-51
- Ünal, A., Soltekin, O., 2018. Dünya kurutmalık üzüm üretimi ve ticareti. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 47(1): 11-22.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Aydın Koşullarında Pamuk Çeşitlerinde Su Stresinin Verim ve Verim Bileşenleri ile Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Safiye Pınar Tunalı<sup>1</sup> Talih Gürbüz<sup>2</sup> Selin Akçay<sup>1</sup> Necdet Dağdelen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Koçarlı Aydın

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Koçarlı Meslek Yüksekokulu, Koçarlı Aydın

\*Sorumlu yazar: ndagdelen@adu.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.04.2019

Kabul Tarihi: 26.06.2019

### Öz

Bu çalışma, kısıtlı sulamanın Carisma, Candia ve Gloria pamuk çeşitlerinde verim ve verim kalite parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında yapılmıştır. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde yürütülen çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrürlü ve iki faktörlü olarak kurulmuştur. Damla sulama sistemiyle sulanan arazide parseller, A sınıfı buharlaşma kabından oluşan birikimli buharlaşmanın %100, %67, %33 ve %0'ı şeklinde 8 gün aralığında uygulanmıştır. Uygulanan sulama düzeyleri kütlü verimini ile bazı agronomik özellikler (bitkide koza sayısı; tek bitki verimi; koza kütlü pamuk ağırlığı; çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı) ve lif kalite parametrelerini (lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, üniformite değeri ve uzama katsayısı) önemli düzeyde etkilemiştir. Kütlü verimi açısından Carisma çeşidi Candia ve Gloria çeşidinden daha yüksek verime sahip olmuştur. Çalışmada en yüksek kütlü verimi Carisma çeşidinde sulama suyunun tam uygulandığı (%100) konudan sağlanmıştır. Su kaynaklarının yetersiz olduğu şartlarda ise yine Carisma çeşidi öne çıkmakta ve %67 düzeyinde su uygulanan konudan yüksek verim elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Pamuk çeşidi, Damla sulama, Lif kalitesi, Kısıtlı sulama

## The Effects of Water Stress on Yield, Yield Component and Quality Parameters of Cotton Cultivars in Aydın Province

### Abstract

In order to observe the effects of deficit irrigation on yield, some agronomic and fiber quality parameters of Carisma, Candia and Gloria cotton cultivars. A field trial was conducted in year of 2018 at the Research and Application Farm of the Agriculture Faculty of Aydın Adnan Menderes University. The trial was designated in randomized complete block design with two factors and three replications. In the trials, irrigation water was applied to cotton cultivars using drip irrigation method as 100%, 67%, 33% and 0% of evaporation from Class A Pan corresponding to 8-day irrigation frequencies. The applications of water significantly affected seed cotton yield, various agronomic (number of bolls per plant, boll weight, number of sympodia, single plant yield, 100-seed weight and lint percentage) and cotton fiber quality (fiber length, fiber fineness, fiber strength, uniformity percentage and fiber elongation). It was determined cv. Carisma performed higher yields than cvs. Candia and Gloria. The highest yield was obtained from Carisma under full-irrigation (100%) treatment. In the case of water scarcity, second highest yield was obtained from Carisma under deficit irrigation treatment (67%).

**Keywords:** Cotton cultivars, Drip irrigation, Fiber quality, Deficit irrigation

### Giriş

Kuraklık, tarımsal üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. İklim değişikliğinin bir sonucu olan bu sorun, son yıllarda etkisini gittikçe artırmaktadır. Ülkemizin de dâhil olduğu kurak yarı kurak iklime sahip çoğu bölgede düzensiz ve yetersiz yağışlar, depolanabilir su hacminin önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte ülke nüfusunda meydana gelen artış içme ve kullanma suyu talebinde bir artışa neden olmuş, aynı zamanda sanayileşmenin hızla artması da endüstriyel amaçlı su kullanımında oldukça önemli bir artış yaratmıştır. Bu durum tarımsal amaçlı kullanılan suyun payını önemli ölçüde etkilemiştir. Mevcut su kaynaklarının en etkin şekilde kullanılması su kısıntısı çeken ülkelerin uygulaması gereken en önemli çözümdür. Tarımda etkin su kullanımının sağlanması için ise öncelikli olarak alınması gereken önlem, sulamaların hem bilinçli hem de tekniğine uygun bir şekilde yapılması olmalıdır. Bilindiği gibi yüzey sulama ile karşılaştırıldığında, basınçlı sulama sistemleri hem su hem de enerji tasarrufu sağlamanın yanında, minimum düzeyde su kaybı meydana gelen, çevre kirliliği yaratmayan, bununla birlikte hem ürün





miktarı ve hem de kalitesinde artış meydana getiren sistemlerdir. Özellikle damla sulama sistemlerinin kullanılması ve sulama zamanı planlamasının doğru yapılması sayesinde su kaynakları etkin bir şekilde kullanılabilmekte ve böylece önemli miktarda su tasarrufu yapılabilmektedir. Sürdürülebilir tarım için en temel koşullardan biri %90-95'e varan su uygulama randımanına sahip ve bitkilerin su kullanım etkinliğini arttıran damla sulama sistemleridir. Genel olarak su kaynaklarının kıt olduğu koşullarda yetiştirilen pamuk çeşitleri için damla sulama yöntemi kullanılarak sulama suyunun etkin kullanıldığı uygun sulama programlarının yapılması zorunludur. Tüm Türkiye'de olduğu gibi, yarı kurak ve kurak iklim özelliklerine sahip olan Aydın ili ve çevresinde de pamuk yetiştiriciliğinde sulamalar yüzey sulama yöntemleri ile yapılmaktadır. Yazlık bitki sınıfına giren pamuk bitkisi için sulama, yarı kurak iklim kuşağından, kurak iklimlere dek hemen her yerde temel öğelerden biri olmaktadır. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, sulu koşullarda yetiştirilen pamukta susuz koşullarda yetiştirilmesine göre 3-4 kat daha fazla verim elde edilmektedir (Doorenbos ve Kassam, 1979; Tüzel ve Ul, 2003).

Su stresinin pamukta neden olduğu verim kaybı, kuraklığın görüldüğü yetişme dönemine ve kuraklık şiddetine göre değişmektedir. Pamuk bitkisinin su stresine karşı en hassas olduğu yetişme periyodu taraklanma başlangıcı ile ilk beyaz çiçeklerin görüldüğü dönem olduğu ve özellikle çiçeklenmenin en yoğun olduğu dönemde ortaya çıkacak kuraklığın verimi en fazla etkileyeceği bildirilmiştir (Krieg, 1997). Kuraklığın ortaya çıkmasıyla birlikte birim alandaki koza sayısının azalması, pamukta verim kaybı oluşmasının en önemli etkenidir (Pettigrew, 2004). Su stresi aynı zamanda meyve dalları üzerindeki koza dağılımını da etkilemektedir. Pamuk kütlü verimine katkıda bulunan kozalar, normal sulama koşullarında 2. ve 3. pozisyonlar ile 10. ve en üstte bulunan meyve dallarında iken, kurak iklim koşullarında bu kozalar dökülmekte ve verim sadece 1. pozisyonundaki kozalar tarafından belirlenmektedir (Gerik ve ark., 1996; Pettigrew, 2004). Kuraklık, verim ile birlikte lif kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Pamuk liflerinin uzamaya başladığı dönemde ortaya çıkan kuraklık lif uzunluğunu, lif dayanıklılığını ve lif olgunluğunu olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Johnson ve ark., 2002; Mert, 2005). Pettigrew (2004), 1998-2011 yılları arasında sekiz farklı pamuk çeşidini sulanan ve kurak koşullarda yetiştirerek verim, verim komponentleri, lif kalite özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda su dozunun artışıyla beraber koza sayısının %30, lif veriminin %35 oranında arttığını buna karşın koza kütlü pamuk ağırlığında herhangi bir farklılığın olmadığını saptamıştır. Çırcır randımanı bakımından çeşitlerin farklı tepkiler gösterdiğini, sulama koşullarında çırcır randıman değerlerinin bazı çeşitlerde arttığı, bazı çeşitlerde ise azaldığını bildirmiştir. Lif kalite özellikleri bakımından ise lif uzunluğunun su stresi altında azaldığını, sulama yapıldığında arttığını bildirmiştir. Lifleri ile tekstil sanayisinde, çekirdek yağı ile bitkisel yağ sanayisinde, kapçık ve küspesi ile yem sanayisinde hammadde özelliği bulunan pamuk bitkisi önemli bir endüstri bitkisidir. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC)'nin verilerine göre; ortalama 24,4 milyon ton lif pamuk elde edildiği bilinen dünyada, ortalama 32.1 milyon hektar alanda ekim yapılmaktadır. Dünyada pamuk ekim alanları açısından 9. sırada yer alan Türkiye'nin yıllık ekim alanı ortalama 462 bin ha'dır. TÜİK tarafından 2017/18 sezonu için hazırlanan rapora göre 2.450 ton kütlü pamuk üretimi yapıldığı, lif miktarının ise 882 bin ton ile dünyada ikinci sırada yer aldığı bildirilmiştir. Yine TÜİK tarafından 2017 verilerine göre ülkemizde üretilen pamuğun %56 ile en önemli oranı Güneydoğu Anadolu bölgesinde olduğu, bunu sırasıyla %22 ile Ege Bölgesinin, %18 ile Çukurova yöresinin ve %1 ile Antalya yöresinin izlediği bildirilmiştir (Anonim, 2018a).

Bu çalışmanın amacı bölgemizde en fazla ekim alanına sahip Carisma, Candia ve Gloria pamuk çeşitleri için oluşturulan damla sulama konularının verim, verim bileşenleri ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu araştırma, 2018 yılı üretim sezonunda Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama arazilerinde yapılmıştır. Denizden 56 m yüksekte olan arazi, konum itibarıyla Aşağı Büyük Menderes Havzası'nda, 37° 51' kuzey enlemi ile 27° 51' doğu boylamı üzerinde yer almaktadır (Anonim, 1995). Deneme alanı Akdeniz iklim kuşağında bulunmakta olup, kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçmektedir. Uzun yıllar ortalama sıcaklığı en düşük Ocak ayında 8.2 °C, en yüksek Temmuz ayında 28,4 °C olarak tespit edilmiştir. Uzun yıllar ortalama yağış miktarı 645.1 mm'dir. Ortalama nispi nem %61,2 civarındadır (Anonim, 2018b).



Çizelge 1’de deneme alanı içerisinde belli noktalardan alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerine ait sonuçlar verilmiştir. Elde edilen verilere göre 0-120 cm toprak derinliğinde ölçülen kullanılabilir nem miktarı 221 mm olmuştur. Ayrıca araştırma alanı topraklarının çoğunda orta bünyenin hakim olduğu belirlenmiştir (Aksoy ve ark., 1998).

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Profil derinliği (cm)	Bünye dağılımı (%)			Bünye sınıfı	Hacim ağırlık (g cm <sup>-3</sup> )	* Tarla kapasitesi		* Devamlı solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi	
	Kum	Kil	Silt			(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)
0-30	58,4	13,6	28,0	Kumlu-Tınlı	1,35	23,1	111,5	10,1	40,9	13,0	52,6
30-60	56,4	13,6	30,0	Kumlu-Tınlı	1,45	22,9	99,6	9,4	40,8	13,5	58,8
60-90	68,2	13,6	19,2	Kumlu-Tınlı	1,52	18,4	83,9	7,3	33,2	11,1	50,6
90-120	49,7	17,5	32,0	Kumlu-Tınlı	1,50	20,3	91,3	7,2	32,3	13,1	59,0

\*: Kuru ağırlık yüzdesi

Araştırma alanı topraklarının yapılan verimlilik analizlerine göre toprakların toplam tuz içerikleri %0,015 gibi oldukça düşük olarak belirlenmiştir. Ayrıca %1,05’lik değer ile organik madde içeriği açısından da toprakların oldukça fakir olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum alüvyal ana materyale sahip topraklarda çok sık rastlanan bir özelliktir (Aksoy ve ark., 1998).

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan deneme, 3 tekerrürlü ve faktöriyel düzende ve iki faktörlü olarak yürütülmüştür. Oluşturulan bir deneme parselleri 8,0 x 4,2 m (6 sıra) olmak üzere toplam 33,60 m<sup>2</sup>’lik bir alanı kaplamaktadır. Bir deneme parselindeki bitki sıra aralığı 0,70 m, sıra üzeri ise 0,20 m’dir. Çalışmada, sızma geçişlerini önlemek amacıyla bırakılan boşluklar, blok aralarında 3 m, parsel aralarında ise 2 m olarak belirlenmiştir. Deneme alanına pamuk tohumları mibzer ile sıra arası 70 cm olacak şekilde ekilmiştir. Deneme parsellerinde ilk gübreleme ekimle birlikte 40 kg da<sup>-1</sup> (15-15-15) NPK gübresi şeklinde uygulanmıştır. İkinci çapalama ile birlikte bitki sıra aralarına toprak altına %33’lük amonyum nitrat gübresi 25 kg/da olacak şekilde atılmıştır. Çalışmada 3 farklı pamuk çeşidi ve 4 farklı sulama düzeyi ele alınmıştır. Araştırma materyali olarak yüksek verim potansiyeline sahip Carisma, Candia ve Gloria pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada sabit 8 gün sulama aralığında A sınıfı buharlaşma kabından oluşan değerler dikkate alınarak sulama düzeyleri oluşturulmuştur. Buna göre 4 farklı sulama düzeyi (kpc-1: 1.00; kpc-2: 0.67, kpc-3: 0.33; kpc-4: yağışa dayalı-susuz) konuları üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada yer alan kpc-1: 1.00 (%100) sulama düzeyi konularına sulama suyu eksiksiz uygulanmış; diğer konulara ise %67; %33 ve %0 oranında sulama suyu uygulanmıştır.

Sulama suyu hesabı, esasları Kanber (1984)’de verilen açık su yüzeyi buharlaşması yöntemi ile yapılmıştır. Araştırmada, ilk sulama, etkili bitki kök bölgesi derinliğinde, kullanılabilir su tutma kapasitesinin %40’ı tüketildiğinde yapılmış ve parsellere nem açığını kapatacak düzeyde sulama suyu uygulanmıştır. Ardışık sulamalar ise 8 gün sulama aralığında oluşan toplam buharlaşma değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Çalışmada mevsimlik bitki su tüketimi değeri, toprak su dengesi eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır (James, 1988).

Damla sulama sistemi kullanılarak sulanan deneme alanında her parsele 16 mm dış çaplı polietilen (PE) lateral boruları her sıraya tek olacak şekilde döşenmiştir. Kullanılan lateraller içerisinde 2 L/h debili içten geçik damlatıcılar 20 cm aralıklarla yerleştirilmiştir. Yine sulamaların kontrollü bir şekilde yapılabilmesi amacıyla her bir lateral hattı başına 16 mm çaplı vanalar takılmıştır.

Orta iki sırada yer alan bitkiler elle hasat edilmiş ve parsel kütlü verimleri bu hasat edilen kısım tartılarak elde edilmiştir. Hasatta aşağıda verilen bazı agronomik parametreler ile ilk hasatta her parselden 500 gram kütlü örneği alınarak bunlardan da yine aşağıda belirtilen lif kalite parametreleri belirlenmiştir. Buna göre verim ve verim parametrelerinden; kütlü pamuk verimi; bitkide koza sayısı; tek bitki verimi; koza kütlü pamuk ağırlığı; çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı değerleri belirlenmiştir. Ayrıca her parselden alınan lif örneklerinin HVI (High Volume Instrument) aleti ile lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, üniformite değeri ve uzama katsayısı değerleri belirlenmiştir. TARİST bilgisayar paket programı kullanılarak, sulama konuları arasındaki farkları belirlemek amacıyla, yukarıda belirtilen tüm parametrelerden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Aynı program kullanılarak, farklı grupların belirlenmesinde ise %5 önemlilik düzeyinde LSD testi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).



### Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ele alınan faktörlere göre pamuk kütlü verimleri arasındaki farklılıkları tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 2). Varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler ve sulama düzeyleri arasındaki farklılıklar  $p < 0.01$  seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte deneme yılında  $\text{Ç} \times \text{SD}$  etkileşimi önemsiz çıkmıştır. Kütlü verimindeki farklılığın meydana geldiği çeşit ve sulama düzeylerini saptamak amacıyla LSD testi yapılmıştır. Buna göre sonuçlar çeşit açısından incelendiğinde birinci grubu Carisma oluştururken ikinci ve üçüncü grubu Candia ve Gloria çeşidi oluşturmuştur. Aynı çizelgede ortaya çıkan sonuçlar sulama düzeyleri bakımından incelendiğinde ise 4 farklı grup belirlenmiştir. Birinci grubu tüm gelişme dönemi boyunca tam sulama suyu uygulanan %100 konuları oluştururken; bunu %67 ve %33 düzeyinde sulama suyu uygulanan konular oluşturmuştur. Yağışa dayalı %0 konusu ise son grubu oluşturmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde, pamuk verim değerleri ile ilgili elde edilen sonuçların farklı sulama programları ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır (Yazar ve ark. 2002; Başal ve ark. 2009; Dağdelen ve ark. 2009a; Cave, 2013; Akçay ve Dağdelen 2017). Farklı çeşitlere göre sulanan konulara uygulanan sulama suyu miktarları 211-638 mm arasında değişmiştir. En yüksek sulama suyu, her üç çeşitte de %100 konularına uygulanmıştır.

Çizelge 2. Araştırma konularına göre oluşan kütlü verim (kg/da) değerlerinin varyans analizi ve LSD testi sonuçları

	Carisma	470.4a
	Candia	441.3b
	Gloria	428.4b
F değeri (Ç)		**
LSD %5		21.1
	% 100	605,4a
	% 67	533,7b
Su Düzeyi	% 33	451,8c
	% 0	196,0d
F değeri (SD)		**
LSD %5		24,3
ÇxSD		ns

\* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; ns: önemsiz

LSD testine göre % 5 düzeyinde oluşan gruplar farklı harfler ile verilmiştir.

Araştırmada dikkate alınan çeşit ve sulama düzeyleri faktörlerine göre elde edilen bazı agronomik özelliklere ilişkin varyans analizi ve bunların LSD testi sonuçları ise Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’den izleneceği gibi, farklı çeşit ve sulama programlarına bağlı olarak koza sayısı 5-14 arasında değişmektedir. Koza sayısı dikkate alındığında; çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunurken, sulama düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde olmuştur. Uygulanan sulama suyu azalışına bağlı olarak koza sayısı azalmıştır. Genel olarak %33 ve %67 oranında sulama suyu uygulanan konulardan her üç çeşitte de daha az koza sayısı elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da verimi etkileyen en önemli özelliğin koza sayısı olduğunu saptamıştır (Pettigrew, 2004). Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda da su stresinin bitkide koza sayısını olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Hussein ve ark., 2011). Koza kütlü ağırlığı dikkate alındığında deneme yılı varyans analizi sonucuna göre gerek çeşitler gerekse de su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, Carisma çeşidi en yüksek koza kütlü ağırlığının elde edildiği çeşit olarak ortaya çıkmıştır. Bunun yanında sulama düzeyleri bakımından incelenen sonuçlara bakıldığında ise %100 düzeyinde sulama suyu alan konular birinci grubu oluşturmuştur. Genel olarak %67 ve %33 oranında sulama suyu uygulanan konulardan her üç çeşitte de daha düşük koza kütlü ağırlığı elde edilmiştir. En düşük koza kütlü ağırlığı ise susuz konudan elde edilmiştir. Aydın ovası koşullarında damla sulama yönteminin uygulandığı araştırmada farklı sulama uygulamalarına göre koza ağırlıkları ortalama olarak 3,51-6,18 gram arasında değişmiştir (Başal ve ark., 2009). Önder ve ark. (2009)’in koza kütlü pamuk ağırlığının sulama miktarındaki artıştan olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.



Çizelge 3. Bazı agronomik özelliklerin varyans analizi ve LSD testi sonuçları

		Koza sayısı (adet)	Koza kütlü ağırlığı (g)	Meyve dalı sayısı (adet)	Tek bitki verimi (g/bitki)	Yüz tohum ağırlığı (g)	Çırcır randımanı (%)
Çeşit	Carisma	9,7	6,1a	12,4a	68,0a	9,60a	41,90b
	Candia	9,0	5,9a	10,6b	61,0b	9,58a	42,51a
	Gloria	10,0	5,4b	11,1b	58,6c	9,21b	42,06ab
LSD %5		0,906	0,218	0,847	2,395	0,224	0,457
Sul.	% 100	13,1a	6,6a	15,4a	82,3a	10,16a	42,97a
	% 67	11,4b	5,9b	12,6b	75,8b	9,74b	42,44b
Düz. (SD)	% 33	8,6c	5,7c	9,4c	61,5c	9,27c	41,92b
	% 0	5,1d	4,9d	8,1d	30,6d	8,68d	41,31c
LSD %5		1,046	0,252	0,978	2,765	0,259	0,528
	Ç	ns	**	**	**	**	*
	SD	**	**	**	**	**	**
	Ç x SD	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\*P&lt; 0.05; \*\*P&lt; 0.01; ns: önemsiz

LSD testine göre % 5 düzeyinde oluşan gruplar farklı harfler ile verilmiştir.

Meyve dalı varyans analizi sonucuna göre, çeşit ve su düzeyleri arasındaki fark  $p<0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek meyve dalı sayısı Carisma çeşidinden elde edilmiştir. Yine tam sulama suyu uygulanan konularda en yüksek meyve dalı miktarı oluşurken, en az sulama suyu uygulanan konularda ise en düşük meyve dalı sayısı ortaya çıkmıştır. Nazilli koşullarında ise Nazilli-84 çeşidinin kullanıldığı çalışmada ortalama bitki başına meyve dalı sayısı 15,1-15,7 arasında değişmiştir (Özbek, 2000).

Yine aynı çizelgeden tek bitki verim değerleri incelendiğinde, çeşit ve su düzeyleri arasındaki fark  $p<0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada tek bitki verimleri 28,4-87,9 g/bitki olarak belirlenmiştir. Çeşitler açısından sonuçlar incelendiğinde en yüksek tek bitki verimi Carisma çeşidinden elde edilmiştir. Yine tam sulama suyu alan (%100) konularında en yüksek tek bitki verimi elde edilirken, en düşük tek bitki verimi ise sulama suyu uygulanmayan (%0) konularda ortaya çıkmıştır. Elde edilen tek bitki verimleri sonuçları, Akçay ve Dağdelen (2018)' de verilen sonuçlar ile uyumluluk içerisindedir. Yüz tohum ağırlığı incelendiğinde, gerek çeşitler gerekse de su düzeyleri arasındaki fark  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. En yüksek değerler %100 düzeyinde su alan konulardan elde edilmiştir. Diğer kalite özelliklerine benzer olarak tüm sulama konularında yüz tohum ağırlığı değerleri sulama suyu kısıntısına bağlı olarak azalma göstermiştir. Aydın koşullarında farklı sulama yöntemi ve sulama programlarına bağlı olarak 100 tohum ağırlığı değerleri Dağdelen ve ark. (2005) tarafından 9,31-11,20 g arasında bulunmuş; Dağdelen ve ark. (2009b)'de ise 9,91-13,13 g olarak tespit edilmiştir. Deneme yılında çırcır randımanı değerleri incelendiğinde çeşit açısından  $p<0,05$  düzeyinde önemli bir fark tespit edilirken, su düzeyleri açısından ise  $p<0,01$  düzeyinde önemli bir fark tespit edilmiştir. Çeşitler açısından en yüksek değer Carisma çeşidinden elde edilirken, su düzeyleri açısından sonuçlar irdelendiğinde en yüksek değerler diğer verilerde olduğu gibi su kısıntısı yapılmayan tam sulama konularından elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, tam sulama uygulamalarının olgunluk süresini etkilediğinden dolayı tohum ağırlığında ki artıştan dolayı çırcır randımanın artabileceği bildirilmiştir (Ertek ve Kanber, 2003; Başal ve ark., 2009).

Diğer taraftan araştırmadan elde edilen lif kalitesine ait varyans analiz sonuçları ile bunların LSD testine göre oluşan ortalamalar ve gruplar Çizelge 4'de verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen lif inceliği değerlerine göre varyans analiz tablosu incelendiğinde, gerek çeşitler gerekse de su düzeyleri arasındaki fark  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde bazı araştırmacılar farklı sulama uygulamalarının lif inceliği üzerine etkili olduğunu saptamışlardır (Hussein ve ark., 2011; Sobrinho ve ark., 2015; Akçay ve Dağdelen, 2018).

Lif uzunluğu değerleri açısından çeşitler arasındaki fark önemsizken, su düzeyleri arasındaki fark  $p<0,01$  düzeyinde bulunmuştur. Araştırmada su düzeylerindeki artışa bağlı olarak lif uzunluğu değerler artış göstermiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda su stresinin lif uzunluğunu olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Pettigrew 2004; Hussein ve ark., 2011). Farklı bir çalışmada Dağdelen ve ark. (2005) ve Dağdelen ve ark. (2009b), Aydın koşullarında farklı sulama yöntemi ve sulama programlarının uygulandığı çalışmalarda lif uzunluğu değerlerini sırasıyla 26,4-30,0 mm ve 27,0-29,0



mm olarak belirlemişlerdir. Çizelge 6'dan izleneceği gibi lif mukavemeti varyans analizi sonucuna göre, çeşitler arasındaki fark  $p < 0,05$  düzeyinde önemli bulunurken su düzeyleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar çeşit açısından incelendiğinde birinci grubu Carisma oluştururken ikinci grubu Candia ve son grubu ise Gloria çeşidi oluşturmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda da sulama düzeyi ile lif mukavemeti arasında farklı sonuçlar bulunmuştur. Stiller ve ark. (2005) ve Pettigrew (2004)' de lif dayanıklılığının farklı su düzeylerinden etkilenmediği; Booker ve ark. (2006)'da ise su düzeyindeki azalmaya karşı lif dayanıklılığının denemenin yürütüldüğü iki yıldan birinde arttığı, diğer yılda ise su düzeyinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Araştırma konularının üniformite değeri üzerine etkileri ise gerek çeşit gerekse de su düzeyleri açısından  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma yılında bu değerler %82,33-83,86 arasında değişmiştir. Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Su stresinin üniformite değerini azalttığını (Basal ve ark., 2009), bunun yanı sıra su stresinin üniformite değerine herhangi bir etki yapmadığını bildirmişlerdir (Hussein ve ark., 2011).

Çizelge 4. Lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analizi ve LSD testi sonuçları

		Lif inceliği (mic)	Lif uzunluğu (mm)	Lif mukavemeti (g/tex)	Üniformite (%)	Uzama katsayısı (elg)
Çeşit	Carisma	4,69a	28,53	32,10a	83,12c	7,17a
	Candia	4,53b	28,56	31,26ab	83,61b	5,60c
	Gloria	4,52b	28,13	30,39b	84,10a	6,30b
LSD %5		0,088	0,505	1,055	0,462	0,264
Sul. Düz. (SD)	% 100	4,79a	30,31a	31,66	84,82a	6,65a
	% 67	4,69a	28,82b	31,88	83,92b	6,45ab
	% 33	4,52b	27,83c	31,20	83,19c	6,28bc
	% 0	4,31c	26,66d	30,25	82,53d	6,04c
LSD %5		0,101	0,584	1,218	0,533	0,304
	Ç	**	ns	*	**	**
	SD	**	**	ns	**	**
	Ç x SD	ns	ns	ns	ns	ns

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; ns: önemsiz

LSD testine göre % 5 düzeyinde oluşan gruplar farklı harfler ile verilmiştir.

### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma; Aydın ovası koşullarında yaygın olarak tarımı yapılan Carisma, Candia ve Gloria pamuk çeşitlerinde damla sulama sistemlerinde farklı su düzeylerinin kütlü verimi ile verim bileşenleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Pamuk çeşitleri ve sulama düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte deneme yılında Ç x SD interaksyonu da önemsiz çıkmıştır. Buna göre sonuçlar çeşit açısından incelendiğinde birinci grubu Carisma oluştururken ikinci ve üçüncü grubu Candia ve Gloria çeşidi oluşturmuştur. Aynı çizelgeden, sonuçlar su düzeyleri bakımından irdelendiğinde ise 4 farklı grup belirlenmiştir. Tüm gelişme dönemi boyunca tam sulama suyu uygulanan %100 konuları birinci grubu oluştururken; bunu %67 ve %33 düzeyinde sulama suyu uygulanan konular oluşturmuştur. Yağışa dayalı %0 konusu ise son grubu oluşturmuştur. Koza sayısı dikkate alındığında; çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde olmuştur. Koza kütlü ağırlığı dikkate alındığında deneme yılı varyans analizi sonucuna göre gerek çeşitler gerekse de su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı çeşitler değerlendirildiğinde, en yüksek koza kütlü ağırlığı Carisma çeşidinden elde edilmiştir. Tek bitki verim değerleri incelendiğinde, her iki yılda da çeşit ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada tek bitki verimleri 28,4-87,9 g/bitki olarak belirlenmiştir. Çırcır randımanı değerleri incelendiğinde çeşit açısından  $p < 0,05$  düzeyinde önemli bir fark tespit edilirken, su düzeyleri açısından ise  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bir fark tespit edilmiştir. En yüksek verim değeri Carisma çeşidinden elde edilirken, en yüksek verim değeri su düzeyi açısından su kısıntısı yapılmayan, tam sulama konularından elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen lif inceliği değerlerine göre varyans analiz tablosu incelendiğinde, gerek çeşitler gerekse de su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Lif uzunluğu değerleri sulama konularına göre 26,31-30,51 mm arasında değişmiştir. Deneme yılında çeşitler arasındaki fark önemsizken, su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0,01$  düzeyinde bulunmuştur. Lif mukavemeti değerleri 29,9-33,3 g $tex^{-1}$  arasında değişmiştir. Lif mukavemeti varyans analizi sonucuna



göre, çeşitler arasındaki fark  $p < 0,05$  düzeyinde önemli bulunurken su düzeyleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Araştırma konularının üniformite değeri üzerine etkileri ise gerek çeşit gerekse de su düzeyleri açısından  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma yılında bu değerler %82,33-83,86 arasında değişmiştir. Çalışmada, kopma anındaki lif uzama oranı %5,2-7,3 arasında değişmiştir. Araştırma konularının kopma anındaki lif uzama oranı üzerine etkileri gerek çeşit gerekse de su düzeyleri açısından  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde; sulama düzeylerinin kütlü verimi ile verim bileşenleri ve lif kalitesi üzerine olumlu etkide bulunduğu açık bir biçimde ortaya konulmuştur. Bu nedenle Aydın Ovası koşullarında pamuk yetiştiriciliğinde verim potansiyeli yüksek pamuk çeşitlerinde damla sulama uygulamaları sürdürülebilir tarım açısından son derece önemlidir.

#### Teşekkür:

Bu çalışmanın yürütülmesinde, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi (ZRF-17059) tarafından verilen destek için teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Mokhaddam, A.F., Özcan, K., 1994. Tarist an agrostatistical package programme for personel computer. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi. İzmir, Turkey.
- Akçay, S., Dağdelen, N., 2017. Water productivity and fiber quality parameters of deficit irrigated cotton in a semi-arid environment. Fresenius Environmental Bulletin. 26 (11): 6500-6507.
- Akçay, S., Dağdelen, N., 2018. Effect of deficit irrigation on some agronomic traits of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars differing in maturity. International Journal of Engineering Science Invention. 7 (6: IV): 54-59.
- Aksoy, E., Aydın, G., Seferoğlu, S., 1998. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arazi Topraklarının Önemli Karakteristikleri ve Sınıflandırılması. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi. Cilt: 2. 469-477. Aydın.
- Anonim, 1995. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü Çalışma Raporu. S. 1-2. Aydın.
- Anonim, 2018a. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Pamuk Raporu.
- Anonim, 2018b. Aydın İli Tarım Master Planı. Aydın Tarım İl Müdürlüğü, Aydın.
- Başal, H., Dağdelen, N., Ünay, A., Yılmaz, E., 2009. Effects of deficit drip irrigation ratios on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield and fiber quality. J. Agron. Crop Sci. 195 (1): 19-29.
- Booker, J.O., Bordovsky, J., Lascano, R.J., Segarra, E., 2006. Variable rate irrigation on cotton lint yield and fiber quality. Beltwide cotton conferences. January 3-6, San Antonio, Texas.
- Cave, J., 2013. Cotton lint yield, fiber quality, and water-use efficiency as influenced by cultivar and irrigation level. Texas Tech University, USA, Master of Sciences. P 192.
- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Gürbüz, T., 2005. Karık yöntemiyle sulanan pamukta farklı sulama düzeylerinin kütlü kalitesi ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. IV.GAP Tarım Kongresi. 1651-1658. 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.
- Dağdelen, N., Başal, H., Yılmaz, E., Gürbüz, T., Akçay, S., 2009a. Different drip irrigation regimes affect cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey. Agric. Water Manag. 96: 111-120.
- Dağdelen, N., Sezgin, F., Gürbüz, T., Yılmaz, E., Akçay, S., 2009b. Farklı sulama aralığı ve sulama düzeylerinin pamukta bazı verim özellikleri ve lif kalitesi üzerine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 6 (1): 53-61.
- Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water. FAO Irr. and Drain. Paper, No: 33. p.193. Rome.
- Ertek, A., Kanber, R., 2003. Effects of different irrigation programs on the lint out-turn of cotton under drip irrigation. KSU J. Science and Engineering. 6: 106-116.
- Gerik, T. J., Faver, K. L., Thaxton, P. M., El-Zik, K. M., 1996. Late season water stress in cotton: I. plant growth, water use, and yield. Crop Sci. 36: 914–921.
- Hussein, F., Janat, M., Yakoub, A., 2011. Assessment of yield and water use efficiency of drip- irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as affected by deficit irrigation. Exp. Agri. Israel. 9 (1): 121-128.
- Johnson, R. M., Downer, R. G., Bradow, J. M., Bauer, P. J., Sadler, E. J., 2002. Variability in cotton fiber yield, fiber quality, and soil properties in a southeastern coastal plain. Agron. J. 94: 1305-1316.
- James, L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley and Sons. Inc, Newyork.
- Kanber, R., 1984. Çukurova koşullarında açık su yüzeyi buharlaşmasından (class a pan) yararlanarak birinci ve ikinci ürün yerfistiğinin sulanması. Bölge Toprak Su Araşt. Enst. Müd. Yayınları. Tarsus. 78 (33): 1-151.
- Krieg, D.R., 1997. Genetic and environmental factors affecting productivity of cotton. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. p: 1347.
- Mert, M., 2005. Irrigation of cotton cultivars improves seed cotton yield, yield components and fibre properties in the Hatay region, Turkey. Acta Agriculturae Scandinavica. B. 55: 44-50.



- Önder, D., Akiscan, Y., Önder, S., Mert, M., 2009. Effect of different irrigation water level on cotton yield and yield components. *African Journal of Biotechnology*. 8 (8): 1536-1544.
- Özbek, N., 2000. Farklı pamuk çeşitlerinde ilk sulama zamanlarının bazı agronomik ve teknolojik özellikler ile koza tutumuna etkisi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- Pettigrew, W.T., 2004. Moisture deficit effect on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. *Agron. J.* 96: 377-383.
- Sobrinho, F., Guerra, H., Araujo, W., Pereira, J., Zonta, J., Bezerra, J., 2015. Fiber quality of upland cotton under different irrigation depths. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 19 (11): 1057-1063.
- Stiller, W.N., Read, J.J., Constable, G.A., Reid, P.E., 2005. Selection for water use efficiency traits in a cotton breeding program: cultivar differences. *Crop Science*. 45: 1107-1113.
- Tüzel, İ.H., Ul, M.A., 2003. Pamuk sulaması. Pamukta Eğitim Semineri. 83-92.14-17 Ekim 2003, İzmir.
- Yazar, A., Sezen, S.M., Sesveren, S., 2002. LEPA and trickle irrigation of cotton in the Southeast Anatolia Project (GAP) area in Turkey. *Agricultural Water Management*. 54 (3): 189-203.



Araştırma Makalesi/Research Article

**Parazitoit Yaşının *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Performansı Üzerine Etkisi**

Nihal Özder\* Esra Tayat

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 59100 Süleymanpaşa, Tekirdağ  
\*Sorumlu yazar: nozder@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 18.06.2018

Kabul Tarihi: 22.11.2018

**Öz**

Çalışmada *Trichogramma pintoii* Voegelé erginlerinin farklı yaşlarda *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları ile karşılaşmasının parazitoit performansı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmalar 25°C±1°C'de % 65-70 nem ve 16/8 saat aydınlık/ karanlık koşullarında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda parazitlenen yumurta sayısında ergin yaşının etkili olduğu, yaşlı bireylerin parazitledikleri yumurta sayılarında düşmelerin olduğu belirlenmiştir. Ergin ömrünün birinci gününde yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin ortalama 159,80 adet yumurta bıraktıkları, ergin olduktan 7 gün sonra yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin ise ortalama 27,30 adet yumurta parazitlenebildikleri belirlenmiştir. Parazitoitlerin canlı kalma oranları ise %46,70 oranına düşmüştür. Çalışma sonucunda parazitoit performansı açısından ergin parazitoitin yaşının önemli olduğu salımlar ve kitle üretimi sırasında dikkat edilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Trichogramma pintoii*, Dişi yaşı, Ömür, Doğurganlık, Canlı kalma oranı

**Effects of the Parasitoid Age on the Performance of *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**

**Abstract**

In this study, effect of ages on parasitoid performance of *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs were investigated. The studies has been conducted within a 25°C±1°C temperature, %65-70 relative humidity and 16 hours light 8 hours dark periods per day. At the end of research survival and ratio of adult parasitoids were affected by the parasitoids ages. As a result of the study, it was also determined that young females parasitized more hosts than older females. It was determined that parasitoids exposed to eggs on the first day of the adult's life had an average of 159.80 eggs left and that parasitoids encountered with eggs after 7 days of being mature could parasitized an average of 27.30 eggs. The survival rate of parasitoids decreased to 46.70%.

