



# ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

**ADÜ ZİRAAT DERG**

*Journal of Adnan Menderes University Agricultural Faculty*

Cilt (Volume): 16

Sayı (Issue): 1

Haziran (June) 2019

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
(ADÜ ZİRAAT DERG)

*JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY*

ISSN **1304-7787**

Cilt  
(Volume) **16**

Sayı  
(Issue) **1**

Haziran  
(June) **2019**

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**

(ADÜ ZİRAAT DERGİ)

JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY

Cilt (Volume): 16, Sayı (Issue): 1, Haziran (June) 2019

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım bilimleri alanında (bahçe bitkileri, bitki koruma, biyosistem mühendisliği, peyzaj mimarlığı, tarım ekonomisi, tarımsal biyoteknoloji, tarla bitkileri, toprak bilimi ve bitki besleme, su ürünleri mühendisliği, gıda ve süt teknolojisi, zootekni ve benzeri çoğu temel ve uygulamalı araştırma) yapılan özgün çalışmalar ile derlemeleri hakem incelemesi sonunda yayınlayan, Türkçe, ulusal, bilimsel bir dergidir. Dergi; 2004 yılından günümüze, altı ayda bir olmak üzere yılın altıncı ve on ikinci aylarında çıkarılmakta ve iki sayıda bir cilt tamamlanmaktadır. Dergi TR Dizin (**ULAKBİM**), **EBSCOHost** (Academic Search Complete), **CrossRef** ve **Google Akademik** tarafından taranmaktadır.

Dergide öncelikli olarak araştırmalar, bunun yanında hakem kurulunun onayladığı derlemeler de yayınlanmaktadır. Lisans üstü tezlerinden üretilmiş olan yayınlar "Lisans üstü tezinden üretilmiştir" ibaresi ile hakemlere gönderilmektedir.

Bir yazının yayınlanabilmesi için daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye gönderilmemiş olması ve yayına uygun görülmesi gerekmektedir. Makale için konusu ile ilgili en az iki hakemin olumlu değerlendirmesi alındıktan sonra yayınlama kararı alınmaktadır. Editörler makaleyi hakemlere göndermeden ret edebilir.

Yayınlanan yazılardaki bilimsel içerik, sonuç ve yazının etik kurallara uygun olup olmadığının sorumluluğu yazarlara aittir. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı, Editörleri ve Danışma Kurulu yayınlanan içerikten sorumlu değildir.

Makale başvuruları <http://dergipark.gov.tr/aduziraat> adresinden kabul edilmektedir. Başka iletişim araçları (mektup, e-posta vs.) ile yayın kabulü ya da yazar/hakem yazışmaları yapılmamaktadır. Makale yollandıktan sonra yazar eklenemez veya çıkartılamaz. Tüm yazarlar makalenin son halini inceleyip onaylamalıdır. Ayrıca diğer önemli hususlar derginin arka sayfasında "Yazarlara Önemli Not" başlığı altında verilmiştir.

**Yayınlayan - Published By**

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Aydın Türkiye

**Sahibi - Owner**

Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü

Prof. Dr. Osman Selçuk ALDEMİR

**Yayın Kurulu Onursal Başkanı****Honorary President of the Editorial Board**

Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU

**Baş Editör - Editor in Chief**

Dr. Öğr. Üyesi Filiz YILDIZ AKGÜL

**Editörler Kurulu - Editorial Board**

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin UYSAL

Dr. Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

Dr. Ebru YILMAZ

**Danışma Kurulu - Advisory Board**

Prof. Dr. Atakan KOÇ (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Cafer TURGUT (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Cemal ATICI (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Deniz ÇOBAN (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Erhan AKKUZU (Ege Üniv.)

Prof. Dr. Fuat SEZGİN (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Gonca GÜNVER DALKILIÇ (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Kemal Tülühan YILMAZ (Çukurova Üniv.)

Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU (Harran Üniv.)

Prof. Dr. Mehmet AYDIN (Adnan Menderes Üniv.)

Prof. Dr. Soner BALCIOĞLU (Akdeniz Üniv.)

Prof. Dr. Mennan YILDIRIM (Adnan Menderes Üniv.)

Asst. Prof. Sunday O PETERS (Berry Collage, USA)

Doç. Dr. Ayşe Demet KARAMAN (Adnan Menderes Üniv.)

Doç. Dr. Barış KARA (Adnan Menderes Üniv.)

Doç. Dr. Mehmet BOZOĞLU (Ondokuz Mayıs Üniv.)

Dr. Öğr. Üyesi Burcu MESTAV (Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.)

Dr. Öğr. Üyesi Soner AKGÜL (Çukurova Üniv.)

**Adnan Menderes Üniversitesi**

Ziraat Fakültesi, Güney Yerleşke 09100, AYDIN / TÜRKİYE

Tel: 0 (256) 772 70 23 Faks: 0 (256) 772 72 33

E-posta: ziraatdergi@adu.edu.tr Web: http://dergipark.gov.tr/aduziraat

Adnan Menderes Üniversitesi Basımevi, AYDIN



## İÇİNDEKİLER/CONTENTS

### ARAŞTIRMA MAKALELERİ/RESEARCH ARTICLES

Nizip Yağlık, Saurani ve Uslu Zeytin Çeşitlerinin Döllenme Biyolojilerinin Araştırılması 1

**Nurengin METE, Öznur ÇETİN, Mehmet HAKAN, Hülya KAYA, Filiz SEFER, Nurcan ULUÇAY, Uğur GÜLOĞLU, Hükümrhan GÜL, Oktay SEZGİN**

Investigation of the Fertilization Biology of Nizip Yağlık, Saurani and Uslu Olives Cultivars

Menemen Koşullarında Pamuk Yetiştiriciliğinde Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Enerji Verimliliği ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi 7

**Tuncay TOPDEMİR, Mustafa Bülent COŞKUN**

Determining Energy and Utilization Efficiency of Different Tillage Methods on Cotton Cultivation Under Menemen Plain Conditions

Farklı Hasat Zamanının Pamuk Dikeninin (*Onopordum acanthium*) Kimyasal Kompozisyonu, *In Vitro* Gaz ve Metan Üretimi Üzerine Etkisi 13

**Emre CEYLAN, Adem KAMALAK**

Effect of Different Harvest Stage on Chemical Composition, *In Vitro* Gas and Methane Production of Cotton Thistle (*Onopordum acanthium*)

İzmir Yöresindeki Üreticilerin Mekanizasyon Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma 19

**Mustafa Nazım MAVİOĞLU, Ferit ÇOBANOĞLU**

A Research on the Determination of Mechanism Levels of Farmers in İzmir City

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Hasadın Kalite Üzerine Etkisi 27

**Hüseyin TERZİ, Mustafa Ali KAYNAK**

The Effect of Harvesting on Quality in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)



Türkiye’de Zeytinyağında Kalite ve Markalaşmanın İncelenmesi

35

**Dilek ÖZDOĞAN, Renan TUNALIOĞLU**

Examination of Quality and Branding on Olive Oil in Turkey

Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Yozgat Ekolojisinde Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi

45

**Gülden BALCI, Hakan KELES**

Determination of Adaptation Capabilities of Some Blackberry Varieties in Yozgat Ecology

Farklı Yeşil Budama Uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Tane Olgunluğu Üzerine Etkileri

53

**Serkan CANDAR, Elman BAHAR, İlnur KORKUTAL, Tezcan ALÇO, Mehmet GÜLCÜ**

The Effects of Different Green Pruning Applications on Berry Maturaton in Merlot (*Vitis vinifera* L.)

Çilekte Kök ve Taç Çürüklüğü Hastalığı (*Phytophthora cactorum*)’na Karşı Kök Bakterileri ile Biyolojik Mücadele

63

**Ümit ÖZYILMAZ, Kemal BENLİOĞLU**

Biological Control of Root and Crown Rot Disease of Strawberry (*Phytophthora cactorum*) with Rhizobacteria

Kentsel Yeşil Alanların Karakteristik Özellikleri ile İnsanların Fiziksel Aktivite Sıklıkları ve Süresi Arasındaki İlişki Nedir?

73

**Abdullah AKPINAR**

What are the Relationships between Characteristics of Urban Green Spaces and People’s Frequency and Duration of Physical Activity?

The Effects of Foliar Applied Atonik and Amino Acid on Yield and Fiber Quality in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

81

**Güliz AKSONA, Aydın ÜNAY**

Atonik ve Amino Asit Yaprak Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Lif Kalitesi Üzerine Etkisi

Taze ve Sulandırılmamış Sperma ile Yapay Tohumlanan Yerli Koyunların Döl Verim Özellikleri **85**

**Kadir KIRK**

Fertility Characteristics of Domestic Sheep Artificially Inseminated with Fresh and Undiluted Semen

Norduz ve Kıl Keçilerin Teke Katımı Dönemi Bazı Üreme Özellikleri **91**

**Kadir KIRK**

Some Reproductive Characteristics of Norduz and Kıl Goat on Meeting Season

## **DERLEME MAKALELERİ/REVIEW ARTICLES**

Küresel İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerine Karşı Ümitvar Baklagiller Olarak Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ve Burçak (*Vicia ervilia* L.)'in Önemi **97**

**Mehmet ARSLAN**

Importance of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) and Bitter Vetch (*Vicia ervilia* L.) as Promising Legumes against of Global Climate Change

Şeker Pancarlarında Görülen Rhizoctonia Türlerinin Özellikleri, Oluşturduğu Hastalıklar ve Korunma Yolları **105**

**Meltem AVAN, Y. Zekai KATIRCIOĞLU**

Occurrence of Rhizoctonia Species on Sugar Beets, Diseases and Controls

Çanakkale İlinde Tarım Sektörünün Genel Yapısı **113**

**Arif SEMERCİ**

General Structure of Agriculture Sector in Çanakkale Province

Bazı Balık Türlerinde Yapılmış Transgenik Çalışmalar **123**

**Semra KÜÇÜK**

Transgenic Studies on Some Fish Species



## Nizip Yağlık, Saurani ve Uslu Zeytin Çeşitlerinin Döllenme Biyolojilerinin Araştırılması

**Nurengin METE<sup>1</sup>**, **Öznur ÇETİN<sup>1</sup>**, **Mehmet HAKAN<sup>1</sup>**, **Hülya KAYA<sup>1</sup>**, **Filiz SEFER<sup>1</sup>**,  
**Nurcan ULUÇAY<sup>1</sup>**, **Uğur GÜLOĞLU<sup>1</sup>**, **Hükümrhan GÜL<sup>1</sup>**, **Oktay SEZGİN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova / İzmir

**Öz:** Bu çalışma ile Türkiye zeytin ağaç varlığında önemli bir yer tutan Saurani, Nizip yağlık ve Uslu çeşitlerinin döllenme biyolojileri araştırılmıştır. Bu amaçla 3 yıl süre ile serbest tozlanma, karşılıklı tozlama ve kendileme uygulamaları yapılarak çeşitlerin kendine verimlilik durumu ve uygun tozlayıcıları incelenmiştir. Çalışma neticesinde çeşitlerin kendine verimliliği ve tozlayıcıların etkinlik derecelerinin yıllar arasında değişebileceği görülmüştür. Bununla birlikte, yabancı tozlanmanın kendileme uygulamasına göre birçok durumda meyve tutumunu arttırdığı saptanmıştır. Bu nedenle kendine verimli olduğu düşünülen çeşitlerde dahi yabancı tozlanmanın gerekliliği ortaya konmuştur. Çalışmada, Nizip yağlık çeşidi kısmen kendine verimli olarak değerlendirilmiştir. Memecik ve Kilis yağlık çeşitlerinin Nizip yağlık çeşidi için uygun tozlayıcılar olabileceği düşünülmektedir. Saurani zeytin çeşidi verimlilik indeks değerlerine göre kendine verimli olarak bulunmuştur. Ancak meyve tutumunu arttırmak için Halhali çelebi, Gemlik, Memecik ve Nizip yağlık çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Uslu çeşidi de verimlilik indeks değerlerine göre kendine verimli olarak saptanmıştır. Bununla birlikte Gemlik, Memecik ve Erkence çeşitlerinin meyve tutumunu arttırmada etkili olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** zeytin, meyve tutumu, tozlayıcı, döllenme biyolojisi

**Investigation of the Fertilization Biology of Nizip Yaglik, Saurani and Uslu Olives Cultivars**

**Abstract:** In this study, fertilization biology of Nizip Yaglik, Uslu and Saurani olive cultivars, which are important in the population of Turkey's olive trees, has been researched. The aim of the study have been determinated the self-compatibility status of the cultivars and suitable pollinators by open pollination, cross pollination and self-pollination applications in 3 years. As a result of the study, it has been observed that the cultivars self-compatibility and suitable pollinators may vary from year to year. However, it has been found that cross pollination increases the fertility to self-pollination in many cases. For this reason, the necessity of cross pollination has been revealed in the cultivars even which are thought to be self-pollinated. In the study, the Nizip Yaglik cultivar was partially evaluated as self-compatible. Memecik and Kilis yaglik are thought to be suitable pollinators for Nizip Yaglik. The Saurani olive cultivar has been found to be self-compatible according to the fertility index value. Nevertheless, It is thought that Halhali çelebi, Gemlik, Memecik and Nizip Yaglik cultivars can be used as suitable pollenizers to increase the fruit set in Saurani. Uslu cultivar has been found to be self-compatibles according to the fertility index value. On the other hand Gemlik, Memecik and Erkence cultivars have been found to be effective in increasing of fruit set.

**Keywords:** olive, fruit-set, pollinator, fertilization biology

## GİRİŞ

Zeytin ilk olarak Doğu Akdeniz'de kültüre alınmış ve bu bölgeden zamanla tüm Akdeniz havzasına yayılmış durumdadır. Paleobotanik kanıtlar zeytinyağının bronz çağından beri üretildiğini göstermiştir (Unver ve ark., 2017). Tarih öncesinden günümüze genellikle sofralık zeytin ve zeytinyağı şeklinde değerlendirilen zeytin ürünleri Akdeniz Havzasının en önemli tarımsal ürünlerinden birisi olarak görülmektedir. Türkiye'deki zeytin alanları Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygınlaşmış durumdadır. Ülkemizde yetiştirilmekte olan zeytin çeşitlerinin tamamına yakını doğadan seleksiyon yöntemiyle elde edilmiştir (Mete ve Çetin 2017a). Türkiye zeytin biyoçeşitliliği bakımından da oldukça zengin konumda olup farklı bölgelerimizde ıslah edilmiş ve bölgesel olarak yaygınlaşmış birçok çeşidimiz bulunmaktadır. Ancak Türkiye'de zeytin yetiştiriciliği ülke genelinde monokültürel olarak yapılmakta ve tozlayıcı çeşit kullanımı konusunda bazı eksiklikler görülmektedir. Zeytin çeşitlerinin kendine verimliliği konusunda yapılan birçok çalışmada incelenen çeşitlerin büyük çoğunluğunun kendine verimsiz ya da

kısmen kendine verimli olduğu belirlenmiştir. Uygun tozlayıcı kullanımının zeytinde verimliliğin artırılmasında yararlı olacağı da ifade edilmiştir (Mete ve ark., 2015). Hatta bazı araştırmacılar kendine verimli olan çeşitlerde bile uygun tozlayıcı çeşit kullanımının verime olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir (Lombardo ve ark., 2006, Mete ve ark., 2012). Bu konuya ilişkin Ferrara ve ark., (2002), tek çeşitle kurulan zeytin bahçelerindeki verim düşüklüğünün, en önemli nedeninin kendine uyumsuzluk olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte zeytinde kendine uyumsuzluk mekanizmasının genetik faktörler ve çevresel koşulların etkisi altında olduğu bildirilmiştir (Lavee ve ark., 2002). Birçok çalışmada tozlayıcı çeşit kullanımının meyve tutumunu artırdığı görülmüş ve bahçe tesisinde tozlayıcı çeşit bulundurmanın gerekliliği vurgulanmıştır (Lombardo

**Sorumlu Yazar:** [nurenginmete@gmail.com](mailto:nurenginmete@gmail.com) Bu çalışma TAGEM/BBAD/10/A08/P06/18 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 28 Mayıs 2018

**Kabul Tarihi:** 18 Nisan 2019

ve ark., 2006; Vulletin Selak ve ark., 2006; Farinelli ve ark., 2008; Mete ve ark., 2016). Türkiye’de zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojilerine ilişkin yapılan araştırmalarda şu ana kadar 16 farklı çeşit çalışılmıştır. Bu çalışmalarda Edincik su, Samanlı ve Hayat çeşitleri kendine verimli; Ayvalık, Çakır, Erkence, Gemlik, Memecik, Memeli, Yamalak sarısı ve Domat çeşitleri kısmen kendine verimli; İzmir Sofralık, Eşek zeytini (Ödemiş) ve Kilis Yağlık çeşitleri kendine verimsiz olarak saptanmışlardır (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1980; Kaya ve Tekintaş 2006; Mete ve Mısırlı 2009; Mete ve ark., 2012, Mete ve ark., 2016; Mete ve Çetin 2017b).