**Keywords:** *Trichogramma pintoii*, Female age, Longevity, Fecundity, Survival rate

**Giriş**

*Trichogramma* türleri yumurta parazitoiti olmaları ve pek çok zararlı Lepidoptera türüne etkili bir şekilde kullanılabilmeleri nedeni ile büyük önem taşımaktadırlar. Pek çok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Li, 1994). *Trichogramma* türlerinin kitle üretimleri, biyolojik mücadele programlarında salımlar sırasında pek çok parazitoite ihtiyaç duyulması nedeni ile büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle ülkemizde ve yurt dışında konukçu yumurta tercihleri, üretim sıcaklıkları, depolama koşulları üzerinde pek çok çalışma yürütülmüştür (Özpınar, 1994; Uzun,1994; Garcia ve Tavares, 1995; Masetti ve ark., 2010; Özder ve Kara, 2010; Kara ve Özder, 2017; Özder ve Tayat, 2018).

Yine *Trichogramma* türlerinin kitle üretiminde besin çeşidi çok büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda besinin çeşidinin parazitoitin ömrü, parazitleme gücü, parazitlenmiş yumurtaların açılma oranı, meydana gelen bireylerde erkek/dişi oranları üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Bigler ve ark., 1987; Saljoqi ve Kattak, 2007; Shearer ve Atanassov, 2004; Witting-Bissinger ve ark., 2008; Diaz ve ark., 2012; Zhu ve ark., 2013; Özder ve Demirtaş, 2017).

*Trichogramma* türleri doğaya salındıklarında yaşam sürelerinde çok kısa sürede içerisinde konukçu yumurtasını bulmalılar. Biyolojik mücadele programları açısından parazitoit yaşının parazitoit performansına etkisi önemli olmasına rağmen bu konu fazla çalışılmamıştır. Farklı doğal düşmanların yaşının parazitoit performansı üzerine etkisi bazı araştırmacılarca irdelenmiştir (Rajapakse, 1992; Hentz, 1998; Honda ve Kainoh, 1998; Garcia ve ark., 2001).





*Agrotis segetum* Denis&Schifferrmüller (Lepidoptera:Noctuidae), *Heliothis armigera* (Hübner)(Lepidoptera:Noctuidae), *Ostrinia nubilalis* (Hübner)(Lepidoptera:Pyralidae)gibi zararlılar üzerinde de etkili olan *T. pinto* erginlerinin, farklı yaşlarda zararlı veya konukçu yumurtaları karşılaşmalarının parazitoit ömrü ve parazitledikleri yumurta sayısı üzerinde kitle üretimi veya doğa yapılan çalışmalar bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile bal ile beslenen erginlerin farklı yaşlardaki parazitoit performansları ortaya konmaya çalışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

*Ephestia kuehniella* 25±1°C sıcaklık, %60-70 oransal nem içeren karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında buğday unu, kaba buğday kepeği ve mısır üzerinde yetiştirilmiştir (Özder, 2004). Yetiştirme odalarına alınan küvetler zaman zaman kontrol edilerek ergin çıkışları takip edilmiştir. Çıkan un güvesi erginleri her gün toplanarak yüzeyleri naylon tül ile kaplı yumurtlatma kaplarına geçirilmiştir. Yumurtlatma kapları plastik küvetlere yerleştirilerek karanlık odaya alınmış ve yumurtlatma kaplarındaki yumurtalar günlük olarak fırçalanarak toplanmıştır.

*Trichogramma pinto* üretimi uygun bir konukçu olan *E. kuehniella* kullanılarak geliştirilmiştir. Stok parazitoit kültürlü 25°C±1°C’de %65-70 orantılı neme sahip laboratuvarında, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda geliştirilmiştir. Yumurta kaplarından toplanan *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki yabancı maddelerden arındırılmıştır. Sonra şeritler halinde kesilmiş olan % 10’luk arap zambak sürülmüş beyaz kağıtlara yumurtalar serpilerek aktarılmış ve ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için kağıdın kenarlarına sulandırılmış bal damlaları sürülerek parazitoitlere verilmiştir. Denemeler 1,7x18 cm’lik cam tüplerde aynı yaşta yumurtalar ile yürütülmüştür.

Yeni ergin çıkışı yapan parazitoitler 100 er olacak şekilde 8 gruba ayrılmış ve sadece bal ile beslenmiştir. Daha sonra hemen, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. günlerde farklı yaşlardaki dişi parazitoitlerin canlı kalma oranları hesaplanmıştır. Ele alınan 8 gruptaki farklı yaşlardaki dişi parazitoitlere günlük yumurta verilmiştir. Günlük gözlemler ile parazitoitlerin canlılıkları kontrol edilmiştir. Canlı kalan parazitoitlere her gün bal ve taze yumurta verilerek bir önceki gün verilen yumurtalar uzaklaştırılarak inkübatörde gelişmeleri için beklemeye alınmıştır. Parazitoitler ölüncüye kadar yumurta vermeye devam edilmiştir. Daha sonra parazitoitlerin yaşam süreleri ve parazitledikleri yumurta sayıları ile parazitlenen yumurtaların ergin ömrüne göre dağılımları kaydedilmiştir.

Tüm denemeler 10’ar tekerrürlü yürütülmüştür. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, verilerin varyans analizleri sonucu Duncan testi ile değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada yaşamlarının farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin canlı kalma oranlarında farkların olduğu ve bu farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ( $p<0.00$ ) (d.f. =7) ( $F= 7500,536$ ) (Çizelge 1). Parazitoitlerin canlı kalma oranları 7. günde yarı yarıya düşmüş ve %46.70±0.48 olarak belirlenmiştir. Farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin yaşama sürelerinin farklı olduğunu ve bu farklılıkların da önemli olduğu görülmektedir( $p<0.00$ ) (d.f. =7) ( $F= 27.068$ ). Ergin hale geldikten bir gün sonra yumurta ile karşılaşmış bireylerde, yumurta ile karşılaştıktan sonraki yaşama süresi 9 gün olarak belirlenmişken, ergin hale geldikten sonra bal ile beslenmelerine rağmen ömürlerinin ancak 7 gününde yumurta ile karşılaşan bireylerde ise bu süre 5 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Ancak toplam yaşama sürelerine baktığımızda ise 6. ve 7. yaş gibi geç yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin canlı kalma süreleri düşse de, toplam yaşama sürelerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

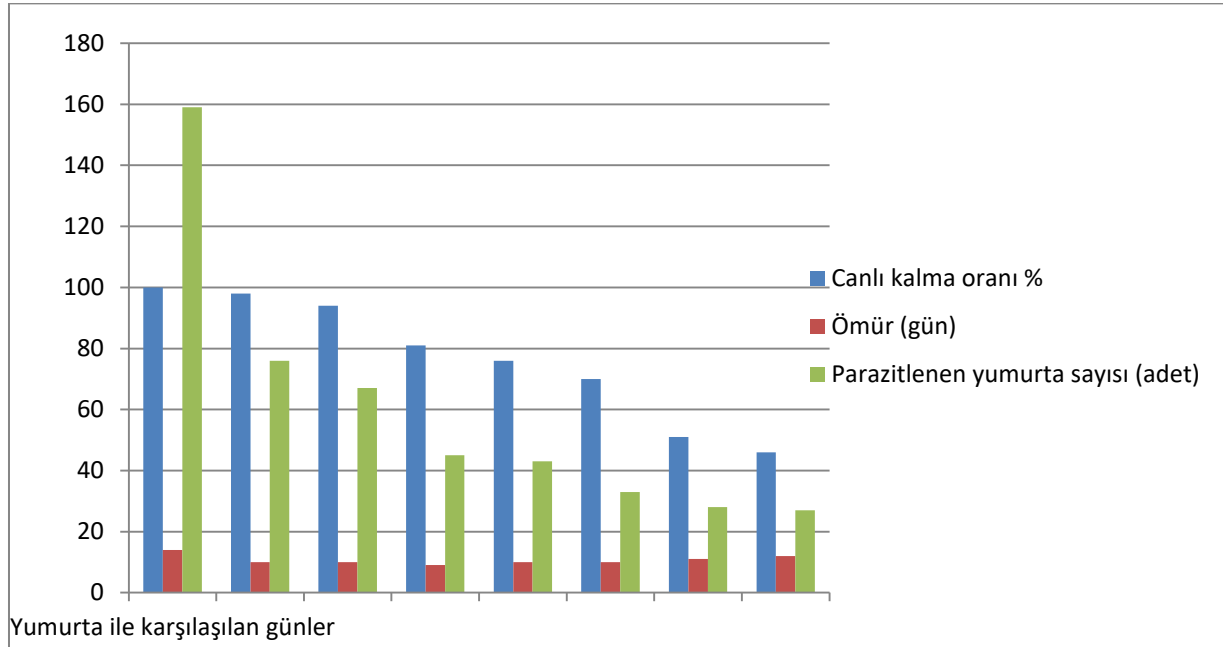
Farklı yaşlarda konukçu yumurtası ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları incelendiğine, 3 yaşında itibaren yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları belirgin olarak düşüş göstermiştir ( $p<0.00$ ) ( $F= 3684.890$ ). Şekil 1’ de görüldüğü gibi ömürlerinin 1. gününde yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları kontroldeki parazitoitlere göre yarı yarıya azalmış, yedinci günde yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları ise beşte birine düşmüştür.



Çizelge 1. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoii* erginlerinin canlı kalma oranları (%), ömür (gün) ve parazitledikleri yumurta (adet) sayıları

Parazitoit yaşı (gün)	Canlı kalma oranı (%)	Ömür (gün)	Parazitlenen yumurta sayısı (adet)
Kontrol	100,00±0,00 a	14,20±1,03 a	159,80±3,57 a
1	98,70±2,00 b	10,00±1,33 de	76,80±2,84 b
2	94,60±0,69 c	10,20±1,03 de	67,20±3,53 c
3	81,30±1,15 d	9,50±0,70 e	45,60±2,64 d
4	76,50±0,97 e	10,30±0,67 de	43,10±2,48d
5	70,70±0,67 f	10,60±0,69 cd	33,40±3,06 e
6	51,60±0,84 g	11,30±0,67 bc	28,80±2,28 e
7	46,70±0,48 h	12,00±0,94 b	27,30±1,81 e

\*Her bir sütunda aynı harf gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (p<0.00).

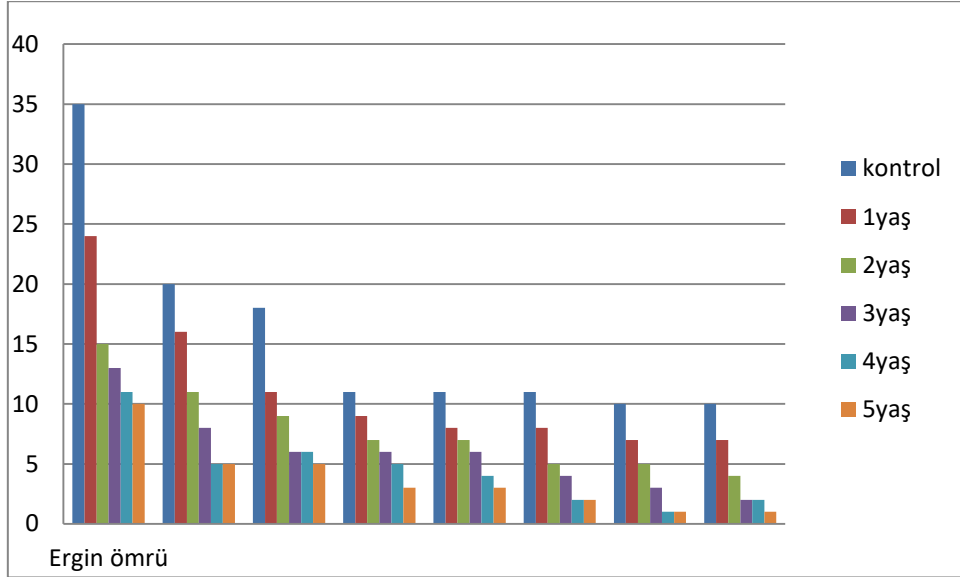


Şekil 1. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoii* erginlerinin parazititoit performansları

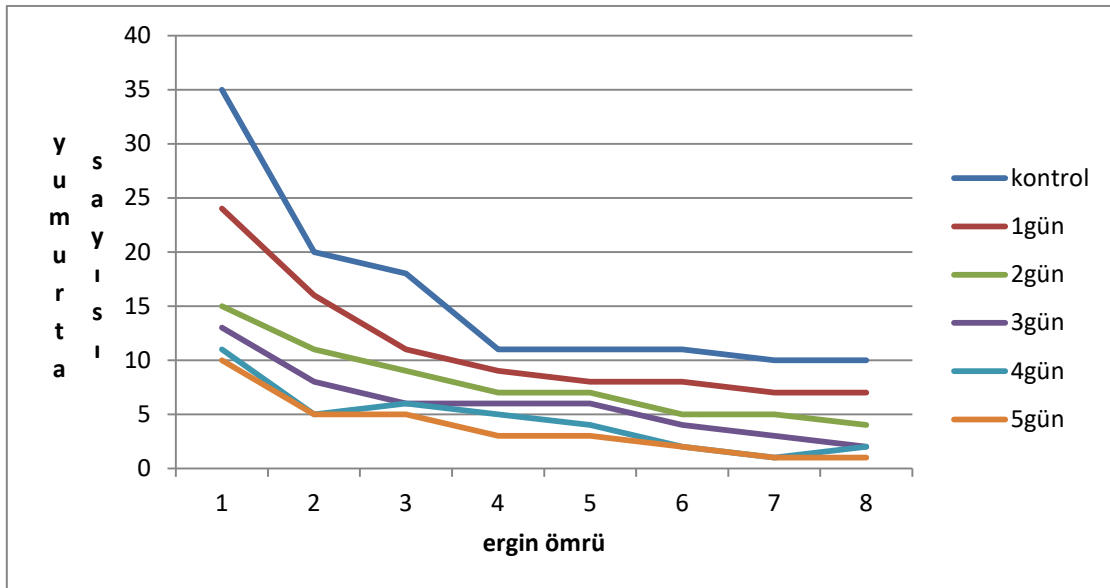
Özder (2008) , *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens* erginlerini 5° C sıcaklıkta beş gün süre ile depolamıştır. Parazitoitlerin canlı kalma oranları ile parazitledikleri yumurta sayılarında düşmeler olduğu ancak 5° C sıcaklığın uygun bulunduğu bildirmiştir. *Trichogramma cordubensis* ile yapılan çalışmalarda parazitoit yaşının ilerlemesi ile birlikte parazitlenen yumurta sayısında ve ergin bireylerin yaşama sürelerinde düşmelerin olduğu bildirilmiştir (Garcia ve ark., 2001). Ayvaz ve ark., (2008) yaptıkları çalışma sonucunda *T. evanescens*'in en yüksek parazitlediği yumurta sayısının 24 ile 90 saatlik bireylerde saptandığını bunun altındaki ve üstündeki yaşlarda parazitlenen yumurta sayısında düşmeler olduğunu bildirmişlerdir. *Ascogaster reticulatus* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae) dişilerinin genç yaşta parazitleme gücünün daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Honda ve Kainoh, 1998). Farklı doğal düşmanlarla yapılan çalışmalarda da parazitoitlerin genç yaşta daha çok parazitleme gücüne sahip olduklarını bildirilmiştir (Amalin ve ark., 2005; Rajapakse, 1992; Hentz, 1998). Yapılan çalışmalar ile elde edilen sonuçların paralellik gösterdiği, genç parazitoitlerin daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Parazitoitlerin ergin ömürleri süresince bıraktıkları yumurtalarının yaşam sürelerince günlere göre dağılımlarına baktığımızda ise, parazitoitlerin yaşamlarının sürelerinin ilk 5 gününde yumurtalarının %85-90'nı bıraktıkları belirlenmiştir. Yine farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşılan bireyleri incelediğimizde en yüksek olarak ilk yumurta ile karşılaşılan gün en fazla yumurta bırakıldığı belirlenmiştir. Ancak parazitoit yaşı ilerledikçe ilk yumurta karşılaşılan günler de

parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarında azalma görülmüştür. Bir yaşındaki parazitoit ilk yumurta ile karşılaştığı gün 21 yumurta parazitlerken, 7 yaşındaki parazitoit yumurta ile karşılaştığı ilk gün 11 yumurta parazitleyebilmiştir (Şekil 2, Şekil 3).

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin daha önce yapılan çalışmalar ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Her yaştaki parazitoitlerin yumurta ile karşılaştıkları ilk günde daha fazla yumurta parazitleyebildikleri kaydedilmiştir.



Şekil 2. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoi* erginlerinin günlere göre bıraktıkları yumurta sayıları



Şekil 3. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoi* erginlerinin günlere göre bıraktıkları yumurta sayıları

Özder (2004), Farklı sıcaklıklarda depolanmış *T. cacoeciae*'nin ergin çıkışlarını takiben ilk günde en fazla yumurtayı koyduklarını depolama süresinin artması ile birlikte parazitoitlerin birinci günde parazitledikleri yumurta sayılarında da belirgin düşüş olduğunu belirtmiştir.

Özder ve Kara (2010), yaptıkları çalışmalarda ise *E. kuehnielle* ve *C. cautella* üzerinde farklı üç sıcaklıkta yetiştirdikleri *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens*'in ergin ömürlerinin ilk üç gününde yumurtalarının büyük bir kısmını bıraktıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar *Trichogramma cordubensis* 'in ilk yedi günde tüm yumurtalarının %65 den fazlasını bıraktığını kaydetmişlerdir (Garcia ve Tavares, 1995). Ayvaz ve ark. (2008), *T. evanescens* erginlerinin toplam yumurta üretiminin %40-50'sini ilk dört günde bıraktıkları belirtilmiştir. Parazitoitlerin ergin ömürlerinin



birinci gününde en fazla yumurta bıraktıkları bildirilmiştir (Schöller ve Hassan, 2001). *Trichogramma* türlerinin yaşamlarının ilk gününde en fazla sayıda yumurtayı parazitledikleri çeşitli araştırmacılarca da ortaya koyulmuştur (Bigler ve ark., 1987; Steidle ve ark., 2001).

### Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışma sonucunda *T. pintoii* için parazitoit yaşının önemli olduğu belirlenmiştir. Dişi parazitoitlerin bal ile beslenmelerine rağmen, ömürlerinde büyük değişiklikler olmamakla birlikte canlı kalma oranları ve parazitledikleri yumurta sayıları bir hayli düşmüştür. Yine ergin ömrünün farklı yaşlarında yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin, ilk gün parazitledikleri yumurta sayılarında da büyük düşmeler görülmüştür. Kitle üretim çalışmaları ve doğa salımlarında bu konulara dikkat edilmesinin çalışmaların başarılı olmasında çok önemli olduğu kanısına varılmıştır. Kitle üretiminde yeni çıkmış parazitoitlerin kullanılmasının ve daha çok yumurta ile karşılaştırılmasının kitleriminde başarıyı arttıracığı belirlenmiştir. Özellikle doğada salımlar sırasında zararlı ile parazitoitin aynı zamanda olmasının mücadelenin başarısını etkileyeceği bu nedenle zamanlamaya dikkat edilmesi gerektiği ve salım zamanlarına ve zararlının biyolojisinin takibine dikkat edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

### Kaynaklar

- Amalin, D.M., Pena, J.E., Duncan, R.E., 2005. Effects of host age, female parasitoid age, and host plant on parasitism of *Ceratogramma etiennei* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Florida Entomologist*. 88, 77-82.
- Ayvaz, A., Karasu, E., Karabörklü, S., Tunçbilek, A.Ş., 2008. Effect of cold storage, rearing temperature, parasitoid age and irradiation on the performance of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Stored Products Research*. 44, 232-240.
- Bigler, F., Meyer, A., Bosshart, S., 1987. Quality assessment in *Trichogramma maidis* Pintureau et Voegelé reared from eggs of the factitious hosts *Ephestia kuehniella* Zell. and *Sitotroga cerealella* (Olivier). *Journal of Applied Entomology*. 104, 340-353.
- Diaz, M.F., Ramírez, A., Poveda, K., 2012. Efficiency of different egg parasitoids and increased floral diversity for the biological control of noctuid pests. *Biological Control*. 60 (2): 182-191.
- García P., Tavares J., 1995. Parasitic capacity, longevity and development of *Trichogramma cordubensis* (Hym., Trichogrammatidae) at three temperature regimes. *Les Colloques de l'INRA*. 73: 71-74.
- Garcia, P.V., Wajnberg, E., Oliveira, M.L.M., Tavares, J., 2001. Is the parasitization capacity of *Trichogramma cordubensis* influenced by the age of the females? *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 98, 219-224.
- Hentz, M.G., 1998. Development, longevity, and fecundity of *Chelonus* sp.nr. *curvimaculatus* (Hymenoptera: Braconidae), an egg-larval parasitoid of pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Entomology*. 27, 443-449.
- Honda, T., Kainoh, Y., 1998. Age-related fecundity and learning ability of the egg-larval parasitoid *Ascogaster reticulatus* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Control*. 13, 177-18.
- Kara, G., Özder, N., 2017. *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoeciae* ve *Trichogramma evanescens*'in konukçu ve yumurta yaşı tercihi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Bülteni*. 57 (4): 423-432.
- Lessard, E., Boivin, G., 2013. Effect of age and hunger on host-feeding behavior by female *Trichogramma euproctidis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Canadian Entomologist*. 145 (1): 53-60.
- Li, Li-ying., 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control of different crops: A survey. In: Wajnberg, E. & S. A. Hassan (eds.) *Biological control with egg parasitoids*. CAB International, Wallingford. 37-54 pp.
- Masetti, A., Lanzoni, A., Burgio, G., 2010. Effects of flowering plants on parasitism of lettuce leaf miners (Diptera: Agromyzidae). *Biological Control*. 54 (3): 263-269.
- Özder, N., Tayat, E., 2018. Storage possibilities of *Trichogramma pintoii* Voegelé on eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(1): 45-50.
- Özder, N., 2004. Effect of Different cold storage periods on parasitization performance of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on Eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera, Pyralidae). *Biocontrol Science and Technology*. 14 (5): 441-447.
- Özder, N., 2008. Effect of cold storage of adult *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* and *T. evanescens* (Hym.: Trichogrammatidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 41(4): 296-299.
- Özder, N., Demirtaş, Ş., 2017. Effects of artificial diets and floral nectar on parasitization performance of *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 41 (1):53-60.



- Özder, N., Kara, G., 2010. Comparative biology and life tables of *Trichogramma cacoeciae*, *T. brassicae* and *T. evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) with *Ephestia kuehniella* and *Cadra cautella* (Lepidoptera, Pyralidae) as hosts at three constant temperatures. *Biocontrol Science and Technology*. 20 (3): 245-255.
- Özpinar, A., 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 18 (2):83-88.
- Rajapakse, R.H.S., 1992. Effect of host age, parasitoid age, and temperature on interspecific competition between *Chelonus insularis* Cresson, *Cotesia marginiventris* Cresson and *Microplitis manilae* Ashmead. *Insect Science and Its Application*. 13, 87-94.
- Saljoqi, A.U.R., Khattak, A.S.K., 2007. Effect of different artificial diets on the efficiency and development of *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Sarhad Journal of Agriculture*. 23: 129-133.
- Schöller, M., Hassan, S.A., 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephestia elutella* as host at four constant temperatures. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 98, 35-40.
- Shearer, P.W., Atanassov, A., 2004. Impact of peach extra floral nectar on key biological characteristics of *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Economic Entomology*. 97: 789-792.
- Steidle, J.L.M., Rees, D., Wright, E.J., 2001. Assessment of Australian *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae) as control agents of stored product moths. *Journal of Stored Products Research*. 37, 263-275.
- Uzun, S., 1994. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerinde araştırmalar. *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 25-28 Ocak 1994, Entomoloji Derneği Yayınları No:7, 431-440.
- Witting-Bissinger, B.E., Orr, D.B.E., Linker, H.M., 2008. Effect of floral resources on fitness of the parasitoids *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Cotesia congregata* (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Control*. 47 (2):180-186.
- Zhu, P.Y., Gurr, G.M., Lu, Z.X., Heong, K.L., Chen, G.H., Zheng, X.S., Xu, H.X., Yang, Y.J., 2013. Laboratory screening supports the selection of sesame (*Sesamum indicum*) to enhance *Anagrus* spp. Parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) of rice planthoppers. *Biological Control*. 64 (1):83-89.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Endemik Sarıkız Çayı *Sideritis trojana* Bornm Bitkisinin Çelikle Çoğaltım Şartlarının Belirlenmesi

Onur Sinan Türkmen

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 17020/Çanakkale  
Sorumlu yazar: onurturkmen@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.10.2018

Kabul Tarihi: 10.01.2019

### Öz

Sarıkız çayı Kazdağı'na özgü bir endemik bitkidir. Sarıkız çayı bitkisi, tıbbi ve aromatik amaçla yoğun bir şekilde toplanarak kullanılması nedeniyle, yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu bitkinin en uygun köklendirme yönteminin tespit edilip yörede yetiştirilmesi ile yok olması önüne geçilebilir. Bu çalışmada sarıkız çayı bitkisinin çelikle çoğaltımı amacıyla üç farklı köklendirme ortamı (kum, hindistancevizi kabuğu ve perlit) ile dört farklı doz İBA hormonu (0-1000-2000 ve 4000 ppm) uygulanmıştır. Çalışma sonunda en yüksek köklenme oranı (%57) ile 1000ppm İBA uygulanan kum ortamında ulaşılmıştır. Bu çalışma ile Sarıkız çayı bitkisi *Sideritis trojana*'nın çelikle çoğaltımı yapılarak koruma altına alınması sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kazdağı, İndol-3-Butirik Asit, Kültür, Nesli Tükenmek, Köklendirme

### Determination of Suitable Cutting Propagation Conditions for Endemic Sarıkız Tea *Sideritis trojana* Bornm

#### Abstract

Sarıkız tea is an endemic plant is unique to Ida Mountain. Due to medical and aromatic usage, the plant is under endanger of extinction. Determination of the most appropriate rooting method and cultivation in native distribution area can be prevent of extinction. In this study, four different doses of IBA (0-1000-2000 and 4000ppm) and three different rooting media (sand, cocopeat and perlite) were applied. The highest rooting ratio (57%) was reached with 1000ppm IBA sand. In conclusion Sarıkız tea plant *Sideritis trojana* was cultivated and protected by cutting propagation method.

**Keywords:** Ida Mountain, Indole-3-Butyric Acid, Cultivation, Extinction, Rooting

#### Giriş

*Lamiaceae* familyası altında yer alan dağ çayı *Sideritis* in Türkiye'de yayılım gösteren 46 türü bulunmaktadır (Şahin ve ark., 2005). Marmara ile Ege bölgesi arasında geçit oluşturan Kazdağı yükseltisinde bulunan 55 endemik takson ve Kazdağı'na özgü 31 endemik bitki türünden birisi de Sarıkız çayı bitkisi *Sideritis trojana*'dır (Uysal 2010; Öztürk ve ark., 2011). Sarıkız çayı, Kazdağı'nın Bakanlar Kurulu 93/4243 sayılı kararı ile Milli Park ilan edilerek koruma altına alınan 21.450 hektarlık bölümü içerisinde yer alsa da kaçak toplanarak yok olma tehlikesi altındadır (Uysal, 1991; Satıl ve ark., 2006; Uysal, 2010). *Trojana* çok yıllık çalı formunda otsu yapıdadır. Sarıkız çayı bitkisini diğer türlerden ayıran en belirgin özelliği yaprağın her iki yanında bulunan yünsü beyaz tüyleri ve koyu sarı çiçekleridir (Uysal ve ark.,1991).

*Sideritis trojana* bitkisi doğal yayılış alanları, yüksek eğimdeki ana kayaçta sınırlı toprak birikintileridir. *Sideritis trojana*'nın doğal yayılış gösterdiği ortamlar organik madde açısından zengin olsa da bitki besin madde varlığı açısından yüksek verimlilikte olmayıp geçirgen yapıdadır. Bitki kökleri yüzlek yayılım gösterip havadar ortam isteği bulunur. *Sideritis trojana* bitkisinin kısmi alkali, kumlu tınlı, düşük tuz ve kireçli fosfor ve organik madde açısından zengin alanlarda potasyum bakımından fakir topraklarda yetiştiği ifade edilmiştir (Uysal ve ark., 1991).

Sarıkız çayının yok olma tehlikesi altında olmasının en önemli nedeni temmuz ağustos aylarında açan sarıçiçeklerinin tıbbi amaçla ve çay yapımında kullanılıyor olmasından ileri gelmektedir. Sarıkız çayı çiçekleri %2-5 oranında infüzyon şeklinde demlenerek kullanılması öngörülürken, halk arasında göğüs, böbrek hastalıkları, peptik, soğuk algınlığı, böbrek antimikrobiyal



ve mide rahatsızlıklarında tıbbi amaçlı ve günlük aromatik çay olarak kullanılmaktadır (Çelik ve ark., 2008; Selvi ve ark., 2013).

Sarıkız çayı yalnızca çay yapımında değil farklı endüstri uygulamaları açısından da ümit var bir bitki kaynağıdır. Önal ve ark., 2015 yılında yayınladıkları bir çalışmada Sarıkız çayının yün kumaşların doğal yöntemlerle renklendirilmesinde söğüt ekstraktına alternatif bir materyal olabileceği sonucuna varılmıştır. Bir diğer çalışmada ise Sarıkız çayı bitkisinden elde edilen esansiyel yağın düşük dozlarının bile ülsera yol açan *H. pylori* bakterisine karşı etkili olduğu tespit edilmiştir (Kırmızıbekmez ve ark., 2017). *Sideritis* spp. ekstraktının hafızayı güçlendirerek Alzheimer hastalığında öğrenme yeteneğini arttırdığına yönelik ümit var sonuçlar elde edilmiştir (Hofrichter ve diğ., 2016). Sarıkız çayının aroması adaçayına benzese de kendine has aroma ve kokusu bulunmaktadır. Siderol, sideri-diol, 7-epicandicandiol, isocandol B, candol A acetat bileşiklerini içerdiği bilinirken ent-kaurane (ent-7-acetoxy-15,16-epoxykaurane) ve ent-pimarane (ent-2-hydroxy-8(14),15-pimaradiene) diterpenleri ilk olarak Sarıkız çayından izole edilmiştir (Topçu ve ark., 2001).

Endemik bitkilerin *ex situ* korunmasında mikroklonal üretim önemli olsa da sarıkız çayının doku kültürü yöntemiyle çoğaltımı üzerine yapılan çalışmada başarı sağlanamamıştır. Bu durumun sebebi Sarıkız çayı'nın içerdiği yoğun polifenolik bileşiklerden ötürü doku kültürü çoğaltımında nekrosis ve kallus kararması olarak belirtilmiştir (Çördük ve Akı, 2011). Bu sebeple Sarıkız çayı endemik bitkisinin çelikle çoğaltımı yok olma tehlikesine karşı korunması açısından önemli bir yöntemdir (Fay, 1992).

Sarıkız çayı 1400-1770 m rakımlı alanlarda yayılış göstermektedir ve bu alan Kazdağı Milli Park Sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu bölgeye ulaşım zorluğu gerekse bitki popülasyonunun seyrekleşmesi nedeniyle Kazdağı'nın Çanakkale yamaçlarındaki köylerde bazı köylüler tarafından kültüre alınmıştır. Diğer yandan doğal floradan toplanan bitki örneklerinde alüminyum, arsenik ve kurşun ağır metal içeriklerinin çok yoğun olduğu, kültüre alınan bitkilerde bu değerlerin çok düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Aksu ve Türkmen, 2017). Bu durumun temel nedeni serpantin içeriği yüksek ana kayadan ağır metal kontaminasyonu olması mümkündür (Leblebici ve Çelik, 2014).

Sarıkız çayı bitkisinin ekonomik üretimin sağlanması ile tıbbi ve aromatik amaçla kullanımının yaygınlaşması yanında ilaç ve doğal boya endüstrisindeki kullanımının da önünün açılması mümkündür. Ancak sınırlı bir alanda yayılım gösteren ve yok olma tehlikesi altındaki bu bitkinin doğadan toplanarak bu ihtiyaca cevap vermesi mümkün değildir. Sarıkız çayı bitkisinin kültüre alınması ve doğal yayılış gösterdiği alanlar dışında bu bitkiyi toplayarak yaşamını sürdüren köylüler tarafından üretilmesi ayrıca ekonomik ve sosyokültürel bir katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada Kazdağı endemiği olan sarıkız çayı bitkisinin çelikleme yöntemiyle çoğaltımı için en uygun köklendirme ortam materyali ve büyüme düzenleyici dozunun belirlenmesi amacıyla kum, hindistan cevizi kabuğu ve perlit ile Indol-3 butrik asit hormonunun 4 farklı dozu (0, 1000, 2000 ve 4000 ppm) uygulanarak en uygun köklendirme ortamının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma 2018 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde yürütülmüştür. Denemeler 3 tekerrürlü olarak her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Denemede kullanılacak çoğaltım materyalleri Kazdağı'nın kuzey batı yamacında bulunan Bayramiç ilçesinde kültür bahçesinden temin edilmiştir. Çanakkale deniz seviyesinde rakıma sahip olması sebebiyle de bitkinin doğal yaşam alanı olan 1400-1770 metre rakımın oldukça dışındadır. Apikal ve iki lateral meristem içeren 5 cm uzunluğundaki bitki parçaları kesilip bitki büyüme düzenleyicisi ile muamele edilerek köklendirme ortamlarına yerleştirilmiştir. Köklendirme ortamları 51x37x20cm ebatlarındaki genişletilmiş polistren koliler üç bölüme ayrılarak her birisine köklendirme ortamları kum (K), kokopeat (C) ve perlit (P) yerleştirilerek oluşturulmuştur. Kontrol grubu olarak da hormon uygulanmayan bitki parçaları aynı köklendirme ortamlarından oluşan köklendirme kaplarına yerleştirilmiştir. Çelikler, %96'lık etil alkol ile seyreltilmiş 1000-2000 ve 4000 İBA hormon solüsyonuna 5 sn boyunca daldırılıp hızlıca köklendirme ortamlarına yerleştirilmiştir. Denemeler bitki materyallerinin temin edildiği 9 Mart 2018 tarihinde tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulmuş, doğrudan güneş olmayan bir alana yerleştirilerek düzenli aralıklarla sulanmış ve 90 gün sonunda veriler elde edilmiştir.

Çalışma sonunda 90. günde canlılık yüzdesi (%), toplam bitki ağırlığı (g), ana kök meristeminden apikal meristeme kadar olan bitki boyu (cm), kök boğazından ana kök meristemine



kadar olan kök uzunluğu (cm), toplam yaprak sayısı (adet), köklenme yüzdesi (%) verileri elde edilmiştir. Veriler SAS istatistik programında PROC GLM varyans analizine tabi tutulmuştur. Her uygulama ayrı değerlendirilerek asgari önem fark (LSD 0,05) metoduna göre önem farkı belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Farklı İBA konsantrasyonları ve köklendirme ortam uygulamalarının Sarıkız çayı bitkisi köklendirme ve erken vejetatif gelişimi üzerine önemli farklılıklar oluşturduğu gözlenmiştir. Sarıkız çayında İBA uygulamasını takip eden 90 gün sonunda elde edilen verilerde, düşük dozda uygulanan İBA hormon düzeylerindeki canlılık yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Sarıkız çayında çelikleme için uygun ortam ve farklı İBA hormon dozlarının incelenen özellikler üzerine etkisi (LSD<sub>0,05</sub>)

	Bitki ağırlığı (g)				Kök uzunluğu (cm)			
	Perlit	Kum	Coco.	Ort.	Perlit	Kum	Coco.	Ort.
Hormonsuz	0,58 B	0,42 B	0,27 B	<b>0,42</b>	0,00 B	0,23 B	0,00 B	<b>0,08 B</b>
1000 ppm	0,53 B	1,26 A	0,41 B	<b>0,73</b>	1,24 B	4,89 A	0,11 B	<b>2,08 A</b>
2000 ppm	0,37 B	0,85 AB	0,39 B	<b>0,54</b>	2,52 AB	2,32 AB	0,82 B	<b>1,89 A</b>
4000 ppm	0,27 B	0,51 B	0,86 AB	<b>0,55</b>	2,24 AB	1,80 B	1,42 B	<b>1,82 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>0,44</b>	<b>0,76</b>	<b>0,48</b>		<b>1,50 AB</b>	<b>2,31 A</b>	<b>0,59 B</b>	
	Yaprak sayısı (adet)				Bitki boyu (cm)			
	Perlit	Kum	Coco.	Ort.	Perlit	Kum	Coco.	Ort.
Hormonsuz	4,50 A-C	4,60 AB	4,08 A-D	<b>4,39 A</b>	1,52 B-D	1,42 B-D	1,50 B-D	<b>1,48 B</b>
1000 ppm	4,43 A-C	6,12 A	4,80 AB	<b>5,11 A</b>	3,73 AB	4,99 A	2,86 A-C	<b>3,86 A</b>
2000 ppm	1,67 B-D	3,53 A-D	1,20 D	<b>2,13 BC</b>	1,69 B-D	1,85 B-D	0,14 D	<b>1,23 B</b>
4000 ppm	1,42 CD	1,73 B-D	2,75 B-D	<b>1,97 C</b>	1,16 B-D	0,68 CD	0,89 CB	<b>0,91 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>3,00</b>	<b>3,99</b>	<b>3,21</b>		<b>2,02</b>	<b>2,24</b>	<b>1,35</b>	
	Canlılık				Köklenme yüzdesi			
	Perlit	Kum	Coco.	Ort.	Perlit	Kum	Coco.	Ort.
Hormonsuz	0,93 A	0,47 B-E	0,63 A-C	<b>0,68</b>	0,00 D	0,00 D	0,00 D	<b>0,00 B</b>
1000 ppm	0,53 CB	0,80 AB	0,77 AB	<b>0,70</b>	13,00 B-D	57,00 A	0,00 D	<b>23,33 A</b>
2000 ppm	0,43 B-E	0,47 B-E	0,13 E	<b>0,34</b>	0,20 B-D	0,30 B	0,13 B-D	<b>21,00 A</b>
4000 ppm	0,60 A-C	0,17DE	0,30 C-E	<b>0,36</b>	0,03 CB	0,23 BC	0,27 B	<b>17,78 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>0,63</b>	<b>0,48</b>	<b>0,46</b>		<b>9,17 B</b>	<b>27,50 A</b>	<b>10,83 B</b>	

Hormon seviyeleri ve köklendirme ortamlarının kök uzunluğu ve köklenme yüzdesi üzerine önemli bir etkisi var iken, yaprak sayısı ve bitki boyu özellikleri bakımından yalnızca hormon seviyelerinin etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). İncelenen özellikler bakımından hormon seviyeleri x köklendirme ortam özellikleri bakımından interaksiyon önemli bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek canlılık oranına sırasıyla P hormonsuz (%93), K1000 (%80) ve K1000 (%77) uygulamalarında ulaşılmıştır (Çizelge 1). Ancak köklenme gerçekleşmeyen bitkilerde beslenme gerçekleşmediğinde ölümler meydana geleceğinden canlılık oranlarının köklenme yüzdesinin birlikte incelenmesi yararlı olacaktır. Bu açıdan bakıldığında K1000 ve K2000 ve C4000 uygulamalarının köklenme yüzdesi bakımından sırasıyla %57, %30 ve %27 oranlarla öne çıktığı görülmüştür.