Bu çalışma ile ülkemizin önemli zeytin çeşitlerinden olan Uslu, Saurani ve Nizip Yağlık çeşitlerinin kendine uyuma durumu ve uygun tozlayıcılarının saptanması amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada Zeytin Arazi Gen Bankası’nda (Kemalpaşa / İzmir, 38°27’49.94”K, 27°22’33.64”D) bulunan yaklaşık 40 yaşındaki Uslu, Nizip Yağlık ve Saurani çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Arazi Gen Bankası’nda bulunan Ayvalık, Çekişte, Edincik, Eğri burun (Nizip), Erkence, Gemlik, Halhalı

Çizelge 1. Kendine uyuma durumu ve tozlayıcıların sınıflandırılması

#### Kendine Verimlilik ve Karşılıklı Tozlanma

R değeri - 0.00 ≥ Kendine verimsiz < 0.15 ≥ Kısmen kendine verimli < 0.30 ≥ Kendine verimli ≤ 1.00

R değeri - 0.00 ≥ Kötü tozlayıcı < 0.33 ≥ Kabul edilebilir tozlayıcı < 0.66 ≥ İyi tozlayıcı ≤ 1.00

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

**Uslu:** Ülkemizin önemli siyah sofralık çeşitlerinden birisi olan Uslu çeşidinde, üç farklı yılda gerçekleştirilen uygulamalara ilişkin bulgular Çizelge 2’de izlenmektedir. Denemenin birinci yılında (2012) en yüksek meyve tutum oranı 0.368 ile serbest tozlanmada, en düşük meyve tutum oranı ise 0.133 ile kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşitlerden Memecik 0.335 oranı ile aynı yıl iyi bir tozlayıcı olmuştur. Diğer çeşitlerin meyve tutum miktarları ise sırasıyla 0.233 (Edincik), 0.223 (Ayvalık), 0.219 (Tavşan yüreği), 0.213 (Erkence) ve 0.178 (Çekişte) şeklinde gerçekleşmiştir. İkinci yıl (2013) uygulamalarda Memecik

Çizelge 2. Uslu çeşidine ait meyve tutum ve verimlilik indeks (R) değerleri

Uygulama	1. Yıl			2. Yıl			3. Yıl		
	SBDM*	R	Uygulama	SBDM*	R	Uygulama	SBDM*	R	
Serbest tozlanma	0.368 a	1.00	Serbest tozlanma	0.372 abc	1.00	Serbest tozlanma	0.404	1.00	
Kendileme	0.133 c	0.36	Kendileme	0.311 bc	0.84	Kendileme	0.427	1.00	
Memecik	0.335 ab	0.91	Memecik	0.518 a	1.00	Memecik	0.424	1.00	
Edincik	0.233 abc	0.63	Gemlik	0.510 a	1.00	Çekişte	0.413	1.00	
Ayvalık	0.223 bc	0.60	Erkence	0.467 ab	1.00	Erkence	0.411	1.00	
Tavşan yüreği	0.219 bc	0.59	Tavşan yüreği	0.412 abc	1.00	Gemlik	0.399	0.99	
Erkence	0.213 bc	0.58	Ayvalık	0.281 bc	0.76	Edincik	0.375	0.93	
Çekişte	0.178 c	0.48	Edincik	0.240 c	0.65	Tavşan yüreği	0.337	0.83	

SBDM: Somak başına düşen meyve miktarı, R=Verimlilik indeks değeri

\*Ortalamalar Student’s t testine (p<0,05) göre gruplandırılmıştır

çelebi, Kilis yağlık, Memecik, Sarı ulak, Tavşan yüreği, Yağlık çelebi, Yuvarlak halhalı çeşitleri tozlayıcı olarak kullanılmışlardır. Çalışma 2012-2014 yıllarında yürütülmüştür.

Meyve tutum oranını belirlemek amacıyla serbest tozlanma, kendileme ve karşılıklı tozlanma uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Karşılıklı tozlanma uygulamaları iki kez tekrarlanmıştır.

Meyve sayımları tam çiçeklenmeden yaklaşık 5 ay sonra gerçekleştirilmiştir. Meyve tutum miktarı somak başına düşen meyve miktarı şeklinde hesaplanmıştır. Çeşitlerin kendine verimlilik durumu ve tozlayıcıların etkinliği verimlilik indeksi (R) formülüne göre hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 1 dikkate alınarak değerlendirilmiştir (Moutier, 2002). Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Student’s t gruplandırma testi uygulanarak yapılmıştır.

$$R = \frac{\text{Kendileme ya da karşılıklı tozlamadaki meyve tutum oranı}}{\text{Serbest tozlamadaki meyve tutum oranı}}$$

(0.518), Gemlik (0.510), Erkence (0.467) ve Tavşan yüreği (0.412) çeşitleri serbest tozlanmaya (0.372) göre çok daha yüksek meyve tutum oranına sahip olmuşlardır. Bu duruma çiçeklenme boyunca aralıklı olarak süren yağışların etkili olduğu düşünülmektedir. İkinci yıl Ayvalık ve Edincik su çeşitlerinde ise sırasıyla 0.281 ve 0.240’lık meyve tutum oranı belirlenmiştir. Çalışmanın üçüncü yılı (2013) en yüksek meyve tutum miktarı 0.427 ile kendilemede, en düşük meyve tutum miktarı ise 0.337 ile Tavşan yüreği çeşidinde saptanmıştır. Diğer uygulamalar bu iki değer arasında yer almıştır. Ancak istatistiksel analiz sonucunda tüm uygulamalar arasında bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Uslu zeytin çeşidinin kendine verimlilik durumu ve bu çeşit için kullanılan tozlayıcıların etkinlik durumlarına ilişkin hesaplanan verimlilik indeks değerleri (R) Çizelge 2’de görülmektedir. Buna göre her üç deneme yılında kendilemelerdeki indeks değerleri birinci yıl 0.36, ikinci yıl 0.84 ve son yıl 1.00 olarak belirlenmiştir. Bu üç değer dikkate alındığında Uslu çeşidinin kendine verimli olduğu söylenebilir. Ancak, Bradley ve ark., (1961); Griggs ve ark., (1975); Androulakis ve Loupassaki, (1990); Bartolini ve Guerriero, (1995); Lavee ve ark., (2002), Mete ve ark., (2012) kendine verimliliğin ve tozlayıcı çeşitlerin etkisinin yıllara bağlı olarak değişebileceğini vurgulamışlardır. Nitekim bu çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çeşidin kendine verimlilik indeks değeri yıllar arasında değişkenlik göstermiştir. Uslu çeşidinde daha önce Mete (2009) tarafından yapılan bir başka çalışmada da çeşidin denemenin ilk yılı kendine verimli, ertesi yıl ise kısmen kendine verimli olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacı çeşidin kısmen kendine verimli olabileceğini ifade etmiş ve Gemlik, Memecik çeşitlerini tozlayıcı olarak önermiştir. Ayrıca, Uslu çeşidinin kendine verimlilik ve tozlanma isteğine ilişkin yeni çalışmaların yapılması gerekliliği de ifade edilmiştir. Bu Çizelge 3. Nizip Yağlık çeşidine ait meyve tutum ve verimlilik indeks (R) değerleri

1. Yıl			2. Yıl			3. Yıl		
Uygulama	SBDM*	R	Uygulama	SBDM*	R	Uygulama	SBDM*	R
Serbest tozlanma	0.432 a	1.00	Serbest tozlanma	0.373 a	1.00	Serbest tozlanma	0.375 a	1.00
Kendileme	0.103 cd	0.24	Kendileme	0.172 b	0.46	Kendileme	0.084 c	0.22
Memecik	0.264 b	0.61	Memecik	0.424 a	1.00	Ayvalık	0.386 a	1.00
Kilis yağlık	0.193 bc	0.45	Gemlik	0.100 b	0.27	Gemlik	0.361 ab	0.96
Gemlik	0.172 bc	0.40	Ayvalık	0.086 b	0.23	Kilis yağlık	0.360 ab	0.96
Yuvarlak hal.	0.156 bcd	0.36	Saurani	0.087 b	0.21	Halhalı çelebi	0.306 ab	0.82
Eğri burun (N)	0.155 bcd	0.36	Halhalı çelebi	0.045 b	0.12	Memecik	0.302 ab	0.81
Ayvalık	0.147 bcd	0.34				Saurani	0.172 bc	0.46
Yağlık çelebi	0.142 cd	0.33						
Saurani	0.045 d	0.10						

SBDM: Somak başına düşen meyve miktarı, R=Verimlilik indeks değeri

\*Ortalamalar Student’s t testine ( $p<0,05$ ) göre gruplandırılmıştır

İkinci yıl (2013) en yüksek meyve tutum miktarı Memecik (0.424) çeşidiyle tozlanan uygulamada belirlenmiştir. Ancak meyve tutum miktarı 0.373 olan serbest tozlanma ile istatistiksel anlamda bir fark ortaya çıkmamıştır. Gemlik, Ayvalık, Saurani, Halhalı çelebi ve kendileme uygulamaları ise meyve tutum miktarı bakımından farklılıklar göstermekle birlikte tamamı aynı grupta yer almıştır.

Üçüncü yıl en yüksek meyve tutum miktarı, istatistiksel olarak aralarında bir fark bulunmayan Ayvalık (0.386) ve serbest tozlanmada (0.375) belirlenmiştir. Diğer tozlayıcı çeşitler olan Gemlik (0.361), Kilis yağlık (0.360), Halhalı çelebi (0.306) ve Memecik (0.302) çeşitleri ise en iyi ikinci grupta yer almışlardır. Aynı yıl en düşük meyve tutumu kendileme (0.084) uygulamasında saptanmıştır.

Nizip yağlık zeytin çeşidinin kendine verimlilik durumu ve bu çeşit için kullanılan tozlayıcıların etkinlik durumlarına ilişkin hesaplanan verimlilik indeks değerleri (R) Çizelge 3’de görülmektedir. Kendilemelerdeki indeks değerleri birinci yıl 0.24, ikinci yıl 0.46 ve son yıl 0.22 olarak belirlenmiştir. Buna göre Nizip yağlık çeşidi birinci ve üçüncü yıl kısmen kendine verimli, ikinci yıl ise kendine verimli bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında iki yıl kısmen kendine verimli saptanan çeşidin bu kategoride değerlendirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Çalışma süresince bu çeşide uygulanan tozlayıcıların etkinliklerinde de bazı farklılıklar görülmüştür. Birinci yıl Saurani çeşidi hariç tüm tozlayıcılar kabul edilebilir tozlayıcı olarak saptanmışlardır. İkinci yıl Memecik çeşidi iyi tozlayıcı, diğer çeşitler ise kötü tozlayıcı olarak belirlenmiştir. Üçüncü yılda ise Saurani çeşidi haricinde tüm

çeşitler iyi tozlayıcı sınıfında yer almışlardır. Üç yıllık değerlendirmeler sonucunda Memecik ve Kilis yağlık çeşitlerinin Nizip yağlık çeşidi için uygun tozlayıcılar olabileceği düşünülmektedir.

**Saurani:** Saurani çeşidinde yapılan uygulamalara ilişkin veriler Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi çalışmanın birinci yılında somak başına düşen meyve miktarı

Çizelge 4. Saurani çeşidine ait meyve tutum ve verimlilik indeks (R) değerleri

1. yıl			2. yıl			3. yıl		
Uygulama	SBDM*	R	Uygulama	SBDM	R	Uygulama	SBDM	R
Serbest tozlanma	0.500 ab	1.00	Serbest tozlanma	0.418	1.00	Serbest tozlanma	0.469	1.00
Kendileme	0.301 c	0.60	Kendileme	0.221	0.53	Kendileme	0.381	0.81
Gemlik	0.666 a	1.00	Halhalı çelebi	0.473	1.00	Gemlik	0.467	0.99
Eğri burun (N)	0.417 bc	0.83	Gemlik	0.353	0.84	Halhalı çelebi	0.460	0.98
Memecik	0.374 bc	0.75	Memecik	0.346	0.83	Ayvalık	0.435	0.93
Sarı ulak	0.349 bc	0.70	Eğri burun (N)	0.315	0.75	Memecik	0.426	0.91
Nizip yağlık	0.334 bc	0.67	Nizip yağlık	0.304	0.73	Nizip yağlık	0.400	0.85
Yağlık çelebi	0.323 bc	0.65	Ayvalık	0.187	0.45	Eğri burun (N)	0.334	0.71

SBDM: Somak başına düşen meyve miktarı, R=Verimlilik indeks değeri

\*Ortalamalar Student’s t testine ( $p<0,05$ ) göre gruplandırılmıştır

Çalışmanın ikinci yılında (2013) uygulamalar arasında istatistiksel anlamada farklılık bulunmamıştır. Bu yıl içerisinde en yüksek meyve tutum miktarları sırasıyla 0.473 ile Halhalı çelebi, 0.418 ile serbest tozlanma, 0.353 ile Gemlik, 0.346 ile Memecik, 0.315 ile Eğri burun (Nizip), 0.304 ile Nizip Yağlık, 0.221 ile kendileme ve 0.187 ile Ayvalık uygulamasında belirlenmiştir. Çalışmanın üçüncü yılında da (2014) uygulamalar arasında istatistiksel anlamada farklılık bulunmamıştır. Uygulamaların meyve tutum miktarları 0.469 (Serbest) ile 0.334 (Eğri burun-Nizip) arasında değişim göstermiştir. Diğer uygulamalar bu iki değer arasında yer almıştır.

Saurani zeytin çeşidinin kendine verimlilik durumu ve bu çeşit için kullanılan tozlayıcıların etkinlik durumlarına ilişkin hesaplanan verimlilik indeks değerleri (R) Çizelge 4’de görülmektedir. Buna göre kendilemelerdeki indeks değerleri birinci yıl 0.60, ikinci yıl 0.53 ve son yıl 0.81 olarak belirlenmiştir. Bu üç değer dikkate alındığında Saurani çeşidinin kendine verimli olduğu söylenebilir. Çalışma süresince kullanılan tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumuna etkileri yıllar arasında bazı farklılıklar göstermiştir. Ancak proje süresince kullanılan bütün tozlayıcılar genelde iyi bir performans göstermiştir. Çizelge 4’de görüleceği gibi ilk yıl bütün tozlayıcılar kendilemeden daha iyi sonuç vermişlerdir. Sadece ikinci yıl Ayvalık, üçüncü yıl ise Eğri burun (Nizip) çeşitleri kendileme uygulamasının altında kalmış olup diğer çeşitlerin tamamı iyi tozlayıcılar sınıfında yer almıştır.

## SONUÇ

Çalışmadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde; Saurani ve Uslu zeytin çeşitlerinin kendine verimli, Nizip Yağlık

en yüksek Gemlik (0.666) çeşidiyle tozlanan kombinasyonda saptanmıştır. Bu çeşidi 0.500 ile serbest tozlanma izlemiştir. Diğer uygulamalara ait meyve tutum miktarı ise sırasıyla, Eğri burun (Nizip) 0.417, Memecik 0.374, Sarı ulak 0.349, Nizip Yağlık 0.334, Yağlık çelebi 0.323 ve kendileme 0.301 şekilde olmuştur.

çeşidinin ise kısmen kendine verimli olduğu düşünülmektedir. Ancak daha önceki birçok araştırmada belirtildiği gibi zeytin çeşitlerinde kendine verimliliğin ve tozlayıcıların etkinliğinin yıllar arasında değişiklikler gösterebileceği ortaya konmuştur. Bununla birlikte, meyve tutum oranını arttırması bakımından yabancı tozlanmanın kendileme uygulamasına göre çoğu zaman daha etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle kendine verimli olduğu düşünülen çeşitlerde dahi yabancı tozlanmanın gerekliliği görülmüştür. Bu doğrultuda Uslu çeşidi için Gemlik, Memecik ve Erkence çeşitlerinin; Saurani çeşidi için Halhalı çelebi, Gemlik, Memecik ve Nizip Yağlık çeşitlerinin ve Nizip Yağlık çeşidi için Memecik ve Kilis yağlık çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda mevcut ya da yeni tesis edilen zeytin bahçeleri için çalışmada belirtilen tozlayıcı çeşitlerin kullanılması verimliliğin artmasını sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Androulakis II, Loupassaki MH (1990) Studies on Self-Fertility of Some Olive Cultivars in the Area of Crete. Acta Horticulturae 286: 159-162.
- Bartolini S, Guerriero R (1995) Self-compatibility in Several Clones of oil Olive cv. Leccino. Hort. Sci., 9: 71-74.
- Bradley D, Griggs WH, Hartmann HT (1961) Studies on Self and Cros Pollination of Olives under Varying Temperature Conditions. California Agriculture 15:4-5.
- Çavuşoğlu A (1970) Ege Bölgesinin Önemli zeytin çeşitlerinin Dölllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. E.Ü: Ziraat Fakültesi, Uzmanlık Tezi.

- Farinelli D, Tombesi A, Hassani D (2008) Self-Sterility and Cross-Pollination Responses of Nine Olive Cultivars in Central Italy. *Acta Horticulturae*, 791: 127-136.
- Ferrara E, Papa G, Lamparelli F (2002) Evaluation of the Olive Germplasm in the Apulia Region: Biological and Technological Characteristics. *Acta Horticulturae*, 586: 159-162.
- Griggs WH, Hartmann HT, Bradley MV, Iwakiri BT, Whisler JE (1975) Olive Pollination in California. Bulletin 869. University of California, Davies, CA.
- Kaya H, Tekintaş FE (2006) Aydın İlinde Yetiştirilen Yamalak Sarısı Mahalli Zeytin Çeşidinin Fenotipik Özelliklerinin Tanımlanması. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 3(2): 69-76.
- Lavee S, Taryan, J, Levin J, Haksal A (2002) The Significance of Cross-Pollination for Various Olive Cultivars under Irrigated Intensive Growing Conditions. *Olivae*, 91: 25-36.
- Lombardo N, Alessandrino M, Godino G, Madeo A (2006) Comparative Observations Regarding the Floral Biology of 150 Italian Olive (*Olea europae* L.) cultivars. *Adv. Hort. Sci.* 20: 247-255.
- Mete N (2009) Bazı Zeytin Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Mete N, Mısırlı A, Çetin Ö (2012) Determining the Biology of Fertilization and Pollinators in Some Olive Cultivars. Proceedings of the 4th International Conference on "Olive Culture and Biotechnology of Olive Tree Products". P: 69-74.
- Mete N, Şahin M, Çetin Ö (2015) Zeytinde Döllenme Biyolojisi. *Zeytin Bilimi*, 1309-5889. Cilt 5. Sayı 1. S:27.
- Mete N, Şahin M, Çetin Ö (2016) Determination of Self-Fertility of the 'Hayat' Olive Cultivar Obtained by Hybridization Breeding. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 13(3): 60-64.
- Mete N, Çetin Ö (2017a) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Zeytin Gen Kaynaklarının Araştırılması. Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi. 54 (4):453-457 ISSN 1018 – 8851.
- Mete N, Çetin Ö (2017b) Kilis Yağlık Zeytin Çeşidinde Döllenme Sorununun Araştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 21(4):376-384.
- Moutier N (2002) Self-Fertility and Inter-Compatibilities of Sixteen Olive Varieties. *Acta Horticulturae*, 586: 209–212.
- Sütçü AR (1980) Gemlik Zeytininin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Uzmanlık Tezi.
- Unver T, Wu Z, Sterck L, Turktas M, Lohaus R, Li Z, Yang M, He L, Deng T, Escalante F.J, Llorens C, J Roig F, Parmaksiz İ, Dundar E, Xie F, Zhang B, Ipek A, Uranbey S, Erayman M, İlhan E, Badad O, Ghazal H, Lightfoot D.A, Kasarla P, Colantonio V, Tombuloglu H, Hernandez P, Mete N, Cetin O, Van Montagu M, Yang H, Gao Q, Dorado G, Van de Peer Y (2017) Genome of Wild Olive and the Evolution of Oil Biosynthesis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2017, 114, E9413–E9422.
- Vulletin Selak G, Perica S, Poljak M, Goreta S, Radunić M, Hartl Musinov D (2006) Compatibility relationships within and between olive (*Olea europaea* L.) cultivars. 4. Slovenian Symposium on Plant Biology with International Participation . Slovenian Society for Plant Physiology





# Menemen Koşullarında Pamuk Yetiştiriciliğinde Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Enerji Verimliliği ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

**Tuncay TOPDEMİR<sup>\*1</sup>**, **Mustafa Bülent COŞKUN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Menemen İzmir*

<sup>2</sup> *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Tarımsal Enerji Sistemleri Anabilim Dalı-AYDIN*

**Öz:** Bu çalışmada pamuk üretiminde farklı toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı parsellerin enerji ve maliyet analizleri üzerine araştırma yapılarak, üretimdeki girdilerin birim alan başına enerji eşdeğerleri, elde edilen ürünün enerji verimliliği, toplam maliyet ve kar değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler, dört farklı yöntemde 3 tekerrürlü olarak yürütülen deneme parsellerinden elde edilmiştir.

Çalışmada en yüksek enerji girdisi geleneksel toprak işleme yönteminde, en düşük enerji girdisi ise doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. Enerji çıktıları incelendiğinde ise en yüksek enerji çıktısı verimin en yüksek olduğu geleneksel toprak işleme en düşük enerji çıktısı da verimin en düşük olduğu doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. En yüksek enerji oranı 4.38 ile geleneksel toprak işleme konusunda, sonra sırasıyla 3.99 ile azaltılmış toprak işleme 2 konusunda, 3.93 ile doğrudan ekimde gerçekleşmiştir. En düşük enerji oranı ise 3.72 ile azaltılmış toprak işleme 1 konusunda hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** enerji girdi-çıkıtı analizi, pamuk üretimi, maliyet analizi

**Determining Energy and Utilization Efficiency of Different Tillage Methods on Cotton Cultivation Under Menemen Plain Conditions**

**Abstract:** By carrying out energy and cost analyses on different agricultural practices applied in cotton cultivation, energy equivalence of inputs per unit area, energy efficiency of the crop, total costs and profit have been calculated. This data has been acquired from the experimental plots with three repetitions on four different methods.

The highest energy input is in Traditional Tillage, while the lowest is in Direct Drilling. When energy outputs compared, it's been understood that the highest energy output is in Traditional Tillage which has the highest yield and the lowest energy output is in Direct Drilling, which has the lowest yield.

According to the experiments the highest energy ratio is 4.38 in Traditional Tillage, followed by Reduced Tillage 2 with the ratio of 3.99 and Direct Drilling with the ratio of 3.93. The lowest energy ratio is found in Reduced Tillage 1 with the ratio of 3.72..

**Keywords:** energy input-output analysis, cotton production, cost analysis

## GİRİŞ

Tarımsal ürünler 21. Yüzyılın karşımıza çıkan en önemli stratejik silahlarından biridir. Tarımın ülke ekonomimizde daha fazla yer tuttuğu bir sektör haline gelebilmesi için tarımsal üretimimizin hem miktarının, hem de kalitesinin artırılması büyük önem arz etmektedir. Tarımsal verimliliğin artırılması, bunun sağlanabilmesi için gerekli olan en önemli unsurlardan biridir (Reis, 2016).

Girdi-çıkıtı miktarlarının oransal ifadesi, verimlilik olarak tanımlanabilir. Tarım alanında bahsedecek olursak eğer verimlilik, işgücü ve üretimde kullanılan tüm girdilerin birimlerine düşen miktar ile çıktı miktarları arasındaki ilişki olarak açıklanabilir. Ayrıca, üretim içinde bulunan etmenlerin üretim aşamasındaki etkenlik derecesini belirten bir kavram olan verimlilik, verimden ziyade herhangi bir etmenin üretebilme yeteneğini ortaya kayan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Pirinçioğlu, 1988).

Tüm üretim alanlarında olduğu gibi Tarımsal üretimde de verimliliği belirlerken bazı unsurlar göz ardı edilmemelidir. Bu unsurlar, girdi fiyatları, ürün fiyatları, toprak, tohumluk sarfiyatı, sulama, ilaçlama, gübreleme, alet ve makine kullanımı, işgücü kullanımı, nakliye ve depolama ve

ürünlerin pazarlanması, vergi, teşvik, destekleme alımları, işletmelerin kapasiteleri, arazilerin büyüklükleri ve çok parçalı olma durumu, arazinin sahiplik durumu gibi unsurlardır ve verimlilik bu unsurlara doğrudan bağlıdır. Bunun yanı sıra, kooperatif ve birlikler gibi üretici örgütlerine ortaklık durumu, eğitim seviyesi, ekonomik yapısı, yeni gelişme ve teknolojilere bakış açısı, araştırma olanakları, iklim ve toprak yapısı gibi faktörleri de içinde barındırmaktadır (Çelik, 2000).

Enerji etkinliğini arttırmak iki yolla mümkündür. Bunun için, ya verimin artırılması ya da girdilerin azaltılması gerekmektedir. Verimin artırılması sonsuz bir oran değildir. Ancak sınırlı değerler içerisinde mümkündür. Fakat girdilerin azaltılabilmesi, bilinçli bir şekilde kullanım ile mümkündür (Gözübüyük, 2012).

Toprak işleme uygulaması, toprağı korumak ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengelerini düzenlemek

**Sorumlu Yazar:** [tuncay.topdemir@tarim.gov.tr](mailto:tuncay.topdemir@tarim.gov.tr)

*Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.*

**Geliş Tarihi:** 2 Temmuz 2018

**Kabul Tarihi:** 3 Mayıs 2019

amacıyla yapılan bir işlemdir. Toprak işleme toprak verimliliğini korumak, erozyonu azaltmak, toprak sıkışıklığını önlemek, topraktaki flora ve faunayı korumak, bitkisel materyalin toprakla ilk buluştuğu andan itibaren gelişimini en iyi şekilde tamamlaması için uygun bir ortam oluşturmak ve çeşitliliğin muhafazasını sağlamak amacıyla yapılmaktadır (Aykas ve Önal, 1999).

Yoğun ve aşırı toprak işleme beraberinde getiren geleneksel toprak işleme, tarla üstü trafiği artırarak, toprak sıkışıklığına ve erozyona sebep olan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye topraklarının %34,4'ü, eğimi %15 ile %40 arasında değişen alanlardan oluşmaktadır. Bu durum erozyon tehlikesini artırıcı bir durumdur (Korucu ve ark., 1998).

Geleneksel tarım, derin ve devirerek toprak işleme, anız yakılması gibi uygulamaları içerir. İçinde barındırdığı bu uygulamalar nedeniyle çevreye zararlı etkileri bulunmaktadır. Bu yöntemlerin zararlı etkileri bunlarla sınırlı değildir. Toprak sıkışıklığını artırır, toprak bozulmalarına ve erozyona neden olur, aynı zamanda aşırı gübre ve ilaç sarfiyatı nedeniyle oluşan kalıntılar ile yeraltı sularına karışarak kirlenmesine de yol açarlar. Ayrıca aşırı ve yoğun toprak işleme tekniklerinin, atmosfere CO<sub>2</sub> başta olmak üzere sera gazları salımını artırarak küresel ısınmaya neden olduğu yapılan birçok araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır. Çevreye verdiği olumsuz etkiler nedeniyle tarımın sürdürülebilirliğini de azaltır (Yalçın, 2003).

Pamuk, tarım sektöründe önemli endüstriyel bitkilerden biridir. Pamuk; tarımı ve sanayisi ile geniş bir iş alanı sağlarken lifi ile tekstil sanayisine, çiğiti ile yağ sanayisine, küspesi ile hayvancılık sektörüne, ihracatı ile dış ticaretimize çok önemli katkılar sağlayan bir üründür. Dokuma, iplik ve yağ sanayileri gibi birçok endüstriyel alanda vazgeçilmez hammadde kaynağıdır. Ülkemiz iç ve dış ticaretinde son derece büyük bir öneme sahiptir.

Pamuk; toprak isteği olarak, iyi drene olan, tınlı, tınlı-kum ve killi-tınlı alüviyal bünyeye sahip, pH'sı 6.5 – 7.5 arasında olan, iyi havalandırılan topraklarda çok iyi yetişebilmektedir. Türkiye'de pamuk üretimi yapılan bölgelerde yaygın olarak aynı tarlada sürekli pamuk yetiştirilmektedir. Bazı bölgelere az miktarda, pamuk-buğday-pamuk ekim nöbeti uygulanmaktadır (Anonim 2016).