Köklenmenin en yüksek gerçekleştiği K1000, K2000 ile C4000 uygulamalarının en yüksek bitki ağırlığına ulaşıldığı görülmüştür. Kök uzunluğu ve yaprak sayısı açısından da K1000 uygulamasının yine en yüksek verime ulaştığı kök uzunluğunda P2000 ve K2000 ile P4000, yaprak sayısında ise K hormonsuz ve C1000 uygulamalarının K1000 uygulamasını izlediği sonucuna ulaşılmıştır.

Canlılık yüzdesi dışında incelenen tüm özellikler bakımından 1000 ppm İBA+kum uygulamasının diğer tüm uygulamalardan üstün olduğu; en yüksek bitki ağırlığı (1,26 cm), kök uzunluğu (4,89 cm), köklenme yüzdesi (%57), yaprak sayısı (6,12 adet) ve bitki boyu (4,99 cm) değerlerine K1000 ortamında ulaşıldığı sonucuna varılmıştır. Kum köklendirme ortamında 1000 ppm'den yüksek dozlardaki İBA düzeylerinde bitki ağırlığının azaldığı belirlenmiştir.

Çalışma sonunda %80 ile en yüksek canlılık ve %57 köklenme oranı ile en yüksek köklenme ortalamasına 1000 ppm kum ortamında ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen %57'lik köklenme yüzdesi





düşük görünse de 1400 ile 1770 metre yükseklikte yayılış gösteren bu endemik bitkinin deniz seviyesinde çelikle çoğaltımının gerçekleştirilmesi nedeniyle olumlu bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır.

Beş *Sideritis* türü *S. condensata*, *S. congesta*, *S. leptoclada*, *S. libanotica* ve *S. tmolea* bitkilerinin vejetatif çoğaltımı üzerine yapılan bir çalışmada İBA ve İAA oksin türevlerinin 250, 500, 750 ve 1000ppm dozlarında bitkilere 5 dk süreyle uygulanmış, hormonsuz ortamda kök gelişiminin gerçekleşmediği, en uygun köklenmenin türlere göre farklılık göstermekle birlikte 750-1000 ppm hormon dozlarından birinin olduğu sonucuna varılmıştır (Gümüşçü ve Gümüşçü, 2014). Çalışmada uygulanan hormon seviyeleri arasında elde edilen 1000 ppm kum ortamdaki sonuçlarla bu çalışmadaki elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Kum ortamı, organik madde ve bitki besin madde bakımından fakir olsa da diğer iki ortamla karşılaştırıldığında büyük gözenekli ve infiltrasyon açısından üstündür. Kum ortamının Sarıkız çayı bitkisinin doğal yayılış gösterdiği, infiltrasyon kabiliyeti yüksek toprak isteği ile karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir. Diğer yandan bitkinin yüksek rakım seviyesinde düşük sıcaklık isteği ile kum ortamının açık renkli olması sebebiyle güneş ışınlarını yansıtarak koyu renkli ortamlara göre nispeten daha serin ortam ihtiyacını karşıladığı sonucunu çıkarılmaktadır. Perlit ortamı da kum ortamı gibi açık renklidir ancak yüksek adhezyon kuvveti nedeniyle drenaj özelliğinin düşük olması geçirgenlik düzeyini de düşürmektedir. Havalanabilir köklenme ortamı tercih eden bu bitkinin erken dönemdeki canlılık düzeyi açısından hormonsuz perlit ortamı ön plana çıksa da kök gelişimi açısından olumsuz etkisi göstermiştir. Bu çalışma bulgularında görüldüğü üzere *Sideritis trojana* bitkisi köklenme ortamı olarak en uygun 1000 ppm İBA uygulanarak kum ortamına alınan bitkilerin incelenen parametreler açısından en uygun olduğu sonucu bu bitkinin doğal yaşam olarak tercih ettiği özelliklere de uyum sağladığı sonucuna varılmıştır.

Doğadan toplanan bitkilerin yörede toplayıcılıkla geçimini sağlayan köylülerin yaşam kaynağı olduğu ve göç baskısını bir nebze de dizginlediği unutulmamalıdır. Fakat bu gerçek endemik bitkilerin doğadan yok olmaması için koruma altına alınması gerekliliğini ortadan kaldırmaz. Önemli bitkilerin kültüre alınarak sosyoekonomik gelir seviyesi düşük olan yörelerde üretilmesi son derece önemlidir. *Sideritis* gibi yüksek rakımdaki kireçli arazilerde yetişebilen alternatif tarım ürünleri ile değerlendirilmesi dar gelirli ailelerin hane gelirini arttırarak şehre göç önünde bir engel oluşturabilir. Kültüre alınan bitkilerin doğadan toplananlarla karşılaştırıldığında daha yeknesak yapıya sahip olması yanında kayalarda bulunan serpantin içeriği yüksek ana kayada ağır metal kontaminasyonunun önüne geçilmesi de mümkündür.

Bu çalışma sonunda elde edilen bitki popülasyonu ile *in vitro* ortamda mikroklonal çoğaltım üzerine çalışma yapılmasında yarar olacaktır.

**Teşekkür:** Katkı ve önerilerinden dolayı Prof. Dr. Cem Ömer EGESSEL'e teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- Çelik, S., Karabacak, E., Uysal, İ., 2008. Plants have been Collected from Mythological Kazdağ (Mt. Ida) National Park, West Turkey by Turkmens and their Folk, Cultural and Social Uses. *European Journal of Scientific Research*. 19(4):835-843.
- Çördük, N., Akı, C., 2011. Inhibition of browning problem during micropropagation of *Sideritis trojana* bornm., an endemic medicinal herb of Turkey. *Romanian Biotechnological Letters*. 16(6):6760-6765.
- Fay, M.F., 1992. Conservation of rare and endangered plants using in vitro methods. *In Vitro Cell. Dev. Biol.* 28: 1-4.
- Gümüşçü, A., Gümüşçü, G., 2014. Bazı *Sideritis* (Dağçayı) Türlerinde Çeliklerin Köklenmesine Hormonların Etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 18(2):49-55.
- Hofrichter, J., Krohn, M., Schumacher, T., Lange, C., Feistel, B., Walbroel, B., Pahnke, J., 2016. *Sideritis* spp. extracts enhance memory and learning in Alzheimer's  $\beta$ -amyloidosis mouse models and aged C57Bl/6 Mice. *J Alzheimers Dis*. 53(3):967-980.
- Kırmızıbekmez, H., Karaca, N., Demirci, B., Demirci, F., 2017. Characterization of *Sideritis trojana* Bornm. essential oil and its antimicrobial activity. *Marmara Pharmaceutical Journal*. 21(4):860-865.
- Leblebici, Z., Çelik, J., 2014. Kayseri'nin Yahyalı ilçesinde serpantin içeren alanlarda yetişen bazı bitkilerin ağır metal (Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn) içerikleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*:222.



- Önal, A., Acar, N., Eser, F., Çakır, U., 2015. Investigation of the dyeing properties of *Sideritis trojana* ehrend in the fabrics that pre-treated with willow extract. Journal of New Theory. 8: 92-100.
- Öztürk, M., Uysal, I., Karabacak, E., Çelik, S., 2011. Plant species micro endemism, rarity and conservation of pseudo- alpine zone of Kazdağı (Mt. Ida) National Park Turkey. The 2nd International Geography Symposium Geomed 2010. Procedia Social and Behavioral Sciences. 19:778-786.
- Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G., 2006. Kazdağı milli parkının öncelikli koruma alanlarının sınıflandırılması ve önemli bitkileri. Kazdağları II. Ulusal Sempozyumu, Çanakkale: 391-401.
- Selvi, S., Dağdelen, A., Kara, S., 2013. Kaz Dağlarından (Balıkesir Edremit) toplanan ve çay olarak tüketilen tıbbi ve aromatik bitkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(2):26-33.
- Şahin, F.P., Duman, H., Çalış, İ., Ezer, N., 2005. Botanical properties of a herbal tea: *Sideritis stricta* Boiss. Heldr. apud Bentham. FABAD J. Pharm. 30:10-195.
- Topçu, G., Gören, A., Kılıç, T., Kemal, Y., Tümen, G., 2001. Diterpenes from *Sideritis trojana*. Natural Product Letters. 16(1):33-37.
- Uysal, İ., Öztürk, M., Pirdal, M., 1991. *Sideritis trojana* Bomm. endemik türünün morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi. Turkish Journal of Botany. 15:371-379.
- Uysal, İ., 2010. An overview of plant diversity of Kazdağı (Mt. Ida) Forest National Park. Turkish Journal of Environmental Biology. 31:141-147.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Türkiye’de Tarımsal Destekleme Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Arif Semerci

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 17100, Çanakkale  
Sorumlu yazar: arifsemerci69@gmail.com

Geliş Tarihi: 24.04.2018

Kabul Tarihi: 22.11.2018

### Öz

Tarımsal üretimin desteklenmesi dünyada güncelliğini koruyan önemli konulardan biridir. Tarım sektörü, tarımın kendine özgü koşullarından dolayı ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak farklı transfer miktarlarıyla desteklenmektedir. Türkiye’de tarımın desteklenmesi dünyada gündemindeki gelişmelere paralel olarak üretimden bağımsız hale getirilmeye çalışılmaktadır. 2012 yılında tarımsal desteklemenin bir göstergesi olarak kullanılan ÜDT/PSE değerleri OECD genelinde %18,6, ABD’de %7, AB’de %19,4 ve Türkiye’de %22 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de 2017 yılı bütçesinin sadece %1,99’u tarımsal desteklere ayırırken bu oran 2013 yılında AB bütçesinin %42’sini oluşturmaktadır. ABD’de ise tarımsal desteklere ayrılan miktar 100 milyar ABD\$’ın üzerinde olmuştur. Türkiye’de 2017 yılında tarımsal desteklere ayrılan miktar 3,5 milyar ABD\$’dır. Oysaki 2006 yılında kabul edilen Tarım Kanunu’na göre tarımsal destekler için en az 8,5 milyar ABD\$ ayrılması gerekirdi. Türkiye’de gıda arzının ve kalitesinin güvence altına alınması, üretici refahında artış sağlanması ve tüketicinin uygun fiyatla gıda temin edebilmesi için uygulanan tarımsal destekleme politikalarının; uzun vadeli, planlamaya dayalı, Dünya Ticaret Örgütü kurallarına uygun ve AB Ortak Tarım Politikası’na uyumlu olması kaçınılmazdır. Bu bağlamda tarımsal destekleme uygulamalarına yeterli bütçenin ayrılması ve tarımsal destek birim fiyatlarının, piyasa fiyatlarını ve üretim düzeyini etkilemeden, daha gerçekçi bir şekilde belirlenmesi tarım sektörünün diğer ülkelerle rekabete açık bir yapıya kavuşmasında önemli bir rol oynayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım, destekleme, politika, Türkiye

## Evaluation of Agricultural Support Implementations in Turkey

### Abstract

Agricultural subsidy is one of the important and relevant issues in the world. Due to distinctive circumstances, agriculture sector is subsidised in the world that is based on the development level of the countries. Turkey has been attempting to subsidise the agriculture independently from production because of the developments in the world. As an indicator of agricultural subsidy, PSE value was 18,6% throughout OECD, it was 7% in US, it was 19,4% in EU and it was 22% in Turkey by 2012. In 2017, while the share of agricultural subsidies was only 1,99% in Turkey’s budget, this rate was 42% in EU by 2013. The budget that was shared as agricultural subsidy in US was over 100 billion USD. By 2017, the value of agricultural subsidy was 3,5 billion USD in Turkey, this value was supposed to be around at least 8,5 billion USD based on the agricultural law that was taken by 2006. In order to guarantee food supply and quality, to increase producers’ welfare, and to provide reasonably priced products for consumers, it is necessary that is planning the agricultural subsidy policies for long term, and being based on World Trade Organisation rules and EU Common Agriculture Policy. Thus, it is important to spare enough budget for agriculture subsidies, and also it is important to determine unit prices of agricultural subsidies realistically without effecting market prices and production level to provide competition ability with other countries.

**Keywords:** Agriculture, subsidy, policy, Turkey.

### Giriş

Tarım sektörünün desteklenmesine yönelik politikalar tüm dünyada liberalleşme eğilimine rağmen etkinliğini sürdürmektedir. Özellikle gelişmiş birçok ülkede tarım halen en çok kullanılan sektör olarak varlığına devam etmektedir (Civan, 2010). Tarım, sahip olduğu dezavantajlı özellikler dolayısıyla gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm ülkelerde destekleyici politikalarla korunan sektörlerin başında gelmektedir. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de, uygulanan tarım politikalarının; üretici gelir ve refah seviyesini artırma, fiyat istikrarı sağlama, ucuz gıda temini ile tüketici refahını artırma, kendi kendine yeterlilik sağlama, kırsal kalkınma ve döviz tasarrufu sağlama gibi çeşitli amaçları vardır (Tan ve ark., 2015). Dünya genelinde tarımsal üretimin desteklenmesine yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Burada özellikle çeşitli ülkelerde son yıllarda yapılan çalışmalara ait bilgilere yer verilmiştir. Dorward ve Morrison (2015) yapmış oldukları çalışmada



tarımsal desteklerin gıda güvenliği ve yoksulluğun azaltılması üzerine etkilerini araştırmıştır. Josling (2015) çalışmasında tarımsal desteklerle ilgili değişiklikleri incelemiş, iyi ve kötü anlamda etkisi olan destekler üzerinde durmuş; sürdürülebilir kalkınma, tüketicilerin ve biyoyakıtların desteklenmesi konularında açıklık getirmiştir. Tedesco ve ark. (2015) OECD'ye üye düşük gelire sahip ülkelerde tarımsal destekler ve yoksulluk oranları üzerinde durmuştur. Drabenstott (2015) yapmış olduğu incelemede tarımsal destek ödemelerinin kırsal ekonomik büyümeyi teşvik edip etmeyeceği sorusuna yanıt aramıştır.

Bu çalışmada; dünyada uygulanan tarımsal destekler özellikle rakamsal büyüklükleri ile ele alınmaya çalışılmıştır. Çalışmada, Türkiye'de 2017 yılında uygulanan tarımsal destekleme sisteminin konu bazında rakamsal büyüklükleriyle birlikte bir özeti yapılmıştır. Ülkede 2006 yılında kabul edilen Tarım Kanunu'nda yer alan ve zorunlu olarak tarımsal desteklemeye ayrılması gereken pay ile gerçekleşen paylar arasındaki farklılıklar (üretici kaybı) yorumlanmaya çalışılmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Çalışmanın ana materyalini Türkiye'de ilgili bakanlık birimlerinden alınan resmi veriler ile OECD, AB, ABD'ye ait veriler oluşturmuştur. Bu çalışmada Türkiye'ye ait temel istatistiklerde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) verilerinden yararlanılmıştır. Toplam Destek Tahmini (TDT/TSE) ve Üretici Destek Tahmini'ne (ÜDT/PSE) ilişkin veriler ise Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) kayıtlarından elde edilmiştir.

### **Yöntem**

Çalışmada Türkiye'de uygulanmakta olan tarımsal destekler ve ülke bütçesi verileri ABD\$ bazında verilmiştir. Ülke para biriminin (TL) ABD\$'ye çevrilmesinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) arşivinden yararlanılmıştır (Anonim, 2017). Çalışmada, Türkiye'de üreticilere verilen toplam tarımsal destek miktarı ve işletme başına düşen tarımsal destek tutarı bazı ülkelerle karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Türkiye'de tarımsal destek ödemelerinin hesaplanmasında aritmetik ortalama yöntemi kullanılmıştır. Hesaplama belirlenen yıllardaki toplam destek ödemeleri Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'ne kayıtlı işletme sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Çalışmada tarım alanına (ha) düşen destek miktarı, toplam destekler içinde hayvancılığa ayrılan miktarın tam olarak bilinmemesi ve hayvancılık işletme sayılarının tam olarak ayrımının yapılmamış olması, bu sebeple de verilerin yanlış yorumlara neden olmaması nedeniyle değerlendirme dışı tutulmuştur.

Çalışmada özellikle Türkiye ile dünya tarımsal ürünler ve gıda ticaretinde önemli bir yere sahip olan ABD, AB ülkeleri ve bazı OECD ülkelerine ait tarımsal destekleme ödemelerine ilişkin bilgiler verilmiş, Türkiye ile gelişmiş ülkeler arasında tarımsal desteklemeye ayrılan bütçe farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## **Bulgular ve Tartışma**

### ***Tarımsal Desteklerin Ölçülmesinde Kullanılan Kriterler***

OECD kriterlerine göre hesaplanan PSE, tarımı destekleyen politika önlemlerinden kaynaklanan, tüketici ve vergi mükelleflerinden tarımsal üreticilere yapılan ödemeleri temsil etmektedir. Dolayısıyla PSE, bütün tarımsal gelirler içinde tarımsal desteklerinin payını açıklamaktadır. Bu nedenle önemli bir kriterdir. Bir OECD destek hesaplama şekli olan PSE, tarımsal desteklerin toplam tarım gelirine bölünmesiyle elde edilmektedir. OECD verilerine göre, 1986-88 ve 2007-09 dönemleri arasında OECD ülkeleri içinde üretici desteğinin arttığı tek ülke Türkiye olmuştur. Türkiye'de, 1986-88 döneminden 2007-09 dönemine PSE %20'den %34'e yükselmiştir. Bu oran OECD ortalamasının (%22) bir hayli üzerindedir.

2012 yılı verilerine göre PSE OECD ülkeleri genelinde %18,6, ABD'de %7, AB'de %19,4 Türkiye'de ise %22 olmuştur (OECD, 2015). 2012-2014 döneminde Türkiye'nin PSE değeri 1986-1988 dönemine paralellik göstermiş ve %21 düzeyinde gerçekleşmiştir. Belirtilen dönemde OECD ülkelerinde bu oran %18 olarak gerçekleşmiştir (Acar ve Aytüre, 2016).

### ***Tarımsal Desteklere Ayrılan Paylar***

OECD verilerine göre küresel ölçekte oluşturulan tarımsal katma değer yaklaşık %88'ini oluşturan 49 ülkenin 2012-14 yılları arasında tarım üreticilerine yapılan yıllık ortalama transfer tutarı (PSE) 601 milyar ABD\$ olup, genel hizmetler anlamında tarıma ilave olarak 135 milyar ABD\$



aktarılmıştır (OECD, 2015). GTHB verilerine göre, OECD ülkelerinde tarımsal desteklerin Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içinde payı 2011-2013 yılları arasında %0,8 olarak gerçekleşirken, bu oranlar Türkiye için sırasıyla 2011 yılında %2,3, 2012 yılında %1,9 ve 2013 yılında %2,0 olmuştur (Anonim, 2015).

2015 yılında Türkiye’de devlet bütçesinin yaklaşık olarak %2’si tarımsal desteklere ayrılmıştır. Bununla birlikte, OECD ülkelerine oranla GSMH içindeki payı yüksek olmakla birlikte, Türkiye’de tarıma verilen destek minimum düzeyde tutulurken, bu miktarın 4 katından fazlası yerli ve yabancı bankalar tarafından tarımsal kredi olarak çiftçiye verilmiştir (İnan, 2016). Ortak Tarım Politikası (OTP) kapsamında yapılan harcamalar AB bütçesinden karşılanmaktadır. 2013 yılında AB bütçesinin (167 milyar ABD\$) %42’sini tarımsal desteklere ayırmıştır (Anonim, 2016).

Tarımsal destekler bağlamında 2014 yılında Türkiye’de çiftçilere 2,4 milyar ABD\$ destek verirken, AB 50-60 milyar ABD\$ arasında, ABD ise 100 milyar ABD\$’nın üzerinde destek vermiştir (İnan, 2016). ABD’de tarımsal üretime yönelik farklı bir finansman politikası bulunmamakla birlikte, GSMH’sının, %1 ila %1,5’i tarımsal üretimin desteklenmesine ayrılmaktadır (Gaytancıoğlu, 2009).

### **İşletme Başına Verilen Destekler**

Yapılan bir çalışmada 2007 yılı verilerine göre Türkiye’de işletme başına ortalama tarımsal destek miktarı 1723 ABD\$, AB-25’te ise 7434 ABD\$ olarak saptanmıştır. Aynı yıl Türkiye’de hektar başına verilen destek miktarı 272 ABD\$ iken, AB-25’te ABD\$ olarak tespit edilmiştir (Arısoy ve Gül, 2011). Bu değerler AB ülkelerine oranla Türkiye’de tarımsal üretime verilen destekleme miktarındaki düşüklüğü somut bir şekilde ortaya koymaktadır. 2017 yılında Türkiye’de tarımsal desteklemeler ve işletme başına tarımsal destek miktarı Çizelge 1’de verilmiştir. GTHB verileri incelendiğinde, 2017 yılında Türkiye’de Tarımsal Gayri Safi Hasıla (TGSH) değerinin yaklaşık 52,1 milyar ABD\$, işletme başına tarımsal gelirin yaklaşık 25.000 ABD\$ ve tarımsal destek değerinin ise 1.660 ABD\$ düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye’de Tarımsal Destekler

Yıl	Çiftçi Sayısı (Adet)	Alan (ha)	Tarımsal GSH (000 ABD\$)	Tarımsal Destekler (000 ABD\$)	İşletme Başına TGSH (ABD\$)	İşletme Başına Tarımsal Destek Miktarı (ABD\$)
		14.870				
2017	2.132.491	.208	52.111.042	3.535.957	24.437	1.658

Kaynak: Anonim, 2018a. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Türkiye’de tüm tarımsal destekler Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) üzerinden verilmektedir. Sisteme kayıtlı çiftçi sayısı ve yapılan tarımsal destek ödemeleri dikkate alındığında 2017 yılında çiftçi başına destek miktarının AB’de işletme başına düşen destek miktarından oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır.

### **İç Destek Uygulamalarının Türkiye’ye Etkisi**

Dünya Ticaret Örgütü (WTO) tarafından tarım ürünlerinin ticaretinde ve üretimin desteklenmesine ilişkin olarak ortaya koyduğu ana kurallar 5 madde halinde ilan edilmiştir. Bunlar kısaca; pazara giriş ilkesi, ihracat sübvansiyonları, iç destekler, uyum hükmü ve sağlık önlemleridir (Özalp ve Ören, 2016). Bu çalışmada tarımsal üretime verilen iç destekler dikkate alınmıştır.

Doha Müzakereleri sonucunda 6 Aralık 2008 tarihinde yayınlanan belge ile Uruguay Turu sonunda belirlenen halihazırdaki taahhütler üzerinden, üye devletler tarafından iç desteklerde önemli miktarlarda indirimler yapılması öngörülmüştür. Türkiye, 2000’li yılların başından bu yana tarımsal destekleme uygulamalarında WTO’nun üretimin desteklenmesine yönelik iç desteklerle ilgili kurallarına uyum sağlamaya özen göstermektedir.

### **Türkiye’de Tarımsal Destekleme Uygulamaları**

#### **Tarımsal Destekleme Uygulamasının Hukuki Çerçevesi**

Türkiye’de ilk defa 18.04.2006 tarihinde 5488 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak kabul edilen Tarım Kanunu tarımsal destekleme politikalarının da temelini oluşturmaktadır. İlgili kanunda bütçeden ayrılacak kaynak miktarının GSMH’nin %1’inden az olamaması ibaresi yer almaktadır. Türkiye’de tarımsal destekleme uygulamaları kapsamında; Alan Bazlı Destekler, Fark Ödemeleri, Hayvancılık Desteklemeleri toplam desteklemelerin yaklaşık %80’lik kısmını oluşturmaktadır



(Anonim, 2018a). Tarımsal destekler kapsamında yer alan Fark Ödemelerine ilişkin uygulamalar Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) üzerinden, 2010 yılından itibaren “Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli” kapsamında oluşturulan 30 havza özelinde yapılmaktadır.

Türkiye’de Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli (TTHÜDM), 2010 yılında yürürlüğe girmiş olup, üreticilerin bu modelden yararlanabilmenin ön koşulu, üretimin belirlenen havzalarda gerçekleştirilmesi ve üreticinin Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS) kayıtlı olmasıdır (Karaman ve Yavuz, 2012).

#### **Fark Ödeme (Prim Sistemi) Sistemi**

Fark ödeme sistemi, tarımsal ürünlerin üretim maliyetleri piyasa fiyatının üzerinde olduğu durumlarda uygulanan ve tüketicilerin tarımsal ürünler için ödediği fiyatları etkilemeden, ürün fiyatlarını ve üretici gelirlerini adil bir seviyeye getirmek için kullanılan bir araç olarak tanımlanmaktadır (Çakmak ve ark., 1998).

Türkiye’de uygulanmakta olan prim sistemi ilk kez 1993 yılında pamukta uygulanmış ve daha sonra vazgeçilmiştir. 1998 yılında yeniden pamuk, ayçiçeği, soya, kanola ve zeytin gibi ürünlerde uygulanmaya başlanmış ve 2017 yılında bu yöntem 17 üründe uygulanmıştır (Resmi Gazete, 2018).

#### **Tarımsal Destekleme Uygulamaları**

GTHB tarafından 2017 yılında Çiftçi Kayıt Sistemi’ne (ÇKS) bağlı olarak üreticilere yapılan tarımsal destekleme ödemeleri Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2. Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Destekler ve Konu Bazında Dağılımları (2017)**

Tarımsal Desteklemeler	Desteklemeler Miktarı (ABD\$)	Payı (%)
Alan Bazlı Destekler	739.263.432	21,04
Fark Ödemesi Destekleri	1.076.739.857	30,64
Hayvancılık Destekleri	1.054.913.925	30,02
Tarımsal Sigorta Destekleri	233.968.750	6,66
Telafi Edici Ödemeler Kapsamındaki Destekler	54.197.368	1,54
Diğer Tarımsal Destekler	137.031.524	3,90
Kırsal Kalkınmaya Yönelik Destekler	217.624.452	6,18
Kırsal Kalkınma IPARD Destekleri	22.204	0,01
TOPLAM	3.513.761.513	100,00

Kaynak: Anonim, 2018. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Türkiye’de 2017 yılında tarımsal üretimin desteklenmesi kapsamında yaklaşık 3,5 milyar ABD\$ ödeme yapılmıştır. Tarımsal destek ödemelerinin en önemli kısmını yaklaşık %30,64’lük pay ile fark ödemesi destekleri oluştururken ikinci sırayı %30,02 ile hayvancılık destekleri oluşturmaktadır. Ülkenin tarımsal gayri safi hasıla (TGSH) değerinde hayvansal üretimin payı bitkisel üretime göre oldukça düşüktür. Bu nedenle son yıllarda devlet desteklerinde hayvancılık desteklerine özel önem verilmektedir. Alan Bazlı Destekler ise %21,04’lük pay ile üçüncü sırada yer almaktadır. Genel olarak yapılan bu üç desteklemenin toplama oranı yaklaşık %81,7’dir. 2017 yılında Türkiye’nin GSYİH’nın %1’i (Tarım Kanunu’nda belirtilen kanuni zorunluluk karşılığı), ödenen tarımsal destekler ve toplam tarımsal destek miktarının ülke GSYH içindeki payları Çizelge 3’te verilmiştir.

**Çizelge 3. Türkiye’de Tarıma Ayrılan Destekler (000 ABD\$) ve GSYH’daki payları (%)**

Yıl	GSYİH (000 ABD\$)	GSYİH’nın % 1’i (000 ABD\$)	Ödenen tarımsal destek miktarı (000 ABD\$)	Ödenen tarımsal desteğin GSYİH’daki payı (%)	Tarım Kanunu Gereği Çiftçiye Ödenmesi Gereken Fark (000 ABD\$)
2017	851.045.949	8.510.459	3.513.762	0,41	4.996.697

Kaynak: Anonim, 2017. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Türkiye’de 2017 yılında ödenen tarımsal destekler ile GSYİH’nın %1’i arasındaki fark yaklaşık 5 milyar ABD\$’dır. Diğer bir ifade ile 5488 Sayılı Tarım Kanunu’nda belirtilen oranı yarısının da (%0,41) tarımsal destek olarak çiftçilere ödeme yapılmıştır. Tarım Kanunu’nda belirtildiği üzere desteğin oranının milli gelirin %1’i olması halinde, yaklaşık olarak 5 milyar ABD\$ daha çiftçiye



ödeme yapılması, özellikle mazot ve gübre desteği olarak çiftçiye verilmesi, tarımsal üretimde maliyeti önemli derecede azaltacaktır. Türkiye, dünya genelinde olduğu gibi tarımsal üretimi farklı yöntemlerle destekleyen, gelişmekte olan ülkelerden biridir. 2006 yılında kabul edilen Tarım Kanunu'na göre, devlet GSYİH değerinin %1'ini tarımsal üretimin desteklenmesine ayırmak durumundadır. Ancak aradan geçen 10 yıllık dönemde kanunda belirtilen oranın yaklaşık yarısı tarımsal üretimin desteklenmesine ayrılmıştır. 2017 yılında Türkiye'de GSYİH değerinin %0,41'i tarımın desteklenmesine ayrılmıştır ve bu oran son yılların en düşük seviyesine inmiştir. İşletme bazında Türkiye'de yapılan destek miktarı AB ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Bu değerler Türkiye'nin tarım sektörüne verdiği desteklerin, WTO iç destek kurallarına ve AB Ortak Tarım Politikasına (CAP) uygun olmak kaydıyla, daha yüksek düzeyde tutulması gerektiği ortaya koymaktadır.

Türkiye'de son yıllarda ülke tarımının desteklenmesinde kullanılan araçlar; ticareti saptırıcı ve iç fiyatları dünya fiyatlarından uzaklaştırıcı yönde olmayan, daha ziyade çiftçinin gelir kayıplarını telafi etmeye ve verimliliği teşvik etmeye yönelik olarak tespit edilmektedir. 2000'li yılların başlangıcından bu yana dünya genelinde tarımsal desteklerde genel eğilim; destekleme uygulamalarının üretimden bağımsızlaştırılarak, çiftçileri daha şeffaf fiyatlama politikaları ile rekabetçi dünyaya hazırlamak yönündedir. Böylece üretimden bağımsız destekleme uygulaması sayesinde üretici piyasadan gelecek fiyat sinyalleri doğrultusunda üretim yapmaya teşvik edilebilmektedir. Uygulamanın diğer bir faydalı yönü ise tarımsal üretimin desteklenmesinin devlet bütçesi üzerindeki yükünün de önceden öngörülebilir olmasıdır.

Türkiye, WTO'nun kurucu üyeleri arasında yer almaktadır. Türkiye'nin WTO kurallarına uyum sağlayabilmesi için uygulayacağı akılcı politikalarla, konulan kuralları kendi lehine çevirmesi gerekmektedir. Bu amaçla, yurtiçinde üretilen ürünün tamamı üreticilerden alındıktan sonra, hammadde özelliği taşıyan ürünlerde gümrük vergilerinin aşağıya çekilerek söz konusu ürünü işleyen sanayinin dış ülkelerle rekabet etmesini sağlamalıdır.

### Sonuç ve Öneriler

Sürekli gelişim ve değişim gösteren dünya ekonomisinde Türkiye'nin daha sağlam bir yer edinebilmesi için Türkiye'nin tarımsal üretimin desteklenmesine yönelik uygulamalarda kısa ve orta vadeli, geçici ve maliyeti yüksek politikalar uygulamaktan vazgeçmelidir. Bunu yerine, daha uzun döneme yayılan, dünya ile entegre olabilecek, verimlilikte ve maliyet konusunda diğer ülkelerle rekabet edebilecek tarımsal destekleme politikalarına ağırlık vermelidir. Bu politikaların temelini ise; gıda talebinin yurtiçi üretiminden sağlamaya yönelik, nitelikli, tutarlı politikalar oluşturmalıdır. Bu bağlamda halen uygulanmakta olan veya gelecekte uygulanması planlanan tarımsal üretimi destekleme politikalarının 2006 yılında kabul edilen Tarım Kanunu'na uygun, Dünya Ticaret Örgütü kurallarına ve Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına uyumlu olacak bir şekilde oluşturulması kaçınılmazdır.

### Kaynaklar

- Acar, M., Aytüre, S., 2016. Dünyada ve Türkiye'de Tarım ve Tarım Politikalarının Geleceği. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa. s.10. Türkiye.
- Anonim, 2015. Tarımsal Veriler. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE).s.5-23. 2016. Ankara.
- Anonim, 2016. TC. Dışişleri Bak., AB Bütçesi: Hazırlanması, Gelir Kaynakları, Gider Kalemleri ve Denetimi. Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. 2016. ([http://www.mfa.gov.tr/ab-butcesi\\_-hazirlanmasi\\_-gelir-kaynaklari\\_-gider-kalemleri-ve-denetimi.tr.mfa](http://www.mfa.gov.tr/ab-butcesi_-hazirlanmasi_-gelir-kaynaklari_-gider-kalemleri-ve-denetimi.tr.mfa)).
- Anonim, 2017. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. Gösterge Niteliğindeki Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kurları. 2017. (<http://www.tcmb.gov.tr/kurlar/200712/31122007.xml>)
- Anonim, 2018a. 2017 Yılı Faaliyet Raporu. ([https://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k\\_Faaliyet\\_Raporlar%C4%B1/2017.pdf](https://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k_Faaliyet_Raporlar%C4%B1/2017.pdf))
- Anonim, 2018b. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) ve Tarımsal Üretim Değeri Verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (<http://www.tarim.gov.tr/Konular/Makro-Ekonomik-Gostergerler;http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>; erişim 28.06.2018)
- Arısoy, H., Gül, U., 2011. Comparison of direct payments paid in European Union and Turkey agricultural sector. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty. 8(2):85-98.
- Civan, A., 2010. Türkiye'de tarımsal destek politikaları. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 25(1): 127-146.





- Çakmak, E.H., Kasnakoğlu, H. Yıldırım, T., 1998. Fark Ödeme Sisteminin Ekonomik Analizi. TEAE Çalışma Raporu.s.3. 1998. Ankara.
- Drabenstott, M., 2015. Do farm payments promote rural economic growth? *Ag Decision Maker*. 9(6): 2. (<http://lib.dr.iastate.edu/agdm/vol9/iss6/2>)
- Dorward, A. Morrison, J., 2015. Heroes, villains and victims: agricultural subsidies and their impacts on food security and povert reduction(194-213pp). *Handbook on the Globalisation of Agriculture*. Edited by Guy M. Robinson and Doris A. Carson Edward Elgar Publication. Cheltenham, UK. 483 pp.
- Gaytancıoğlu, O., 2009. Türkiye’de ve Dünyada Tarımsal Destekleme Politikası. İstanbul Ticaret Odası. Yayın No: 2009-14.s.103. İstanbul.
- İnan, İ.H., 2016. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. Güncellenmiş 8. Baskı. İdeal Kültür ve Yayıncılık. İstanbul.2016. 415 s.
- Josling, T., 2015. Rethinking the Rules for Agricultural Subsidies. E15Initiative. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and World Economic Forum. (<http://www.e15initiative.org/>)
- Karaman, C., Yavuz, F., 2012. Dünyadaki eğilimler ışığında Türkiye tarımsal destekleme politikalarının değerlendirilmesi. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı. s.171. 2012.Konya.
- OECD, 2015. *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2015*.OECD Publishing, Paris. (<https://www.oecd.org/tad/agricultural-policies/monitoring-evaluation-2015-highlights-july-2015.pdf>)
- Özalp, B., Ören, N., 2014. Developments in further negotiations on agriculture in framework of World Trade Organization agreement on agriculture and effetes on agriculture of Turkey. *Turkish Journal of Agricultural Economics*. 20(1): 29-39.
- Resmi Gazete, 2018. 2018 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklere İlişkin Karar. (Karar Sayısı: 2018/11460). (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180226-15.pdf>, erişim tarihi 28.06.2018).
- Tan, S., Hasdemir, M ve Everest, B., 2015. Agricultural Support Policies in Turkey. International Conference on Eurasian Economies. Session 4B. *Agricultural Economics*.9-11 September 2015. Kazan, Russian Federation. p.266-270.
- Tedesco, I., Pelloni, A., Trovato, G., 2015. OECD agricultural subsidies and poverty rates in lower income countries. *International Journal of Food and Agricultural Economics*. 3(2): 31-49.



Araştırma Makalesi/Research Article

# Karabaş Otu (*Lavandula stoechas*) Yağının Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*) Yemlerine İlavesinin Büyüme Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Sevdan Yılmaz

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü,  
17100/Çanakkale.  
Sorumlu yazar: sevdanyilmaz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.08.2018

Kabul Tarihi: 13.12.2018

## Öz

Bu çalışmada, karabaş otu (*Lavandula stoechas*) yağının sazan, *Cyprinus carpio* balığı yemlerine ilavesinin büyüme performansı, hematolojik ve serum biyokimyasal parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. İzonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanan üç farklı diyet 0 (kontrol), 5 ve 10 g/kg karabaş otu yağı ihtiva edecek şekilde formüle edilmiştir. Balıklar 60 gün boyunca deneme yemleriyle beslenmiştir. 5 g/kg karabaş otu yağı ile beslenen sazan balıklarının deneme sonu ağırlığı, ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı kontrol yemi ile beslenen balıklara göre anlamlı derecede daha fazla artış göstermiştir ( $p < 0,05$ ). Sonuçlar, 5 ve 10 g kg<sup>-1</sup> karabaş otu yağı içeren diyetlerin kontrol diyetine göre kırmızı kan hücresi sayısı, hematokrit oranı (%), serum total protein, albümin, globulin, trigliserit, kolesterol, alkalın fosfataz, glutamik oksaloasetik transaminaz, glutamik piruvik transaminaz ve laktat dehidrojenaz seviyelerini önemli ölçüde etkilemediğini göstermiştir ( $p > 0,05$ ). Ancak, karabaş otu yağının 5 g/kg oranında yeme ilavesi hemoglobin konsantrasyonunu olumlu yönde etkilemiştir ( $p < 0,05$ ). Ayrıca, 5 g/kg karabaş otu yağı grubunda kontrol grubuna göre önemli derecede düşük serum glikoz seviyeleri belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Sonuç olarak yeme 5 g/kg oranında karabaş otu yağı ilavesi sazan balığının (*C. carpio*) gelişimini arttırabileceği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sazan, karabaş otu (lavanta), hematoloji, serum biyokimyası, büyüme

## The Effects of Dietary Lavender (*Lavandula stoechas*) on Growth Performance and Some Blood Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*)

### Abstract

The present study investigated the effects of dietary topped lavender (*Lavandula stoechas*) oil supplementation on growth performance, hematological and serum biochemical parameters of common carp, *Cyprinus carpio*. Three isonitrogenous and isocaloric diets were formulated to contain 0 (control), 5 and 10 g of topped lavender oil kg<sup>-1</sup> of fish feed. Fish were fed experimental diets for 60 days. Final weight, weight gain and specific growth rate of carp fed the 5 g kg<sup>-1</sup> topped lavender oil diet were significantly greater than that of control diet ( $p < 0.05$ ). Results showed that the red blood cell count, hematocrit ratio (%), serum total protein, albumin, globulin, triglyceride, cholesterol, alkaline phosphatase, glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase, and lactate dehydrogenase levels were not significantly affected by diets containing 5 and 10 g topped lavender oil compared to control diets ( $p > 0.05$ ). Supplementation of topped lavender oil at 5 g kg<sup>-1</sup> positively influenced the hemoglobin concentration ( $p < 0.05$ ). Moreover, 5 g kg<sup>-1</sup> topped lavender oil group had significantly lower values of serum glucose than control group ( $p < 0.05$ ). It was concluded that 5 g kg<sup>-1</sup> topped lavender oil can enhance growth of common carp, *C. carpio*.

**Keywords:** Carp, topped lavender (lavender), hematology, serum biochemistry, growth

### Giriş

Dünya sazan yetiştiriciliği miktarı 4,3 milyon tona ulaşmıştır (FAO, 2015). Sazan yetiştiriciliği esnasında birçok hastalık görülebilmektedir. Bu hastalıklar arasında bakteri kökenli olanlar önemli ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Hoole ve ark., 2008). Bakteriye hastalıkların tedavisinde genellikle antibiyotik kullanılmaktadır. Ancak günümüzde antibiyotik kullanımı gerek çevre gerekse de insan üzerindeki zararlı etkileri nedeniyle yasaklanmakta veya kullanımı kısıtlanmaktadır (Ng ve Koh 2017). Bu durum balık yetiştiriciliğinde antibiyotığe alternatif ürün arayışını arttırmıştır. Yapılan çalışmalarda özellikle tıbbi bitki ve baharatların faydalı özellikleri ile balık gelişimine ve sağlığına yararlı etki gösterdiği rapor edilmiştir (Ramudu ve Dash 2013; Van



Hai, 2015; Syahidah ve ark., 2015). Yemlere tıbbi bitki yağı veya özütlerinin ilavesinin balıklar üzerindeki etkileri son yıllarda önemli bir araştırma konusudur. Yeme ilave edilen tıbbi bitki yağlarının balıkların büyüme performansına, besin değerine, bağışıklık sistemine ve hastalık direnci üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Yılmaz ve Ergün 2012; Ezzat Abd El-Hack ve ark., 2016; Baba ve ark., 2017; da Cunha ve ark., 2018; Acar 2018). Yem rasyonuna ilave edilecek olan yeni bir katkının balıklar üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde büyüme performansı ile birlikte hematolojik ve serum biyokimyasal kan parametrelerinin incelenmesi balıkların sağlık durumu hakkında bize bilgi vermektedir (Dawood ve ark., 2017).

Karabaş otunun literatürde antioksidan ve antimikrobiyal (Gülçin ve ark., 2004; Bouzouita ve ark., 2005; Cherrat ve ark., 2014) özellikleri bildirilmiştir. Bu özellikleri ile iyi bir yem katkı maddesi olarak gözükmemektedir. Ancak literatürde karabaş otunun sazan balığı gelişimi üzerine etkisiyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, sazan balığı yemlerine ilave edilen karabaş otu yağının büyüme performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

#### *Deneme Yeri, Deney Sistemi ve Balık*

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Canlı Kaynaklar Üretim Ünitesinde yürütülmüştür. Deney balıkları kapalı devre üretim sisteminde barındırılmıştır. Kapalı devre sistem çökeltme havuzu, kaba filtrasyon, kum filtre, biyolojik filtre ve ısıtma-soğutma ünitesinden (Tuna Mac®, Çanakkale) oluşmaktadır. Deneme 140 L hacmindeki fiberglas tanklarda yapılmış ve günlük olarak %10-15 oranında su değişimi sağlanmıştır. Deneme ünitesinin aydınlatılmasında otomatik zamanlayıcılar kullanılmış ve 12 saat aydınlık; 12 saat karanlık ışık periyodu uygulanmıştır. Sazan balıkları Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiş olup 15 günlük adaptasyondan sonra rastgele olarak 3 tekrarlı olacak şekilde deneme tanklarına konmuşlardır. Deneme balıklarının ortalama ağırlıkları  $10,88 \pm 0,90$  (ortalama  $\pm$  standart sapma) olarak belirlenmiştir. Denemede her bir tanka 30 balık konmuştur. Kontrol, 5 g/kg karabaş otu yağı ve 10 g/kg karabaş otu yağı olmak üzere toplamda üç grup için 270 adet sazan balığı kullanılmıştır. Bu çalışmanın Hayvan Deneyleri Etiği açısından uygun olduğu Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (Karar Numarası 2018/01-05) tarafından onaylanmıştır.

#### *Deneme Yemleri*

Karabaş otu yağı KRK Gıda (Fatih/İstanbul) firmasından temin edilmiştir. Sazan balığı yemleri ticari rasyona uygun olarak % 35 protein ve % 8 yağ içeriğine sahip olacak şekilde izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır (Çizelge 1). Deneme yemlerinin hazırlanması için Çizelge 1 deki hammaddeler ve katkı maddeleri La Monferrina - P3 yem makinesinin karıştırma haznesi yardımıyla homojen oluncaya kadar karıştırılmıştır. Devamında bu karışıma su ilave edilmiş ve karıştırma işlemine bir süre daha devam edilmiştir. Karışım uygun kıvamda geldikten sonra 2 mm boyutundaki ayna dan geçirilerek yemler hazırlanmıştır. Sonrasında nem oranı yüksek olan pelet yemlerin kurutma işlemi 40 °C lik hava sirkülasyonlu kurutma kabininde nem oranları % 10 oluncaya kadar devam edilmiştir. Yem hammaddelerinin ve yemlerin besin değeri analizleri AOAC (1998)' e göre yapılmıştır.

Hamsi balık unu, hamsi balık yağı, yağsız soya fasulyesi küspesi, buğday unu, buğday nişastası, BHT Sibal A.Ş. (Sinop/Türkiye) den temin edilmiştir. Vitamin Karışımı: Vitamin A. 18,000 IU/kg yem; Vitamin D3. 2500 IU/kg yem; Vitamin E. 250 mg/kg yem Vitamin K3. 12 mg/kg yem; Vitamin B1. 25 mg/kg yem; Vitamin B2. 50 mg/kg yem; Vitamin B3. 270 mg/kg yem; Vitamin B6. 20 mg/kg yem; Vitamin B12. 0,06 mg/kg yem; Vitamin C. 200 mg/kg yem; Folik asit. 10 mg/kg yem; Kalsiyum d-pantotenat. 50 mg/kg yem; Biotin. 1 mg/kg yem; İnositol. 120 mg/kg yem; Kolin klorür. 2,000 mg/kg yem. Mineral Karışımı (mg/kg): Fe. 75,3 mg; Cu. 12,2 mg; Mn. 206 mg; Zn. 85 mg; I. 3 mg; Se. 0,350 mg; Co. 1 mg. Nitrojensiz Öz Madde (NÖM) = Kuru madde– (yağ+kül+protein). Enerji 23,6 kJ/g protein, 39,5 kJ/g yağ, ve 17,0 kJ/g NFE' e göre belirlenmiştir.

#### *Balıklardan Kan Örneklerinin Alınması*

Deney balıkları 60 gün süreyle deneme yemleriyle beslenmiştir. Deneme sonunda 1 gün aç bırakılan balıklardan sonrasında kan örnekleme yapılmıştır. Bu amaçla her bir tanktan 3 adet (9 balık/deneme grubu) olacak şekilde kan alınmıştır. Balıklar rastgele ve hızlıca deneme tanklarından



yakalanmış ve en kısa süre içerisinde karanfil yağı (20 mg/L) bulunan 10 L lik plastik kova da bayıltılmıştır (Iversen ve ark., 2003). Bayıltma işleminden sonra kana mukoza karışmasını önlemek amacıyla balıkların anal yüzgecinin hemen arkası %70 lik alkolle temizlenmiştir. Kan alımı için 2,5 mL lik plastik enjektör kullanılmış ve kaudal venadan kan alınmıştır. Kan örnekleri hematolojik analizler için K<sub>3</sub>EDTA ve serum biyokimyası analizleri için jelli serum tüpleri içerisine alınmıştır. Serum analizleri için jelli tüplerdeki kan örnekleri 5000 g devirde 10 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen serum – 80 °C de analiz edilinceye kadar saklanmıştır.

Çizelge 1. Yem rasyonları ve kimyasal kompozisyonları

Yem rasyon içeriği (%)	K	5 g/kg Karabaş otu yağı	10 g/kg Karabaş otu yağı
Balık unu	30,00	30,00	30,00
Soya küspesi	20,00	20,00	20,00
Buğday unu	35,00	35,00	35,00
Mineral karışımı	2,00	2,00	2,00
Vit karışımı	1,00	1,00	1,00
Koruyucu (BHT)	0,001	0,001	0,001
Nişasta	5,999	5,999	5,999
Balık yağı	6,00	5,50	5,00
Karabaş otu yağı	0,00	0,50	1,00
<b>Kimyasal kompozisyon</b>			
<b>(%, Kuru madde)</b>			
Protein	35,15	35,16	35,15
Yağ	8,40	8,39	8,41
Kül	4,95	4,93	4,97
NÖM	38,97	38,91	38,95
Enerji (GE)	18,24	18,23	18,24

#### *Fiziksel ve Kimyasal Su Kalitesi Analizleri*

Denemede sıcaklık, oksijen ve iletkenlik ölçümleri için YSI Pro2030 su analiz cihazı yardımıyla iki günde bir takip edilmiştir. Suyun pH ölçümleri ise HANNA (HI 2221) masa üstü pH metre ile üç günde bir yapılmıştır. Toplam Amonyak, Nitrit ve Nitrat Optizen POP UV/VIS spektrofotometre ile haftalık olarak ölçülmüştür.

#### *Büyüme Performansı, Yemden Yararlanmanın Hesaplanması*

Denemede büyüme performansı ve yemden yararlanmanın hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

Yüzde Canlı Ağırlık Artışı CAA (%) = (Son Ağırlık g - Başlangıç ağırlığı g) / Başlangıç Ağırlığı x 100

Spesifik Büyüme Oranı: SBO (%Gün<sup>-1</sup>) = [Ln (Son ortalama ağırlık g) - Ln (Başlangıçtaki ortalama Ağırlık g)] / Deneme gün sayısı x 100

Yem Dönüşüm Oranı: YDO = Yem Tüketimi (g) / Ağırlık Kazanımı (g)

Ekonomik dönüşüm indeksi = Yemin fiyatı x FCR

#### *Hematolojik Analizler*

Hematolojik analizlerden kırmızı kan hücre sayısı (RBC), hematokrit ve hemoglobin analizleri otomatik kan sayım cihazı (Mindray/BC 3000 Plus) ile yapılmıştır. Bu cihaz daha önce laboratuvarımızdaki balık çalışmalarında kullanılmıştır (Yılmaz ve ark., 2018; Yılmaz ve Ergün 2018). Cihaz analizlerden önce manuel yöntemler ile kıyaslanarak sazan balıkları için kalibre edilmiştir.

#### *Biyokimyasal Analizler*

Serum biyokimyası analizleri ticari kit (Bioanalytic) kullanılarak spektrofotometrik olarak (Optizen POP UV/VIS) yapılmıştır (Yılmaz ve Ergün, 2012). Bu çalışmada serumda glikoz, albümin, globülin, toplam protein, trigliserit, kolesterol, GOT, GPT, LDH ve ALP biyokimyasal parametreleri belirlenmiştir.



### İstatistiksel Analizler

Deneme gruplarından elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım göstermesi ve homejen olması durumunda Tukey çoklu karşılaştırma testi, normal dağılım göstermeyen, homejen verilerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi ve homojen olmayan verilerin karşılaştırılmasında Tamhane testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 19 (IBMM SPSS Statistics 19) programı kullanılarak  $p < 0,05$  önemlilik seviyesinde değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Fiziksel ve Kimyasal Su Kalitesi Bulguları

Deneme süresince, su sıcaklığı 25,2-26,3 °C, oksijen 7,2-8,0 mg/l, iletkenlik 415-440  $\mu\text{s cm}^{-1}$ , pH 7,1-7,8, toplam amonyak 0,010-0,016 mg/l, Nitrit 0,01-0,03 mg/l ve Nitrat 0,1-0,3 mg/l olarak tespit edilmiştir.

#### Büyüme Performansı Bulguları

Besleme denemesi sonunda elde edilen büyüme performansı ve yem değerlendirme bulguları Çizelge 2 de gösterilmiştir. Yeme 5 g/kg oranında karabaş otu yağı ilavesinin balıklarda canlı ağırlık artışı (%) ve spesifik büyüme oranını (SBO) arttırdığı, yem dönüşüm oranını (YDO) ise azalttığı belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).

Çizelge 2. Deneme sonunda gruplara göre elde edilen büyüme performansı ve yem değerlendirme bulguları

	Deneme grupları		
	Kontrol	5 g/kg Karabaş otu yağı	10 g/kg Karabaş otu yağı
Deneme başı ortalama balık ağırlığı (g)	10,29±0,27 <sup>a</sup>	10,38±0,22 <sup>a</sup>	10,98±0,87 <sup>a</sup>
Deneme sonu ortalama balık ağırlığı (g)	24,74±0,43 <sup>b</sup>	30,64±1,50 <sup>a</sup>	25,77±1,45 <sup>b</sup>
Canlı ağırlık artışı (%)	140,54±2,55 <sup>b</sup>	194,10±7,45 <sup>a</sup>	135,70±6,15 <sup>b</sup>
YDO	1,04±0,02 <sup>a</sup>	0,78±0,01 <sup>b</sup>	1,12±0,15 <sup>a</sup>
SBO (% gün <sup>-1</sup> )	1,46±0,02 <sup>b</sup>	1,78±0,05 <sup>a</sup>	1,43±0,04 <sup>b</sup>
EDİ	6,24	4,89	7,28

n=3, Ortalama ±standart hata. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar istatistiksel açıdan farklıdır ( $P \leq 0,05$ ).  
YDO: Yem dönüşüm oranı, SBO: Spesifik büyüme oranı, EDİ: Ekonomik dönüşüm indeksi

#### Hematolojik Bulgular

Deneme sonunda balıkların RBC, Hb ve Hct bulguları Çizelge 3’de verilmiştir. Karabaş otu yağının sadece Hb değerinde önemli değişimlere neden olduğu belirlenmiştir. Yeme 5 g/kg oranında karabaş otu yağı ilavesi kontrol ve 10 g/kg karabaş otu ilaveli gruba göre Hb değerini önemli oranda arttırmıştır ( $p < 0,05$ ).

Çizelge 3. Deneme sonunda balıkların RBC, Hb ve Hct bulguları

	Deneme grupları		
	Kontrol	5 g/kg Karabaş otu yağı	10 g/kg Karabaş otu yağı
RBC ( $10^6 \text{ mm}^{-3}$ )	2,08±0,18 <sup>a</sup>	2,38±0,06 <sup>a</sup>	2,30±0,05 <sup>a</sup>
Hb (g/dL)	7,93±0,58 <sup>b</sup>	10,28±0,79 <sup>a</sup>	8,60±0,29 <sup>b</sup>
Hct (%)	30,57±1,32 <sup>a</sup>	34,07±1,23 <sup>a</sup>	33,00±0,72 <sup>a</sup>

n=9, Ortalama ±standart hata. RBC: kırmızı kan hücre sayısı, Hb: hemoglobin, Hct: Hematokrit. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar istatistiksel açıdan farklıdır ( $P \leq 0,05$ ).



### Serum Biyokimyası Bulguları

Deneme sonunda balıkların serum biyokimyası bulguları Çizelge 4’de verilmiştir. Yeme karabaş otu yağı ilavesi test edilen serum biyokimyası parametrelerinden sadece serum glikoz düzeylerinde önemli değişimlere neden olmuştur. Serum glikozun yeme karabaş otu yağı ilavesiyle istatistiksel açıdan önemli derecede azaldığı belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Serum trigliserit değerlerinin ise sadece karabaş otu yağı grupları arasında istatistiksel açıdan farklılık gösterdiği ( $p<0,05$ ) kontrol grubuna göre önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Çizelge 4. Deneme sonunda balıkların serum biyokimyası bulguları

Kontrol	Deneme grupları	
	5 g/kg Karabaş otu yağı	10 g/kg Karabaş otu yağı
113,64±7,51 <sup>a</sup>	82,23±6,69 <sup>b</sup>	62,35±10,42 <sup>b</sup>
6,08±0,19 <sup>a</sup>	6,76±0,25 <sup>a</sup>	6,14±0,29 <sup>a</sup>
0,08±0,01 <sup>a</sup>	0,12±0,02 <sup>a</sup>	0,08±0,02 <sup>a</sup>
5,99±0,19 <sup>a</sup>	6,64±0,26 <sup>a</sup>	6,06±0,29 <sup>a</sup>
53,99±5,05 <sup>ab</sup>	38,41±5,16 <sup>b</sup>	70,83±9,71 <sup>a</sup>
139,27±5,64 <sup>a</sup>	132,29±7,50 <sup>a</sup>	135,65±4,37 <sup>a</sup>
159,10±11,79 <sup>a</sup>	164,89±10,19 <sup>a</sup>	164,98±6,10 <sup>a</sup>
15,42±1,67 <sup>a</sup>	16,88±1,94 <sup>a</sup>	20,30±1,58 <sup>a</sup>
862,18±54,56 <sup>a</sup>	806,46±85,94 <sup>a</sup>	806,09±45,81 <sup>a</sup>
88,75±16,00 <sup>a</sup>	92,24±12,91 <sup>a</sup>	132,94±33,15 <sup>a</sup>

n=9, Ortalama ±standart hata. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar istatistiksel açıdan farklıdır ( $P\leq0,05$ ).  
GLI: Glikoz, Tprot: Toplam protein, ALB: Albumin, GLO: Globulin, TRIG: Trigliserit, KOL: Kolesterol, ALP: Alkalen Fosfat, GOT: Glutamik Oksaloasetik Transaminaz, GPT: Glutamik Pirüvik Transaminaz, LDH: Laktat Dehidrogenaz.

Bu çalışmada sazan balığı yemlerine 5 g/kg oranında karabaş otu yağı ilavesi balıkların büyüme performansını ve hemoglobin değerini artırmış ve serum glikoz düzeyini azaltmıştır. Ayrıca, ekonomik analiz (EDİ) sonucuna bakacak olursak yeme 5 g/kg karabaş otu yağı ilavesi kontrole göre daha ekonomik bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar balık yemlerinde karabaş otu yağının kullanılabilmesini göstermiştir. Benzer olarak yeme ilave edilen tıbbi bitki veya baharatların büyüme performansını arttırdığı önceki çalışmalarda da rapor edilmiştir (Adel ve ark., 2015; Van Hai, 2015). Tıbbi bitki veya baharatların büyüme performansı üzerindeki bu etkisi sindirim enzimlerini aktive etmeleri sonucu besin emilimindeki artışlarla ilişkilendirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2013; Yılmaz ve Ergün 2014). Ancak, bu yem katkılarının balıklar üzerindeki yararlı etkileri optimum dozlarda gerçekleşmektedir. Yemlerde yüksek oranlarda tıbbi bitki veya baharat ilavelerinin ise büyüme performansı ve balık sağlığı üzerindeki etkileri olumsuz olabilmektedir. Örneğin tilapia yemlerine farklı oranlarda kimyon baharatı ilave edilen bir çalışmada, % 1 oranında kimyonun hastalık direncini arttırdığı, ancak % 1 in üzerinde bu etkinin görülmediği belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2013). Farklı bir çalışmada tilapia yemlerine demir diken (*Tribulus terrestris*) ilavesi optimum dozlarda (200-400 mg/kg) balık gelişimi ve hastalık direncini olumlu etkilerken, artan oranlar da bu etki gerçekleşmemiştir (Yılmaz ve ark., 2014).

Hematolojik ve serum biyokimyası parametreleri balık sağlığının önemli birer göstergesidir (Yılmaz ve ark., 2016). Bu çalışmada sazan balığı yemlerine 5 g/kg oranında karabaş otu yağı ilavesi balıkların hematolojik parametrelerinden hemoglobin değerinde önemli bir artış sağlamıştır. Benzer sonuçlar farklı çalışmalarda elde edilmiştir (Ji ve ark., 2007; Baba ve ark., 2016). Ayrıca, sazan balığı için elde ettiğimiz RBC, Hct ve Hb bulgularının bu balık için bildirilmiş olan referans değerleri [RBC: 0,65-4,66  $10^6$  mm<sup>-3</sup>, Hct: %21-40 Hb: 6,3-12,4 g/dL] aralığında olduğu görülmektedir (Field ve ark., 1943; Tripathi ve ark., 2004; Baba ve ark., 2016).

Bu çalışmada karabaş otu yağı katkılı yemlerle beslenen balıkların kan proteinleri, lipitleri ve enzimlerinin kontrole göre önemli bir değişim göstermedikleri belirlenmiştir. Genel balık sağlığının değerlendirilmesinde kullanılan bu parametrelerin değişmemiş olması önemlidir. Ancak, yeme karabaş



otu yağı ilavesi balıkların glikoz düzeylerini etkilemiştir. Kan glikozu balıkların beslenmesi ve stres durumuna bağlı olarak değişebilen önemli bir fizyolojik göstergedir. Özellikle balıkların ellenmesinde, taşınmasında, oksijen azlığında, hastalıklarda ve yoğun stoklamada artış göstermektedir (McDonald ve Milligan, 1992). Kanda artış gösteren glikoz miktarı kaslarda kortizolün, karaciğerde ise adrenalın ve stres hormonlarının tetiklenmesine neden olmaktadır (Morgan ve Iwama, 1997). Literatürde sazan balıkları (*Cyprinus carpio*) için glikozun normal değer aralığı 57-230 mg/dL olarak bildirilmiştir (Field ve ark., 1943). Bu çalışmada tüm deneme gruplarının serum glikoz düzeylerinin normal değerlerde olduğu görülmektedir. Ancak, karabaş otu yağı ilaveli gruplarda kan glikozunun kontrol grubuna göre önemli oranda azaldığı bulunmuştur. Bu durum karabaş otu yağının hipoglisemik etkisiyle açıklanabilir (Gamez ve ark., 1987). Benzer olarak tıbbi bitki veya baharatların glikoz azaltıcı etkisi farklı çalışmalarda da bildirilmiştir (Wu ve ark., 2013; Baba ve ark., 2016; Yılmaz ve ark., 2016).

### Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, bu çalışmada karabaş otu yağının sazan balığı yemlerine 5 g/kg oranında ilavesi balıkların kan parametrelerine olumsuz bir etki göstermeksizin büyüme performansını arttırmıştır. İleriki çalışmalarda karabaş otu yağının farklı balık türlerinde farklı dozlarının araştırılmasına ihtiyaç vardır.

### Kaynaklar

- Acar, Ü., 2018. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) yağının sazan yavrularının (*Cyprinus carpio*) büyüme performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi. 33(1): 21-27.
- Adel, M., Safari, R., Pourgholam, R., Zorriehzaha, J., Esteban, M.Á., 2015. Dietary peppermint (*Mentha piperita*) extracts promote growth performance and increase the main humoral immune parameters (both at mucosal and systemic level) of Caspian brown trout (*Salmo trutta caspius* Kessler, 1877). Fish Shellfish Immunology. 47(1): 623-629.
- Baba, E., Acar, Ü., Öntaş, C., Kesbiç, O.S., Yılmaz, S., 2016. The use of *Avena sativa* extract against *Aeromonas hydrophila* and its effect on growth performance, hematological and immunological parameters in common carp (*Cyprinus carpio*). Italian Journal of Animal Science. 15(2): 325-333.
- Baba, E., Acar, Ü., Yılmaz, S., Öntaş, C., Kesbiç, O.S., 2017. Pre-challenge and post-challenge haemato-immunological changes in *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) fed argan oil against *Lactococcus garvieae*. Aquaculture Research. 48(8): 4563-4572.
- Bouzouita, N., Kachouri, F., Hamdi, M., Chaabouni, M.M., Aissa, R.B., Zgoulli, S., Lognay, G.C., 2005. Volatile constituents and antimicrobial activity of *Lavandula stoechas* L. oil from Tunisia. Journal of Essential Oil Research. 17(5): 584-586.
- Cherrat, L., Espina, L., Bakkali, M., Pagán, R., Laglaoui, A., 2014. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial Properties of *Mentha pulegium*, *Lavandula stoechas* and *Satureja calamintha* schein essential oils and an evaluation of their bactericidal effect in combined processes. Innovative Food Science Emerging Technologies. 22: 221-229.
- da Cunha, J.A., Heinzmann, B.M., Baldisserotto, B., 2018. The effects of essential oils and their major compounds on fish bacterial pathogens-a review. Journal of Applied Microbiology. 125: 328-344.
- Dawood, M.A., Koshio, S., Esteban, M.Á., 2017. Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture: a review. Reviews in Aquaculture.
- Ezzat Abd El-Hack, M., Alagawany, M., Ragab Farag, M., Tiwari, R., Karthik, K., Dhama, K., Adel, M., 2016. Beneficial impacts of thymol essential oil on health and production of animals, fish and poultry: a review. Journal of Essential Oil Research. 28(5): 365-382.
- FAO, 2015. Total Fishery Production. Fishery Statistics, Fishstat Plus.
- Field, J.B., Elvehjem, C.A., Juday, G., 1943. A study of the blood constituents of carp and trout. Journal of Biological Chemistry. 148: 261-269.
- Gamez, M.J., Jimenez, J., Risco, S., Zarzuelo, A., 1987. Hypoglycemic activity in various species of the genus *lavandula*. Part 1: *Lavandula stoechas* L. and *Lavandula multifida* L. Pharmazie. 42: 706-707.
- Gülçin, İ., Şat, İ.G., Beydemir, Ş., Elmastaş, M., Küfrevioğlu, Ö.İ., 2004. Comparison of antioxidant activity of clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb) buds and lavender (*Lavandula stoechas* L.). Food Chemistry. 87(3): 393-400.



- Hoole, D., Bucke, D., Burgess, P., Wellby, I. (Eds.), 2008. Diseases of carp and other cyprinid fishes. John Wiley & Sons.
- Iversen, M., Finstad, B., McKinley, R.S., Eliassen, R.A., 2003. The efficacy of metomidate, clove oil, Aqui-S™ and Benzoak® as anaesthetics in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts, and their potential stress-reducing capacity. *Aquaculture*. 221(1-4): 549-566.
- Ji, S.C., Takaoka, O., Jeong, G.S., Lee, S.W., Ishimaru, K., Seoka, M., Takii, K., 2007. Dietary medicinal herbs improve growth and some non-specific immunity of red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries Science*. 73(1): 63-69.
- McDonald, D.G., Milligan, C.L., 1992. Chemical Properties of the Blood. In: Hoar W.S., Randall D.J. and Farrel A.P., Eds. *Fish Physiology: The Cardiovascular System Part B volume XII*. Academic Press Inc., California. 56-113.
- Morgan, J.D., Iwama, G.K., 1997. Measurements of Stressed States in the Field. In: Iwama G.K.; Pickering A.D.; Sumpter J.P.; Schreck C.B., Eds. *Fish Stress and Health in Aquaculture*. Cambridge University Press Cambridge. 247-270.
- Ng, W.K., Koh, C.B., 2017. The utilization and mode of action of organic acids in the feeds of cultured aquatic animals. *Reviews in Aquaculture*. 9(4): 342-368.
- AOAC, 1998. Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg MD.
- Ramudu, K.R., Dash, G., 2013. A review on herbal drugs against harmful pathogens in aquaculture. *American Journal of Drug Discovery and Development*. 3(4): 209-219.
- Syahidah, A., Saad, C.R., Daud, H.M., Abdelhadi, Y.M., 2015. Status and potential of herbal applications in aquaculture: A review. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 14(1): 27-44.
- Tripathi, N.K., Latimer, K.S., Burnley, V.V., 2004. Hematologic reference intervals for koi (*Cyprinus carpio*), including blood cell morphology, cytochemistry, and ultrastructure. *Veterinary Clinical Pathology*. 33(2): 74-83.
- Van Hai, N., 2015. The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: a review. *Aquaculture*. 446: 88-96.
- Wu, Z.X., Pang, S.F., Chen, X.X., Yu, Y.M., Zhou, J.M., Chen, X., Pang, L.J., 2013. Effect of coriolus versicolor polysaccharides on the hematological and biochemical parameters and protection against *Aeromonas hydrophila* in allogynogenetic crucian carp (*Carassius auratus gibelio*). *Fish physiology and Biochemistry*. 39(2): 181-190.
- Yılmaz, S., Ergün, S., Kaya, H., Gürkan, M., 2014. Influence of *Tribulus terrestris* extract on the survival and histopathology of *Oreochromis mossambicus* (Peters 1852) fry before and after *Streptococcus iniae* infection. *Journal of Applied Ichthyology*. 30: 994-1000.
- Yılmaz, S., Ergün, S., 2012. Effects of garlic and ginger oils on hematological and biochemical variables of sea bass *Dicentrarchus labrax*. *Journal of Aquatic Animal Health*. 24: 219-224.
- Yılmaz, S., Ergün, S., 2018. Trans-cinnamic acid application for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): I. effects on haematological, serum biochemical, non-specific immune and head kidney gene expression responses. *Fish and Shellfish Immunology*. 78: 140-157.
- Yılmaz, S., Ergün, S., Çelik, E.Ş., 2016. Effect of dietary spice supplementations on welfare status of sea bass *Dicentrarchus labrax* L. *Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B: Biological Sciences*. 86: 229-237.
- Yılmaz, S., Ergün, S., Soytaş, N., 2013. Dietary supplementation of cumin (*Cuminum cyminum*) preventing streptococcal disease during first-feeding of Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *Journal of BioScience Biotechnology*. 2(2): 117-124.
- Yılmaz, S., Ergün, S., Yığıt, M., 2018. Effects of dietary FARMARIN® XP supplement on immunological responses and disease resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 496: 211-220.







Araştırma Makalesi/Research Article

# Tüketicilerin Bölge Orijinli İçme Sütü Tüketim Davranışları: Iğdır İli Örneği

Yavuz Topcu

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum.  
Sorumlu yazar: yavuztopcu@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi: 30.01.2019

Kabul Tarihi: 29.04.2019

## Öz

Çalışmanın amacı, tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketim davranışlarını belirlemek ve onların satınalma davranışlarına göre pazarlama stratejilerini ortaya koymaktır. Çalışmanın birincil verileri, Iğdır ilinde bölge orijinli içme sütü tüketen 160 hanehalkından elde edilmiştir. Tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketim tercihleri üzerinde etkili ana faktörleri belirlemek için *Temel Bileşenler Analizi* ve onların tüketim sıklıklarına göre tüketim segmentlerini belirlemek için *Kümeleme Analizi* kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, yoğun düzeyde kullanıcıların temel faydayı dikkate alarak bölge orijinli organik içme sütü ve sürdürülebilir kırsal kalkınma tercih faktörlerine önem attıklarını göstermiştir. İlimli kullanıcılar, sürdürülebilir kırsal kalkınmaya katkı verebilmek için duysal ve hedonik kalite niteliklerine dayalı gıda arz zinciri güveni altında genişletilmiş ürün imajları konumlandırılan perakendecilere ulaşmayı hedeflemişlerdir. Diğer taraftan, düşük düzeyde kullanıcılar bölge orijinli içme sütününün temel faydasına dayalı çocuk gelişimini sağlamak için gıda arz güvencesi altında gerçek ürün imajları üzerine odaklanmışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Kümeleme analizi, Temel bileşenler analizi, Tüketici davranışları

## Consumers' consumption attitudes towards drinking milk with the region of origin: Case of Iğdır province

### Abstract

The aim of the study was to determine the consumers' consumption attitudes towards drinking milk with the region of origin, and to reveal marketing strategies with regard to their purchase behaviors. Primary data of the study were obtained from 160 householders consuming drinking milk with the region of origin in Iğdır province. *Principal Component Analysis* to determine the main factors impacting on consumers' consumption attitudes towards drinking milk with the region of origin, and *Cluster Analysis* to establish homogeneous consumer segments according to their consumption frequencies were used. The result of the study showed that heavy users appreciated a big importance to the preference factors such as organic drinking milk with the region of origin and sustainable rural development by considering core benefit. Medium users targeted to reach retailers positioning augmented product images under food supply chain confidence based on the hedonic and sensory quality attributes to be able to contribution to sustainable rural development. On the other hand, light users focused on actual product images under food supply guarantee to provide child development based on core benefit of drinking milk with the region of origin.

**Keywords:** Cluster analysis, Principal component analysis, Consumer attitudes

### Giriş

Son yıllarda yaşanan iklim değişiklikleri, genetiği değiştirilmiş biyolojik organizmalar ve yoğun kimyasallara maruz kalan tarımsal üretim, doğal kaynaklar üzerinde geri dönüşü olmayan deformasyonlara neden olmaktadır. Diğer taraftan dünya üzerinde yaşanan nüfus artışı, kentleşme ve küreselleşme eğilimleri, inovasyon ve bilişim teknolojilerindeki hızlı ilerlemelerin meydana getirdiği yeni yaşam şekilleri ve beslenme alışkanlıkları, piyasa dinamiklerinin tutum ve davranışlarını önemli ölçüde değiştirmiştir.

Üreticiler, tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerini karşılamayacak mamullerin üretimine tahsis edilen doğal kaynaklardaki minimum deformasyonlarla sürdürülebilir bir tarımsal faaliyeti gerçekleştirebilmek ve gelecek nesillere daha doğal bir çevre ve çalışılabilir tarım işletmeleri miras bırakabilmeleri için üretim modellerini sürekli güncel tutmak zorundadırlar. Benzer şekilde tüketiciler de gıda tüketim tercihi ve satınalma modellerinde üretim ve işletme teknikleri, gıda ve sağlık güvenliği, besleyicilik ve besin değerine dayalı gerçek, duysal ve hedonik kalite nitelikleri üzerinde



üretim bölgesi orijininin ayırtecdici bir niteliğe sahip olduğuna inanmaktadır. Günümüzde yaşanan doğal kaynak derformasyonlarına bağlı olarak yaşanan kronik çevre ve sağlık problemleri, tüketicilerin orijini bilinen ve çeşitli marka tanımlamaları ile garanti altına alınmış doğal ve organik gıda ürünlerine yönelmelerine ve daha fazla ödeme istekliliği kabulüne olanak sağlamıştır (Allen and Goddard, 2012; Cheng et al., 2014; Wang et al., 2015).