Bu çalışmada, pamuk üretiminde farklı toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı parsellerin, üretimde harcadıkları birim enerji miktarları, girdi çıktı analizleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca her üretim sisteminin birim üretim alanı başına düşen tüm maliyetler hesaplanarak farklı toprak işleme yöntemlerine göre farklılıklar değerlendirilmiştir. Ulaşılan veriler sonucunda etkinliğin ve verimin olumsuz etkilendiği girdi unsurları tespit edilerek işletmelere etkinlik değerlerinin yükseltilmesi yönünde öneriler

sunulabilecektir. Mekanizasyon giderlerinin tüm giderler içerisindeki payı da her sistem için ayrı ayrı belirlenmiştir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Materyal**

Araştırmada pamuk çeşidi olarak GSN-12 seçilmiştir. GSN-12 pamuk çeşidi çok verimli ve orta geçicidir. Çırcır randımanı yüksek, lif özellikleri yönüyle iyi durumdadır. GSN-12 çeşidi uzun boylu, bitki formu koniktir. Kozaları orta - büyük, boyuna kesiti genellikle eliptik, uçtaki çıkıntı orta ve koza dış yüzeyi gözeneklidir. Tohumlar orta irilikte, hav yoğunluğu orta, hav rengi gridir (Anonim, 2005).

Araştırma, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinin Menemende bulunan deneme arazisinde gerçekleştirilmiştir. Menemen Ovası topraklarının büyük bir kısmı orta ve orta-ağır bünyeli olup eski Gediz yatağı kenarında genel olarak hafif, batıya doğru gidildikçe ağır karakter kazanmaktadır. Menemen Ovası alüviyal araziler ile koluviyal dağ eteklerini kapsamaktadır (TOPRAKSU, 1971).

Menemen Ovasında Akdeniz iklimi hakim olup yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır (UTAEM, 2016).

Denemelerde Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde bulunan alet ve makineler kullanılmıştır.

### **Yöntem**

Deneme, tesadüf bloklarında şeritvari ekim deneme desenine uygun olarak, 4 farklı toprak işleme sistemi (Geleneksel Toprak İşleme yöntemi - GTİ, Doğrudan Ekim Yöntemi - DE (Toprak İşlemesiz Yöntem), Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi 1 - AZ1, Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi 2 - AZ2) ile 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel genişliği 2.8 m, parsel uzunluğu 40 m olmak üzere her parsel 112 m<sup>2</sup> olacak şekilde deneme kurulmuştur. Denemenin yürütüleceği parsellerden toprak işlemeden itibaren yapılan tüm işlemlere ait veriler hasat sonrasına kadar tutulmuştur. Yapılan mekanizasyon uygulamalarına ilişkin yakıt tüketimleri, gübre, tarımsal ilaç, tohum ve diğer tüm girdilere ait tüketim miktarları üzerinden enerji eşdeğerleri hesaplanarak farklı uygulamaların toplam enerji eşdeğerleri ve enerji kullanım etkinlikleri hesaplanmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Bulgular**

Araştırmada kullanılan her alet ve makinanın işgücü değerini veren etkin çalışma zamanını bulabilmek için ölçülen esas zaman (E), yardımcı zaman (YD) ve kaçınılması imkansız kayıp zaman (KI) değerlerinin toplamından yararlanılmıştır.

Denemede bulunan işgücü gereksinim ve iş başarıları Çizelge 1 de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde birim

alanda harcanan efektif çalışma zamanı (EÇZ) en yüksek geleneksel toprak işleme yönteminde (GTİ), en düşük ise doğrudan ekim (DE) yönteminde gerçekleşmiştir. Çizelge 1. Toprak işleme yöntemlerinin iş başarıları

Geleneksel toprak işleme yönteminde bir hektar alanın işlenmesi için toplamda 6.21 h zaman harcanırken, doğrudan ekim yönteminde 1.55 h zaman harcanmıştır.

	<b>Alet ve Makinalar</b>	<b>E</b>	<b>YD</b>	<b>Kİ</b>	<b>TZ</b>	<b>EÇZ</b>	<b>Fta</b>
<b>GTİ</b>	Kulaklı Pulluk	2.65	0.14	0.11	2.79	2.90	0.35
	Diskli Tırmık	0.35	0.06	0.02	0.41	0.43	2.35
	Toprak Sürgüsü	0.63	0.07	0.04	0.70	1.35	0.74
	Pnömatik Ekim Makinası	0.51	0.08	0.04	0.59	0.63	1.60
	Ara Gübre Makinası	0.51	0.06	0.03	0.57	0.60	1.66
	Tarla Pülverizatörü	0.25	0.05	0.01	0.30	0.31	3.18
	<b>Toplam</b>	<b>4.90</b>	<b>0.46</b>	<b>0.25</b>	<b>5.36</b>	<b>6.21</b>	<b>0.16</b>
<b>AZ1</b>	Goble Diskaro	0.58	0.06	0.03	0.65	0.67	1.49
	Toprak Sürgüsü	0.63	0.07	0.04	0.70	1.35	0.74
	Pnömatik Ekim Makinası	0.50	0.07	0.03	0.57	0.60	1.66
	Ara Gübre Makinası	0.50	0.06	0.03	0.57	0.60	1.68
	Tarla Pülverizatörü	0.24	0.05	0.01	0.29	0.31	3.27
		<b>Toplam</b>	<b>2.46</b>	<b>0.31</b>	<b>0.14</b>	<b>2.77</b>	<b>3.53</b>
<b>AZ2</b>	Çizelli Rototiller	0.32	0.06	0.00	0.06	0.07	2.45
	Pnömatik Ekim Makinası	0.51	0.08	0.04	0.59	0.63	1.60
	Ara Gübre Makinası	0.48	0.06	0.03	0.54	0.56	1.78
	Tarla Pülverizatörü	0.24	0.06	0.02	0.31	0.32	3.10
		<b>Toplam</b>	<b>1.56</b>	<b>0.26</b>	<b>0.08</b>	<b>1.50</b>	<b>1.58</b>
<b>DE</b>	Doğrudan Ekim Makinası	0.50	0.08	0.03	0.58	0.62	1.62
	Ara Gübre Makinası	0.52	0.06	0.03	0.58	0.61	1.63
	Tarla Pülverizatörü	0.25	0.06	0.02	0.31	0.32	3.10
		<b>Toplam</b>	<b>1.28</b>	<b>0.20</b>	<b>0.08</b>	<b>1.47</b>	<b>1.55</b>

E: Esas Zaman (h.ha<sup>-1</sup>)

YD: Yardımcı Zaman (h.ha<sup>-1</sup>)

Kİ: Kayıp Zaman (h.ha<sup>-1</sup>)

TZ: Temel Zaman (h.ha<sup>-1</sup>)

EÇZ: Efektif Çalışma Zamanı (h.ha<sup>-1</sup>)

Fta: İş Başarısı (ha.ha<sup>-1</sup>)

En düşük işgücü gereksinimine ihtiyaç duyan tarla pülverizatörü, en yüksek iş başarısına sahiptir. Bunu 2.45 ha.h<sup>-1</sup> ile çizelli rototiller ve 2.35 ha.h<sup>-1</sup> ile diskli tırmık takip etmektedir. Buna göre hesaplanan iş başarı değerlerine bakıldığında, birim zamanda en fazla alan işlenen doğrudan ekim yönteminde iş başarısı 0.64 ha.h<sup>-1</sup> ile en yüksek bulunmuştur.

Yakıt tüketim miktarının belirlenmesi için depo tamamlama yöntemi uygulanmıştır. Her bir toprak işleme yönteminde kullanılan alet ve makinaların işletilmesi sırasında elde edilen yakıt tüketim miktarları toplanarak, hangi toprak işleme yönteminin birim alana ne kadar yakıt tükettiği hesaplanmıştır. Çalışmada eşit dozda gübre kullanılmıştır.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan girdi miktarları

<b>Tarımsal Girdi Miktarları</b>	<b>GTİ</b>	<b>AZ1</b>	<b>AZ2</b>	<b>DE</b>
Toprak İşlemede Yakıt Tüketimi (L.ha <sup>-1</sup> )	50.85	33.19	25.29	18.6
Gübreleme (kg.ha <sup>-1</sup> )	139.90	139.90	139.90	139.90
Zirai Mücadele (L.ha <sup>-1</sup> )	11.50	11.50	11.50	11.50
Sulama Suyu Miktarı (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	2,410.00	2,410.00	2,410.00	2,410.00
Elektrik (kWh.ha <sup>-1</sup> )	453.81	453.81	453.81	453.81
Tohum (kg.ha <sup>-1</sup> )	27.50	27.40	27.50	25.50
Verim (kg.ha <sup>-1</sup> )	5,764.25	4,557.10	4,721.40	4,514.30

Toplam ve birim pamuk üretim alanı başına enerji tüketimleri hesaplanmış ve Çizelge 3'de, enerji tüketim bileşenleri toplu şekilde özetlenmiştir.

Çizelge 3. Pamuk üretiminde enerji değerleri (MJ ha<sup>-1</sup>)

Girdiler	GT1	AZ1	AZ2	DE
Tohum	324.50	323.32	324.50	300.90
İş gücü	620.08	601.57	598.00	604.90
Toprak işleme ve Ekim	32.20	14.26	10.35	3.45
Gübreleme	11.50	11.50	11.50	11.50
Sulama	3.45	3.45	3.45	3.45
İlaçlama	5.52	5.52	5.52	5.52
Çapalama	564.65	564.07	564.42	578.22
Taşıma ve Pazarlama	2.76	2.76	2.76	2.76
Toplam Gübre	7,523.85	7,523.85	7,523.85	7,523.85
Nitrojen	7,123.28	7,123.28	7,123.28	7,123.28
Fosfor	400.57	400.57	400.57	400.57
Potasyum	--	--	--	--
Toplam Kimyasal İlaç	2,484.00	2,484.00	2,484.00	2,484.00
İnsektisit	2,484.00	2,484.00	2,484.00	2,484.00
Herbisit	--	--	--	--
Fungisit	--	--	--	--
Su	1,518.30	1,518.30	1,518.30	1,518.30
Yakıt-Yağ	3,075.08	1,996.03	1,530.56	1,132.20
Toplam Enerji Girdisi	15,545.81	14,447.07	13,979.21	13,564.15
<b>Çıktılar</b>				
Toplam Enerji Çıktısı	68,018.15	53,773.78	55,712.52	53,268.74

Çizelge 3 incelendiğinde en yüksek enerji girdisi 15.5 bin MJ.ha<sup>-1</sup> ile geleneksel toprak işleme yönteminde, en düşük enerji girdisi ise 13.5 MJ.ha<sup>-1</sup> ile doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. Enerji çıktıları incelendiğinde ise, en yüksek enerji çıktısı yaklaşık 68 bin MJ.ha<sup>-1</sup> ile verimin en yüksek olduğu geleneksel toprak işleme yönteminde, en düşük enerji çıktısı da yaklaşık 53 bin MJ.ha<sup>-1</sup> ile verimin en düşük olduğu doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. Pamuk üretiminde enerji analizi kapsamında yağ-yakıt tüketimi değerleri hesap ve ölçümler ile elde edilmiştir. Hesaplamalarda yağın enerji eşdeğeri 42.5 MJ.L<sup>-1</sup>, dizel yakıtın enerji eşdeğeri, ise 56.31 MJ.L<sup>-1</sup> olarak alınmıştır (Singh, 2002).

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi en yüksek yağ ve yakıt enerjisi değerleri geleneksel toprak işleme yönteminde hesaplanmıştır. Bunu sırasıyla azaltılmış toprak işleme-1 yöntemi ve azaltılmış toprak işleme-2 yöntemi takip etmiştir. En düşük enerji tüketimi doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. Uygulamalarda aynı traktör kullanılmıştır. Çalışmada birim alana harcanan tohum miktarı 11.80 MJ.kg<sup>-1</sup> enerji eşdeğeri ile çarpılarak toplam tohum enerjisi hesaplanmıştır (Singh, 2002).

Hesaplanan iş gücü değerlerinin enerji karşılığı olan 2.30 MJ.h<sup>-1</sup> değeri ile çarpılarak toplam iş gücü enerji değerlerine dönüştürülmüştür (Yaldız ve ark, 1993).

Çizelge 3 incelendiğinde çapalama uygulamasının enerji değerinin toplam işgücü enerji değeri içerisinde en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Bunun sebebi özellikle pamuk tarımında makina yerine insan işgücünün daha fazla tercih edilmesidir.

Denemelerde kullanılan gübre girdi miktarları hesaplanmıştır. Denemede gübreler eşit miktarda ve aynı ekipman kullanılarak yapılmıştır. Yapılan toprak analizleri sonucunda eksiklik görülmeyen potasyum besin elementi

uygulanması yapılmamış olup sadece azotlu ve fosforlu gübreler kullanılmıştır.

Kullanılan kimyasal ilaç miktarı değerleri ile kimyasal ilaç enerji eşdeğeri 101.20 MJ.kg<sup>-1</sup> değeri çarpımı sonucu kimyasal ilaç enerjisi hesaplanmıştır. Denemede zirai mücadele tüm yöntemlerde aynı zamanda ve eşit miktarda uygulanmıştır. Tüm yöntemlerdeki kimyasal ilaç enerji değeri de eşit olarak bulunmuştur.

Sulama enerjisi, her yöntem için üretim periyodu boyunca yapılan sulamada kullanılan toplam su miktarı değerinin, sulama suyu enerji değeri olan 0.63 MJ.m<sup>-3</sup> değerinin çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Denemede damla sulama yöntemi uygulanmış ve su sayacı ile verilen su miktarları ölçülmüştür (Yaldız ve ark, 1993).

Hasat verileri doğrultusunda pamuk kütlü verimi enerjisi hesaplanmıştır. Yöntemlere göre pamuk verimlerinin tekerrürleri ortalamasının sonuçları verilmiştir. Çizelge 3 te pamuk enerji değeri birim alana verim ile pamuk enerji eşdeğeri olan 11.80 MJ.kg<sup>-1</sup> değerinin çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Yılmaz ve ark, 2005).

Çizelge 4'de hesaplanan enerji etkinlik göstergeleri topluca verilmiştir. En yüksek enerji oranı 4.38 ile geleneksel toprak işleme yönteminde hesaplanmıştır. Sonra sırasıyla 3.99 ile azaltılmış toprak işleme-2 yönteminde ve 3.93 ile doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. En düşük enerji oranı ise 3.72 ile azaltılmış toprak işleme-1 yönteminde hesaplanmıştır. Özgül enerji değerlerinde ise en yüksek değer 3.17 MJ.kg<sup>-1</sup> ile azaltılmış toprak işleme-1 yönteminde hesaplanmıştır. Net enerji verimi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net enerji verimi yaklaşık 52 bin MJ ile geleneksel toprak işleme yönteminde, sonra sırasıyla 42 bin MJ ile azaltılmış toprak işleme-2, 40 bin MJ ile doğrudan ekim ve 39 bin MJ ile azaltılmış toprak işleme-1 yöntemlerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4. Pamuk Üretiminde Enerji Etkinlik Göstergeleri

	GTİ	AZ1	AZ2	DE
Enerji oranı	4.38	3.72	3.99	3.93
Özgül Enerji Değeri (MJ kg <sup>-1</sup> )	2.70	3.17	2.96	3.00
Enerji Üretkenliği değeri (kg MJ <sup>-1</sup> )	0.37	0.32	0.34	0.33
Net Enerji Verimi (MJ)	52,472.34	39,326.71	41,733.31	39,704.59

Enerji oranı yüksek olan toprak işleme yöntemlerinde daha etkin bir ürün yetiştirme modeli uygulandığı söylenebilir.

Enerji etkinliğinin önemli göstergelerinden birisi olan özgül enerji değeri ile birim ürünün ne kadar girdi enerjisi harcanarak üretildiği değerlendirilmektedir. Geleneksel toprak işleme yönteminde aynı üretim miktarını elde edebilmek için oransal olarak daha az enerji harcandığını söyleyebiliriz.

Enerji üretkenliği değeri yardımıyla, üretime giren enerjinin birim miktarı ile ne kadar ürün elde edildiği belirlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, enerji üretkenliği

Çizelge 5. Toplam enerji girdisi açısından yapılan istatistik analiz

Yöntemler	Toplam Enerji Girdisi (KO)	İstatistiki Gruplar
GTİ	15,545.81	a
AZ1	14,447.07	b
AZ2	13,979.21	c
DE	13,564.15	d
P		**
VK		0.87
AÖF 0.01		249.15

Çalışmada elde edilen toplam enerji çıktısı değerleri de aynı şekilde istatistiki analize tabi tutulmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirmede farklı toprak işleme uygulamalarının

Çizelge 6. Toplam enerji çıktısı açısından yapılan istatistik analiz

Yöntemler	Toplam Enerji Çıktısı(KO)	İstatistiki Gruplar
GTİ	59,943.61	a
AZ1	57,501.01	a
AZ2	59,667.10	a
DE	53,661.68	a
P	ÖD	
VK	7.86	
AÖF 0.01	-	

Yapılan tüm istatistiksel değerlendirmeler ışığında, toplam enerji çıktısı açısından yöntemler arasındaki farkın önemsiz çıkışı, toplam enerji girdisi değeri düşük olan yöntemlere teşvik etmektedir. Diğer bir deyişle azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinin tercih edilmesi, daha düşük enerji girdisi kullanmak suretiyle daha verimli ve ekonomik bir üretim yapmanın yolunu açmaktadır sonucuna varabiliriz.

#### Tartışma

Yapılan bu çalışma göstermiştir ki enerji etkinliğinin artırılması için öncelikle tarımsal üretimde kullanılan girdi miktarlarının azaltılması ve mekanizasyon uygulamalarının tarımsal üretimdeki payının artırılması büyük önem arz etmektedir.

Yapılan enerji analizinde en yüksek enerji girdi oranının kimyasal gübreden kaynaklı olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla yakıt-yağ, kimyasal ilaç ve sulama takip etmektedir. Buradan yola çıkarak tarımsal üretimde gübre, akaryakıt ve kimyasal ilaç kullanımının ne kadar önemli olduğunu söyleyebiliriz. Bu girdilerdeki optimal düzeylerin doğru

değerleriyle, enerjinin ürüne dönüşme süreci hakkında net kıyas düzlemi oluşturulabilmektedir.

Toplam enerji girdisi ve toplam enerji çıktısı yönünden elde edilen değerler istatistiki analize tabi tutulmuştur. Çizelge 5' te toplam enerji girdisi açısından yapılan istatistiki analiz sonuçları yer almaktadır. Yapılan varyans analizi sonucuna göre farklı toprak işleme yöntemleri arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur ve istatistiki gruplandırmada tüm yöntemler farklı grupta yer almıştır. Tekerrürler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

yapıldığı tüm yöntemlerdeki ve tekerrürlerdeki fark istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır (Çizelge 6).

tespit edilmesi ve doğru bir dozda kullanılması, gereksiz yada fazla gübre ve ilaç kullanımının önüne geçilmesi tarımda daha etkin bir enerji kullanımını sağlayabilecektir.

Tarımda kullanılan suyun toplam enerji girdisinde payı oldukça büyüktür. Yaygın olarak kullanılan salma sulama yöntemleri yerine damla ya da yağmurlama sulama hem sulama suyunda ciddi bir su tasarrufu sağlayacağı gibi aynı zamanda enerji girdi değerlerinde suyun oransal ağırlığını da azaltacaktır.

Enerji kullanım etkinliğinde önemli olan bir diğer unsur da elde edilen ürün verim değerleridir. Verimi artıracak uygulamaların tercih edilmesi enerji verimliliğini artıracaktır. Koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinde bu sistemin avantajlarının ortaya çıkmasının birkaç yıl sürebileceği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle çalışma sonuçlarında ortaya çıkan maliyet ve verim değerlerindeki dezavantaj ilerleyen yıllarda avantaja dönüşerek daha yüksek verim ve daha düşük maliyet değerleri ile enerji etkinliği daha yüksek üretim modeli geliştirmek mümkün olabilecektir.

Öte yandan çalışmada elde edilen sonuçlara göre; doğrudan ekim yönteminde başarıya ulaşılmasını sağlayan en önemli etkenlerden bir tanesi de yabancı otlarla etkin bir mücadelenin sağlanmasıdır. Pamuk tarımında, hem geleneksel toprak işleme yönteminde, hem de diğer toprak işleme yöntemlerinde çapalama kaynaklı insan işgücü gereksinimi önemli bir yer tutmaktadır. Yabancı ot kontrolünün tam manasıyla yapılamaması insan işgücü gereksinimini artırmakta, bu da verimliliği düşürmektedir. Özellikle doğrudan ekim yönteminde, yabancı ot kontrolünün düzgün yapılmadığı durumlarda daha fazla insan işgücü kullanılmakta ve daha yüksek enerji girdisine sebep olmaktadır.

Sonuç olarak; gerekli tarımsal işlemlerin doğru şekilde ve doğru zamanda yapıldığı takdirde, doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin rahatlıkla uygulanabileceğini söyleyebiliriz.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, pamuk tarımında, toprak işlemede doğru ekipman seçiminin yapılması, ekim öncesinden başlanarak yapılan yabancı ot mücadelesinin zamanında yapılması ve toprak analizi ile optimum gübre dozlarının belirlenerek fazla gübre kullanımının önüne geçilmesi suretiyle, hem çalışmanın yürütüldüğü Menemen bölgesinde, hem de ülkemizdeki diğer pamuk alanlarında daha karlı bir üretim yapmak mümkündür.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonim (2005) 2004 Yılı Faaliyet Raporu. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Aydın.
- Anonim (2016) 2015 Yılı Pamuk Raporu. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Aykas E, Önal İ (1999) Effects of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Congress on

Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May 1999, Adana, 119-124.

- Çelik N, (2000) Tarımda Girdi Kullanımı ve Verimliliğe Etkisi. DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: DPT: 2521, 154 Sayfa, Ankara.
- Gözübüyük Z, Çelik A, Öztürk İ, Demir O, Adıgüzel MC (2012) Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme – Ekim Sistemlerinin Enerji Kullanım Etkinliği Yönünden Karşılaştırılması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8 (1): 25-34.
- Pirinçcioğlu N (1988) Tarım Sektöründe Verimlilik (1970-1985 Dönemi). MPM, Yayın No:365, Ankara.
- Reis M (2016) Tarımsal Verimlilik ve Ekonomik Gelişme. [http://www.ufukotesi.com/yazdir.asp?yazi\\_no=20020747](http://www.ufukotesi.com/yazdir.asp?yazi_no=20020747) (Erişim Tarihi: 26/06/2016)
- Singh JM (2002) On Farm Energy Use Pattern İn Different Cropping Systems in Haryana, India. Master of Science, International Institute of Management University of Flensburg, Germany.
- TOPRAKSU (1971) Menemen Ovası Temel Toprak Etüdü. Topraksu Genel Müdürlüğü Toprak ve Etüd Haritalama Dairesi Raporları, Seri No: 24, Ankara.
- UTAEM (2016) Menemen Hidrometeoroloji Rasat Verileri Yıllığı, İzmir.
- Yalçın H, Aykas E, Evrenosoğlu M (2003) Koruyucu Tarım ve Koruyucu Toprak İşleme Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 153-160 İzmir.
- Yaldız O, Ozturk HH, Zeren Y, Bascetincelik A (1993) Energy Use in Field Crops Of Turkey. 5. International Congress of Agricultural Machinery and Energy, Kusadasi, Turkey.
- Yılmaz İ, Akcaoz H, Ozkan B (2005) An Analysis of Energy Use and Input–Output Costs for Cotton Production in Turkey. Renewable Energy, 30:145–55.

## Farklı Hasat Zamanının Pamuk Dikeninin (*Onopordum acanthium*) Kimyasal Kompozisyonu, *In Vitro* Gaz ve Metan Üretimi Üzerine Etkisi

Emre CEYLAN<sup>1</sup> , Adem KAMALAK<sup>\*1</sup> 

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, farklı hasat zamanının pamuk dikeninin (*Onopordum acanthium*) kimyasal kompozisyon, *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim derecesi (OMSD) üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Hasat zamanı pamuk dikeninin kimyasal kompozisyonunu, *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, ME, OMSD' i önemli derecede etkilemiştir ( $P<0.01$ ). Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte pamuk dikeninin kuru madde (KM), ham yağ (HY), nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF) ve metan (%) içeriği artarken, ham kül (HK), ham protein (HP), *in vitro* gaz üretimi (ml), metan üretimi (ml), OMSD ve ME değerleri ise azalmıştır. Pamuk dikeninin KM, HP, HY, NDF ve ADF içerikleri sırasıyla; %16.22 ile 33.03, %8.72 ile 15.09, %2.68 ile 4.37, %38.25 ile 60.13 ve %27.08 ile 42.91 arasında değişmiştir. Pamuk dikenin *in vitro* gaz üretimi (mL), metan üretimi (mL), metan gazı (%), OMSD ve ME sırasıyla 32.84 ile 48.49 mL; 4.83 ile 5.94 mL, %12.25 ile 14.73, %49.71 ile 63.18 ve 7.46 ile 9.97 MJ/kg KM arasında değişmiştir. Bundan sonra pamuk dikenin ruminant hayvanların yem tüketimine ve performansına etkisine belirlenmek için *in vivo* çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Hasat zamanı, *In vitro* gaz üretimi, kimyasal kompozisyon, metan üretimi, pamuk dikeni

**Effect of Different Harvest Stage on Chemical Composition, *In Vitro* Gas and Methane Production of Cotton Thistle (*Onopordum acanthium*)**

**Abstract:** The aim of the current experiment was carried out to determine the effect of different harvesting time on the chemical composition, *in vitro* gas production, methane production, metabolisable energy, organic matter digestibility of cotton thistle. The harvesting time had a significant effect on the chemical composition, gas production, methane production, organic matter digestibility and metabolisable energy of cotton thistle ( $P<0.01$ ). The dry matter, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and methane production (%) increased with advancing maturity whereas crude ash, crude protein, gas production (ml), methane production (ml), organic matter digestibility and metabolisable energy decreased. Dry matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber contents of cotton thistle ranged from 16.22 to 33.03%, 8.72 to 15.09%, 2.68 to 4.37%, 38.25 to 60.13% and 27.08 to 42.91% respectively. Gas production (mL), methane production (mL), methane production (%), organic matter digestibility and metabolisable energy of cotton thistle ranged from 32.84 to 48.49 ml, 4.83 to 5.94 mL, 12.25 to 14.73%, 49.71 to 63.18% and 7.46 to 9.97 MJ/kg DM. Further *in vivo* studies are required to determine the effect of cotton thistle on the feed intake and performance of ruminant animals.

**Keywords:** chemical composition, cotton thistle, harvesting stage, *in vitro* gas production, methane production

### GİRİŞ

Küçükbaş hayvanlar besin madde gereksinimlerinin önemli bir kısmını doğal çayır ve meralardan karşılarlar. Meralar ise buldukları bölgelere göre baklagil, buğdaygil ve diğer gruplara ait bitkilerden oluşturmaktadır. Merada yeterli miktarda kaliteli ot olmaması durumunda ruminantlar, meralarda bulunan ve hayvanlar tarafından tüketilmeyen dikenimsi yemleri tüketirler ve bu bitkiler kıtlık dönemlerinde daha fazla önem taşırlar. Dikenimsi bitkilerin başında kenger dikeni (*Gundelia tournefortii*) olup, bu bitki üzerinde *in vitro* ve *vivo* çalışmalar yapılmıştır (Kamalak ve ark., 2005a). Benzer şekilde özellikle Akdeniz bölgesi meralarında yetişen pamuk dikeni de merada kaliteli yemlerin azaldığı dönemde koyun ve keçilerin beslenmesinde kullanıldığı yapılan ön çalışmalar ile tespit edilmiştir. Küçükbaş hayvan beslemesinde kıtlık dönemi yemi olarak kullanılan pamuk dikeninin kimyasal bileşimi ve besleme değeri hakkında yeterli çalışma bulunmamıştır. Hasat zamanı veya bitkilerin olgunlaşmasının mera bitkilerin besin madde bileşimini etkileyen önemli bir faktör olduğu

bazı çalışmalarla ortaya konmuştur (Kamalak ve ark., 2010; Kamalak ve ark., 2011; Kaplan ve ark., 2014a,b). Doğru bir otlatma planının oluşturulması merayı oluşturan bitkilerin besin madde bileşimlerinin mevsimsel değişimin belirlenmesi gereklidir (Valente ve ark., 2000). Bu kapsamda daha önce üzerinde fazla çalışma olmayan bitkilerin kimyasal kompozisyonları ile *in vitro* gaz üretimi metabolik enerji ve organik madde sindirimlerinin belirlenmesi önemlidir (Kamalak ve ark., 2010; Kamalak ve ark., 2011; Canbolat 2012; Guven 2012; Kaya ve Kamalak, 2012). Son yıllarda *in vitro* gaz üretim tekniği enterik metan üretimini ölçmede önemli bir teknik haline gelmiştir (Goel ve ark., 2008; Kaplan ve ark., 2014a,b; Ulger ve ark., 2017). Bilindiği gibi yemlerin rumende fermentasyonu sırasında önemli miktarda metan üretilmek, bu metana enterik

**Sorumlu Yazar:** [akamalak@ksu.edu.tr](mailto:akamalak@ksu.edu.tr) Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.

**Geliş Tarihi:** 26 Temmuz 2018

**Kabul Tarihi:** 2 Mayıs 2019



metan denmektedir. Enterik metan üretimi hem enerji kaybına hem de küresel ısınmaya neden olduğu için arzu edilmemektedir. Üretilen metan gazının küresel ısınma etkinliğinin ise karbondioksit (CO<sub>2</sub>) göre 23 kat daha fazla olduğu ve yemlerde bulunan enerjinin %2-12'nin enterik metan üretiminde kullanıldığı bildirilmiştir (Jonhson ve Johnson 1995).

Bu çalışmanın amacı, farklı hasat zamanının pamuk dikeninin (*Onopordum acanthium*) kimyasal kompozisyonu, *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirimi derecesi (OMS) üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır.

#### MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmanın yem materyalini çiçeklenme öncesi (19.04.2015), çiçeklenme (22.05.2015) ve tohum bağlama (24.06.2015) dönemlerinde hasat edilen pamuk dikenini (*Onopordum acanthium*) bitkisi oluşturmuştur. Hasat sonrası laboratuvara getirilen yemler 65°C'de kurutulmuş ve 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve analizlerde kullanılmıştır.

Denemenin hayvan materyalini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma uygulama merkezinde bulunan 3 baş rumen kanüllü İvesi ırkı erkek koç oluşturmuştur. Hayvanlar rumen sıvısı alım döneminde kaba ve yoğun yem oranı 60/40 olacak şekilde yemlenmişlerdir. Hayvanların önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuş ve hayvanların bakım beslenmesinde etik kurallara uyulmuştur (KSU Etik Kurul Rapor No: 2016/6-1).