Özellikle son yıllarda gıda ürünleri tüketim tercihleri konusunda yapılan çalışmalar; tüketicilerin bölge orijini, üretim ve işleme teknikleri hakkında bilgiye ulaşabilmesi, ürünün orijin işaretleri ile tescillenmiş olması, ürünün aroma, tat ve lezzet gibi duyuusal kalite nitelikleri, kimyasal kalıntı, hormon ve katkı maddeleri ile muamele edilmemiş taze, doğal, organik ve yerel ürün tercihi ile temel faydalarını maksimum kılma arzusu (Bonany et al., 2013; Denver and Jensen, 2014; Topcu ve Baran, 2017) yanında kentleşme, eğitim, meslek, gelir, yaş ve yaşam evreleri, roller ve statü, sosyal sınıf ve referans grupları, cinsiyet gibi sosyokültürel ve demografik faktörler kapsamında makroekonomik göstergelere bağlı olarak harcanabilir kişisel gelirlerini yansıtan ödeme istekliklerinin (Michaelidou and Hassan, 2010; Denver and Jensen, 2014; Topcu, 2015; Topcu ve ark., 2015) önemli ölçüde etkisi altında satın alma modellerini şekillendirdiklerine işaret etmiştir.

İnsanların sağlık motivasyonu üzerinde pozitif etkiye sahip olan gıda ürünlerinden süt ve süt ürünlerinin içerdiği temel besin maddeleri (Huth et al., 2006; Şeker et al., 2012), biyolojik varlıkların hayati fonksiyonlarının yerine getirilmesinde de önemli fonksiyonlara sahiptir (Taşhan ve Bilgi, 2013). İçme sütünün insanların biyolojik ihtiyaçlarının karşılanması ve beslenmesi üzerinde bir taraftan pozitif sağlık motivasyonu sağlaması yanında çiğ sütün üretimi, muhafazası, işlenmesi ve pazarlanması sürecinde çeşitli kontaminasyonlara ve besin değerini düşürücü tekniklere maruz kalması, bazı suni katkı ve koruyucu maddelerle muamele edilmesi ile de negatif bir motivasyona neden olmaktadır (Bianchi et al., 2013; Karakaya ve Akbay, 2014; Topcu ve ark., 2016).

Süt tüketim motivasyon kaynakları kapsamında, Türkiye ve dünyada kitlesel olarak içme sütü tüketen tüketicilerin tercihleri ve ödeme isteklilikleri birbirinden oldukça farklılık arz etmektedir (Hassan et al., 2011; Chamorro et al., 2014; Grunert and Aachmann, 2016). İşlenmemiş çiğ sütün yanlış bir şekilde muhafaza edildiği zaman, hayvanlarda görülen ve insanlara geçen bazı hastalıklardan dolayı içme sütü tüketiminde UHT sütün tüketilmesi gerektiğini savunan araştırmacılar (Bayrakçı, 2012; Kirevetözen, 2012) yanında, işlem görmemiş ham sütün pastörize ve uzun ömürlü sültere nazaran sağlık açısından daha faydalı ve besin değerleri bakımından daha zengin olduğunu rapor eden araştırmacılar da mevcuttur (Bianchi et al., 2013).

İçme sütü satınalma kararı üzerinde; Akbay ve Tiryaki (2007), duyuusal ürün niteliklerinin gelir, eğitim, yaş, aile büyüklüğü, sosyal statüsü gibi demografik ve sosyoekonomik faktörlerden çok daha önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu bulguları destekleyen Allen and Goddard (2012) ve Kirevetözen (2012) duyuusal kalite nitelikleri üzerinde önem arz eden organik üretim modeli ve işleme teknikleri altında tat, lezzet, aroma, içerik, renk ve koku gibi ürünün içsel niteliklerinin en önemli faktörler olduğuna işaret etmiş ve temel faydanın ana motivasyon kaynağı olduğunu da ifade etmişlerdir. Nitekim bu tür bölge orijinli ürünler piyasası geleceğin en önemli gıda piyasası olma yolunda hızla ilerlemekte ve dünyada 175 milyar Euro'luk bir ticaret hacmi teşekkül ettirmektedir. Fransa, İtalya, İspanya gibi Avrupa Birliği'nde kırsal alanların yaşam kalitesinin artırılması ve bu sayede kırsal alanlarda dönüşümün sağlanmasında bölge orijinli süt ve süt ürünleri, etkili bir araç olmuştur (Daugstad et al., 2006).

Dünya tarımsal üretim değeri içerisinde en yüksek nispete sahip olan süt ve süt ürünleri (FAOSTAT, 2017), Türkiye'de imalat sanayi üretim değerinin %15'ine tekabül etmekte olup, içme sütünün %40'ı herhangi bir işleme tabi tutulmadan çiğ süt ve %60'ı da ambalajlı işlenmiş süt olarak tüketiciye ulaştırılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise üretilen sütün %0,5'i çiğ süt ve %99,5'i ısıtılmış işlem göerek modern işletmelerde işlenmiş ambalajlı süt olarak tüketiciye arz edilmektedir (Özel, 2008).

Dünya'da toplam süt üretimi 2017 yılında 653 milyon ton düzeyinde olup, süt üretiminde AB-28 (157 milyon ton), ABD (97,7 milyon ton), Hindistan (83,6 milyon ton), Brezilya (33,5 milyon ton), Rusya (30,9 milyon ton), Çin (30,4 milyon ton), Yeni Zelanda (21,4 milyon ton) ve Türkiye (18,8 milyon ton) lider ülkeler konumundadır. Türkiye 18,8 milyon ton süt üretimiyle dünya sıralamasında 8. sırada yer alırken, toplam üretilen sütün %91'i sığırdan temin edilmektedir (ASUD, 2019; FAOSTAT, 2019; WDS, 2017). Yaklaşık 7,5 milyar nüfusa sahip olan dünyada, kişi başına ortalama süt ve süt ürünleri tüketim miktarı 111,3 kg olup, gelişmiş ülkelerde 180-575 kg, gelişmekte olan ülkelerde 75 kg ve Türkiye'de ise 236 kg'dır. Özellikle Rusya (180 litre), Ukrayna (123 litre),



Avustralya (113 litre), Yeni Zelanda (108 litre), ABD (82 litre), Kanada (82 litre), AB-27 (61 litre) kişi başına içme sütü tüketiminde ilk sıralarda yer almaktadır (WDS, 2017). Fakat Türkiye ve Iğdır’da kişi başına içme sütü tüketimi 18 ve 5 litre olup, dünyada lider ülkelerle karşılaştırıldığında süt ve süt ürünlerinde ılımlı fakat içme sütü tüketiminde oldukça düşük tüketime sahibiz.

Özellikle araştırmanın yürütüldüğü Iğdır ilinin agro-ekolojik yapısı, doğal kaynakların muhafazası ve süt hayvancılığının yüksek rakımlı ve kirletici kimyasallardan uzak mera alanlarına dayalı olarak sürdürülmesi, çiğ süte mutlak bir üstünlük katan duyuşsal kalite niteliklerinin daha yüksek düzeylerde teşekkül etmesine rağmen, Iğdır’da kişi başına içme sütü tüketiminin düşük düzeylerde seyretmesinde temel olan tüketim tercihi ve satın alma kararları faktörlerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Dolayısıyla bölgedeki tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerine uygun içme sütü profillerinin belirlenenebilmesi onların satın alma modellerinin belirlenmesi ile mümkün olabilir. Bu nedenlerle, Iğdır ilinde tüketicilerin içme sütü tüketim tercihleri ve satın alma kararları üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi ve homojen hedef tüketici kitleleri bazında pazarlama stratejilerinin oluşturulması amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

### **Materyal**

Araştırmanın ana materyalini, Iğdır ilinde ikameteden ve içme sütü tüketen hanehalklarından temin edilen anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veriler ise, çeşitli kurum ve kuruluşların verileri ile yerli ve yabancı bilimsel çalışma, rapor, dergi ve çeşitli yayınlardan teminedilen araştırma bulgu ve sonuçlarından sağlanmıştır.

### **Metotlar**

#### ***Örnek büyüklüğünün belirlenmesinde uygulanan metot***

Iğdır ilinde içme sütü tüketen hanehalklarının örnekleme katılımını sağlamak amacıyla şehir, doğu-batı ve kuzey-güney yönlerini kapsayan şekilde alt bölgelere bölünmüş ve her bir bölgedeki hanehalkları toplam popülasyonlarındaki oranlarına göre mekanik sıralama yöntemiyle tesadüfi olarak seçilmiş ve örneklem büyüklüğü belirlenmiştir. Araştırma bölgesinde ön anket çalışması ile bölge orijinli içme sütü tüketen ve tüketmeyen hanehalklarının oranları belirlenerek, örnek kitle büyüklüğü aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanmıştır (Topcu, 2015).

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{c^2}$$

n: örnek büyüklüğü

Z: z değeri, (%95 güven aralığında 1,96)

p: bölge orijinli içme sütü tüketen tüketicilerin oranı (0,882)

q: (1-p) bölge orijinli içme sütü tüketmeyenlerin oranları (0,118)

c: Hata terimi, (0,05 = ±5)

Yukarıdaki eşitlikte tüketicilerin içme sütü kullanım oranları dikkate alınarak, araştırma bölgesinde yapılması gereken anket sayısı 160 olarak hesaplanmıştır.

#### ***Anket formlarının hazırlanmasında uygulanan yöntem***

Araştırma bölgesinde içme sütü tüketen hanehalklarının satın alma tutum ve davranışlarını belirleyen içsel ve dışsal ürün nitelikleri ile tüketicilerin sosyoekonomik, demografik karakteristikleri ile ilgili faktörler, bölge ve mamul nitelikleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Ankete katılan tüketicilerin 5’li Likert Ölçeği ile belirlenecek skalada; 1: hiç önemli değil ve 5: çok önemli olmak üzere önem derecesi artan her bir ifadeyi işaretlemeleri istenmiştir.

Tüketici pazarları ve tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarını belirleyen değişkenler; duyuşsal kalite nitelikleri, ürünün fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri, tüketicilerin sosyokültürel özellikleri, tüketicilerin psikolojik ve kişisel özellikleri, pazarlama karması ile ilgili ürünün dışsal nitelikleri, kısa gıda arz zinciri (SFSC) nitelikleri ve kırsal kalkınmayı harekete geçiren faktörler (kırsal kaynakların etkin kullanımına, kırsal göçün önlenmesine ve bölge ekonomisine katkı) ile ilgilidir.

Diğer taraftan hedef tüketici piyasalarının bölümlendirilmesinde de ürünün kullanım frekansları olarak yoğun (hatfada en 4-5 kez), ılımlı (on beş günde 5-6 kez) ve düşük (ayda 8-10 kez) düzeyde içme sütü tüketenler olarak üç hedef piyasa bölümü dikkate alınmıştır (Kotler and Armstrong, 2004).



### **Verilerin istatistiksel analizinde uygulanan metotlar**

Bölge orijinli içme sütü tüketen tüketicilerin bazı demografik ve sosyoekonomik karakteristikleri, homojen tüketici grupları dikkate alınarak compare-means ve crosstabs gibi deskriptif analizler vasıtasıyla tanımlanmıştır. Alan çalışmasından elde edilen içme sütü ile ilgili birincil skale verilerinin güvenilir olup olmadığı ve *Principal Component Analiz (PCA)* için kullanılabilir olup olmadığı ile ilgili güvenilirlik istatistiği için *Cronbach's Alpha* değeri, 0.905 olarak bulunmuş ve skale değerlerinin standart ölçüm değerlerine göre mükemmel bir seviyede ( $\alpha_{57-items} = 0,905 > 0.000$ ) olduğu test edilmiştir (Kalaycı, 2009; Hair et al., 2010). İstatistikî analizin ilk aşamasında, güvenilirlik testleri yapılan birincil verilerinden tüketicilerin içme sütü tüketim tercihleri üzerinde etkili olan tutum ve davranışlarla ilgili 57 değişken arasındaki ilişkileri analiz eden ve bunları ilişki düzeylerine göre bağımsız ana gruplara ayıran yapısal eşitlik modellerinden *PCA* kullanılmıştır. *PCA*, birbiriyle ilişkili çok sayıdaki değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve sosyal davranışlarla ilgili araştırmalarda yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir. Ana faktörlerin elde edilmesinde, en yaygın olarak kullanılan *PCA*'de, faktörlerin isimlendirilebilmesi ve yorumlanabilmesi için uygulanan *orthogonal rotasyon* çözümünde *varimax* metodu kullanılmıştır (SPSS 20.0 Base, 2013). *PCA*; veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin isimlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilen dört aşamadan meydana gelir (Topcu ve Baran, 2017). Veri setinin *PCA* için uygunluğunun değerlendirilmesinde, *Bartlett testi* ve *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* oranı dikkate alınmıştır. *Bartlett testi*, korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu ihtimalini test eder. *KMO örnek yeterliliğinin ölçütü*, gözlenen korelasyon katsayısının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir ve bu oranın 0.50'den büyük olması gerekir. Ana faktörlerin anlamlılığı hakkında önemli bilgiler sunan *Eigenvalues (özdeğer) istatistiği ve toplam ve açıklanan varyans yüzdeleri* de kullanılmaktadır. *Eigenvalues istatistik* değerinin 1'den büyük olması durumunda faktörler anlamlı olarak kabul edilir ve 1'den küçük olan değerlere sahip faktörler dikkate alınmaz. Analizin ikinci aşamasında, *PCA* sonuçlarına göre elde edilmiş temel tüketici tercih faktörlerinin yüksek, ılımlı ve düşük düzeyde içme sütü tüketim sıklıklarına göre oluşturulmuş üç homojen hedef tüketici kitlelerinde nasıl bir dağılım sergilediklerini test etmek ve bu homojen tüketici segmentlerine göre pazarlama taktik ve stratejilerini belirlemek için *K-means Cluster* analizi ile gerçekleştirilmiştir. *PCA analizi* ile ürün nitelikleri, tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarını belirleyen 14 ana faktör, kümeleme analizi ile homojenleştirilmiş üç kümeye dağıtılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### ***Bölge orijinli içme sütü tüketen tüketicilerin demografik ve ekonomik özellikleri***

Bölge orijinli içme sütü tüketen tüketicilerin yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde süt tüketim sıklıklarına göre segmente edilmiş homojen gruplar itibarıyla bazı demografik ve ekonomik özellikler, Çizelge 1'de verilmiştir. Ankete katılanların %49'u erkek ve %51'i kadınlardan oluşmuştur. Yoğun ve düşük düzeyde içme sütü tüketen gruplarda kadınlar, fakat ılımlı düzeyde tüketen gruplarda ise erkekler yoğunluk sergilemiştir. Diğer taraftan, tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketimi ile ilgili tutum ve davranışlarının şekillenmesinde önemli rol oynayan faktörlerden bir diğeri medeni durumdur. Bireylerin gıda tüketimi ve harcama yapısı evli ve bekâr oluşlarına göre farklılık arz etmektedir. Bu bağlamda ankete cevap verenlerin %43'ü bekâr ve %57'si evli bireylerden oluşmuştur. Evli bireyler bütün segmentlerde yoğunluk arz etmektedir. Eğitim seviyesi ve mesleki statü, arasında güçlü bir ilişkinin bulunduğu ve yüksek eğitilmiş bireylerin daha yüksek gelire sahip olmalarının beklenmesinden dolayı tüketicilerin satın alma kararlarında önemli derecede rol oynamaktadır. Ankete katılan hanehalklarının eğitim durumu, ailenin yaşam tarzı ve vizyonu hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Bu ilişkilere bağlı olarak ankete katılanların %41'i yüksekokul mezunu ve %34'ü memurlardan oluşmuştur. Aynı zamanda bütün gruplarda yüksekokul mezunları ile memur mesleki statü yoğunluk arz etmektedir (Çizelge 1). Bireylerin bölge orijinli içme sütü tüketimine yönelimleri yaş ve yaşam döngüsü ile değişip farklılaştığı için yaş, aile büyüklüğü ve tüketim miktarları arasındaki ilişki, onların harcamaları hakkında da önemli bilgiler sunmaktadır. Bu sebeple ankete katılanların ortalama yaşı 38 ve aile büyüklüğü 4.11 birey olup; yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde içme sütü tüketen gruplarda ise ortalama yaş ve birey olarak aile büyüklükleri sırasıyla 40 ve 4.35, 37 ve 3.87, 36 ve 4.27 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).



Çizelge 1. İçme sütü tüketim sıklıklarına göre tüketicilerin demografik ve ekonomik özellikleri

Demografik nitelikler	Bölge orijinli içme sütü tüketim sıklıkları			Toplam tüketici kitlesi	
	Yoğun kullanıcılar	İlmli düzeyde kullanıcılar	Düşük düzeyde kullanıcılar		
Cinsiyet	Erkek	18	42	18	78
	Kadın	30	33	19	82
Medeni durum	Bekâr	21	32	16	69
	Evli	27	43	21	91
Eğitim	Okur-yazar	0	1	0	1
	İlköğretim	12	21	15	48
	Ortaöğretim	16	24	6	46
	Yükseköğretim	20	29	16	65
Meslek	İş adamı	12	11	5	28
	Memur	15	24	16	55
	İşçi	11	21	13	45
	Esnaf	3	9	0	12
	Emekli	2	7	2	11
	Ev hanımı	5	3	1	9
Yaş (yıl)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	40.44	37.09	36.35	37.93
	<i>SD</i>	10.23	10.55	10.28	10.46
Aile büyüklüğü (kişi)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	4.35	3.87	4.27	4.11
	<i>SD</i>	1.84	1.56	1.81	1.71
Tüketilen süt miktarı (litre/ay)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	26.96	13.67	12.35	17.35
	<i>SD</i>	30.35	14.34	11.56	20.94
Toplam gelir (TL/ay)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	3716.3	3490.67	3476.76	3555.13
	<i>SD</i>	2021.65	1967.52	1802.19	1938.14
Toplam harcama (TL/ay)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	3305.00	3185.33	3041.35	3187.94
	<i>SD</i>	1767.82	1870.23	1883.66	1730.40
Toplam gıda harcaması (TL/ay)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	1279.21	1091.15	1153.65	1162.02
	<i>SD</i>	733.02	654.97	677.04	684.69
Toplam süt harcaması (TL/ay)	<i>n</i>	48	75	37	160
	$\bar{x}$	74.66	73.92	63.59	71.74
	<i>SD</i>	60.73	59.01	46.88	56.80

Diğer taraftan tüketicilerin ekonomik seviyeleri ürün tercihi ve satın alma kararlarında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle pazar bölümlendirme, hedef pazar belirleme ve konumlandırma ile ilgili stratejik kararların alınmasında tüketicilerin gelir ve harcama düzeylerine ilişkin ekonomik düzeyleri büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda tüketicilerin ortalama aylık gelirleri 3555 TL ve harcamaları ise 3188 TL iken; yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde içme sütü tüketen tüketici kitlelerinin ise sırasıyla 3716 TL ve 3305 TL, 3491 TL ve 3185 TL, 3477 TL ve 3041 TL'dir. Tüketicilerin toplam harcamaları ile süt harcamaları arasındaki doğrusal ilişkiye bağlı olarak süt tüketim miktarları da benzer bir trend sergilemiştir. Toplam tüketici kitlesi için aylık ortalama hanehalkı süt tüketim miktarı ve süt harcaması sırasıyla 17.4 litre ve 71.7 TL olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde içme sütü tüketen kitleler için sırasıyla 27 litre ve 75 TL, 13.7 litre ve 73.9 TL, 12.4 litre ve 63.6 TL olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

#### ***Tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketim tercihlerinin PCA sonuçları***

Tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketim tercihleri üzerinde etkili olan 57 değişkenin PCA ile oluşturulmuş faktörler arasındaki ilişkiler ve onların skor değerleri ile çeşitli istatistiksel veriler, Çizelge 2'de sunulmuştur. Tüketicilerin bölge orijinli içme sütü tüketim tercihlerine yönelik tutum ve davranışlarını ifade eden gözlem ve kısmi korelasyon katsayılarını karşılaştıran KMO örnek yeterlilik



ölçüt indeksi, 0.751 olarak ölçülmüştür. Diğer taraftan tüketicilerin tutum ve davranışlarıyla ilgili ana faktörlerin *Bartlett's test of Sphericity* istatistiği için hesaplanan *ki-kare değeri*; 4 644.24 ( $p:0.000$ ) olarak hesaplanmış ve birim matris hipotezleri reddedilmiştir ( $p<0.001$ ). Örnek kitle veri setini değerlendiren bu iki istatistik, içme sütü tüketiminde etkili faktörler ile ilgili veri setinin *PCA* için çok iyi bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Tüketicilerin içme sütü tüketiminde etkili olan 57 değişkenin 1'den büyük *Eigen-values* değerleri dikkate alınarak *PCA*, bu değişkenleri 14 ana faktöre indirgemiş ve toplam varyansın yaklaşık %70'ini açıklamıştır.

Kırsal ve bölgesel kıt kaynakların optimal düzeyde kullanımıyla genetik kaynakların korunmasını sağlayan alternatif üretim faaliyetlerinin aktivite edilmesi, işletmelerin etkinlik ve verimliliklerinde artış sağlayarak yıllık gelir artışlarını temin etmek ve kırsal göçü bölgede tutmayı başaran bu stratejileri bünyesinde birleştiren *sürdürülebilir kırsal kalkınma*, toplam varyansın %11.5'ini teşkil etmektedir (Çizelge 2). Bölge orijinli içme sütü tüketen tüketicilerin satın alma kararları ve tüketim tercihleri, yerel potansiyel kaynakların harekete geçirilerek sürdürülebilir arz zincirinin temin edilmesi ve daha yüksek marjların *SFSC*'e kazandırılmasıyla kırsal ve bölgesel kalkınmaya katkı sağlama istekliliği temel güdüsü altında pozitif bir satın alma motivasyonu sağlamaktadır. Tüketicilerin gıda ürünleri tüketim tercihlerinde bölgecilik yaklaşımları ile yabancı orijinli mamulleri talep etmeyerek (ethnocentrism) kalkınmanın sağlanması üzerinde pozitif bir yaklaşım sergilediklerini rapor eden çok sayıda araştırma mevcuttur (Baran ve Topcu, 2018; Baran ve Topcu, 2017; Topcu ve Baran, 2017; Topcu and Dağdemir, 2017; Topcu et al., 2009)

İçme sütü tüketen tüketicilerin satın alma motivasyonu ve tüketim tercihlerini belirleyen ikinci temel faktör, ihtiyaçlar hiyerarşisinden kaynaklanan fizyolojik ihtiyaçlar ile beslenmede temel alınan temel fayda sağlama arzusunu kombine eden *beslenmede temel fayda* istekliliği faktörüdür. Bu faktör toplam varyansın %6.4'ünü açıklamaktadır. Diğer taraftan, hedef tüketicilerin ürün öz niteliklerine ve pazarlama karması bileşenlerine dayalı kalite niteliklerini yansıtan *duyusal ve hedonik kalite* algılarının açıklayıcı varyasyon içerisindeki payı %5.96 olarak belirlenmiştir. Tüketicilerin gıda tüketiminde ana motivasyon kaynağının temel fayda yaklaşımı altında beslenme olgusu olduğuna işaret eden Baran ve Topcu (2018), Baran ve Topcu (2017), Topcu ve Baran (2017), Topcu (2015), Topcu et al. (2015) aynı zamanda duyusal ve hedonik kalite algıları üzerine odaklanmıştır.

Tüketicilerin içme sütü satın alma modellerinde perakendeci ve imalatçı marka ve bunların ilişim karmasındaki etkilerini temsil eden *marka imajı*, arz zincirinde fonksiyon gösteren piyasa aktörlerine güveni kombine eden *arz zinciri güveni*, bu aktörlerin imalat süresindeki hijyen ve gıda konteksine uygun işlem süreçlerine dikkati çeken *gıda arz zinciri güvenliği*, orta ve uzun vadede ham süt arz stabitesinin sürdürülebilirliği teminatını olan *süt arz güvencesi* ana faktörlerine de büyük önem atfetmişlerdir. Mevcut araştırmadan elde edilen marka imajı faktörünün Baran ve Topcu (2018), Topcu (2015), Kumar et al. (2009), Brakus et al. (2009); *SFSC*'ine güven, güvenliği ve güvencesi faktörleri de Baran ve Topcu (2017), Topcu ve Baran (2017), Topcu (2015), Soberman and Parker (2006), Guerrero et al. (2000) tarafından yapılan araştırmaların sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Diğer taraftan beslenmedeki temel fayda güdüsüyle de direkt ilişkili olan *çocuk gelişimine katkı*, *süt kaynağı ve organik süt ile enerji ihtiyacını karşılama* temel faktörleri de hedef tüketicilerin satın alma modellerini şekillendiren diğer pozitif güdü kaynaklarıdır (Çizelge 2). Mevcut araştırmadan elde edilen çocukların biyolojik gelişimine katkı, Baran ve Topcu (2017) ve Topcu ve Baran (2017); süt kaynağı ve organik süt eğilimi, Topcu ve ark. (2016) ve Soukoulis et al. (2010); sütün enerji ihtiyacını karşılması, Baran ve Topcu (2017), Topcu ve Baran (2017) ve Topcu ve ark. (2016) tarafından yürütülmüş olan araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Fakat içme sütü tüketiminde tüketicilerin satın alma modellerini negatif bir şekilde etkileyen *hastalık endişesi ve perakendeciye ulaşım* ile ilgili negatif algıları yansıtan faktörlerdir (Çizelge 2). Tüketicilerin satın alma motivasyonlarını negatif bir şekilde etkileyen bu sonuçlara Baran ve Topcu (2017), Topcu ve Baran (2017), Topcu ve ark. (2016) and Topcu et al. (2009) tarafından yapılan araştırma sonuçlarında da ulaşılmıştır.



Çizelge 2. Tüketicilerin içme sütü tüketim tercihleriyle ilgili faktörler ve değişken yükleri ile PCA sonuçları

Faktör yorumları ve değişkenler	Faktör ve değişken yükleri*													
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR KIRSAL KALKINMA</b>														
Bölgesel istihdama katkı sağlamak	<b>0.877</b>	0.040	-0.036	0.079	0.055	0.111	-0.004	0.068	0.049	0.038	0.146	0.078	0.047	0.010
Bölgesel göçün engellenmesine katkı vermek	<b>0.699</b>	0.253	0.000	0.141	0.010	0.092	0.010	-0.201	-0.177	-0.041	0.135	-0.048	-0.009	-0.260
Kırsal kalkınmaya katkı sağlamak	<b>0.688</b>	0.030	0.065	-0.020	0.158	0.152	0.157	0.173	0.251	-0.026	0.014	0.041	0.091	0.207
Bölge ekonomisine katkı sağlamak	<b>0.684</b>	0.210	0.295	0.132	0.219	0.061	0.194	0.104	-0.193	-0.008	0.025	0.003	-0.044	0.023
Bölgesel kalkınmaya katkı sağlamak	<b>0.680</b>	0.106	-0.041	-0.014	0.063	0.120	0.158	-0.034	0.138	-0.053	0.155	-0.013	0.091	0.374
İşletmelerin faaliyetini sürekli kılmak	<b>0.658</b>	0.327	-0.021	0.081	0.079	0.093	0.045	-0.013	0.177	0.255	0.058	-0.064	0.147	0.122
Kıt kaynakların etkin kullanıma katkı sağlamak	<b>0.452</b>	0.144	0.004	0.055	0.227	0.225	0.002	0.165	-0.001	-0.209	0.307	0.315	0.073	0.108
Gen kaynaklarının sürekliliğine katkı sağlamak	<b>0.442</b>	0.031	0.147	0.193	0.118	0.107	0.235	0.349	-0.037	0.045	0.293	-0.172	-0.201	0.196
Organik şartlara hazi olma	<b>0.428</b>	0.301	-0.109	0.251	0.235	-0.048	0.229	0.111	0.201	-0.049	0.293	0.050	0.152	-0.064
<b>BESLENMEDE TEMEL FAYDA</b>														
Protein ihtiyacını karşılamak	0.087	<b>0.838</b>	0.062	-0.036	0.153	0.119	-0.062	-0.029	0.142	-0.008	0.059	-0.089	-0.025	-0.001
Vitamin katkısı	0.405	<b>0.731</b>	-0.046	0.137	0.140	-0.134	-0.056	0.079	0.052	-0.070	-0.032	-0.065	0.051	-0.016
Kalsiyum zenginliği	0.257	<b>0.686</b>	0.251	0.249	0.001	0.188	0.109	0.029	0.126	-0.211	-0.024	0.174	0.006	-0.069
Mineral madde katkısı	0.398	<b>0.461</b>	0.301	0.052	0.070	0.120	-0.040	0.397	-0.177	0.132	-0.003	-0.137	-0.142	0.221
Besin değeri	-0.291	<b>0.460</b>	0.108	-0.185	0.089	0.302	0.019	-0.032	0.199	-0.234	0.095	-0.018	0.006	0.240
Yağ (lipit) içeriği	0.295	<b>0.408</b>	0.266	-0.027	0.160	0.374	0.227	0.223	-0.239	0.060	-0.138	-0.105	0.097	0.059
Tazelik	0.362	<b>0.369</b>	-0.200	-0.154	0.085	0.109	-0.044	-0.055	0.266	0.335	0.002	0.007	-0.137	-0.013
<b>DUYUSAL KALİTE</b>														
Aroma	-0.192	0.073	<b>0.754</b>	0.328	-0.061	0.128	0.061	0.187	-0.016	0.162	-0.085	0.080	0.053	-0.064
Tat ve lezzet	0.175	0.136	<b>0.547</b>	0.213	0.091	0.173	0.291	0.042	0.243	0.039	0.402	0.122	0.049	0.108
Pastörize/UHT tekniği ile işlenmiş olması	0.214	0.043	<b>0.518</b>	0.039	-0.020	0.300	0.271	0.088	0.223	0.024	0.075	-0.048	0.040	0.179
Bölge orijini	0.222	-0.152	<b>0.495</b>	0.149	0.231	0.152	0.106	0.182	0.328	0.059	0.329	0.000	0.063	-0.058
Deneyim ve tecrübe	-0.003	0.171	<b>0.400</b>	-0.247	0.380	-0.199	-0.056	0.082	0.078	-0.106	0.251	0.379	0.067	0.084
<b>MARKA İMAJI</b>														
İmaltçı marka imajı	0.061	0.263	0.066	<b>0.776</b>	-0.015	-0.068	-0.225	0.131	0.065	-0.004	-0.021	0.066	0.040	0.017
Perakendeci marka imajı	0.143	-0.120	0.327	<b>0.723</b>	0.153	-0.187	0.095	0.034	0.011	0.010	0.033	-0.021	0.081	0.037
İndirimler ve promosyon uygulaması	0.230	0.003	-0.037	<b>0.617</b>	0.058	0.035	0.234	-0.281	-0.043	0.135	-0.065	-0.032	0.038	0.251
Reklam ve tanıtım	-0.035	0.247	0.473	<b>0.574</b>	-0.273	0.192	-0.036	0.081	0.228	0.081	-0.149	-0.013	0.068	0.026
Ambalajlanmış/etiketlenmiş olması	-0.072	0.024	0.084	<b>0.555</b>	0.078	0.092	-0.177	0.340	0.022	0.013	0.103	-0.054	-0.264	-0.258
<b>ÇOCUK GELİŞİMİNE KATKI</b>														
Uyku düzeni üzerinde pozitif etki	0.125	0.217	0.062	-0.006	<b>0.712</b>	-0.051	0.090	-0.037	0.098	0.083	0.218	-0.010	-0.054	0.139
Çocukların zihinsel gelişimine katkı	0.275	-0.062	-0.096	0.107	<b>0.692</b>	0.082	-0.006	0.021	0.023	-0.063	-0.091	-0.044	0.064	0.002
Çocukların fiziksel gelişimine katkısı	0.465	0.256	-0.060	0.059	<b>0.552</b>	0.039	0.161	0.089	0.103	0.146	0.047	0.220	0.054	-0.104
<b>GIDA ARZ ZİNCİRİ GÜVENLİĞİ</b>														
Gıda güvenliği	-0.183	0.042	-0.078	0.097	0.023	<b>0.765</b>	0.017	0.010	-0.069	0.401	-0.008	0.352	0.335	0.096
Süt imalatında hijyen	0.167	0.157	0.028	-0.007	0.017	<b>0.703</b>	0.154	0.014	0.182	0.005	0.176	0.068	0.044	-0.017





Süt sağımında hijyen	0.294	-0.009	0.170	-0.123	0.042	<b>0.671</b>	0.032	0.128	-0.012	0.109	-0.129	-0.056	-0.019	0.132	
Hayvan beslemede hijyen	0.236	0.001	0.124	-0.130	0.165	<b>0.460</b>	0.360	0.081	-0.043	0.048	0.211	0.002	0.096	0.047	
<b>HEDONİK KALİTE</b>															
Fiyat düzeyi	0.015	0.026	0.133	0.007	-0.082	-0.001	<b>0.696</b>	0.035	0.119	0.271	0.023	0.148	-0.312	0.039	
Fiyat ve kalite ilişkisi	0.174	-0.204	0.170	0.022	0.152	0.403	<b>0.667</b>	0.166	-0.019	-0.066	0.014	-0.111	0.178	0.038	
Süt kalitesi	0.016	-0.053	0.038	0.164	-0.118	0.087	<b>0.569</b>	0.120	0.111	0.096	0.009	0.271	0.003	0.207	
<b>HASTALIK ENĐİŐESĐ</b>															
Sütte hastalık (bakteri/virüs) endişesi	0.215	0.143	0.056	-0.084	0.188	-0.042	0.372	<b>0.598</b>	-0.014	0.266	-0.154	-0.217	0.121	-0.102	
Sütte antibiyotik endişesi	0.208	0.176	0.153	0.053	0.058	0.248	-0.046	<b>0.527</b>	0.419	-0.010	-0.006	0.089	0.163	0.070	
Sütte hormon endişesi	0.027	0.144	0.178	0.029	0.310	0.103	0.087	<b>0.514</b>	0.088	-0.055	0.111	-0.041	-0.005	0.029	
<b>ENERJĐ İHTĐYACI</b>															
Enerji ihtiyacını karşılama	0.264	0.313	-0.260	0.249	-0.095	-0.038	-0.085	0.120	<b>0.749</b>	-0.155	0.113	0.088	0.137	0.189	
<b>ARZ ZĐNCĐRĐ GÜVENĐ</b>															
İmalatçıya güven	-0.072	-0.106	0.214	0.024	-0.059	0.123	0.037	0.142	-0.006	<b>0.759</b>	0.119	0.034	-0.005	0.160	
Üretici çiftçiye güven	0.259	-0.076	0.168	0.129	0.050	-0.091	0.263	0.073	-0.127	<b>0.714</b>	0.036	0.010	0.245	0.007	
Perakendeciye güven	-0.042	0.178	-0.154	0.259	0.290	0.381	0.058	0.061	-0.151	<b>0.434</b>	-0.021	0.322	-0.154	-0.130	
<b>ARZ GÜVENCESĐ</b>															
Arz stabilitesi	0.246	-0.082	0.073	-0.070	-0.007	0.126	0.058	-0.040	0.181	0.064	<b>0.692</b>	0.026	0.012	-0.059	
Ham (çiğ) süt	0.168	0.147	0.091	-0.017	0.206	-0.188	0.098	-0.046	-0.111	0.101	<b>0.635</b>	-0.224	0.021	0.205	
<b>PERAKENDECĐYE ULAŞIM</b>															
Süt satış noktaları	0.087	-0.105	0.043	-0.032	-0.014	-0.031	0.027	0.057	0.023	0.037	-0.089	<b>0.859</b>	0.022	-0.039	
Alternatif sütlere ulaşım	0.053	0.058	0.248	-0.046	-0.014	0.266	-0.154	0.029	0.126	-0.211	-0.024	<b>0.750</b>	0.176	0.153	
<b>SÜT KAYNAĞI</b>															
Keçi sütü	0.199	-0.106	0.067	-0.029	0.086	-0.010	-0.067	-0.022	0.196	0.112	-0.020	-0.025	<b>0.753</b>	-0.084	
İnek/manda sütü	0.067	0.067	-0.021	0.099	-0.007	-0.007	0.100	-0.070	-0.060	0.097	0.104	-0.018	<b>0.730</b>	0.092	
Koyun sütü	0.017	0.402	0.044	0.119	-0.094	0.061	0.108	0.209	-0.223	-0.024	0.172	0.027	<b>0.561</b>	0.161	
<b>ORGANİK SÜT</b>															
Organik süt istekliliği	0.170	-0.006	0.099	-0.017	0.081	0.217	0.168	0.256	0.090	0.149	0.024	-0.031	-0.104	<b>0.700</b>	
Anne sütünün tek ikamesi olması	0.108	-0.029	0.119	0.290	0.261	-0.167	-0.209	-0.043	0.011	0.107	0.142	-0.027	0.196	<b>0.479</b>	
<b>Eigenvalues</b>	<b>5.975</b>	<b>3.340</b>	<b>3.098</b>	<b>3.050</b>	<b>2.749</b>	<b>2.390</b>	<b>2.366</b>	<b>2.186</b>	<b>2.114</b>	<b>2.090</b>	<b>1.979</b>	<b>1.740</b>	<b>1.701</b>	<b>1.633</b>	
<b>Açıklanan varyansların payı (%)</b>	<b>11.490</b>	<b>6.422</b>	<b>5.957</b>	<b>5.864</b>	<b>5.287</b>	<b>4.596</b>	<b>4.551</b>	<b>4.204</b>	<b>4.066</b>	<b>4.018</b>	<b>3.805</b>	<b>3.346</b>	<b>3.271</b>	<b>3.140</b>	
<b>Varyansların kümülatif payı (%)</b>	<b>11.490</b>	<b>17.913</b>	<b>23.870</b>	<b>29.735</b>	<b>35.022</b>	<b>39.619</b>	<b>44.168</b>	<b>48.372</b>	<b>52.438</b>	<b>56.457</b>	<b>60.262</b>	<b>63.608</b>	<b>66.878</b>	<b>70.018</b>	
<b>KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) istatistiği</b>														<b>0.751</b>	
<b>Bartlett's test of Sphericity</b>															<b>[Chi-square (<math>\lambda^2_{df}</math>: 1326): 4644.240] (p:0.000)</b>

\*Koyu renkler, temel faktörleri oluşturan değişkenlerin yüksek yük skorlarını ifade etmektedir.



### Tüketicilerin içme sütü tüketim tercihlerinin kümeleme analizi sonuçları

PCA ile oluşturulan temel faktörlerin homojenleştirilmiş yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde içme sütü tüketen tüketici segmentlerine dağıtımıyla ilgili kümeleme analizleri sonuçları ve her bir gruptaki tüketici sayıları, Çizelge 3’de verilmiştir. Yoğun düzeyde içme sütü tüketen tüketiciler; *içme sütünün gıda arz zinciri güvenliği* altında *organik öz ürün faydasına* odaklı *sürdürülebilir kırsal kalkınmaya katkı sağlamak* arzusuyla satınalma modellerini şekillendirmişlerdir.

Çizelge 3. İçme sütü tüketim tercih faktörlerinin küme merkez skorları ve örnek sayıları

Temel faktörler	Tüketim kümeleri					
	Yoğun kullanıcılar		İlmlı kullanıcılar		Light kullanıcılar	
	$\bar{x}$	$p$	$\bar{x}$	$p$	$\bar{x}$	$p$
<i>Sürdürülebilir kırsal kalkınma</i>	<b>0.16422</b>	0.008***	<b>0.01841</b>	0.008***	-1.48338	0.008***
<i>Beslenmede temel fayda</i>	<b>0.11231</b>	0.046**	-0.05098	0.046**	<b>1.13109</b>	0.046**
<i>Duyusal kalite</i>	-0.31254	0.000***	<b>0.10309</b>	0.000***	-1.83859	0.000***
<i>Marka imajı</i>	-0.52150	0.033**	<b>0.07291</b>	0.033**	<b>0.27705</b>	0.033**
<i>Çocuk gelişimine katkı</i>	-0.11941	0.040**	-0.01783	0.040**	<b>1.22879</b>	0.040**
<i>Gıda arz zinciri güvenliği</i>	<b>0.14981</b>	0.012**	-0.00015	0.012**	-0.78159	0.012**
<i>Hedonik kalite</i>	-0.15419	0.015**	<b>0.04948</b>	0.015**	-0.86061	0.015**
<i>Hastalık endişesi</i>	-0.81103	0.000***	<b>0.20264</b>	0.000***	-2.58104	0.000***
<i>Enerji ihtiyacı</i>	<b>0.32285</b>	0.039**	-0.05746	0.039**	<b>0.24428</b>	0.039**
<i>Arz zinciri güveni</i>	-0.67596	0.000***	<b>0.15184</b>	0.000***	-1.57595	0.000***
<i>Arz güvencesi</i>	0.14788	0.059*	-0.03438	0.059*	<b>0.38405</b>	0.059*
<i>Perakendeciye ulaşım</i>	-0.85566	0.000***	<b>0.07312</b>	0.000***	<b>2.02432</b>	0.000***
<i>Süt kaynağı</i>	-1.40659	0.000***	<b>0.19447</b>	0.000***	<b>0.82115</b>	0.000***
<i>Organik süt</i>	<b>0.37654</b>	0.001***	-0.01005	0.001***	-1.63773	0.001***
<i>Her bir kümedeki popülasyon sayısı</i>	<b>48</b>		<b>75</b>		<b>37</b>	
<i>Her bir kümedeki popülasyon oranı</i>	<b>%30</b>		<b>%47</b>		<b>%23</b>	

Koyu renkler, her bir kümedeki en yüksek final küme merkez skorlarını göstermektedir.

Toplam örnek büyüklüğü (n), 160’dir. \*\*\* $p < 0,001$ , \*\* $p < 0,050$ , \* $p < 0,100$

İlmlı düzeyde içme sütü tüketen tüketiciler; *hedonik ve duyusal kalite niteliklerini* dikkate alarak *gıda arz zinciri güveni ile hastalık endişelerini* minimum kılan *marka imajı* altında *perakendeciye ulaşma çabası ve sürdürülebilir kırsal kalkınmaya katkı sağlamak* isteyen homojen tüketici segmentini oluşturmuştur (Çizelge 3).

Düşük düzeyde içme sütü tüketen tüketiciler ise *çocuk gelişimine katkı sağlamak* amacıyla *beslenmede temel fayda sağlayan* alternatif *süt kaynaklarını* içeren *marka imajı* ile *gıda arz güvencesi* kapsamında *perakendeciye ulaşma çabası* içerisinde satın alma tutum ve davranışları sergilemektedir (Çizelge 3).

### Sonuçlar

Araştırma sonuçları, yoğun düzeyde içme sütü tüketen tüketicilerin *gıda arz zinciri güvenliği* altında *organik süt tüketimi* ile *enerji ihtiyacını karşılayan beslenmede temel fayda sağlamak* amacı tüketim tercihleri ve satınalma modellerini oluşturduklarını rapor etmiştir. Bu kitle temel fizyolojik fayda güdüsüyle hareket ederken, bölge orijin tesciline dayalı jenerik markalı içme sütlerinin tüketimi ile kırsal kalkınmaya da katkı vermeyi amaçlamaktadır. Bu kitle için bölge orinli temel fayda sağlayan jenerik markalı içme sütlerinin arz edilmesine yönelik pazarlama stratejileri uygulanmalıdır.

Araştırma bulguları aynı zamanda, ılımlı düzeyde içme sütü tüketen tüketicilerin *duyusal ve hedonik kalite* niteliklerini ön plana çıkaran *arz zincirindeki dinamiklere güven* unsuruna dayalı olarak sadakatin inşa edilebildiği *marka imajı* ile hem *süt kaynağının kalitesi ve çeşitliliği* hem de *bölge orijini bilinen ham materyal kullanımı* ile *hastalık enişelerinin bertaraf edildiği* ve mevcut alanda *perakendecilere ulaşmanın olanaklı olduğu* satın alma motivasyonu ile kırsal kalkınmaya da katkı sağlayan satın alma modellerini benimsediklerini göstermiştir. Dolayısıyla hedef kitlenin toplam faydasını maksimum kılacak genişletilmiş mamul imajlı içme sütü profillerinin perakende düzeylerinde sunumununa yönelik pazarlama stratejilerinin harekete geçirilmesi, hedef kitlenin memnuniyeti ve sadakati üzerinde büyük bir etki yaratabilir.

Diğer taraftan düşük düzeyde içme sütü tüketen tüketiciler, *çocuk gelişimi ve beslenmede temel faydanın* temin edilebilmesi için *süt kaynağı* ve arz güvencesinin önemine işaret ederek



perakende seviyesinde *marka imajına* göre satın alma modellerini oluşturmuşlardır. Mevcut hedef kitle için temel fayda odaklı gerçek ürün imajlı içme sütlerinin perakende seviyesinde ulaşımına olanak sağlayacak şekilde içme sütü çeşitliliğinin temin edilmesi ve yayılımının sağlanmasına yönelik pazarlama stratejilerine öncelik verilebilir.

Hedef tüketicilerin satın alma kararları üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine göre dizaynedilmiş içme sütü profillerinin hedef homojen kitlelerin toplam faydalarını maksimum kılacak şekilde geliştirilmesi ve perakende raflarında yerlerini almaları hem tüketicilerin tüketim memnuniyetini artırabilir hem de arz zincirinde fonksiyon gösteren piyasa aktörlerinin temel amaçları olan kâr maksimizasyonuna ulaşmalarına olanak sağlayabilir. Böylece hem bölgesel ve kırsal hem de ülke ekonomisinin kalkınması üzerinde pozitif etkiler sağlanabilir.

#### **Teşekkür**

BAP-2015/409 kodlu araştırma projesinden türetilen mevcut çalışmayı, finansal olarak destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu'na teşekkür ederim. Mevcut araştırma, II. Uluslararası Iğdır Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak da sunulmuştur.

#### **Kaynaklar**

- Akbaý, C., Tiryaki, G.Y., 2007. Tüketicilerin ambalajlı ve açık süt tüketim alışkanlıklarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Kahramanmaraş Örneği. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*. 10(1): 89-96.
- Allen, S., Goddard, E., 2012. Consumer preferences for milk and yogurt attributes: How health beliefs and attitudes affect choices. *Agricultural and Applied Economics Association's 2012 Annual Meeting*, August 12-14, Seattle, Washington.
- ASUD, 2019. Süt ve süt ürünleri tüketimi. <http://www.asuder.org.tr>. (Erişim tarihi: 04.02.2019).
- Baran, D., Topcu, Y., 2017. Coğrafi işaretli Erzurum Civil Peyniri'nin tüketim tercihlerine dayalı pazarlama taktik ve stratejileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Dergisi*. 7(3): 257-265.
- Baran, D., Topcu, Y., 2018. Coğrafi işaretli Erzurum Küflü Peyniri'nin tüketim tercihlerine dayalı pazarlama taktik ve stratejileri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*. 21(2): 191-202.
- Bayrakçı, F., 2012. Süt ürünlerinin pazarlaması. II. Süt ve Süt Hayvancılığı Öğrenci Kongresi, 21-23 Mayıs, Aksaray.
- Bianchi, D.M., Barbaro, A., Gallina, S., Vitale, N., Chiavacci, L., Caramelli, M., Decastelli, L., 2013. Monitoring of food borne pathogenic bacteria in vending machine raw milk in Piedmont. *Italian Food Control*. 32: 435-439.
- Bonany, J., Buehler, A., Carbo, J., Codarin, S., Donati, F., 2013. Consumer eating quality acceptance of new apple varieties in different European countries. *Food Quality and Preference*. 30(2013): 250-259.
- Brakus, J.J., Schmitt, B.H., Zarantonello, L., 2009. Brand experience: What is it? How do we measure it? and does it affect loyalty? *Journal of Marketing*. 73(3): 1-15.
- Chamorro, A., Rubio, S., Miranda, F.J., 2014. The region of origin (ROO) effect on purchasing preferences: The case of a multiregional designation of origin. *British Food Journal*. 117(2): 820-839.
- Cheng, L., Yin, C., Chien, H., 2014. Demand for milk quantity and safety in urban China: evidence from Beijing and Harbin. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. 59: 275-287.
- Daugstad, K., Renningen, K., Skar, B., 2006. Agriculture as an upholder of cultural heritage? Conceptualizations and value judgements-A Norwegian perspective in international context. *J. Rural Studies*. 22(2006): 67-81.
- Denver, S., Jensen, J.D., 2014. Consumer preferences for organically and locally produced apples. *Food Quality and Preference*. 31(2014): 129-134.
- FAOSTAT, 2017. Download and visualize data of livestock processed and primary product production. <http://www.fao.org/faostat>. (Access data: 10.03.2017).
- FAOSTAT, 2019. Download and visualize data of livestock processed and primary product production. <http://www.fao.org/faostat>. (Access data: 04.02.2019).
- Guerrero, L., Colomer, Y., Guardia, M.D., Xicola, J., Clotet, R., 2000. Consumer attitude towards store brands. *Food Quality and Preference*. 11: 387-395.
- Grunert, K.G., Achmann, K., 2016. Consumer reactions to the use of EU quality labels on food products. *Food Control*. 59(1):178-187.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., 2010. *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall (7), Upper Saddle River, NJ.
- Hassan, D., Monier-Dilhan, S., Orozco, V., 2011. Measuring consumers' attachment to geographical indication. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organisation*. 9(1): 35-50.
- Huth, P.J., di Renzo, D.B., Miller, G.D., 2006. Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *Journal of Dairy Science*. 89: 1207–1221.



Kalaycı, S., 2005. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.

Karakaya, E., Akbay, C., 2014. İstanbul ili kentsel alanda tüketicilerin açık ve paket süt tüketim alışkanlıkları. Tarım Ekonomisi Dergisi. 20(1): 17-27.

Kirevetözen, Ş., 2012. Süt ürünlerinin pazarlaması. III. Süt ve Süt Hayvancılığı Öğrenci Kongresi, 21-23 Mayıs, Aksaray.

Kotler, P., Armstrong, G., 2004. Principles of Marketing, Prentice Hall, New Jersey, 178 p.

Kumar, A., Lee, H.J., Kim, Y.K., 2009. Indian consumer preferences intention toward a US versus local brands. Journal of Business Research. 62: 521-527.

Michaelidou, N., Hassan, L.M., 2010. Modelling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and freerange produce: A case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK. Food Policy. 35(2): 130-139.

Özel, G., 2008. Tüketicilerin süt tercihinde etkili olan faktörlerin incelenmesine yönelik bir araştırma. SDÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 13(3): 227-240.

Soberman, D., Parker, P.M., 2006. The economics of quality equivalent store brand. International Journal of Research in Marketing. 23: 125-139.

SPSS 20.0 Base, 2013. SPSS Base 20 User's Guide 11, Chicago, IL., 161 p.

Şeker, İ., Şeker, P., Şahin, M., Özen, V.S., Akdeniz, A., Erkmen, O., Kışlalıoğlu, İ., Sargın, G., Doğu, G.B., 2012. Elazığ İli merkez ilçede tüketicilerin süt tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi. 26(3): 131-143.

Taşhan, E., Bilgi, S.M., 2013. Dünya ve Türkiye'de süt üretimi ve tüketimi. IV. Süt ve Süt Hayvancılığı Öğrenci Kongresi, 17-19 Mayıs, Bursa.

Topcu, Y., Isik, H.B., Uzundumlu, A.S., 2009. Turkish consumer attitudes towards food product: The case of Erzurum. Italian Journal of Food Science. 21(1): 37-50.

Topcu, Y., 2015. Turkish consumer decisions affecting ice cream consumption. Italian Journal of Food Science. 27(1): 29-39.

Topcu, Y., Uzundumlu, A.S., Baran, D., 2015. How sensory and hedonic quality attributes affect fresh red meat consumption decision of Turkish consumers? Italian Journal of Food Science. 27(2): 181-189.

Topcu, Y., Baran, D., Denizli, G., 2016. Tüketicilerin süt tüketim tercih modellerini temel alan pazarlama taktik ve stratejilerinin belirlenmesi: Erzurum İli örneği. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi. 31(B): 18-32.

Topcu, Y., Baran, D., 2017. Marketing strategies based on consumer preferences of Karnavas Mullberry Molasses with Protected Designation of Origin (PDO). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 5(7): 822-831.

Topcu, Y., Dağdemir, V., 2017. Turkish consumer purchasing decision regarding PGI-labelled Erzurum Civil Chees. Alinteri. 32(2): 69-80.

Wang, Q., Thompson, E., Parsons, R., 2015. Preferences for farmstead, artisan, and other cheese attributes: Evidence from a conjoint study in the Northeast United States. International Food and Agribusiness Management Review. 18(2): 17-36.

WDS, 2017. World Dairy Summit: per capita drinking milk consumption and population. <http://www.idfwds2017.com>. (Access data: 15.09.2017).





Araştırma Makalesi/Research Article

# Merlot ve Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) Çiçek Salkımı Çiçek Organ Taslaklarının Morfolojik Gelişim Safhalarının Belirlenmesi

Zeliha Gökbayrak\*

Hakan Engin

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye  
\*Sorumlu yazar: zgokbayrak@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.10.2018

Kabul Tarihi: 04.02.2019

## Öz

Bu araştırma asma çiçek salkımı ile çiçek organ taslaklarının gösterdiği morfolojik değişimlerin gelişim dönemleri ile birlikte ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür. ‘Merlot’ ve ‘Cabernet Sauvignon’ (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin çiçek organ taslaklarının oluşumu ve gelişimi mikroskop altında incelenmiştir. Tomurcuk örnekleri, 2016 yılı Mart ayı başından başlayarak 5-10’ar gün arayla alınarak Mayıs ayı ortasına kadar FAA solüsyonu içinde muhafaza edilmiştir. Çiçek salkımı taslağının belirginleşmesinden sonra çiçek organ taslakları sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ olarak farklılaşmıştır. Günümüz literatür bilgisine ek olarak, özellikle eşey organlarının gelişimi aşamaları daha detaylandırılmıştır. Elde edilen görüntüler, taç yaprak taslağının tepe noktasında birleşip kaliptrayı oluşturmadan hemen öncesinde erkek organ taslağının gelişmeye başladığını ve erkek organ taslakları ile takip eden dişi organ taslağı gelişiminin ortalama 5 gün içerisinde hızlı bir kütleli büyüme sonucunda tamamlandığını ortaya koymuştur. Çalışma, ‘Merlot’ ve ‘Cabernet Sauvignon’ çiçeklerinde, kış dinlenme dönemi içerisinde gözlerde generatif organ taslaklarının yapılına yönelik bir gelişme olmadığını, çiçek organ taslaklarının farklılaşmasının sürmeyle birlikte Nisan ayında başladığını ve bütün çiçek organ taslaklarının yaklaşık üç haftalık kısa bir dönemde şekillendiğini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., Çiçek Oluşumu, Çiçek Organ Taslağı.

## Determination of Morphological Development Stages of Inflorescence and Flower Organ Primordia in Merlot and Cabernet Sauvignon Grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars

### Abstract

This research aimed to determine development period of inflorescence with floral primordia of grapevine in association with growth period. Growth and development of inflorescence and flower primordia of ‘Merlot’ and ‘Cabernet Sauvignon’ grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) were examined under microscopy. Bud samples were taken every 5 to 10 days starting from the beginning of March to mid-May in 2016 and they were preserved in FAA solution. After inflorescence primordium became clear, floral primordia differentiated in the order of sepals, petals, androecium, and gynoecium. In addition to the literature today, stages of sexual organ development were further detailed. Images obtained indicated that androecium primordia started to develop just before the calyptra emerged around the edges at the top and that development of both androecium and gynoecium primordia occurred within 5 days of each other with swift mass growth. This study showed that in the flowers of ‘Merlot’ and ‘Cabernet Sauvignon’, floral organ differentiation started to grow after budbreak in April and that all floral parts completed their differentiation and growth within short period of three weeks.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., flower formation, flower primordia.

### Giriş

20. yüzyılın başlarında Synder (1933), Barnard ve Thomas (1933) ve Winkler ve Shemsettin (1937) tarafından asma sürgünlerinin ve üzerlerinde gelişen generatif organların morfolojisi incelenmiştir. Bu çalışmalar teknolojinin elverdiği ölçüde kış gözlerinin incelenmesi suretiyle yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda May (1966), Alleweldt ve Balkema (1965), Carolus (1970), Pratt (1971), Scholefield ve Ward (1975), Srinivasan ve Mullins (1981), Staudt (1982), Morrison (1991) ve Ebadi (1996) tarafından çiçek oluşumu ve gelişimi hakkındaki bilgiler hem morfoloji hem de etkili faktörler açısından detaylandırılmıştır. Ülkemizde ise floral gelişme safhalarının belirlenmesine yönelik ilk çalışmalar Fidan (1966), Ağaoğlu (1969) ve Odabaş (1976) tarafından yapılmıştır.

Asmalarda çiçek oluşumu karmaşık ve uzun bir periyodu kapsamaktadır. Çiçek oluşumunun indüksiyon, başlama ve erken farklılaşmayı kapsayan ilk bölümü birinci sezon içinde gerçekleşmekte

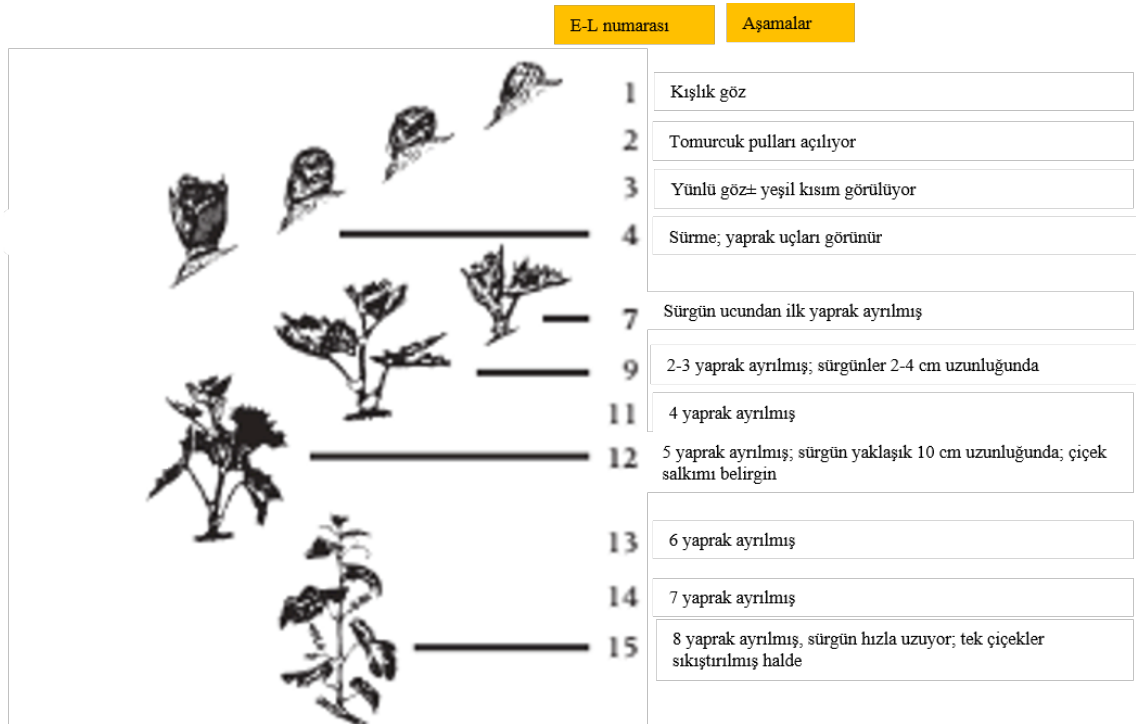
ve sürme ile birlikte farklılaşma ise ikinci sezonda olmaktadır. Çeşide ve çevresel koşullara bağlı olarak 1-3 adet çiçek salkımı primordiyumu oluştuktan sonra kışlık göz dinlenmeye girmektedir (Pratt 1971). Bazı araştırmacılar, yaz sonunda dinlenmeye girmeden önce sepal (kaliks) primordiyumlarının da çiçek salkımı primordiyumu içinde gözüktüğünü (Alleweldt ve Balkema 1965, Alleweldt 1966, Alleweldt ve İltter 1969, Ağaoğlu 1971) belirtirken Jones ve ark. (2009) ise kış gözünde mitoz bölünmenin devam ettiğini ve çiçek salkımı primordiyumunun kış dinlenmesi boyunca gelişmesini sürdürdüğünü göstermiştir.

Görüldüğü üzere literatürde asma floral gelişmesinin aşamaları hakkında farklı görüşler mevcuttur. Bu araştırma ile bölgemiz şartlarında Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplık üzüm çeşitlerinde çiçek ve çiçek organ taslaklarının farklılaşma aşamalarının daha ayrıntılı tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmaya konu olan örnekler, Çanakkale ili Dardanos mevkiinde bulunan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme ve araştırma parselinden temin edilmiştir. Araştırmada 'Merlot' ve 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) şaraplık üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Fransa orijinli bu çeşitlerin taneleri küçük, yuvarlak şekilli ve koyu mavi-siyah renklidir (Çelik, 2006). Çeşitler 5BB (*Vitis berlandieri* x *V. riparia*) üzerine aşılıdır. Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Fizyoloji ve Mikroskopi laboratuvar olanaklarından faydalanarak gerçekleştirilmiştir.

Örnekler (kış gözleri ve sürme ile gelişen taze sürgünler) 2016 yılında dinlenme dönemi sonundan (Mart ayı ortası) itibaren Eichorn ve Lorenz (1977)'a göre 1-15. fenolojik aşamalar arasında Mayıs ayının ortasına kadar toplanmıştır (Şekil 1). Örnek alımı her 5-10 günde bir yapılmıştır. Her bir alım döneminde örnek sayısı 10-20 arasında değişmiştir. Alınan örnekler 50-100 ml'lik şişelerde FAA çözeltisi (formalin %10, alkol %50 ve glasiyel asetik asit %5) içerisinde en az 24 saat veya daha uzun süreyle muhafaza edilmiştir.



Şekil 1. Örneklerin toplanmasına esas oluşturan Eichorn ve Lorenz (1977) asma fenolojik gelişim aşamaları (1-15. aşamalar arasını göstermektedir).

Mikroskobik ölçüm ve görüntüleme yapılan örnekler, stereo mikroskop altında ok uçlu iğneler ve bisturi yardımıyla temizlenerek açılmıştır. Erkek ve dişi organ taslaklarının mikroskobik incelemesi için çanak yaprak taslakları ve taç yaprak taslakları ok uçlu iğneler yardımıyla kesilerek çıkarılmıştır.



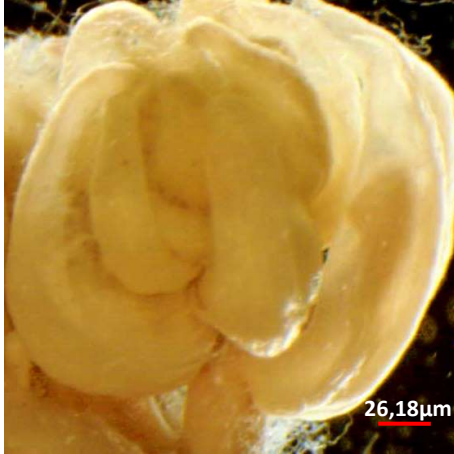
Bu işlemler, çiçek dokularından FAA'nın uzaklaşması esnasında meydana gelebilecek kurumaları önlemek için saf su içerisinde yapılmıştır. Yapılan incelemelerde floral gelişme safhalarının ifadesinde Srinivasan ve Mullins (1981) çalışmasından faydalanılmıştır.

Çiçek ve çiçek organ taslaklarının oluşumunun tespit edilmesinde Olympus SZX7 stereo mikroskop kullanılmıştır. Mikroskopa bağlı dijital mikroskop kamerası (Olympus LC20) ile örneklerin görüntülenmesi ve fotoğraflarının bilgisayara aktarılması sağlanmıştır. Örnekler üzerinde yapılan mikroskopik ölçümlerde LCmicro (Olympus Soft Imaging Solutions GmbH) yazılımı kullanılmıştır. Taslaklar üzerinde yapılan boyut ölçümleri alındığı zamana bağlı olarak ortalama değerleri ifade edecek şekilde görseller üzerine gösterilmiştir.

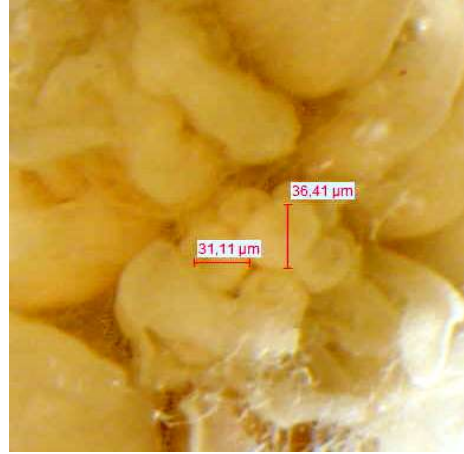
### Bulgular ve Tartışma

Örneklerin alınmaya başladığı ilk fenolojik aşamalarda (E-L sistemi safha 1-2) kışlık gözlerin içinde çiçek salkımı taslaklarının gelişimi gözlenememiştir. İncelenen her iki asma çeşidinde çiçek organ taslaklarının farklılaşması gözler sürdükten sonra (E-L sistemi safha 3-5) meydana gelmiştir. Bu durum, gözlerde sürmeyle birlikte çiçek organlarının farklılaştığını ve geliştiğini belirten çalışmalarla (Breviglieri 1956, Fidan 1966, Pratt 1971) uyum göstermektedir. Ancak, kış dinlenme döneminde çanak yaprak halkasının da görülebildiğini ifade eden Alleweldt ve Balkema (1965), Alleweldt ve İter (1969) ve Ağaoğlu (1971) ile çatışmaktadır.

Gözlerin sürmesini takip eden dönemde çiçek salkımları (Şekil 2) üzerindeki bireysel çiçekler (Şekil 3) şekillenmiş ve içinde çanak ve taç yaprak taslakları oluşmuştur (Şekil 4-5). Salkım üzerindeki çiçeklerde farklı çiçek organ taslaklarının oluşumu bir arada ancak farklı zamanlarda olmaktadır (Şekil 4, Boss ve ark. 2003). Tepe noktasında birleşen taç yaprak taslakları gelişimine devam ederken, çiçek taslağında çiçek sapı şekillenmektedir (Şekil 6). Çanak yaprak taslakların şekillenmesini takip eden aşamada taç yaprakların gelişmesi hızlı bir şekilde olmaktadır. Gelişmesine devam eden ve tepe noktasında birleşen taç yaprak taslakları, lopları oluşturduğunda çiçek taslağı tam şeklini almaktadır (Şekil 7).

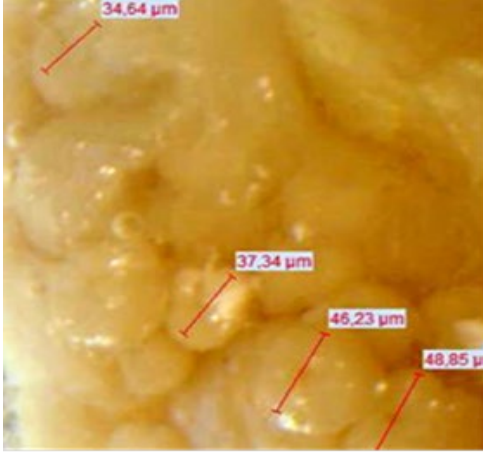


Şekil 2. 'Cabernet Sauvignon' çeşidinde çiçek salkımı dalcık taslağı (safha 8).

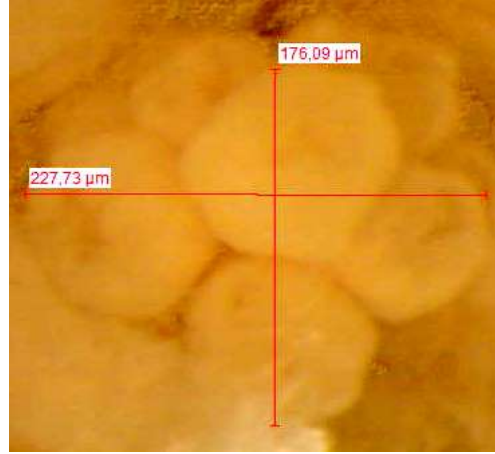


Şekil 3. 'Merlot' çeşidinde çiçek salkımı taslağında çiçek taslaklarının farklılaşması (safha 8).





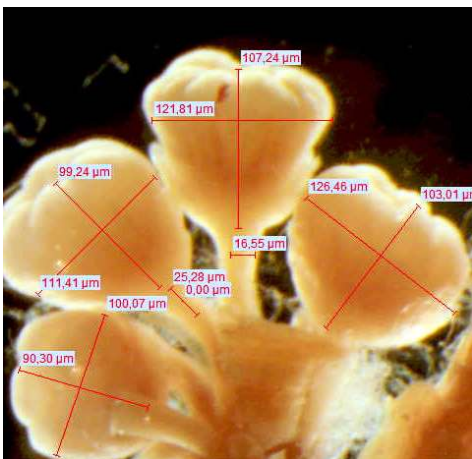
Şekil 4. Cabernet Sauvignon' çeşidinde salkım taslağı üzerinde sıralanmış çiçek taslaklarında çanak yaprak taslağı gelişimi (safha 9).



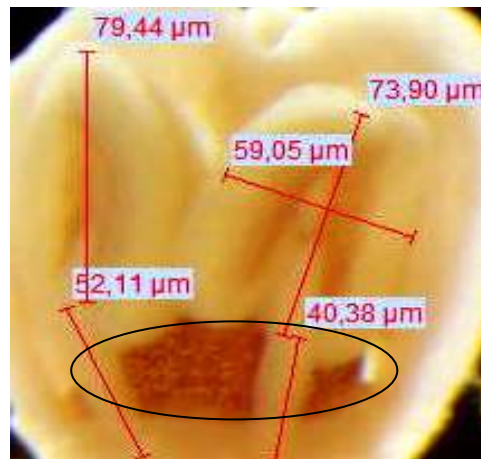
Şekil 5. 'Merlot' çeşidinde çiçeklerin üzerinde çanak ve taç yaprak taslakları (safha 9-10). Taç yaprakları üstten henüz birleşmemiş haldedir..

Srinivasan ve Mullins (1981) çiçek organ taslaklarının gelişimini, kaliptranın loblarının belirginleşmesi ve kapanması aşamasından (safha 10) sonra çiçeklenmeden hemen önceki çiçek safhası (no. 11) ile sonlandırmıştır. Oysa yapılan bu güncel çalışma taç yapraklarının gelişiminden sonra erkek organ taslaklarının ve dişi organ taslağının oluşumunu da ortaya koymaktadır. Yani gözlenen değişimler, Srinivasan ve Mullins'in (1981) çalışmasında belirtilen 10. ve 11. safhaların arasında meydana gelen değişimleri göstermektedir. Buna göre, taç yaprakların şekillenmesinden sonra erkek organların farklılaşması başlamaktadır (Şekil 8). Taç yaprakları kenarlardan birleşerek gelişmesini sürdürüp tepe noktasında birleşip kaliptrayı oluşturmadan önce erkek organ taslakları gelişmeye başlamaktadır. Erkek organda önce anter şekillenip gelişmesine rağmen filament gelişimi daha sonra çok hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Hızlı bir gelişme gösteren erkek organ taslaklarında 5 gün içerisinde anter ve filament taslakları tam şekillerini almaktadır.

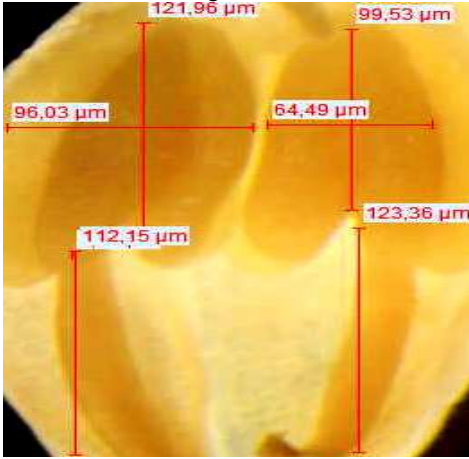
Erkek organ taslaklarının filamentin gelişmesinin hızlandığı aşamada dişi organın farklılaşması olmaktadır (Şekil 9). Bir tarafına baskı uygulanan dolu bir su balonu gibi asimetric şekillenmeye başlayan dişi organ taslağının gelişimi hızlı olmaktadır (Şekil 7-9). İncelenen her iki çeşitte de 5 günlük sürede dişi organ taslağının yumurtalık, stil ve stigma kısımları şekillenmektedir (Şekil 10).



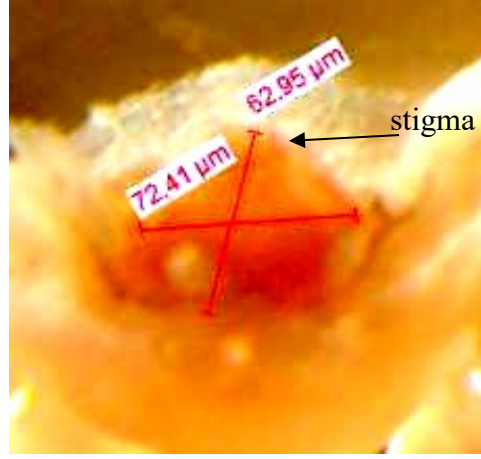
Şekil 6. 'Merlot' çeşidinde tepe noktasında birleşen taç yaprak taslakları ve çiçek taslağında sap şekillenmesi.



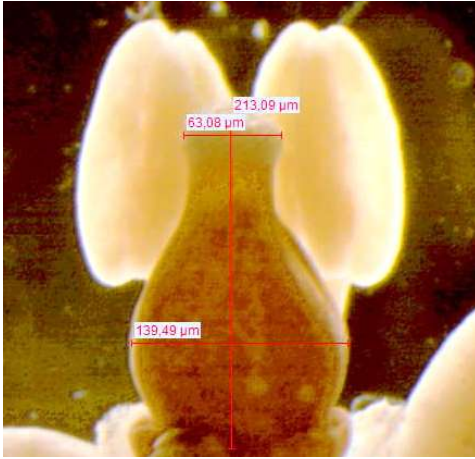
Şekil 7. 'Merlot' çeşidinde erkek organ taslaklarının şekillenmesi, dişi organ bir hücre yığını şeklinde orta kısımda oluşmaya başlamış.



Şekil 8. 'Merlot' çeşidinde tam şekli almış erkek organ taslakları. Görünüm amaçlı olarak dişi organ taslağı çıkarılmıştır.