Yem örneklerinin kuru madde, ham kül, ham protein içerikleri AOAC, (1990)'da bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Yem örneklerin NDF ve ADF içerikleri Van Soest ve ark. (1991) belirttiği yöntemlere göre yapılmıştır. Her bir yem ham maddesi üç tekrür olacak şekilde analiz edilmiştir.

Yemlerin *in vitro* gaz üretimi Menke ve ark. (1979)'nın bildirdikleri gaz üretim tekniğinden yararlanılarak ölçülmüştür. Metan üretimi ise *in vitro* ortamda oluşan gazlardan (24. Saat) yararlanarak metan analiz cihazı

(Sensor Europe GmbH, Erkrath, Almanya) ile belirlenmiştir (Goel ve ark., 2008).

Inkübasyon sonunda üretilen net gaz miktarı kör ve standart yemlerden üretilen gazlar (Hohenheim Üniversitesi, Almanya) göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

Metan (mL) = Toplam gaz üretimi (mL) x metan (%)

Pamuk dikeninin ME ve OMSD Menke ve Steingass (1988) tarafından geliştirilen eşitlikler kullanılarak belirlenmiştir.

ME (MJ/kg DM) = 1.68 + 0.1418 x GÜ + 0.073 x HP + 0.217 x HY - 0.028 x HK

OMD (%) = 14.88 + 0.8893 x GÜ + 0.448 x HP + 0.651 x HK

GP = 24 saatlik net gaz üretimi (ml/200 mg),

HP = Ham protein (%)

HY= Ham yağ (%)

HK =Ham kül (%)

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki analizinde varyans analizi uygulanmış (ANOVA) ve elde edilen veriler arası ortalama farklar ise Tukey çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

#### BULGULAR ve TARTIŞMA

##### Hasat zamanının pamuk dikenini bitkisinin kimyasal kompozisyonu üzerine etkisi

Farklı zamanlarda hasat edilen pamuk dikeninin kimyasal kompozisyonu saptanmış ve Çizelge 1'de verilmiştir. Hasat zamanının ilerlemesi yani bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte pamuk dikeninin KM, HY, NDF ve ADF içerikleri önemli düzeyde artarken, HK ve HP içeriklerinde ise önemli düzeyde azalmıştır (P<0.05). Tohum bağlama döneminde hasat edilen pamuk dikeninin KM, HY, NDF ve ADF içeriği diğer dönemlere göre yüksek bulunurken, HK ve HP içeriği ise daha düşük olmuştur. Pamuk dikeninin KM içeriği %16.22 ile 33.03 arasında değişmiş olup en yüksek KM içeriği tohum bağlama döneminde bulunmuştur. Benzer şekilde, Canbolat (2006) ve Kamalak ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmalarda, hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte KM içeriği hızlı bir şekilde yükseldiği bildirilmiştir. Bu çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte pamuk dikeninin KM içeriğinde yaklaşık olarak günlük 2.80 g'lık artış olmuştur.

Çizelge 1. Hasat zamanının pamuk dikeninin kompozisyonuna etkisi

Parametreler	Çiçeklenme öncesi	Çiçeklenme	Tohum bağlama	SHO	p
KM	16.22 <sup>a</sup>	24.71 <sup>b</sup>	33.03 <sup>c</sup>	1.120	<0.001
HK	11.29 <sup>a</sup>	9.77 <sup>b</sup>	8.64 <sup>c</sup>	0.256	<0.001
HP	15.09 <sup>a</sup>	10.00 <sup>b</sup>	8.72 <sup>c</sup>	0.058	<0.001
HY	2.68 <sup>b</sup>	4.15 <sup>a</sup>	4.37 <sup>a</sup>	0.051	<0.001
NDF	38.25 <sup>c</sup>	52.48 <sup>b</sup>	60.13 <sup>a</sup>	3.567	<0.001
ADF	27.08 <sup>c</sup>	35.60 <sup>b</sup>	42.91 <sup>a</sup>	0.513	<0.001

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05), SHO: Standard hata ortalaması; KM: Kuru madde (%), HK: Ham kül (%), HP: Ham protein(%), HY: Ham yağ(%), NDF: Nötral deterjan fiber (%), ADF: Asit deterjan fiber (%)

Pamuk dikenin HK içeriği ise %8.64 ile 11.29 arasında değişmiş en yüksek HK içeriği çiçeklenme dönemi hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Canbolat (2006) ve Kamalak ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada HK içeriği hasat zamanına bağlı olarak azalmıştır. Diğer taraftan Kamalak ve ark. (2005a, b) ve Aydın ve ark. (2007) yaptığı çalışmalarda, HK içeriği hasat zamanından fazla etkilenmemiştir. Bu çalışmada ise HK içeriğinde hasat zamanına bağlı olarak günlük 0.442 g azalma meydana gelmiştir. Çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninin HK içeriği Macheboeuf ve ark. (2014) bildirdiği değerle uyum içerisinde bulunmuştur.

Pamuk dikeninin HP içeriği %8.72 ile 15.09 arasında değişmiş en yüksek HP içeriği çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninin HP içeriği Macheboeuf ve ark. (2014) bildirdiği değerden yüksek bulunmuş ve bu farklılığın yetiştirme alanı farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Benzer şekilde yapılan çalışmalarda da HP içeriği hasat zamanına bağlı olarak önemli derecede azalma olduğu bildirilmiştir (Kamalak ve ark., 2005a, b; Canbolat, 2006; Aydın ve ark., 2007; Kamalak ve ark., 2011). Bu çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte HP içeriğindeki günlük azalma yaklaşık %1.06 olarak bulunmuştur. Bu değer Minson (1990) tarafından bildirilen değere oldukça yakın bulunmuş olup Kamalak ve Canbolat (2010) bildirdiği değerden biraz yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan bu çalışmada HP içeriğindeki azalma Kamalak ve ark. (2011) çemen otunda bildirdiği azalmadan daha düşük bulunmuştur. Görüldüğü gibi hasat zamanına bağlı HP içeriğindeki günlük azalma bitki türüne göre değişiklik göstermektedir.

Ruminant hayvanların optimum rumen fonksiyonu ve yem tüketimi olması için yemin HP içeriğinin en azından %7-8 oranında olması gerektiği bildirilmiştir (Van Soest, 1994). Bu çalışmada her üç dönemde hasat edilen dikenin HP içeriğinin bu değerlerden eşit ve yüksek olması pamuk dikenin protein açısından fazla bir sorun yapmayacağı söylenebilir.

Pamuk dikeninin HY içeriği %2.68 ile 4.37 arasında değişmiş olup en yüksek HY içeriğine tohum bağlama döneminde hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Bu çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte HY içeriğinde günlük Çizelge 2. Hasat zamanının pamuk dikeninin *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirimine etkisi

olarak 0.28 g'lık bir artış olmuştur. Benzer şekilde Kamalak ve ark. (2005a) kenger dikenini ile yaptığı çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte HY içeriği arttığını bildirmiştir. Diğer taraftan Kamalak ve ark. (2011) çemen bitkisiyle yaptığı çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte HY içeriğinin azaldığı bildirilmiştir.

Pamuk dikeninin NDF ve ADF içerikleri sırasıyla; %38.25 ile 60.13 ve %27.08 ile 42.91 arasında değişmiş en yüksek NDF ve ADF içeriği tohum bağlama döneminde hasat edilen pamuk dikeninde elde edilmiştir. Bu çalışmada hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte hücre duvarı bileşenleri (NDF ve ADF) yaklaşık olarak sırasıyla günlük 3.64 ile 2.63 g'lık artışlar olmuştur. Çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninin NDF ve ADF içeriği Macheboeuf ve ark. (2014) bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur.

Benzer şekilde hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte hücre duvarını oluşturan unsurlarda önemli miktarda artışların meydana geldiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Kamalak ve ark., 2005a, b; Canbolat, 2006; Aydın ve ark., 2007; Kamalak ve ark., 2011; Kamalak ve Canbolat, 2010). Yukarıdaki araştırmacıların bildirdiklerine göre hücre duvarını bileşenlerinin hasat zamanına bağlı olan artışlar sabit olmayıp bitkiden bitkiye değiştiği söylenebilir.

#### **Hasat zamanının pamuk dikenini bitkisinin *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirimi üzerine etkisi**

Hasat zamanının pamuk dikeninin *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, ME ve OMSD etkisi saptanmış ve Çizelge 2'de verilmiştir. Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte *in vitro* gaz (ml) ve metan üretimi (ml) azalmış, toplam gaz içerisindeki metan oranı (%), OMSD ve ME değerleri ise düşmüştür (P<0.05). Pamuk dikeninin gaz üretimi 32.84 ile 48.49 ml arasında değişmiş ve en yüksek gaz değeri çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda, hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte gaz üretiminde, OMSD ve ME değerlerinde önemli düşüşlerin olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kamalak ve ark., 2005a,b; Canbolat, 2006; Aydın ve ark., 2007; Kamalak ve Canbolat, 2010; Kamalak ve ark., 2011). Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte kolay fermente edilen besin maddelerinin miktarı azalmış ve buna bağlı olarak üretilen gaz ve metan üretiminin azaldığı söylenebilir.

Parametreler	Hasat zamanı			SHO	p
	Çiçeklenme öncesi	Çiçeklenme	Tohum bağlama		
Gaz	48.49 <sup>a</sup>	38.89 <sup>b</sup>	32.84 <sup>c</sup>	0.471	<0.001
Metan (ml)	5.94 <sup>a</sup>	5.14 <sup>b</sup>	4.83 <sup>b</sup>	0.192	<0.001
Metan (%)	12.25 <sup>b</sup>	13.23 <sup>b</sup>	14.73 <sup>a</sup>	0.419	<0.001
OMSD	63.18 <sup>a</sup>	55.83 <sup>b</sup>	49.71 <sup>c</sup>	1.759	<0.001
ME	9.97 <sup>a</sup>	8.55 <sup>b</sup>	7.46 <sup>c</sup>	0.072	<0.001

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05), SHO: Standard hata ortalaması; OMSD: Organik madde sindirim derecesi (%); ME: Metabolik enerji (MJ/kg KM)

Pamuk dikeninin metan üretimi 4.83 ile 5.94 mL arasında değişmiş en yüksek metan üretimi çiçeklenme öncesi hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Pamuk dikenin metan gazı yüzde değeri %12.25 ile 14.73 arasında değişmiş en yüksek metan oranı (%) tohum bağlama döneminde hasat edilen pamuk tohumu dikeninde bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte gaz üretiminde günlük 0.26 mL azalış olmuştur. Metan (mL) üretiminde günlük 0.0185 mL azalma, metan üretim oranında ise günlük %0.0413 birimlik artış olmuştur. Benzer şekilde yapılan çalışmada hasat zamanın ilerlemesiyle birlikte metan gazı (mL) üretiminde azalmalar meydana geldiği bildirilmiştir (Kaplan ve ark., 2016; Üke ve ark., 2017).

Lopez ve ark. (2010) *in vitro* koşullarda bir yemin gazının metan içeriğinin %14'den düşük olması o yemin anti-metanojenik olabileceğini bildirmiştir. Çizelge 2'den görüldüğü gibi çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninin metan üretimi (%) sırasıyla %12.25 ile 13.23 bulunmuştur. Dolayısıyla çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikenini düşük düzeyde anti-metanojenik özelliği olduğu söylenebilir. Bilindiği gibi karbonhidratların fermantasyonu sırasında üretilen metan, hem enerji kaybına hem de küresel ısınmaya neden olduğundan yüksek olması istenmemektedir.

Pamuk dikenin organik madde sindirimi % 49.71 ile 63.18 arasında değişmiş en yüksek OMSD çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk tohumu dikeninde bulunmuştur. Pamuk dikenin metabolik enerji değeri ise 7.46 ile 9.97 MJ/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek ME değeri çiçeklenme döneminde hasat edilen pamuk dikeninde bulunmuştur. Hasat zamanın ilerlemesiyle birlikte OMSD'de günlük 0.2245 birimlik, ME içeriği ise 0.0418 birimlik bir azalma meydana gelmiştir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda da hasat zamanı bağlı olarak OMSD ve ME değerlerinde önemli azalmalar meydana gelmiştir (Kamalak ve ark., 2005a, b; Canbolat, 2006; Aydın ve ark., 2007; Kamalak ve Canbolat, 2010; Kamalak ve ark., 2011; Kaplan ve ark., 2016; Üke ve ark., 2017). Hasat zamanı bağlı olarak meydan gelen azalma Çizelge 3. Hasat zamanının pamuk dikenini bitkisinin kimyasal kompozisyonu ile *in vitro* gaz üretimi ME ve OMS arası korelasyonlara etkisi

	HK	HP	HY	NDF	ADF
<b>Gaz</b>	0.957**	0.929**	-0.786*	-0.955**	-0.972**
<b>Metan (ml)</b>	0.866**	0.888**	-0.835**	-0.866**	-0.860**
<b>Metan (%)</b>	-0.823**	-0.720*	0.484	0.809**	0.857**
<b>ME</b>	0.950	0.900	-0.733*	-0.941**	-0.969**
<b>OMSD</b>	0.738*	0.730*	-0.566	-0.754*	-0.807**

HK: Ham kül (%), HP: Ham protein (%), HY: Ham yağ (%), NDF: Nötral deterjan fiber (%), ADF: Asit deterjan fiber (%); OMSD: Organik madde sindirim derecesi (%); ME: Metabolik enerji (MJ/kg KM)

#### SONUÇ

Hasat zamanı pamuk dikenin kimyasal kompozisyonunu, *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, OMS ve ME değerini önemli derecede etkilemiştir ( $P<0.05$ ). Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte pamuk dikeninin KM, HY, NDF, ADF ve metan (%) içeriği artmış, HK, HP, *in vitro* gaz üretimi (mL), metan üretimi (mL), OMS ve ME değeri azalttığı sonucuna

sabit olmayıp bitkiden bitkiye değişiklik göstermiştir. Bitkilerde yaşlanma ile birlikte hücre duvarını oluşturan tüm unsurlarda artış meydana gelmekte ve buna bağlı olarak ta yemlerin sindirim dereceleri azalmaktadır (Morrison, 1980; Wilson ve ark., 1991; Van Soest, 1994; Wilson ve ark., 1991). Yapılan bazı çalışmalarda hasat zamanın gecikmesiyle birlikte kuru madde sindirim derecesinde günlük 3 ile 6 g/gün arasında azalma olduğu bildirilmiştir (Buxton ve ark., 1985).

Bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkileriyle yapılan çalışmalarda, hasat zamanın gecikmesiyle birlikte HP içeriği azalmış, hücre duvarını bileşenlerinden (NDF ve ADF) miktarı artmış ve buna bağlı olarak da yemin sindirim derecesi azaldığı bildirilmiştir (Mupangwa ve ark., 2003; Gülşen ve ark., 2004; Kamalak ve Canbolat, 2010; Kamalak ve ark., 2011). Çiçeklenme öncesi dönemindeki bitkilerin HP içeriklerinin bitkinin olgunlaşma (genaratif) dönemdeki bitkilerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çiçeklene öncesi dönemde bitkilerin yaprak/sap oranı daha yüksek olması yaprakların daha fazla azot içermesi HP oranını artırmaktadır. Yaprak oranını azaltan olgunlaşmayla birlikte bitkilerin HP içeriği azaltılmaktadır (Buxton, 1996).