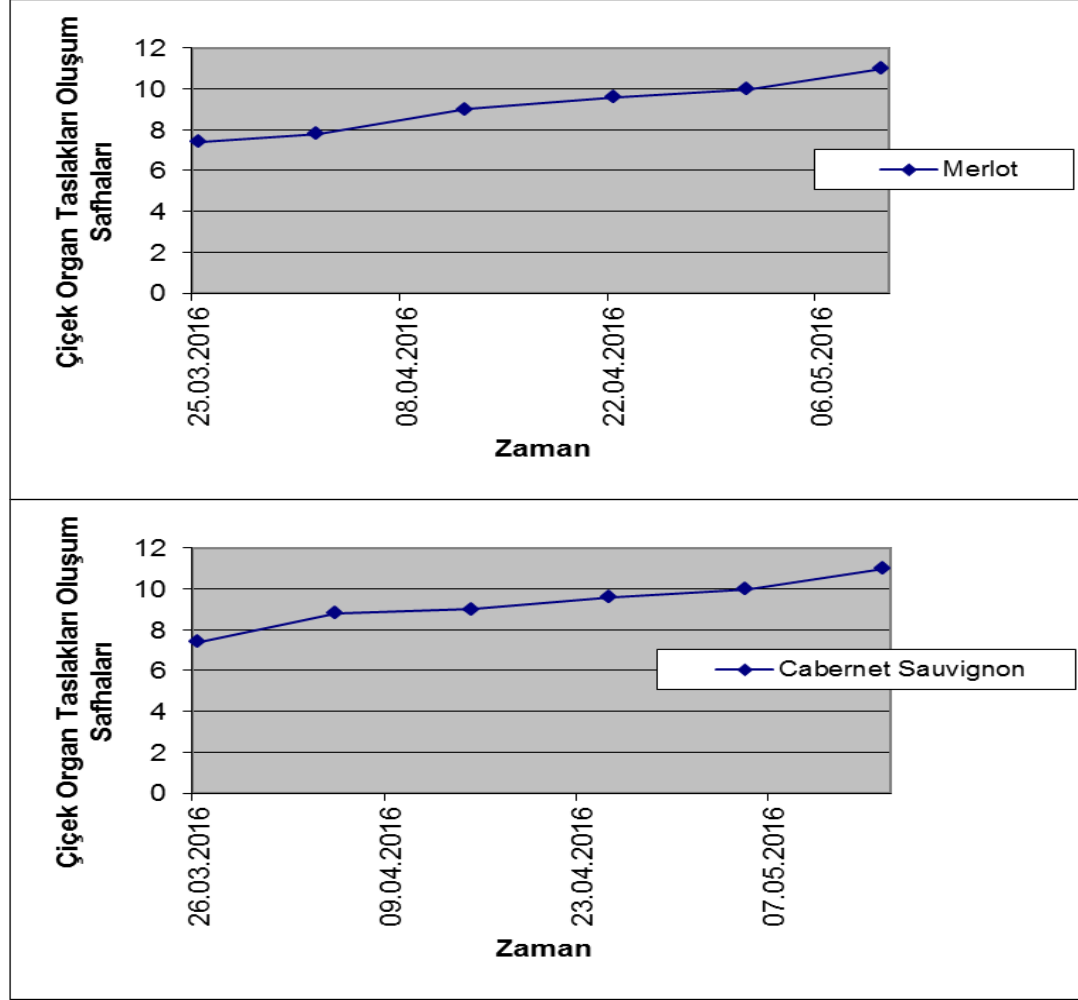


Şekil 9. 'Cabernet Sauvignon' çeşidinde dişi organ farklılaşması, filamentler uzaklaştırılmış, stil çok hafif belirgin.



Şekil 10. 'Cabernet Sauvignon' çeşidinde tam şekli almış dişi organ taslağı (safha 11).

'Merlot' ve 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin 2016 yılı içinde çiçek ve çiçek organ taslaklarının farklılaşma safhaları ve zamanları şekil 11'de verilmiştir. Çiçek ve çiçek organlarının farklılaşması Nisan ayında gözler sürdükten sonra meydana gelmiştir. Bütün çiçek organ taslakları yaklaşık üç haftalık kısa bir periyotta şekillenmiştir. Çiçek organ taslakları sırasıyla çanak yaprak taslakları, taç yaprak taslakları, erkek organ taslakları ve dişi organ taslağı şeklinde farklılaşmıştır. Çiçek ve çiçek organ taslakları tam şekli aldığı zaman (safha 11), çiçeklenmenin 10-15 gün öncesine denk gelmiştir.



Şekil 11. ‘Merlot’ ve ‘Cabernet Sauvignon’ (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin çiçek ve çiçek organ taslaklarının farklılaşma safhaları (Srinivasan ve Mullins 1981’e göre) ve zamanları.

Sonuç olarak bu çalışma bölgemiz koşullarında iki önemli şaraplık çeşitte (Merlot ve Cabernet Sauvignon) kış dinlenme dönemi içerisinde gözlerde generatif organ taslaklarının yapılanmasına yönelik bir gelişme olmadığını, çiçek ve çiçek organ taslaklarının sürme sonrasında farklılaştığını ve gelişmelerinin sepal, petal, erkek organlar ve dişi organ sırasımı takip ederek genel olarak üç hafta içerisinde tamamlandığını göstermiştir.

### Teşekkür

Bu proje ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından FBA-2015-494 Nolu proje ile desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1969. Şaraplık üzüm çeşitlerinde Hasandede, Kalecik karası, Papaz karası, Öküzgözü ve Furmint’in tomurcuk yapıları, floral gelişme devrelerinin tetkiki ve bu çeşitlere uygun budama metotlarının tespiti üzerinde mukayeseli araştırmalar. Ank. Üniv. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 1971. A study on the differentiation and the development of floral parts in grapes (*Vitis vinifera* L. var.). *Vitis*. 10:20-26.
- Alleweldt, B., 1966. Die Differenzierung der Blütenorgane der Rebe. *Wein-Wiss.* 21:393–402.
- Alleweldt, G., Balkema, G.H., 1965. Über die Anlage von Inflorescenz- und Blütenprimordien in den Winter-Knospen der Rebe. *Z. Acker- Pflanzenbau.* 123:59-74.
- Alleweldt, G., Ilter, E., 1969. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blütenbildung und Triebwachstum bei Reben. *Vitis.* 8:286-313.
- Barnard, C., Thomas, J.C., 1933. Fruit bud studies II. The Sultana: Differentiation and development of the fruit buds. *J. Counc. Sci. Ind. Res. Aust.* 6:285-294



- Boss, P.K., Buckeridge, E.J., Poole, A., Thomas, M.R., 2003. New insights into grapevine flowering. *Funct. Plant Biol.* 30:593-606.
- Breviglieri, N., 1956. Ricerche sulla differenziazione delle gemme e sulla micro e macrosporogenesis nel Sangiovese, nel Canaiol, nel Trebbiano, e nella Malvasia del Chianti. Vallecchi Editore Officine Grafice. Firenze.
- Carolus, M., 1970. Recherches sur l'organogenèse et l'évolution morphologique du bourgeon latent de la vigne (*Vitis vinifera* L. var. Merlot). Doctoral thesis, Université de Bordeaux, France.
- Çelik, H., 2006. Üzüm çeşit kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi No:3, 166 sayfa.
- Ebadı, A., 1996. Effects of pre-flowering conditions of temperature and light on flower and berry development in model grapevines. Thesis (Ph.D.), University of Adelaide, Dept. of Horticulture, Viticulture and Oenology, Avustralya.
- Eichhorn, K.W., Lorenz, H., 1977. Phänologische Entwincklungsstadien der Rebe. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig)*. 29:119-120
- Fidan, Y., 1966. Sofralık üzüm çeşitlerinden Hafızali, Hamburg Misketi, Çavuş, Balbal ve Razakı'nın tomurcuk yapıları ile mahsuldarlık durumları üzerinde araştırmalar. *Tarım Bk. Ziraat İş. Gn. Md.lüğü Yayınları D.112, Güneş Matbaacılık T.A.Ş.* 89 s. Ankara.
- Jones, J.E., Menary, R.C., Wilson, S.J., 2009. Continued development of *V. vinifera* inflorescence primordia in winter dormant buds. *Vitis*. 48(3):10310
- May, P., 1966. The effect of direction of shoot growth on fruitfulness and yield of Sultana vines. *Aust. J. Agric. Res.* 17:479-490.
- Morrison, J.C., 1991. Bud development in *Vitis vinifera* L. *Bot. Gaz.* 152:304315.
- Odabaş, F., 1976. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli üzüm çeşitlerinin floral gelişme devrelerinin tetkiki ile gözlerin buldukları yere göre verimliliğinin saptanması ve bu çeşitlerin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayını No: 219, Erzurum.
- Pratt, C., 1971. Reproductive anatomy in cultivated grapes—A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 22:92-109.
- Scholefeld, P.B., Ward, R.C., 1975. Scanning electron microscopy of the developmental stages of the Sultana inflorescence. *Vitis*. 14:14-19.
- Snyder, J.C., 1933. Flower bud formation in the Concord grape. *Bot. Gaz.* 94:771-779.
- Srinivasan, C., Mullins, M.G., 1981. Physiology of flowering in the grapevine—A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 32: 47-63.
- Staudt, G., 1982. Pollen germination and pollen tube growth *in vivo* and the dependence on temperature. *Vitis* 21:205-216.
- Winkler, A.J., Shemsettin, E.M., 1937. Fruit bud and flower formation in the Sultanina grape. *Hilgardia*, 10: 589-611.





Araştırma Makalesi/Research Article

## Yabani Korunga Türlerinden *Onobrychis oxyodonta* ve *Onobrychis gracilis* Meyvelerinin Çimlenme Yüzdelerinin Artırılması

Altıngül Özaslan Parlak\* Sedat Çankaya Fatih Yıldız

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale  
\*Sorumlu yazar: ozaslan@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 11.02.2019

Kabul Tarihi: 27.06.2019

### Öz

Çok yıllık yabani korungalar mera ıslahında kullanılabilen en önemli bitkilerdir. Fakat yabani baklagillerde dormansi yüksek oranlarda bulunmaktadır. Bu bitkilerde dormansi kırılarak ve bitkilerin tarımsal değerleri ortaya konarak tarıma kazandırılmalıdır. Bu çalışmada yabani korunga türlerinden *Onobrychis oxyodonta* ve *Onobrychis gracilis* meyvelerine bazı ön uygulamalar yapılarak ve çimlenme yüzdelerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu çok yıllık yabani korunga türlerinin (*Onobrychis oxyodonta* ve *Onobrychis gracilis*) meyvelerine fiziksel ve kimyasal ön uygulamalar yapılmıştır. Fiziksel uygulamalarda meyveler 70°C ve 80°C'deki saf suda 5, 10 ve 15 dakika bekletme, 100°C'deki saf suya daldırma ve zımparalama uygulamaları yapılmıştır. Kimyasal uygulamalarda ise meyveler %96'lık ve %70'lik sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) çözeltisinde 1, 2 ve 5 dakika bekletilmiştir. *Onobrychis gracilis* meyvelerinde %96'lık sülfürik asit uygulamasında hiç çimlenme gözlenmemiştir. Her iki tür içinde kimyasal uygulamalardan istatistiki olarak önemli bir sonuç alınamamıştır. *Onobrychis oxyodonta* meyveleri 100°C'deki suya daldırma ile 70°C'de 5, 10, 15 dk. bekletme ve zımparalama uygulamalarında en yüksek oranda çimlenme tespit edilmiştir. *Onobrychis gracilis* meyvelerinde de çimlenme oranında %51,00 ile en büyük artış 100°C'deki suya daldırma uygulamasında görülmüştür. Bu uygulamayı 70°C'de 5, 10 ve 15 dk. ile 80 °C 'de 5 dk bekletme uygulamaları takip etmiştir. Bu sonuçlara göre çok yıllık yabani korungaların çimlenme yüzdesini artırmak için sıcak su veya zımparalama uygulamasının yapılması tavsiye edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Onobrychis oxyodonta*, *Onobrychis gracilis*, çimlenme oranı, dormansi

## Enhancing the Germination Percentage Ratios of the Fruits of *Onobrychis oxyodonta* and *Onobrychis gracilis* from Wild Sainfoin Species

### Abstract

Perennial wild sainfoin species are the most important plants that can be used for rangelands improvement. But its dormancy is found in high rates among wild legumes. These plants should be cultivated by breaking their dormancy first and then revealing the agricultural values of the plants. It has been aimed in this study to increase the germination percentage ratios by applying some pre-treatments to *Onobrychis oxyodonta* and *Onobrychis gracilis* fruits from wild sainfoin species. Pre-treatments, physical and chemical applications, have been applied to the fruits of these perennial wild sainfoin species (*Onobrychis oxyodonta* and *Onobrychis gracilis*). The fruits were kept in distilled water at the temperature levels of 70°C and 80°C for 5, 10 and 15 minutes in physical applications, and the dipping and grinding applications have been done in distilled water at 100°C. The fruits have been kept for 1, 2 and 5 minutes in 96% and 70% of sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) solution in case of chemical applications, but no germination was observed in the application of 96% sulfuric acid in fruits of *Onobrychis gracilis*. The obtained results from chemical applications were statistically non-significant in case of both species. Fruits of *Onobrychis oxyodonta*, kept in distilled water at 100°C for 5, 10, 15 minutes by dipping application, were found to be the highest in germination at 70°C in case of grinding application. The highest increase, in fruit germination rates of *Onobrychis gracilis* with 51.00%, was observed in the distilled water at 100°C in dipping application. This application has been followed by the applications of 70°C kept in distilled water for 5, 10 and 15 minutes, and 80°C kept for 5 minutes. According to these results, it is suggested to apply hot water treatment or grinding application for increasing the germination percentage ratio of perennial wild sainfoin species.

**Keywords:** *Onobrychis oxyodonta*, *Onobrychis gracilis*, germination ratios, dormancy

### Giriş

Korunga bitkisi baklagil olması, hayvanlarda şişme yapmaması, kurak alanlarda yetişebilen bir bitki olmasından dolayı oldukça önemlidir. Korunda bitkisi köklerindeki nodozite bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağladığından dolayı toprağın verimliliğini artırdığı gibi,



otunda ham protein oranının yüksek olmasından dolayı hayvanlar için kaliteli kaba yem üretmektedir. Korunganın yabancı türlerinden olan *Onobrychis oxyodonta*, *Onobrychis gracilis* bitkileri çok yıllıktır. Çok yıllık oldukları için yapay mera ve mera ıslah çalışmalarında kullanılabilir önemli bitkilerdir. Özellikle mera ıslah çalışmalarında bölgeye adapte olmuş yem bitkilerinin kullanılması başarı şansını artıracaktır. Doğal meralarda ot kalitesi ve verimi yüksek olan bitkilerin tarıma kazandırılması meraların iyileştirilmesinde başarıya ulaşmanın temel ilkelerinden biridir. Özasan-Parlak ve ark., (2014) *O. caput-galli*, *O. oxyodonta*, *O. gracilis* türlerinin morfolojik ve agronomik özelliklerini belirlemiştir. Bu türlerden çok yıllık olan *O. oxyodonta*, *O. gracilis* mera ıslahlarında kullanılabilir bitki olarak tespit etmişler özellikle *O. oxyodonta*'nın meyvelerinin dikensiz olmasından dolayı önemini daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bu bitkiler yabancı oldukları için dormansi oldukça yüksektir. Bazı ön uygulamalarla çimlenme yüzdesi artırılabilir. Korunganın iki yabancı türünün meyvelerine (*O. melanotricha*, *O. sintenisii*) soğuk uygulaması, fiziksel ve kimyasal uygulamalar yapılmıştır. Meyvelerin çimlenmesi üzerine soğuk uygulamalarının hiçbir etkisi olmazken, kimyasal uygulama çimlenmeyi düşürmüş, fiziksel uygulama ise çimlenmeyi artırmıştır (Majidi ve Barati 2011). Bu çalışmada korunganın iki yabancı türü olan *O. oxyodonta*, *O. gracilis*'in meyvelerine fiziksel ve kimyasal aşındırma uygulayarak çimlenme yüzdelerinin artırılması hedeflenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

İki yabancı korunga türleri (*O. oxyodonta*, *O. gracilis*) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesinden temmuz ayında toplanmıştır. Özasan-Parlak ve ark., (2014) bu iki korunga türü ile yaptıkları çalışmada; *O. oxyodonta*'nın meyveleri kültür korungasından küçük ve dikensiz olduğunu bitkinin dik geliştiğini, ortalama bitki boyunun 60,71 cm, kuru madde veriminin 6,27 g/bitki, bin dane ağırlığının 11,34 g olarak belirlerken, *O. gracilis* de ise meyvelerin dikenli olup bitki yarı yatık geliştiğini, ortalama bitki boyunun 58,00 cm olduğunu, kuru madde veriminin 6,57 g/bitki, bin dane ağırlığının 9,53 g olduğunu belirlemiştir.

Korunga meyvelerinin çimlenme oranlarını yükseltebilmek için deneme Tarla Bitkileri Laboratuvarında kurulmuştur. Meyvelerin petri kaplarında çimlendirmek için; meyveler 4 tekerrür olarak yüzer, yüzer sayılmıştır. Petri kapları ve meyveler %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinden geçirildikten sonra saf suya daldırılarak durulanmıştır. Çimlendirme kağıtları petri kaplarına göre kesilerek petri kaplarına yerleştirilmiştir.

Meyvelere çimlenmeyi artırmak için yapılan uygulamalar:

1. Kontrol: Meyvelere hiçbir işlem uygulamadan çimlendirmeye bırakılmıştır.
2. Meyvelere zımpara uygulaması: Meyvelere 2-3 dakika süresince iki zımpara kağıdı arasında zımparalama işlemi yapılmıştır.
3. Meyvelere sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) uygulaması: a. %96'lık çözeltide 1, 2 ve 5 dk bekletmek, b. %70 çözeltide 1, 2 ve 5 dk bekletmek.
4. Meyvelerin farklı sıcaklıklardaki suda belirli süre bekletilmesi: a. 70 °C'de 5, 10 ve 15 dk bekletmek, b. 80 °C'de 5, 10 ve 15 dk bekletmek, c. 100 °C'de daldırıp çıkarmak (Perez-Garcia ve Gonzalez-Benito 2006).

Yapılan farklı uygulamalardan sonra petri kapları inkübatöre konularak 5 hafta 20 °C'de karanlık ortamda bekletilmiştir. İlk sayım işlemi inkübatöre konulduktan 7 gün sonra yapılmıştır. Sonraki sayımlara 14., 21., 28., ve 35. günlerde devam edilmiştir. Okumalarda petri kaplarının nemi aynı olması için saf su eklenmiştir. Sayımlar 35. günde sona erdirilerek elde edilen veriler doğrultusunda uygulamalar sonucu oluşan çimlenme oranları tespit edilmiştir (Nadjafi ve ark.,2006).

**Verilerin değerlendirilmesi:** Hesaplanan çimlenme yüzdelerine arc-sinüs transformasyonu uygulandıktan sonra tek yönlü ANOVA ile varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik derecesini belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Çok yıllık yabancı korungaların meyvelerine uygulanan fiziksel ve kimyasal uygulamalar sonucunda çimlenme üzerine önemli etkileri olmuştur (Çizelge 1). *O. oxyodonta*'nın çimlenmesi sülfirik asit uygulamalarında önemli derecede azalmış, zımparalama ve sıcak su uygulamalarında ise



önemli derecede artmıştır. En fazla çimlenme ise 70 °C sıcak su uygulamasında belirlenmiştir. 70 °C uygulamasına ait bütün bekletme sürelerinde aynı istatistiki grupta yer almıştır. Meyvelerin 70 °C’de 5, 10 ve 15 dk. bekletmelerde sırasıyla çimlenme %58,50, %59,75 ve %58,25 olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamaları 100 °C’ye daldırıp çıkarma ve zımparalama uygulamaları takip etmiştir ve aynı istatistiki grupta yer almıştır.

*O. gracilis* meyvelerinde %96’lık sülfirik asit uygulamasında meyveler tamamen canlılığını yitirmiştir. %70’lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamalarında 1 dk’lık bekletme kontrolle aynı olurken, 2 ve 5 dk’lık bekletmelerde çimlenme oranının arttığı belirlenmiştir. *O. oxyodonta* da olduğu gibi *O. gracilis*’de de sıcak su uygulamaları çimlenmeyi artırmıştır. En fazla çimlenme %51,00 ile 100 °C suya daldırıp çıkarma uygulamasında olmuştur, bunu 70°C sıcak suda 5, 10 ve 15 dk., 80 °C ‘de 5 dk. bekletme takip ederek aynı istatistiki grupta yer almıştır. Bu uygulamaları sırasıyla 80 °C’de 10 ve 15 dk. bekletme ile zımparalama uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çok yıllık yabancı korunga *Onobrychis oxyodonta*, *Onobrychis gracilis* meyvelerine yapılan fiziksel ve kimyasal uygulamalar sonucu oluşan çimlenme oranları.

Yapılan Uygulamalar	Ortalama ± Standart Sapma	
	<i>Onobrychis oxyodonta</i>	<i>Onobrychis gracilis</i>
1. Kontrol	33,00±7,257 b*	14,25±1,258 e
2. Zımparalama	51,75±8,846 a	22,00±3,266 cde
3. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %96 1 dk	4,25±2,500 ef	0,00±0,000 f
4. 2 dk	12,75±2,986 cde	0,00±0,000 f
5. 5 dk	14,25±1,500 cd	0,00±0,000 f
6. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %70 1 dk	7,25±4,193 def	14,25±3,304 e
7. 2 dk	1,00±0,000 f	17,50±4,435 de
8. 5 dk	6,00±0,816 def	25,50±7,000 cd
9. 70 °C 5 dk	58,50±2,380 a	36,00±6,532 b
10. 10 dk	59,75±7,274 a	43,00±7,024 b
11. 15 dk	58,25±6,500 a	38,50±11,475 b
12. 80 °C 5 dk	36,75±9,570 b	39,00±3,830 b
13. 10 dk	19,75±6,021 c	25,50±9,292 cd
14. 15 dk	17,25±4,573 c	26,50±1,915 c
15. 100 °C daldırma	56,50±10,214 a	51,00±5,292 a

\*Küçük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Özellikle *O. oxyodonta* meyvelerinin çimlenmesine zımparalama etkili olmuştur. Benzer sonuçları Hardegree ve Emmerich (1991) de bulmuştur. Ibanez ve Passera (1997) *Anthyllis cytisoides* L. bitkisinde, Perez-Garcia ve Gonzalez-Benito (2006) *Helianthemum* türleriyle, Uzun ve Aydın (2004) *Medicago* ve *Trifolium* türleriyle çimlendirmeyi artırmak için yaptıkları çalışmalarda en fazla çimlenme mekanik olarak yapılan aşındırmalarda olmuştur. Baskin ve Baskin (1998) baklagillerde tohum kabuğunu kırmak için yapılan mekanik uygulamaların doğada meydana gelen günlük sıcaklık değişimlerinin, yağmur ve kar sularının, kurak ve yaş peryotların, toprak partiküllerinin ve mikrobiyal aktivitelerin benzerliğinden bahsederek mekanik uygulamaların daha fazla çimlendirmeyi artırdığını bildirmektedir.

*O. gracilis* meyveleri %96’lık sülfirik asitte (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 1, 2, ve 5 dk bekletme uygulamalarında çimlenme meydana gelmemiştir. Benzer durum Perez-Garcia ve Gonzalez-Benito (2006) tarafından da *Helianthemum almeriense* türünde, Ibanez ve Passera (1997) *Anthyllis cytisoides* L. türünde, Gökkuş ve ark. (2009) *Cistus creticus* çalışması ile *Medicago minima* ve *Trifolium striatum* türlerinde belirlemişlerdir. Majidi ve barati (2011)’de *Onobrychis melanotricha* ile *Onobrychis sintenisii* türlerinde çimlenmeyi artırmak için yaptığı çalışmada yaptığımız çalışmada olduğu gibi kimyasal uygulamaların çimlenmeyi düşürdüğünü, fiziksel uygulamaların çimlenmeyi artırdığını belirlemişlerdir.





### Sonuç ve Öneriler

Her iki tür içinde kimyasal uygulamalardan istatistiki olarak önemli bir sonuç alınamamıştır. *Onobrychis oxydonta* meyveleri 100 °C'deki suya daldırma ile 70 °C'de 5, 10 ve 15 dk. bekletme ve zımparalama uygulamalarında en yüksek oranda çimlenme tespit edilmiştir. *Onobrychis gracillis* meyvelerinde de çimlenme oranında %51,00 ile en büyük artış 100 °C'deki suya daldırma uygulamasında görülmüştür. Bu uygulamayı 70 °C'de 5, 10 ve 15 dk ile 80 °C'de 5 dk bekletme uygulamaları takip etmiştir. Bu sonuçlara göre çok yıllık yabancı korunga meyvelerinin çimlenme yüzdesini artırmak için sıcak su veya zımparalama uygulamasının yapılması tavsiye edilebilir.

Not: Makale II.Çanakkale Tarımı Sempozyumunda özet bildiri olarak basılmıştır.

### Kaynaklar

- Baskin, C.C., Baskin, J.M., 1998. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego 666pp.
- Gökkuş, A., Özaslan-Parlak, A., Poyraz, N., Çalışkan, Ö., Balıca, M., 2009. Akdeniz iklim kuşağının çalılı meralarında otlanan bazı çalı ve yıllık baklagillerin tohumla çoğaltılması. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay: 539-542.
- Hardegree, S.P., Emmerich, W.E., 1991. Variability in germination rate among seed lots of Lehmann lovegrass. Journal of Range Management, 44: 323–326.
- Ibanez, A.N., Passera, C.B., 1997. Factors affecting the germination of albaida (*Anthyllis cytisoides* L.), a forage legume of the Mediterranean coast. Journal of Arid Environments. 35: 225–231.
- Majidi, M.M., Barati, M., 2011. Methods for breaking seed dormancy in one cultivated and two wild *Onobrychis* species. Seed Science and Technology. 9(1): 44-53.
- Nadjafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L., Rastgoo, M., 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environments. 64:542-547.
- Özaslan-Parlak, A., Gökkuş, A., Samıkıran, E., Şenol, M.Y., 2014. Bazı yabancı korunga türlerinin morfolojik ve agronomik özelliklerinin incelenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2): 111-117.
- Perez-Garcia, F., Gonzalez-Benito, M.E., 2006. Seed germination of five *Helianthemum* species: Effect of temperature and presowing treatments. Journal of Arid Environments. 65: 688–693.
- Uzun, F., Aydın, İ., 2004. Improving germination rate of *Medicago* and *Trifolium* species. Asian Journal of Plant Sciences. 3(6): 714-717.



Araştırma Makalesi/Research Article

## Ayazmapınarı Tabiat Parkı'nın (Bayramiç, Çanakkale) Rekreasyonel Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Çiğdem Kaptan Ayhan

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 0 505 678 35 41  
Sorumlu yazar: cigdemayhan@yahoo.com

Geliş Tarihi: 24.05.2019

Kabul Tarihi: 25.06.2019

### Öz

Rekreasyonel etkinlikler, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri açısından tüm insanlar için bir gerekliliktir. Açık ve yeşil alanlar rekreatif faaliyetler açısından son derece önemlidir. Ancak kent içinde, nüfusa paralel olarak artış göstermeyen veya doğal ve kültürel nitelikler açısından beklenen düzeyde olmayan bu alanlar, bireylerin kent yakın çevresindeki doğal – yarı doğal alanları tercih etme oranını artırmaktadır. Dolayısıyla, çeşitli özgün peyzaj özellikleri nedeniyle çeşitli kategorilerle koruma altına alınmış kent yakın çevresindeki orman alanları, rekreasyonel amaçlı kullanımlar açısından ayrıca önem kazanmaktadır. Korunan alanların rekreatif potansiyelini belirleme çalışmaları uzun yıllardır literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalarda amaç; alanın rekreasyonel potansiyelinin nesnel ve bilimsel verilerle belirlenmesi ve mekânsal planlamalara bir temel oluşturmasıdır.

Bu çalışmada; Çanakkale ili Bayramiç İlçesine bağlı Ayazmapınarı Tabiat Parkı'nın rekreasyon potansiyelinin Gülez metodu çerçevesinde saptanması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular ve yapılan değerlendirmeler sonucunda alanın rekreasyon potansiyeli; %69 sayısal değeriyle “yüksek” olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu potansiyelin artırılabilmesi için planlama ve tasarım ölçeğinde çeşitli öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rekreasyon potansiyeli, Korunan alan, Tabiat Parkı, Gülez Metodu, Ayazmapınarı Tabiat Parkı, Çanakkale

### A Research on Determining the Recreational Potential of Ayazmapınarı Nature Park (Bayramiç, Çanakkale)

#### Abstract

Recreational activities are a necessity for all people to be able to lead a healthy life. Open and green areas are extremely important for recreational activities. However, these areas do not increase in the city parallel to the population. In addition, they are not at the expected level in terms of natural and cultural qualities. This situation increases the preference of natural - semi - natural areas in the vicinity of the city. Therefore, forest areas in the vicinity of the city, which are protected by various categories due to various original landscape features, gain additional importance in terms of recreational uses. The studies on determining the potential of conservation of protected areas have been in the literature for many years. The purpose of these studies; is to determine the recreation potential of the area by objective and scientific data and to establish a basis for spatial planning.

In this study; it was aimed to determine the recreation potential of Ayazmapınarı Nature Park in Bayramiç District of Çanakkale within the framework of Gülez method. As a result of the findings and evaluations made, it was determined that the area has a high (%69) recreation potential. In addition, various suggestions have been made to increase this potential.

**Keywords :** Recreational Potential, Protected Area, Nature Park, Gülez Method, Ayazmapınarı Nature Park, Çanakkale.

#### Giriş

Kentsel yaşamın monoton döngüsü içinde bireylerin yitirdikleri yaşam enerjilerini yeniden kazanmaları gerekmektedir. Günlük hayatın içinde çeşitli sorunlarla mücadele ederken fiziksel ve psikolojik açıdan yıpranan insanlar, toplum sağlığını da olumsuz etkilemektedirler. Cinsiyet, yaş, medeni durum, sosyo-ekonomik ya da sosyo-kültürel açılardan fark etmeksizin toplumun tamamı hayatlarının her aşamasında rekreasyona ihtiyaç duymaktadır.

Özkan (1981) rekreasyonu; sağlıklı yaşamak ve verimli çalışmak için insanın bozulan bütünlüğüne, dilediği aktivitelerle yeniden erişmesi olarak tanımlamaktadır. Kraus (1966)'a göre rekreasyon; kişi tarafından mutluluk duyacağı düşünülen tercih edilen bir faaliyet ya da deneyimden



oluşur. Boş zamanlarda ve işle bağlantısız olarak gerçekleştirilir (Veal, 1992). Parker (1979) ise rekreasyon kavramını; katılanların ruhsal ve fiziksel olarak kazanım sağladığı, rekabet etme gücü ve entelektüel bakış açısı elde ettiği etkinlikler temelinde tanımlamaktadır (Gül, 2014). Konuyla ilişkili başka birçok kaynakta çeşitli tanımlar yer almaktadır. Bu tanımların ortak noktası; rekreasyonun bireylere günlük rutin içinde kaybettikleri yaşam enerjisini yeniden kazanmaları yönünde destek olduğudur. Buradan hareketle; çalışma hayatındaki işgücü, verimlilik ve hatta iş sağlığı ve güvenliğine kadar farklı bir çok açıdan rekreasyon ve ilişkili kavramların son derece önemli olduğunu belirtmek yanlış olmayacaktır.

Rekreasyonel etkinlikler yapmak yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere tüm insanlar için bir gerekliliktir. Ancak bu etkinliklerin seçiminde Özkan (1981)'a göre birçok faktör (cinsiyet, fiziksel sağlık, yaş, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel durum, meslek, yaşanılan yerin fiziksel niteliği vs) etkili olur. Ayrıca, etkinliklerin gerçekleştirildikleri alanlar da bireylerin rekreatif faaliyetlerden duyacakları memnuniyet seviyesini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Bu alanlar öncelikle iç mekan ve dış mekan ikiye ayrılırken, dış mekan ya da açık hava olarak nitelendirilen rekreasyon alanları da kendi içlerinde kentsel ve kırsal rekreasyon alanları olarak sınıflandırılırlar.

Bugünün kentsel gelişim mekanizmasının odağında yerleşim ve ticaret alanları yer almaktadır. Yeşil alanlar ise bir konur pazarlama stratejisi olarak değerlendirilmektedir. Bu yoğun ve plansız gelişim süreci içinde kamunun kullanımına ayrılmış ve rekreasyonel faaliyetlere olanak sağlayan açık ve yeşil alanlar ise nitelik ve nicelik açısından yetersizdir. Ayrıca özellikle büyük kentlerde homojen dağılım göstermemektedir. Kentin nüfusuna paralel olarak artış göstermeyen veya doğal ve kültürel nitelikler açısından beklenen düzeyde olmayan bu alanlar, bireylerin kent yakın çevresindeki doğal – yarı doğal alanları tercih etme oranını artırmaktadır. Dolayısıyla, çeşitli özgün peyzaj özellikleri nedeniyle çeşitli kategorilerle koruma altına alınmış kent yakın çevresindeki orman alanları, rekreasyonel amaçlı kullanımlar açısından ayrıca önem kazanmaktadır.

Dünyada doğanın korunmasına yönelik organize ve küresel çalışmaların gerekliliğinin ortaya çıkmasıyla beraber 1948 yılında kurulan Uluslararası Doğa Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature- IUCN) doğal dünyanın statüsü ve onu korumak için gereken tedbirler konusunda küresel otorite haline gelmiştir. Bugün, aralarında devletler, sivil toplum örgütleri, yerel halk örgütlerinin de bulunduğu 1300'den fazla üyesinin uzmanlığı ve 10.000'den fazla uluslararası uzmanın desteğiyle dünyanın en yaygın ve en çeşitli çevresel ağı konumundadır. (Anonim 2019d).

Doğal dünyayı koruma ve yönetme açısından küresel öneme ve güce sahip olan IUCN, korunan alanı; ekosistem hizmetleri ve kültürel değerlerle ilgili olarak doğanın uzun vadede korunması amacıyla yasal olarak tanıma, belirlenen ve yönetilen belirli coğrafi sınırları olan alanlar olarak tanımlarken, biyolojik çeşitliliğin korunmasında çok önemli rol oynadıklarını da ifade etmektedir. Ayrıca bu alanlar; işleyen doğal ekosistemleri sürdürmek, türler için özel alanlar sağlamak, yoğun şekilde kullanılan kara ve deniz peyzajlarındaki son derece hassas ekolojik süreçleri sürdürebilmek için ulusal ya da uluslararası neredeyse tüm koruma stratejilerinin temel taşlarıdır. Korunan alanların insanlara sağladığı direkt yararlar da mevcuttur. Sadece içinde ya da yakın çevresinde yaşayanlar değil daha uzaktakiler de, bu alanlardaki yaban türlerinin genetik potansiyeli ve doğal ekosistem hizmetleri (örneğin suyun varlığı ve kullanımı) sayesinde ortaya çıkan rekreasyon fırsatlarından yararlanmaktadırlar. Buna ek olarak birçok korunan alan, hassas insan toplulukları ve kutsal kabul edilen doğal alanların korunması için son derece önemli ve gereklidir (Dudley, 2008).

Tüm dünyada çeşitli kategoriler altında korunan alanlar sınıflandırılmaktadır. Örneğin IUCN tarafından 1994 tarihinde önerilen altı adet koruma alanı statüsü (Mutlak Doğa Rezervleri, Yabanıl Alanlar, Milli Parklar, Doğal Anıtlar, Habitat/Tür Yönetim Alanları, Kara/Deniz Peyzajı Koruma Alanları ve Yönetilen Kaynak Koruma Alanları) (Dudley, 2008) aralarında Türkiye'nin de bulunduğu çeşitli ülkelerce kabul görmüş ve her ülke kendi yasal çerçevesi içinde bu kategorileri benimsemiş ve biçimlendirmiştir. Ancak bu tarihin öncesinde, Türkiye'deki özellikle orman rejiminde yer alan alanların korunması açısından, 1983 tarihinde Resmi Gazete'de ilan edilerek yürürlüğe giren 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ayrı bir öneme sahiptir. Kanunun amacı; Anonim (2019 b)'e göre; ulusal ve uluslararası düzeyde değerlere sahip milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanlarının seçilmesi, belirlenmesi, içerdikleri özellik ve karakterlerin bozulmadan korunması, geliştirilmesi ve yönetilmesi açısından gerekli esasların belirlenmesidir. Bu çalışmanın da konusu olan Tabiat parkları Milli Parklar Kanunu'nda; "Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara

bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçaları” olarak tanımlanmaktadır. Anonim, 2019 b). Türkiye’de, Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 2018 verilerine göre 229 adet Tabiat Parkı mevcuttur (Anonim 2019 c). Bu kanun çerçevesinde tanımları yapılan koruma kategorilerinin haricinde, farklı bakanlık ve genel müdürlüklerin sorumluluğu altında yer alan çeşitli koruma statüleri de (özel çevre koruma bölgeleri, yaban hayatı geliştirme sahaları ve sit alanları) mevcuttur.

Yasadaki tanımında da yer aldığı gibi tabiat parkları, rekreasyon olanakları açısından ayrıca önemlidir. Ancak rekreatif kullanımların, alandaki doğal ekolojik süreçlere zarar vermeyecek şekilde planlanması ve yönetilmesi esastır. Alandaki ekosistemlerin varlığı ve korunması gerekliliği ile rekreasyonel amaçlar genellikle ters yönlerde ilerleyen iki farklı eylem durumundadır. Böylesi durumlarda alanın sahip olduğu rekreasyonel potansiyelin belirlenmesi ilerleyen süreçte kullanım çeşitliliği ve kullanım yoğunluğu açısından da yol gösterici olacaktır.