#### Hasat zamanının pamuk dikenini bitkisinin kimyasal kompozisyonu ile *in vitro* gaz üretimi ME ve OMSD arası korelasyonlara etkisi

Hasat zamanının pamuk dikenini bitkisinin kimyasal kompozisyonu ile *in vitro* gaz üretimi ME ve OMS arası korelasyonları saptanmış ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Araştırmada yapılan hesaplamada *in vitro* gaz üretimi, metan üretimi, ME ve OMSD ile hücre duvarı bileşenleri arasında negatif bir korelasyonlar bulunmuştur.

Hasat zamanın ilerlemesiyle birlikte hücre duvarını oluşturan unsurlar artmıştır. Başka bir ifadeyle fermente olan madde miktarı azalmış, buna bağlı olarak da üretilen *in vitro* gaz miktarı azalmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular daha önceki bulgularla uyum içerisindedir (Kamalak ve ark., 2005a, b; Canbolat, 2006; Aydın ve ark., 2007; Kamalak ve Canbolat, 2010; Kamalak ve ark., 2011; Kaplan ve ark., 2016).

varılmıştır. Pamuk dikenin hayvan beslemede kullanımına yönelik daha fazla sayıda *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar yapılarak ilgili bitkinin yem değerini daha detaylı olarak ortaya konması önem arz etmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışmaya vermiş oldukları destek nedeniyle Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma

Projeleri Birimine (Proje no: 2016/6-13 YLS) teşekkürlerimizi sunarız.

#### KAYNAKLAR

- AOAC (1990) Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15<sup>th</sup> Edition, Washington, DC. USA.
- Aydın R, Kamalak A, Canbolat O (2007) Effect of Maturity on the Potential Nutritive Value of Burr Medic (*Medicago polymorpha*) Hay. Journal of Biological Sciences 7(2): 300-304.
- Buxton DR (1996) Quality Related Characteristics of Forages as Influenced by Plant Environment and Agronomic Factors. Animal Feed Science and Technology 59: 37-49.
- Canbolat O, Kamalak A, Ozkan C O, Erol A, Sahin M, Karakas E, Ozkose E (2006) Prediction of Relative Feed Value of Alfalfa Hays Harvested at Different Maturity Stages Using *In Vitro* Gas Production. Livestock Research for Rural Development. Volume 18, Article #27. Retrieved June 14, 2017, from <http://www.lrrd.org/lrrd18/2/canb18027.htm>
- Canbolat O (2012) Potential Nutritive Value of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L) Hay Harvested at Three Different Maturity Stages. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 18 (2): 331-335.
- Goel G, Makkar HPS, Becker K (2008) Effect of *Sesbania sesban* and *Carduus pycnocephalus* Leaves and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L) Seeds and Their Extract on Partitioning of Nutrients from Roughage-and Concentrate-based Feeds to Methane. Animal Feed Science and Technology 147(1-3): 72-89.
- Gülşen N, Çoskun B Umuculular HD, Dural H (2004) Prediction of Native Forage, *Prangos uechritzii*, Using of In Situ and *In Vitro* Measurements. Journal of Arid Environment 56: 167-179.
- Güven I (2012) Effect of Species on Nutritive Value of Mulberry Leaves. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 18 (5): 865-869.
- Johnson KA, Johnson DE (1995) Methane Emissions from Cattle. Journal of Animal Science 73: 2483-2492.
- Kamalak A, Canbolat, O, Gurbuz Y, Erol A, Ozay O (2005a). 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.
- Kamalak A, Canbolat, O, Gurbuz Y, Özkan CÖ, Kizilsimsek M (2005b). Determination of Nutritive Value of Wild Mustard, *Sinapsis arvensis* Harvested at Different Maturity Stages Using *In Situ* and *In Vitro* Measurements. Asian-Australian Journal of Animal Science 18(9): 1249-1254.
- Kamalak A, Atalay AI, Ozkan CO, Kaya E, Tatliyer A (2011) Determination of Potential Nutritive Value of *Trigonella kotshi* Fenzl Hay Harvested at Three Different Maturity Stages. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 17(4): 635-640.
- Kamalak A, Canbolat O (2010) Determination of Nutritive Value of Wild Narrow-Leaved Clover (*Trifolium angustifolium*) Harvested at Three Maturity Stages Using Chemical Composition and *In Vitro* Gas Production. Tropical Grassland 44(2): 128-133.
- Kaplan M, Üke Ö, Kale H, Yavuz S, Kurt Ö, Atalay AA (2016) Olgunlaşma Döneminin Teff Otunun Potansiyel Besleme Değeri, Gaz ve Metan Üretimine Etkisi. İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6(4): 181-186.
- Kaplan M, Kamalak A, Kasra AA, Güven I (2014a). Effect of Maturity Stages on Potential Nutritive Value, Methane Production and Condensed Tannin Content of *Sanguisorba minor* Hay. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 20(3): 445-449.
- Kaplan M, Kamalak A, Ozkan CO, Atalay AI (2014b) Effect of Vegetative Stages on the Potential Nutritive Value, Methane Production and Condensed Tannin Content of *Onobrychis caput-galli* Hay. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Harran University 3(1): 1-5.
- Kaya E, Kamalak A (2012) Potential Nutritive Value and Condensed Tannin Contents of Acorns from Different Oak Species. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 18(6): 1061-1066.
- Lopez S, Makkar HPS, Soliva CR (2010) Screening Plants and Plant Products for Methane Inhibitors. In: Vercoe PE, Makkar HPS, Schlink A, (Eds): *In Vitro* Screening of Plant Resources for Extra Nutritional Attributes in Ruminants: Nuclear and Related Methodologies. London, New York, pp. 191-231.
- Macheboeuf D, Coudert L, Bergeault R, Laliere G, Niderkorn V (2014) Screening of Plants from Diversified Natural Grassland for Their Potential to Combine High Digestibility and Low Methane and Ammonia Production. Animal 8(1): 1797-1806.
- Menke HH, Steingass H (1988) Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *In Vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. Animal Research and Development 28: 7-55.
- Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W (1979) The Estimation of Digestibility and Metabolizable Energy Content of Ruminant Feedstuffs from the Gas Production When They Incubated with Rumen Liquor *In Vitro*. Journal of Agricultural Science (Cambridge) 92: 217-222.
- Morrison JM (1980) Changes in the Lignin and Hemicellulose Concentration of Ten Varieties of Temperate Grasses with Increasing Maturity. Grass and Forage Science 32: 287-293.
- Mupangwa JF, Ngongoni NT, Hamudikuwanda H (2003) Effects of Stage of Maturity and Method of Drying on *In Situ* Nitrogen Degradability of Fresh Herbage of *Cassia rotundifolia*, *Lablab purpureus* and *Macroptilium atropurpureum*. Livestock Research for Rural Development 15 (5).
- Üke Ö, Kale H, Kaplan M, Kamalak A (2017) Olgunlaşma Döneminin Kiona (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da Ot Verimi ve Kalitesi ile Gaz ve Metan Üretimine Etkisi. KSU Doga Bilimleri Dergisi 20(1): 42-46.

- Ulger I, Kamalak A, Kurt O, Kaya E, Guven I (2017) Comparison of the Chemical Composition and Antimethanogenic Potential of *Liquidamber orientalis* Leaves with *Laurus nobilis* and *Eucalyptus globulus* Using an *In Vitro* Gas Production Technique. *Ciencia Investigacion Agraria* 44(1): 75-82.
- Valente ME, Borreani G, Peiretti PG, Tobacco E (2000) Codified Morphological Stage for Predicting Digestibility of Italian Ryegrass during the Spring Cycle. *Agronomy Journal* 92: 967–973.
- Van Soest PJ (1994) *Nutritional Ecology of Ruminants*. 2 nd ed. Cornell University Press Ithaca, NY, USA.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991) Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science* 74(10): 3583-3597
- Wilson JR, Denim H, Engels EM (1991) Temperature Effects on Anatomy and Digestibility of Leaf and Stem of Tropical and Temperate Forage Species. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 39: 31-48.

## İzmir Yöresindeki Üreticilerin Mekanizasyon Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

**Mustafa Nazım MAVİOĞLU<sup>\*1</sup>**, **Ferit ÇOBANOĞLU<sup>2</sup>**<sup>1</sup> CIHEAM IAMZ Av.Montañana 1005 50059, Zaragoza, İSPANYA<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Güney Yerleşkesi, AYDIN

**Öz:** Üreticilerin traktör talebi, satın alma davranışları ve kullanım memnuniyetleri, piyasada karar vericiler açısından önemli ipuçları taşımaktadır. Gerçekleştirilen çalışma İzmir yöresinde ikamet eden üreticilerin sahip oldukları mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışmanın ana materyalini, İzmir ilinde, 170 adet çiftçi ile yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmuştur. Örneklem yöntemi olarak Basit Tesadüfî Örneklem Yöntemi kullanılmış olup, örnek hacminin hesaplanmasında ise, Oransal Örnek Hacmi Hesaplama formülünden yararlanılmıştır. İlk olarak anket çalışmasından elde edilen veriler Excel bilgisayar programına girilmiştir. Daha sonra, SPSS istatistik paket programını kullanarak veriler için merkezi eğilim ölçüleri, diğer bir deyişle basit tanımlayıcı istatistikler (ortalama, minimum ve maksimum değerler, yüzde oranı vb.) kullanılarak analizler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, yöre üreticilerinin %60'ına yakınının sadece bir adet traktörünün bulunduğu belirlenmiştir. Üreticilerin yaklaşık olarak yarısının, traktör satın alırken 50 beygirin altında bir güç grubunu tercih etmekte olduğu görülmektedir. Bu da üreticilerin yakıt tüketimine büyük ölçüde önem verdiğini ortaya koymaktadır. Yöre genelinde traktör markalarının tercih nedenleri arasında yakıt, dayanıklılık, yedek parça temini ve yaygın kullanımının olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin, traktör satın almalarındaki faktörler irdelendiğinde; temel faktör olarak deneyim (tarla tatbikatı), kişisel faktör olarak marka değeri, sosyal faktör olarak servis ağı, komşu/arkadaşlar ve baba/kayınpeder, teknik faktör olarak gücü ve dayanıklılığı, ekonomik faktör olarak yakıt tüketiminin olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** traktör talebi, satın alma davranışları, traktör memnuniyeti, oransal örnek hacmi, yakıt tüketimi

**A Research on the Determination of Mechanism Levels of Farmers in İzmir City**

**Abstract:** *Purchasing behaviors, usage satisfaction, and tractor demand of farmers have important clues for decision makers in markets. The aim of this study is to determine the mechanization levels of the producers residing in İzmir region. Main material of the study is consisted of the primary data obtained from the survey studies performed with 170 enterprises/farmers in İzmir. While Simple Random Sampling is used as a sampling method, it is benefited from Proportional Sampling Formula during calculation of sampling size. Firstly data obtained from the survey studies is entered to Excel computer programmer. And then, analyses and evaluations are carried out using central tendency measures in other way descriptive statistics (mean, minimum and maximum values, percentage rate etc.) for the data by using SPSS statistic packet programmer. As a result; it is determined that only one tractor belongs to 60% of the farmers. It is seen that approximately half of the producers prefer a power group below 50 horsepower when buying a tractor. This shows that the producers attach great importance to fuel consumption. Among the reasons for the preference of tractor brands across the region, fuel, durability, spare parts supply and widespread use have been determined. When investigating the factors of the farmers intended for defining purchasing of the tractors, it can be seen that experience (field application) as major factor, brand value as personal factor, service network, neighbor/friends, and father/father-in-law as social factors, power and durability as technical factors, fuel consumption as economic factor.*

**Keywords:** *Tractor demand, purchasing behaviors, tractor satisfaction, fuel consumption*

**GİRİŞ**

Tarım, insanların geçimlerini sağlamak, gıda gereksinimlerini karşılamak amacıyla bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi ve sonrasında çeşitli aşamalarda değerlendirilmesidir. Tarım sektörü, ülke ekonomisi açısından oldukça stratejik bir yere sahiptir. Sektör, zincirleme olarak sanayi ve hizmet sektörünün gelişimine katkı sağlamaktadır. İnsanlığın ilk çağlarından günümüze kadar gelen barınma, beslenme ve giyinme gibi temel ihtiyaçlar önemini korumuştur. Üretim olarak bakıldığında, bu ihtiyaçların nüfusa oranla artış göstermesi, sınırsız ihtiyaçların karşılanması için sınırlı kaynakların üretim sürecinde teknolojiyi zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda üretim

sürecinin kaliteli ve verimli olabilmesi için, bu sürecin ve aynı zamanda girdilerin kalitesi önemlidir. Bahse konu durumların eksik olması durumunda, yetiştirilecek ürünün verimi ve kalitesi de düşecektir. Tarımsal üretimin birim alandaki rekolte artışı ve yüksek verimli olmasında, üretim sürecinde bazı ihtiyaçlara gerek vardır. Bu ihtiyaçların en önemlisi mekanizasyon girdisidir. Tarımsal mekanizasyon; insan, hayvan, mekanik-elektrik vb. güç kaynakları ile uygun makineleri kullanarak bitkisel ve hayvansal üretim

**Sorumlu Yazar:** [n.mavioğlu@hotmail.com.tr](mailto:n.mavioğlu@hotmail.com.tr) Bu

çalışma lisans tez ürünüdür.

**Geliş Tarihi:** 3 Eylül 2019

**Kabul Tarihi:** 27 Mayıs 2019

faaliyetlerinin ve ürünlerin temel değerlendirme işlemlerinin mekanize edilmesidir. Mekanizasyon, hem üretimde, hem de insan gücü kullanımında, verimliliğin artırılması ve böylece tarım alanlarının geliştirilmesini sağlamaktır (Evcim ve ark., 2005).