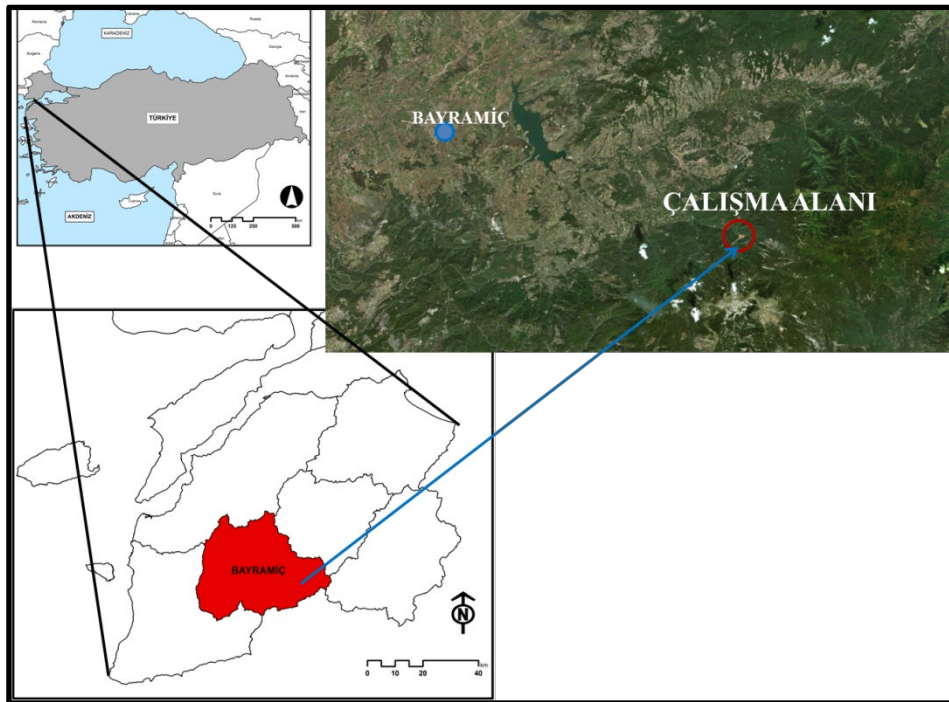
Rekreasyon potansiyelinin belirlenmesine yönelik olarak, ulusal ve uluslararası çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Güleç, 1992, Kliskey, 2000, Akten, 2003, Fleishman ve Feitelson, 2008, Paracchini ve ark., 2014, Birinci ve ark., 2016, Çetin ve Şevik, 2016, Dudek, 2017, Diktaş Bulut, 2018). Bunlar ve benzer çalışmalarda amaç; alanın rekreasyonel potansiyelinin mümkün olduğunca nesnel ve bilimsel verilerle belirlenmesi ve böyle mekânsal planlamalara bir temel oluşturmasıdır.

Bu çalışmada; Çanakkale İli, Bayramiç ilçesi sınırları içerisinde kalan Ayazmapınarı Tabiat Parkı’nın (ATP) rekreasyon potansiyeli Güleç metodu (Güleç, 1990) çerçevesinde saptanmıştır. Ayrıca alanın sürdürülebilir kullanımı açısından bugüne ve geleceğe yönelik mevcut ve olası sorunlar ve bunlara yönelik çözüm önerileri belirtilmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini ATP oluşturmaktadır. Buna ek olarak, araştırma konusuyla ilgili çeşitli yayınlar ve çalışma alanına ilişkin önceki çalışmalar, kurumlardan elde edilen bilgi ve belgeler, yerinde yapılan incelemeler sırasında alınan notlar ve çekilen fotoğraflar da araştırma materyali arasındadır.

Çalışma alanı, Çanakkale iline bağlı Bayramiç ilçesi, Evciler Köyü sınırları içerisinde yer almaktadır. Alanın büyüklüğü 5,85 ha olup, 11.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir (Şekil 1). Alan Çanakkale’ye 91 km, Bayramiç’e 23 km, Evciler Köyü’ne yaklaşık 6 km mesafede ve 490 m rakımdadır ve 39°44’51.1" - 39°44’41.5" kuzey enlemi, 26°50’49.1" - 26°50’32.6" doğu boylamları arasında bulunur.



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu

Çanakkale ilinin tamamı Thornthwaite sınıflandırmasına göre “yarı kurak- az nemli” bir iklim özelliği göstermektedir (Şensoy ve ark., 2008). Erinç (1984)’e göre Türkiye’nin dört makro iklim tipinden biri olan Akdeniz İklim Tipi’nin, Marmara alt iklim tipi içerisinde yer almaktadır. Buna göre, asıl Akdeniz iklimine göre daha az yaz sıcaklığı, oldukça soğuk kışlar, normal kar yağışı, daha sık don olayı ve daha fazla bulutluluk oranına sahiptir (Anonim 2019) ve “Yarı nemli” yağış etkinliği sınıfı içerisinde (Bölük, 2016).

Bitki örtüsü açısından alan tamamen ormanla kaplıdır. ATP içinde hakim bitki örtüsünü *Pinus nigra* meşcereleri oluşturmaktadır. Ayrıca; Çınarcık ve Ayazma dereleri boyunca Karadeniz Bölgesi bitki örtüsü görülmektedir. Buralarda, (*Castanea sp.*, *Carpinus sp.*, *Quercus sp.*, *Tilia sp.*, *Fagus sp.*, *Pistacia sp.*, *Phillyrea sp.*, *Corylus sp.*, ve *Pteridophyta sp.*) gibi türler mevcuttur (Anonim, 2001).

Çalışma alanının faunasına yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak bu konuda Kazdağları’na yönelik çalışmalar kısmen de olsa fikir vermektedir. Cürebal ve ark. (2012)’na göre; görsel bir zenginlik olarak böcekler ve kelebeklerin haricinde Kazdağları’nın omurgalı faunasının en yaygın üyeleri balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memelilerden oluşur. Özellikle dağlık alan ekosisteminde soğuk sulara görülen büyük benekli alabalık (*Salmo trutta macrostigma*) dikkat çekici bir türdür. Ayrıca çeşitli kurbağa ve semender, yılan ve kertenkele türlerine de rastlanır. Kazdağları’nın kuş göç yolları üzerinde olması nedeniyle çeşitli kuş türleri de görülmektedir (Karataş (Turduş *Turdus merula*), tahtalı (*Columba palumbus*), yabankazı (*Anser anser*), kınalı keklik (*Alectoris graeca*), kuğu (*Cygnus cygnus*), kartal (*Hieraetus pennatus*)). Kazdağları’nda bozayı, kurt, çakal, yaban domuzu, karaca, tilki, kirpi, porsuk ve sincap gibi memeliler yaşamaktadır. Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) daha sık rastlanılan bir memelidir. Kazdağları ekosisteminde yaşayan en iri memeli hayvan bozayıdır (*Ursus arctos*). Bozayı bu ekosistemde doğal yayılış alanındadır. Sayıları 100 kadar olduğu sanılan boz ayı koruma altına alınmıştır. Kedigillerden vaşağın (*Lynx lynx*) varlığına dair bazı söylentiler olsa da şimdiye dek fotoğraflanmamıştır. Köpekgillerden kurta nadiren rastlanılmaktadır. Köpekgillerden olan sırtlana yörede andık adı verilir. Arada sırada bu hayvana ait haberler duyulmaktadır, fakat belgelenememiştir.

Alanda önemli su varlığı olarak; Çınarcık ve Ayazma derelerinden bahsetmek mümkündür. Alana ismini veren Ayazma Pınarı, alanın güneyinde yer almaktadır. Çınarcık deresi üzerinde yapılmış bir adet bentin hemen alt bölümündeki kayalıkların içerisinde 6 noktada su patlamaktadır. Çınarcık Deresi, bentten sonra dar ve dik kayalık vadi içerisinde geçerek, iç yolun üzerine yapılmış olan köprüünün altından bir şelale halinde akarak cadı kazanı oluşumuna düşmekte ve bu noktadan sonra geniş bir kanyon içerisinde akarak saha dışına çıkmaktadır. Oldukça bol su kaynaklarına sahip olan alanın içme ve kullanma suyu problemi bulunmamaktadır (Anonim, 2001). ATP, zengin bitki örtüsüyle beraber dere ve şelalenin de varlığıyla görsel peyzaj açıdan oldukça ilgi çekicidir (Şekil 2). Ayrıca çalışma alanında, dere ve şelalenin kenarlarında konumlandırılmış piknik üniteleri ve orman içindeki yürüyüş rotalarıyla rekreasyonel açıdan tercih edilmektedir. Alanda, çocuk oyun alanı ve yerel ürünlere yönelik satış birimleri de bulunmaktadır. Orman ekosisteminin oluşturduğu mikroklima sayesinde çalışma alanı, özellikle sıcak yaz günlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2. Araştırma alanından çeşitli görünümeler



Alanın yer aldığı Kaz Dağları ve Evciler Havzası, mitolojik açıdan son derece önemlidir ve Troya Bölgesinin merkezinde yer almaktadır. Yerleşme geçmişi olarak 6000 yıla varan bu yöre, tüm zenginliklerin kaynağı olarak kabul edilmektedir. Dünyadaki ilk güzellik yarışmasının Ayazma’da yapıldığından bahseden kaynaklar mevcuttur (Koç, 2008).

Çalışmada, Gülez (1990) tarafından ülkemiz koşulları için geliştirilen ve ormaniçi rekreasyona alanlarının açık hava rekreasyon potansiyelini ortaya koymayı amaçlayan yönteminden yararlanılmıştır. Yöntem; pratik bir formülasyonla alanın rekreasyon potansiyelini % değer olarak saptamaya olanak tanımaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Formül öğeleri ve alabilecekleri puanlar (Gülez, 1990).

P + İ + U + RK + OSE = % RP		
Sembol	Açıklama	Maksimum Puan (Öğenin Ağırlık Puanı)
P	Peyzaj Değeri	35
İ	İklim Değeri	25
U	Ulaşılabilirlik	20
RK	Rekreatif Kolaylık	20
OSE	Olumsuz Etkenler	0 (maksimum -10)
% RP	Rekreasyon Potansiyeli	100

Yukarıdaki formülasyon çerçevesinde doğru ve pratik bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla, öğelerin ve alabilecekleri maksimum puanların kendi içinde detaylandırıldığı “Ormaniçi rekreasyon Potansiyeli Değerlendirme Formu” (ORPDF) oluşturulmuştur (Çizelge 2). Gülez Yöntemi’nin temeli bu forma dayanmaktadır.

Çizelge 2. Ormaniçi Rekreasyon Potansiyeli Değerlendirme Formu (Gülez, 1990)

Formüldeki Öğeler	Öğenin Özellikleri	Maksimum Puan	Açıklama	
<b>P E Y Z A J D E Ğ E R İ ( P )</b>	Alanın büyüklüğü	4	10 ha.dan büyük	4
			5-10 ha	3
			1-5 ha	2
			0.5-1ha	1
			Ağaçlık, çalılık, çayırılık	7-8
	Bitki Örtüsü	8	Yalnız ağaçlık ve çayırılık	6-7
			Çalılık, çayırılık, seyrek ağaçlık	5-6
			Çayırılık, seyrek ağaçlık	4-5
			Yalnız çayırılık ve çalılık	3-4
			Çalılık, seyrek ağaçlık	3-4
	Deniz, Göl, Akarsular	8	Çayırılık, seyrek çalılık	2-3
			Yalnız çayırılık	1-3
			Deniz kıyısı	7-8
			Göl kıyısı	6-7
Akarsu kıyısı			4-5	
Yüzeysel Durum	5	Dereler	1-4	
		Düz alan	5	
		Hafif dalgalı	4	
		Az eğimli, yer yer düzlük	3	
		Az engebeli	2	
Görsel Kalite	4	Orta engebeli	1	
		Panoramik görünüm	3-4	
		Güzel görüş ve vistalar	2-3	
Diğer Özellikler	6	Alanın genel görsel estetik değeri	1-3	
		Örneğin doğal anıt, çağlayan, mağara, tarihsel ve kültürel değerler; yaban hayvanları, kuşlar vb.	6	
<b>İ K L İ M D E Ğ E R İ ( İ )</b>	Sıcaklık	10	Yaz ayları (Haz – Tem – Ağu) ortalaması (°C)	1-10
			16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25	
	Yağış	8	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10	1-8
Yaz ayları (Haz – Tem – Ağu) toplamları (mm) -50,-100,-150,-200,-250,-300,-350,-400				
Güneşlenme	5	8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	1-5	
		Yaz ayları Bulutluluk Ortalaması 0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-9		



		5 – 4 – 3 – 2 – 1			
		Yaz ayları ortalama rüzgâr hızı			
		1 m/sec'den az	1-3 m/sec		
		2	1		
	Rüzgârlılık	2		1-2	
ULAŞILABİLİRLİK (U)	Bulunduğu Bölgenin Turistik Önemi	4	Akdeniz, Ege, Marmara kıyı bandı	3-4	
			Karadeniz kıyı bandı	2-3	
	Bulunduğu bölgede en az 100.000 nüfuslu kent olması	4	Önemli karayolu güzergahları, turizmde öncelikli yöreler		1-3
			20 km'ye kadar uzaklık		4-5
		5	50 km'ye kadar uzaklık		3-4
			100 km'ye kadar uzaklık		2-3
	Ulaşılan zaman süresi (yakındaki en az 5.000 nüfuslu kentten)	4	200 km'ye kadar uzaklık		1-2
			Yürüyerek 1saate kadar ya da taşıtla 0- ½ saat		4
		4	Taşıtla ½-1 saat		3
	Ulaşım (taksi ve özel oto dışında)	4	Taşıtla 1-2 saat		2
		Taşıtla 2-3 saat		1	
4		Yürüyerek gidebilme ya da her an taşıt bulabilme		3-4	
Ulaşımında Diğer Kolaylıklar	3	Belirli saatlerde taşıt bulabilme		1-3	
		3	Örneğin teleferik olması, denizden ulaşılabilme	1-3	
REKREATİF KOLAYLIK (RK)	Piknik Tesisleri	4	Sabit piknik masa, ocak vb. (niteliklere göre)	1-4	
	Su Durumu	3	İçme ve kullanma su olanakları (niteliklere göre)	1-3	
	Geceleme Tesisleri	2	Sabit geceleme tesisleri	2	
		2	Çadırılı ya da çadırsız kamp kurabilme	1-2	
	WC'ler	2	Niteliklerine göre	1-2	
	Otopark	2	Niteliklerine göre	1-2	
	Kır Gazinosu, Satış Büfesi	2	Niteliklerine göre	1-2	
	Bekçi ve Görevliler	2	Sürekli bekçi / görevli	2	
		2	Hafta sonlarında görevli	1	
Diğer Kolaylıklar	3	Örneğin plaj, kabin ve duş tesisleri, kiralık sandal olanakları, top vb. oyun ve spor alanları, tesisleri vb. (niteliklere göre)	1-3		
OLUMSUZ ETKENLER (OSE)	Hava Kirliliği	-3	Kirlilik derecesine göre	-1- (-3)	
	Güvenceli olmaması	-2	Güvence durumuna göre	-1- (-2)	
	Su Kirliliği	-1	Deniz, göl ve akarsular için	-1	
	Bakımsızlık	-1	Alanda yeterli bakımın yapılmaması	-1	
	Gürültü	-1	Trafik, kalabalık vb. gürültüler	-1	
	Diğer Olumsuz Etkenler	-1	Örneğin taş ve çakıl ocakları, inşaat ve fabrika kalıntıları vb.	-1- (-2)	
		-2			

#### GENEL TOPLAM PUAN YA DA ORMANIÇİ REKREASYON POTANSİYELİ (%)

Güleç Yöntemi, iklim değerleri hariç diğer öğeleri araştırmacının değerlendirebilmesine ve karar verebilmesine olanak sağlaması açısından pratik ve hızlıdır. İklim değerleri; çalışma alanına en yakın meteoroloji istasyonundan temin edilerek değerlendirilmeye katılır.

Çizelge 2'de yer alan değerlendirmeler sonucunda elde edilen puanlar alanın rekreasyon potansiyelinin belirlenmesini sağlayacaktır. Bu çerçevede Çizelge 3'te verilen skala yine Güleç (1990)'in yönteminde yer almaktadır.

Çizelge 3. Orman İçi Rekreasyon Potansiyeli ( OİRP) Değerlendirme Skalası

%30'dan aşağı	çok düşük
% 30 - % 45	düşük
% 46 - % 60	orta
% 61 - % 75	yüksek
% 75'den yukarı	çok yüksek

#### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, ORPDF kullanılarak ATP değerlendirilmiş ve rekreasyon potansiyeli %değer olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Formda yer alan her bir öğe kurumlardan elde edilen veriler ve arazi gözlemleri sonucunda puanlandırılmıştır. Çalışma alanı ilk olarak Peyzaj Değeri (P) açısından



irdelenmiştir. Alanın büyüklüğü, mevcut bitki örtüsü, herhangi bir su ögesinin varlığı, topografik yapı, görsel kalite ve diğer etmenler alanın rekreatif potansiyelini belirlemede önemli ölçüde yer almaktadır. Büyüklük açısından çalışma alanı; yüzölçümünün 5,85 ha olması nedeniyle yöntem çerçevesinde 3 puanla değerlendirilmiştir. Mevcut bitki örtüsü açısından oldukça zengin olması göz önüne alınarak, alan bu öge açısından ATP 8 puan ile değerlendirilmiştir. Alanın içinden geçen Ayazma ve Çınarcık Dereleri nedeniyle “deniz, göl, akarsular” ögesi çerçevesinde 4 puan verilmiştir. Çalışma alanı, Anonim (2001)’e göre orta engebeli olarak belirtilmiş olmakla beraber çeşitli tesislerin kurulması ve inşası sırasında topografyada oluşan değişiklikler göz önüne alınarak az eğimli yer yer düzlük olarak değerlendirilmiştir (3 puan). Alan içinde özellikle dere ve şelalenin varlığı ve mevsim değişimlerinde yoğun bitki dokusuyla ortaya çıkan görünümler “Görsel Kalite” ögesi için önem taşımaktadır (3 puan). Şelalenin varlığı ve mitolojik değerlerle alan “Diğer Özellikler” açısından 5 puanla değerlendirilmiştir. Yapılan puanlama sonucunda ATP’nın, “Peyzaj Değeri” puanı 27 olarak saptanmıştır.

İklim özellikleri rekreatif faaliyetler açısından en belirleyici faktörlerden birisidir. Yöntemde bu faktör, İklim Değeri (İ) olarak ele alınmıştır. Çalışmada; Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Bayramiç ve Çanakkale istasyonlarından temin edilen veriler kullanılmıştır. Sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri Bayramiç istasyonu ölçümlerinden, bulutluluk verisi ise Bayramiç’te ölçüm yapılmadığından Çanakkale istasyonundan elde edilmiştir. Çalışma alanının 2014-2018 yılları arası Haziran-Temmuz-Ağustos ayları ortalaması 24,6 °C’dir ve yöntemde göre bu ögenin puanı 9’dur. Yaz ayları toplam yağış miktarı (2014-2018 yılları arası ortalaması) 95mm’dir ve bu nedenle 7 puanla değerlendirmeye alınmıştır. Alandaki bulutluluk ortalaması 2 olarak görülmektedir ve ORPDF’ndeki karşılığı 5 ya da 4 puandır. Çalışma alanının yoğun orman dokusuyla kaplı olması açısından bu puan 4 olarak uygun görülmüştür. Yine yaz aylarındaki ortalama rüzgar hızı 3,9 m/sn’dir ve 1 puanla değerlendirilmiştir. ATP’nın “İklim Değeri” açısından toplam puanı 21’dir.

Ulaşılabilirlik (U) bir alanın rekreasyon potansiyelinin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Rekreasyon alanının yerleşimlere olan mesafesi ve ulaşım araçlarında çeşitliliğin varlığı bireylerin tercihlerini ve alanın potansiyelini etkilemektedir. Çalışma alanı, son yıllarda turizm faaliyetleri açısından önemli bir ivme kazanmış olan Çanakkale ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Ayrıca İzmir - Çanakkale karayoluna da yakın konumdadır. Bu nedenle bölgenin turistik önemi açısından 3 puanla değerlendirilmiştir. ATP, nüfusu 100.000’den fazla olan Çanakkale’ye 91 km, Edremit’e 107 km uzaklıktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2018 yılı nüfus sonuçları Çanakkale için 540.662, Edremit için ise 154.487’dir. Buna göre, bu öge için alanın puanı 2 olarak belirlenmiştir. Nüfusu en az 5.000 olan bir yerleşimden (Bayramiç) çalışma alanına olan mesafe 23 km olup, ulaşım süresi ise taşıtla ½ - 1 saattir dolayısıyla 4 puan verilmiştir. Bayramiç ilçe merkezinden Evciler köyüne her gün belirli saatlerde araç olmakla beraber Evciler köyünden çalışma alanına (yaklaşık 6 km) ulaşım sadece taksi veya özel araçla mümkündür. Bu nedenle bu öge çerçevesinde 1 puan verilmiştir. Bu değerlendirmelerle ATP’nin “Ulaşılabilirlik” puanı toplam 10’dur.

Bireylerin rekreasyonel faaliyetler için bir alanı tercih etmeleri o alandaki tesislerin varlığına ve niteliğine de bağlıdır. Alanın potansiyelini artıran ve çeşitlendiren bu faktör Gülez Yönteminde Rekreatif Kolaylık (RK) olarak nitelendirilmiştir. ATP içinde ziyaretçilerin kullanımına sunulmuş piknik masası ve barbekü olanakları mevcuttur. Ancak bunlar özellikle hafta sonu veya bayram tatillerinde yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bu öge için 3 puan verilmiştir. İçme ve kullanma suyu olanakları yeterlidir ve 3 puanla değerlendirilmiştir. Sabit geceleme tesisi alan içinde olmayıp yakın bir konumda yer almaktadır. Bu yüzden, bu öge yöntemde 2 puanla temsil ediliyor olmakla beraber ATP için 1 puan belirlenmiştir. Alanda çadırli kamp kurabilme olanağı vardır ve 1 puanla değerlendirilmiştir. Ziyaretçilerin kullanımına sunulmuş olan WC ler için nitelikleri gereği 1 puan uygun görülmüştür. Otopark olanaklarının yetersizliği nedeniyle bu öge için 1 puan belirlenmiştir. ATP içinde yerel ürünlerin satışa sunulduğu bir büfe mevcuttur (1 puan). Özellikle piknik amaçlı yakılan mangal ateşinin kontrolün sağlanması açısından alanda sürekli görevliler bulunmaktadır (2 puan). Mevcut çocuk oyun alanı “Diğer Kolaylıklar” olarak değerlendirilmiş ve bu öge için de 1 puan belirlenmiştir. Bu puanlamalar sonucunda 14 puan elde edilmiştir.

ORPDF’nda, alanın değerlendirilmesine yönelik olumlu özelliklerin yanı sıra olumsuz etkenlere (OSE) de yer verilmiştir. Bu açıdan irdelendiğinde; ATP’nda, özellikle yoğun ziyaretin gerçekleştiği tatil günlerinde bakım sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Ayrıca yine yoğun sezonda ziyaretçi sayısının fazla olması özellikle araç trafiği açısından sorun oluşturmaktadır. Bu nedenlerle





her iki öge için de -1 puan uygun görülmüştür. Alanda özellikle tatil günlerinde piknik üniteleri yetersiz kalmaktadır. Yazılı ve sözlü uyarılara rağmen ziyaretçiler bireysel mangal vs kullanarak piknik ateşine izin verilmeyen alanları da kullanmaktadırlar. Bu durum, yangın riski oluşturması açısından büyük tehlike yaratmaktadır. Ayrıca orman içi yolunu yürüyüş vb. faaliyetler için kullanmak isteyen bireyler özellikle mangal kaynaklı kokudan rahatsız olmaktadır. Ek olarak piknik alanı olarak ayrılmamış bu alanların kullanımı özellikle çöp açısından büyük sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle “Diğer Olumsuz Etkenler” ögesi için -1 puan uygun görülmüş ve toplamda alan, OSE açısından -3 olumsuz puan almıştır.

Bu saptamalar ışığında; ATP'nın rekreasyon potansiyeli, Çizelge 1'de yer alan formül çerçevesinde;  $27 (P) + 21 (İ) + 10 (U) + 14 (RK) + (-3) (OSE) = 69$  olarak saptanmıştır. Bu toplam puan göz önüne alındığında, Çizelge 3'te yer alan değerlendirme skalasına göre ise çalışma alanının Rekreasyon potansiyelinin “yüksek” olduğu belirlenmiştir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Rekreasyon potansiyelinin belirleme çalışmaları farklı ölçeklerde çok uzun zamandır literatürde mevcuttur. Özellikle orman içi alanların bu açıdan değerlendirilmesi açısından Gülez Yöntemi oldukça pratik ve sade bir yolla sonuca ulaşmayı sağlamaktadır. Bu çalışmada; Bayramiç ilçesine bağlı Evciler Köyü'ne 6km uzaklıkta bulunan Ayazmapınarı Tabiat Parkı'nın açık hava rekreasyon potansiyelinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre alan, “yüksek” rekreasyon potansiyele sahiptir.

Bu potansiyelin artırılması, yukarıda söz edilen ve OSE olarak değerlendirilen niteliklerin iyileştirilmesiyle mümkün olabilecektir. ATP'na en azından yaz aylarında düzenli araç seferleri yapılmaya başlanması bu açıdan önem taşımaktadır. Piknik ünitelerinin sayıca artırılması ve niteliklerinin iyileştirilmesi ve gerekli bakım onarımlarının yapılması kullanıcı memnuniyetini artıracaktır. Hijyen ünitelerinin niteliği iyileştirilmeli ve yaz sezonunda alandaki ziyaretçi artışına hizmet verebilir hale getirilmelidir. Satış büfelerinde hizmet kalitesi açısından kontrol mekanizması çalıştırılmalıdır. Otopark olanakları, alan içi yolların dar oluşu ve topografik yapıdan kaynaklı kısıtlılıklar nedeniyle oldukça yetersizdir, belirli bir otopark düzenlemesi olmayıp araçlar yol kenarlarına park edilmektedir. Bu durum hem yayalar hem de manevra yapmak isteyen sürücüler açısından sorun oluşturmaktadır. Alanın kendine özgü koşulları dikkate alınarak işlevsel otopark alanları tasarlanmalıdır. Çocuk oyun alanında yer alan üniteler geliştirilmeli, bakım ve onarım çalışmaları aksatılmamalıdır. Alan içinde sirkülasyonun bir bölümü ahşap köprü ve merdivenlerle sağlanmaktadır. Özellikle dere kenarına inilen ve kot farkının 4-5 m'ye ulaştığı noktalarda yer alan merdivenlerin ergonomik açıdan uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Alanda mangal yakılmasına sadece belli noktalarda izin verilmektedir. Ancak ziyaretçi yoğunluğu nedeniyle orman içi yol kenarlarında bulunan piknik ünitelerinde de mangal yakıldığı ve görevlilerin uyarılarının bir yaptırım oluşturmadığı gözlenmiştir. Bu konuda alan içi görevli sayısının artırılması, cezai işlem uygulanması vb çözümlerle alanda oluşan bu yangın tehlikesinin engellenmesi gerekmektedir. Bunlara ek olarak; başta yöre halkı olmak üzere alanı ziyarete gelen tüm bireyleri alanın doğal ve kültürel peyzaj özellikleri açısından bilinçlendirmek son derece önemlidir. Dikkat çekici, basit ve anlaşılır bir dille yazılmış ve yetişkinler ve çocuklar için ayrı ayrı hazırlanmış bilgilendirme panoları, koruma kullanma dengesine hizmet edecektir. Bu önlemlerin alınmasıyla alanın toplam puanı 10 puan kadar artacak ve alanı; açık hava rekreasyon potansiyeli açısından “çok yüksek” olarak değerlendirmek mümkün olabilecektir.

Yukarıda sözü edilen tüm değerlendirmeler ATP'nın rekreasyonel potansiyelini belirleme ve artırma yönündedir. Bu potansiyelle beraber oluşan turizm hareketleri, kırsal kalkınma açısından önemlilik arz etmektedir. Ancak bu noktada alanın sahip olduğu doğal peyzaj özelliklerinin korunması olayın bir diğer boyutudur. Kuss ve Graefe (1985)'nin de belirttiği gibi rekreasyonel açıdan önemli potansiyel içeren alanlarda karşılaşılan en büyük sorun; karar vericilerin ve alan yöneticilerinin doğal peyzajı korumaya yönelik çalışmalarıyla turizm ve rekreasyon amaçlı kullanımların çakışması aynı paralelde ilerleyememesidir. Ayhan ve ark. (2018), alanın taşıma kapasitesini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada alanın 1 yıl içinde kabul edebileceği ziyaretçi sayısını 30.660 olarak belirlemiş, bununla beraber 2014 yılı verilerine göre alanın toplam ziyaretçi sayısının 55.764 olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durumun doğal peyzaj açısından önemli bir sorun oluşturduğunu söylemek yanlış



olmayacaktır. Koç (2008), Çanakkale çevresinde biyolojik çeşitliliğin en belirginleştiği alanın Kaz Dağı ve kuzeyindeki Evciler Havzası olduğunu belirtmektedir. ATP'nın da içinde yer aldığı bu çevreyi ilgilendiren tüm planlamalarda bu durum özellikle dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak; özellikle orman içi korunan alanlar rekreasyon faaliyetleri için yoğun olarak tercih edilmektedir. Elbette ki bu alanların rekreatif işlevleri de vardır ancak turizm ve rekreasyona yönelik planlamalar yapılırken, koruma-kullanma dengesi gözetilmesi birincil şart olmalıdır. Kent içi ve yakın çevrelerindeki yeşil alanlar, bireylerin taleplerini karşılamada yetersiz kalmaktadır. Orman içi doğal alanlara yönelik kullanım yoğunluğunun azaltılması amacıyla kent içi açık ve yeşil alanlarının artırılması, niteliklerinin iyileştirilmesi, kent ormanları oluşturulması vb. gibi planlama ve tasarım çalışmaları sürdürülebilirlik yolunda atılması gereken adımlar arasındadır.

### Kaynaklar

- Akten, M., 2003. Isparta İlindeki Bazı Rekreasyon Alanlarının Mevcut Potansiyellerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 2:115-132.
- Anonim, 2001. Ayazma Orman İçi Dinlenme Plan Raporu. Orman Bakanlığı Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2019a. Resmi Gazete, <http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18132.pdf> , Erişim tarihi 18.02.2019
- Anonim 2019b. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü WEB Sayfası <http://www.milliparklar.gov.tr/korunan-alanlar/tabiata-parklari> , Erişim tarihi 18.02.2019.
- Anonim 2019c. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü WEB Sayfası, <http://ayazmapinari.tabiata.gov.tr/>, Erişim tarihi 18.02.2019
- Anonim, 2019d. Uluslararası Doğa Koruma Birliği WEB Sayfası, <https://www.iucn.org/about/iucn-brief-history>, Erişim tarihi 02.03.2019
- Birinci, S., Zaman, M., Bulut, İ., 2016. Limni Gölü Tabiat Parkının (Gümüşhane) Rekreasyon Potansiyeli. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 9(46): 285-294.
- Bölük, E., 2016. Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü WEB sayfası, [https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim\\_siniflandirmalari/erinc.pdf](https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari/erinc.pdf), erişim tarihi 12.04.2019.
- Cürebal, İ., Efe R., Sönmez, S., Soykan, A., 2012. Kazdağları Ekosistemi ve Ekolojisi. Kazdağları Ulusal Çalıştayı. Bildiriler Kitabı, 2-3 Haziran 2012, Güre-Edremit-Balıkesir.
- Çetin, M., Şevik, H., 2016. Evaluating the Recreation Potential of Ilgaz Mountain National Park in Turkey. Environmental Monitoring Assessment. 188(52) <https://doi.org/10.1007/s10661-015-5064-7> .
- Diktaş Bulut, N., 2018. An approach to determining forest areas with recreational potential: The case of forest areas around main transportation roads in the Maçka Region of Trabzon, Turkey, Journal of Sustainable Forestry. 37:3, 286-301, DOI: 10.1080/10549811.2017.1406374
- Dudek, T., 2017. Recreational Potential as an Indicator of Accessibility Control in Protected Mountain Forest Areas. Journal of Mountain Science. 14(7) : 1419-1427. DOI: 10.1007/s11629-016-4018-z.
- Dudley, N., (Editor) 2008. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86 pp.
- Fleishman, L., Feitelson, E., 2009. An Application of the Recreation Level of Service Approach to Forests in Israel. Landscape and Urban Planning. 89(3-4): 86–97.
- Gül, T., 2014. Rekreasyon Olgusuna Genel Yaklaşım. Rekreasyona Giriş, Ed. Yaylı, A., Detay Yayıncılık, 202 s. Ankara.
- Güleç, S., 1990. Orman İçi Rekreasyon Potansiyelinin Saptanması İçin Geliştirilen Bir Değerlendirme Yöntemi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 40:2, 132-140.
- Kaptan Ayhan, Ç., Karakaya, N., Kırıt, N., Özdemir, E., Yanmaz, K., 2018. The Concept of Carrying Capacity in Terms of Sustainable Use Policies: A Case Study of Bayramiç Ayazmapınarı Natural Park (Çanakkale, Turkey). Journal of Scientific Perspectives. 3: 135-150.
- Kliskey, A.D., 2000. Recreation Terrain Suitability Mapping: A Spatially Explicit Methodology for Determining Recreation Potential for Resource Use Assessment. Landscape and Urban Planning. 52(1): 33-43.
- Koç, T., 2008. Bayramiç Barajı Havzası (Evciler, Çanakkale) Potansiyeli ve Olası Sorunları. Bayramiç Değerleri Sempozyumu. Bildiriler Kitabı : 1-28. 29 Ağustos 2008, Bayramiç- Çanakkale.
- Kuss Fred, R., Graefe Alan, R., 1985. Effects of Recreation Trampling on Natural Area Vegetation. Journal of Leisure Research. 17(3): 165-183.
- Özkan, B., 2001. Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 79 s. İzmir.
- Paracchini, M.L., Zulian, G., Kopperoinen, L., Maes, J., Schägner, J.P., Termansen, M., Zandersen, M., Perez-Soba, M., Scholefield, P.A., Bidoglio, G., 2014. Mapping Cultural Ecosystem Services: A Framework to Assess the Potential for Outdoor Recreation Across the EU. Ecological Indicators, 45: 371–385.



Sensoy, S., Demircan, M., Ulupınar, Y., Balta, İ., 2008. Türkiye İklimi. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, [https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13\\_turkiye\\_iklimi.pdf](https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13_turkiye_iklimi.pdf), Erişim tarihi 15.02.2019.

Veal, A.J., 1992. Definitions of leisure and recreation. *Australian Journal of Leisure and Recreation*. 2(4): 44-48, 52, [http://funlibre.org/biblioteca2/docs\\_digitales/investigacion/definiciones\\_ocio\\_y\\_recreacion.pdf](http://funlibre.org/biblioteca2/docs_digitales/investigacion/definiciones_ocio_y_recreacion.pdf) , Erişim tarihi 01.04.2019.



## “ÇOMÜ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ” YAYIN İLKELERİ VE YAZIM KURALLARI

### Yayın İlkeleri

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

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

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

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

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

### Yazım Kuralları

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

Dergiye yayımlanmak üzere gönderilen bir makale şu ana başlıklardan oluşmalıdır;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Kaynakların Veriliş Şekilleri

##### Makaleler

Kendirli, B., 2001. Harran ovası sulama birliklerinde antepfıstığının sulama planlaması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 7: 114–120.

Wang, T.L., Domoney, C.L., Hedley, R., Grusak, M.A., 2003. Can we improve the nutritional quality of legume seeds. *Plant Physiol.* 131 (2): 886–891.

Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Europ. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–258.

##### Kitaplar

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

##### Kongre ve Sempozyumlar

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

##### Tezler

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

##### İnternet

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

##### Kaynakların Metin İçerisinde Veriliş Şekli

Tek yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;

..... maddesi bitkilerde ölüme neden olmaktadır (Jansen, 2003).  
Jansen (2003) tarafından, ..... olarak bildirilmiştir.  
İki yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;  
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve Danny, 2003).  
Jansen ve Danny (2003)'ye göre, ..... olarak bildirilmiştir.  
Üç veya daha fazla yazar söz konusu ise;  
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve ark., 2003).  
Jansen ve ark. (2003)'na göre, ..... olarak bildirilmiştir.  
Metin içerisinde birden fazla kaynak gösterilecekse tarih sırasına göre verilmelidir;  
..... olarak bildirilmiştir (Cochran, 1961; Landen, 2002).  
Aynı yazarın aynı yılda birden fazla yayını metin içinde kaynak gösterilirse a ve b olarak ayrılmalıdır;  
..... olarak bildirilmiştir (Jansen, 2003a; Jansen, 2003b).  
Yazılan kaynak bir başka kaynaktan alınmış ise asıl kaynak cümle başına, alınan kaynak ise cümle sonuna yazılmalıdır.  
Bakar (1952) tarafından ..... bildirilmiştir (Gelir, 2003).

#### Şekil ve Çizelgeler

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

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

#### Birimler ve Kısaltmalar

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

#### Formüller

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





## **“COMU JOURNAL OF AGRICULTURE FACULTY” PUBLICATION ETHICS AND AUTHOR INSTRUCTIONS**

### **Publication Ethics**

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

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

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

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

### **Author Instructions**

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

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

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

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

**Author (s) Information:** The full names of the authors (without specifying designation) should be written using 'Times New Roman', 11 font size, bold, single-spaced and center-justified on the page, and the first letter of author (s) first and last names should be capitalized. The mailing and email addresses of the author (s) must be cited exponentially with the number on the end of the last character of the last names. Authors' addresses and the email address of the corresponding author should be written just below the names of author (s) as a footnote using 'Times New Roman', 9 font size and left-justified.

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

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

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

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

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

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

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

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

List of references should be arranged in the following style:

Journal articles

Tonguç, M., Erbaş, S., 2012. Evaluation of fatty acid compositions and seed characters of common wild plant species of Turkey. *Turk J Agric For* 36: 673–679.

Tuna, M., Vogel, K.P., Arumuganathan, K., Gill, K.S., 2001. DNA content and ploidy determination of bromegrass germplasm accessions by flow cytometry. *Crop Sci* 41: 1629–1634.

Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Europ. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–258.

Books

Shredin, J., White, E.B., 2009. *Application of Probiotics in Poultry Production*. 1st ed. McNamara, New York, USA.

Dole, J.M., Wilkins, H.F., 2005. *Floriculture: Principles and Species*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall.

Conference proceedings

Dobermann, A., 2007. Nutrient use efficiency–measurement and management. In: Krauss A, Isherwood K, Heffer P, editors. *Proceedings of the IFA International Workshop on Fertilizer Best*

Management Practices, 7–9 March 2007; Brussels, Belgium. Paris, France: International Fertilizer Industry Association, pp. 1–28.

#### Theses

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

#### Internet

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

#### Figure and Tables

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

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

#### Symbols and Abbreviations

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

#### Formulas

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