Teknolojiden yararlanma, teknolojinin gelişiminin yanı sıra üreticilerin bilinçlenmesiyle ortaya çıkan bir değerdir. Üreticilerin bilinçlenmesiyle birlikte çevre bilimi ilgili değerlere de önem verilmektedir. Daha az yakıt kullanmak, atmosfere daha az egzoz gazı salınımı, tarlada çalışırken kombine ekipman ve gelişmiş traktörleri kullanarak tarla trafiğini azaltmak ve toprak sıkışmasını en aza indirmek, zaman ve iş gücü gereksinimini azaltmak, girdi kullanımının azaltılması gibi konular bilinçli üreticilerin imkanları çerçevesinde dikkat ettikleri konular haline gelmiştir. Bu bağlamda ekonomik olması koşuluyla, yeniliklere talep artmaktadır. Talebin artması sektördeki firmaları

**Çizelge 1. Türkiye’de bulunan traktör sayısındaki gelişim (TÜİK, 2018)**

Yıllar	Toplam	Tek akslı		İki akslı						Tırtıllı	
		Beygir Gücü		Beygir gücü							
		1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	50+	51-70		70+
1988	654,636	623	1,311	2,655	16,741	62,230	351,210	219,545	-	-	321
1990	692,454	1,234	1,570	3,175	17,841	66,696	364,052	237,579	-	-	307
1995	776,863	1,022	3,445	2,841	19,960	72,535	389,023	287,616	-	-	421
2000	941,835	2,049	7,882	3,776	20,409	77,364	446,541	383,424	-	-	390
2005	1,022,365	2,848	13,321	3,495	20,264	77,205	460,336	-	382,448	62,237	211
2010	1,096,683	5,235	20,176	5,344	19,997	72,411	471,531	-	414,977	86,813	199
2015	1,260,358	14,856	54,604	6,252	21,181	68,074	491,828	-	468,060	135,297	206
2016	1,273,531	15,736	57,131	6,448	21,274	66,825	489,621	-	475,665	140,699	132
2017	1,306,736	16,589	59,061	6,432	20,527	65,866	492,343	-	493,660	152,133	125

**Çizelge 2. İzmir ilinde bulunan traktör sayısındaki gelişim (TÜİK, 2018)**

Yıllar	Toplam	Tek akslı		İki akslı						Tırtıllı
		Beygir Gücü		Beygir gücü						
		1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70+	
2004	30,888	18	40	500	1,206	3,214	16,728	8,622	554	6
2005	31,112	18	39	193	869	3,173	17,049	9,218	547	6
2010	32,567	15	81	191	809	3,138	17,447	9,779	1,105	2
2015	34,287	28	219	209	832	3,115	17,398	11,011	1,473	2
2016	34,424	28	221	201	822	3,109	17,200	11,334	1,507	2
2017	34,818	28	230	202	863	3,241	17,228	11,473	1,552	1

Traktör talebindeki çiftçilerin davranışları, süregelen üretimin yapıldığı arazi miktarı ve koşullarına bağlıdır. Üretimi gerçekleştiren çiftçi, kendi mevcut kaynaklarına göre traktör talep etmelidir. Aksi durumda, önemli girdi kayıplarına ve ekolojik kirliliğe neden olabilme potansiyeli mevcuttur. Genel anlamda kaynaklara uyumlu optimum mekanizasyon girdisi ile üretilen standart ürünlerin, tüketiciler açısından talep göreceği ve büyük alanda üretim yapan çiftçilerin, iç piyasaya fazlasını, uygun koşullarda depolama sonrası ihracatıyla ülke ekonomisine katkı

zorlayacak, teknolojiyle birlikte traktör sektörü de gelişecek ve yeniliklerin piyasaya girmesine neden olabilecektir.

Devam etmekte olan faiz indirimleri ve güçlü devlet destekleri sayesinde, Türkiye traktör ve diğer tarımsal makine pazarında talebin, halen oldukça önemli düzeyde iyi olduğu ifade edilebilir (Çobanoğlu ve ark., 2016; Anonim, 2017). Türkiye’de mekanizasyon kullanımına ilişkin olarak en önemli göstergeler olan, tarımda kullanılan traktör sayısı (Çizelge 1) ve İzmir ilinde bulunan traktör sayısının (Çizelge 2) yanı sıra, son beş yıl için Türkiye geneli (Çizelge 3) ve araştırma yöresi olan İzmir ilindeki mevcut olan tarımsal alet ve makine sayısı (Çizelge 4), yıllara göre önemli sayılabilecek düzeyde artış göstermiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma İzmir yöresindeki üreticilerin sahip oldukları mekanizasyon düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Gerçekleştirilen çalışmanın ilgili sektöre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

sağlayacağı kaçınılmazdır. Gerçekleştirilen çalışma İzmir yöresinde ikamet eden üreticilerin sahip oldukları mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

#### **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışmanın ana materyalini, diğer bir ifade ile birincil veri kaynağını, İzmir il’i Ödemiş, Tire, Torbalı, Kiraz, Bayındır ve Beydağ ilçelerinde ikamet eden 170 adet çiftçi ile yüz yüze yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmuştur. Ayrıca, ikincil veri kaynağı olarak, konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış olan araştırma

Çizelge 3. Türkiye'deki bazı tarımsal alet ve makine sayısındaki gelişim (TÜİK, 2018)

Tarımsal alet ve makineler	2013	2014	2015	2016	2017
Ark açma pulluğu	66,791	66,150	66,879	68,117	68,654
Atomizör	116,789	115,995	116,883	120,402	121,448
Biçerdöver	15,486	15,899	15,998	16,247	17,199
Damla sulama tesisi	318,413	362,033	389,831	412,468	441,366
Derin kuyu pompa	148,675	163,275	168,502	172,923	179,659
Dipkazan (Subsoiler)	30,401	32,568	35,132	36,515	38,127
Diskli anız pulluğu	44,387	45,405	45,002	45,365	46,540
Diskli tırmık (Diskarolar)	232,278	235,594	240,303	243,310	247,121
Diskli traktör pulluğu	68,773	70,701	71,829	72,448	73,139
Elektropomp	192,378	203,614	210,045	214,407	221,016
Fide dikim makinesi	13,894	14,145	14,188	13,939	13,820
Hayvan pulluğu	110,903	89,155	82,732	78,344	70,471
Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinesi	133,608	132,603	135,684	136,942	139,385
Karasaban	45,965	40,695	37,455	34,643	31,330
Kimyevi gübre dağıt. Mak.	389,918	392,908	399,451	408,737	419,388
Kombikürüm	24,495	23,555	23,881	24,352	24,786
Kombine hububat ekim makinesi	202,915	205,286	208,403	211,348	217,642
Krema makinesi	197,520	182,920	178,535	177,268	174,176
Kulaklı traktör pulluğu	1,045,122	1,046,048	1,050,237	1,057,870	1,071,553
Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	312,651	322,174	329,768	338,625	350,272
Kültivatör	503,786	508,218	515,172	520,970	532,508
Merdane	83,487	84,819	86,138	87,374	91,011
Motopomp (Termik)	194,154	191,855	192,827	192,871	192,841
Motorlu pülverizatör	80,457	84,093	85,974	87,486	90,832
Orak makinesi	61,954	60,645	58,271	57,234	53,972
Ot tırmağı	106,668	110,030	113,405	115,169	115,809
Patates dikim makinesi	15,152	15,421	15,769	16,087	16,717
Patates sökme makinesi	19,756	20,229	20,462	20,353	21,250
Pnömatik ekim makinesi	30,921	32,048	34,589	35,850	39,024
Römork (Tarım arabası)	1,109,917	1,121,371	1,126,166	1,137,709	1,165,873
Santrifüj pompa	108,872	111,593	111,682	113,075	114,159
Sap döver ve harman makinesi (Batöz)	181,320	173,555	170,836	167,581	160,121
Sap parçalama makinesi	17,889	17,864	18,239	18,533	19,014
Sedyeli, motorlu pülverizatör tozlayıcı kombine atomizör	14,325	13,811	12,731	12,802	13,832
Set yapma makinesi	16,004	15,796	16,131	16,639	16,650
Sırt pülverizatörü	612,626	623,190	628,059	633,598	641,819
Su tankeri (Tarımda kullanılan)	208,544	208,538	209,372	210,697	213,393
Süt sağım makinesi (Seyyar)	268,164	282,433	292,405	301,795	319,885
Tınaz makinesi	10,710	8,405	8,111	7,739	7,440
Toprak tesviye makinesi	17,657	17,919	18,238	18,873	19,182
Tozlayıcı	19,307	17,827	17,855	17,749	16,762
Traktör	1,213,560	1,243,300	1,260,358	1,273,531	1,306,736
Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	73,314	79,115	81,480	82,899	87,233
Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	131,471	134,786	136,846	140,329	142,258
Üniversal ekim makinesi (Mekanik) (Pancar mibzeri dahil)	61,922	61,337	61,353	61,018	61,660
Yağmurlama tesisi	240,253	247,520	248,039	252,215	259,838
Yayık	252,104	248,815	248,720	249,297	256,123
Yem hazırlama makinesi	25,891	26,924	27,747	28,979	31,962



**Çizelge 4. İzmir ilindeki bazı önemli tarımsal alet ve makine sayısındaki gelişim (TÜİK, 2018)**

<b>Tarımsal alet ve makineler</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Hayvan pulluğu	3,775	2,976	2,515	1,977	1,443
Kulaklı traktör pulluğu	31,731	32,010	32,056	31,979	31,911
Ark açma pulluğu	8,232	8,466	8,867	8,992	9,112
Diskli traktör pulluğu	1,534	1,528	1,523	1,521	1,566
Toprak frezesi (rotovator)	3,464	3,528	3,569	3,588	3,732
Kültivatör	11,400	11,852	12,166	12,172	12,354
Merdane	1,655	1,699	1,753	1,721	1,743
Diskli tırmık (diskarolar)	15,128	15,300	15,460	15,440	15,722
Dişli tırmık	18,548	18,615	18,706	18,703	18,775
Kombikürüm (karma tırmık)	1,696	1,677	1,654	1,656	1,639
Ot tırnağı	1,503	1,508	1,536	1,537	1,543
Patates dikim makinesi	2,292	2,337	2,336	2,347	2,864
Kimyevi gübre dağıtma makinesi	13,737	15,091	15,267	15,346	15,767
Patates sökme makinesi	2,407	2,599	2,599	2,599	2,865
Mısır silaj makinesi	2,889	3,251	3,331	3,399	3,801
Sap parçalama makinesi	1,679	1,724	1,711	1,708	1,596
Sırt pülverizatörü	34,267	34,484	34,542	34,691	35,940
Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	10,079	10,168	10,250	10,304	10,540
Motorlu pülverizatör	5,041	5,135	4,545	4,645	4,838
Atomizör	8,954	8,999	9,037	9,051	9,119
Santrifüj pompa	4,370	4,192	4,222	4,228	4,267
Elektropomp	23,432	18,351	18,663	18,724	18,918
Motopomp (termik)	6,776	6,662	6,165	6,176	6,003
Derin kuyu pompa	16,474	27,866	28,254	28,425	28,597
Süt sağım makinesi (seyyar)	11,433	12,246	12,382	12,767	13,128
Römork (tarım arabası)	31,245	32,064	32,028	32,219	32,409
Su tankeri (tarımda kullanılan)	10,276	10,372	10,437	10,449	10,515
Toprak tesviye makinesi	1,204	1,237	1,242	1,246	1,261
Set yapma makinesi	2,027	2,022	2,018	2,041	1,885
Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinesi	14,382	13,703	13,718	13,659	13,503
Üniversal ekim makinesi (mekanik) (pancar mibzeri dahil)	13,928	13,863	13,803	13,804	13,768
Damla sulama tesisi	14,929	15,595	16,384	16,803	17,173

sonuçlarından, raporlardan ve internet adreslerinden yararlanılmıştır. Örneklem yöntemi olarak Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi kullanılmıştır. 170 adet olan örnek hacminin hesaplanmasında ise, Oransal Örnek Hacmi Hesaplama formülünden yararlanılmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde güven aralığı %95 ve hata payı %5 alınmıştır. Öncelikle, anket çalışmasından elde edilen veriler, Excel bilgisayar programına girilmiştir. Daha sonra, SPSS istatistik paket programı kullanılarak veri setine ait merkezi eğilim ölçüleri, diğer bir ifade ile basit tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama, minimum ve maksimum değerler, yüzde oranları vb.) kullanılarak, çeşitli analizler ve değerlendirmeler yapılmış, özet ve çapraz tablolar oluşturulmuştur.

#### **BULGULAR**

#### **Araştırma yöresindeki çiftçilerin sosyo-demografik özellikleri**

Bu bölümde araştırma yöresindeki çiftçilerin sosyo-demografik özellikleri alt başlıklarda incelenmiştir (Çizelge 5).

#### **Çiftçilerin deneyim, yaş, eğitim gibi bazı özellikleri**

Araştırma yöresindeki çiftçilerin, çiftçilik tecrübesi ortalaması 21.9 yıl, ailedeki kişi sayısı ortalaması 3, araştırma yöresinde tamamı erkek olan çiftçilerin yaşı ortalaması 41.6, çiftçilerin eğitim durumu ortalaması 7.7, çiftçilerin mevcut işletmelerindeki çalıştıkları gün sayısının ortalamasının ise 299.6 gün olduğu belirlenmiştir.

#### **Araştırma yöresindeki çiftçilerin yaş grupları**

Araştırma yöresindeki çiftçilerin yaş gruplarına göre; çiftçi sayıları, yüzdelik dilimleri ve birikimli yüzdelik dilimleri Çizelge 6'da sunulmuştur.

Araştırma yöresindeki çiftçilerin yaklaşık %58'i 45 yaşın altındadır. 46-55 yaşları arasında bir yığılma görülmektedir. 56 yaş ve üzeri olanlar ise %15.88'dir.

#### **Çiftçilerin eğitim bilgileri**

Eğitim süreleri açısından çiftçiler, ilkokul, ortaokul, lise ve yüksekokul mezuniyetlerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 5. Araştırma yöresindeki çiftçilerin özellikleri

Çiftçi Özellikleri	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Medyan
Çiftçilik Tecrübesi (yıl)	2	50	21.9	12.3	20
Ailedeki Kişi Sayısı (adet)	1	7	3	1.4	3
Yaş (yıl)	15	69	41.6	13.6	42
Eğitim (yıl)	5	18	7.7	3.3	5
İşletmede Çalıştığı Gün	100	365	299.6	86.7	365

Çizelge 6. Araştırma yöresinde çiftçilerin yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş Grupları (Yıl)	Çiftçi Sayısı	%	Birikimli%
≤35	61	35.88	35.88
36 – 45	39	22.94	58.82
46 – 55	43	25.29	84.11
≥56	27	15.88	100
Toplam	170	%100	

Çizelge 7. Çiftçilerin eğitim guruplarına göre dağılımı

Eğitim Süresi (Yıl)	Çiftçi Sayısı	%	Birikimli%
5	90	52.94	52.94
8	28	16.47	69.41
9 – 12	37	21.76	91.17
≤13	15	8.82	100
Toplam	170	%100	

Çiftçilerin yarısından fazlası (%52.94) ilkökul mezunu, %16'sı ortaokul mezunu, %21.76'sı lise mezunu iken yüksek öğretim mezunu olanların oranı %8.82 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

#### Çiftçilerin tecrübesi

Tarımsal üretimde deneyim önemli bir unsurdur. 10'ar yıllık deneyim sürelerine göre çiftçi sayıları ve oranları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Çiftçilerin deneyim gruplarına göre dağılımı

Çiftçilik Deneyimi (Yıl)	Çiftçi Sayısı	%	Birikimli %
≤10	46	27.05	27.05
11 – 20	42	24.70	51.75
21 – 30	46	27.05	78.80
31 – 40	28	16.47	95.27
≥41	8	4.70	100
Toplam	170	%100	

10 ve daha az yıl deneyime sahip grup ile 21-30 yılları arası deneyime sahip grup %27 ile ilk sırayı alırken, bu grubu sırasıyla 11-20 yıl, 31-40 yıl, ardından 41 ve üzeri yıl grubu izlemektedir. Çiftçilik deneyimi açısından, 31-40 yıl ve 41 yıl üzeri gruplarda, çiftçi sayısının en az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8).

#### Çiftçilerin yıllık çalışma süreleri

Araştırma yöresinde faal olarak üretim yapan çiftçilerin yıl içerisinde çalıştığı gün durumlarına göre; çiftçi sayıları, yüzdelik dilimleri ve birikimli yüzdelik dilimleri Çizelge 9'da sunulmuştur.

Bu bölümde bir yıl içerisinde tarımsal amaçla çalışılan gün sayısı bulunmaktadır. Değerlendirme kolaylığı açısından çalışılan gün sayısı, dörder aylık üç döneme ayrılmıştır. Bir yıl içerisinde toplam çalışma günü 120 gün ve altında olanların oranı %2.95, 121–240 gün arası çalışanların oranı

%27.05, 241 gün ve üzerinde çalışanların oranı ise %70 oranında olduğu belirlenmiştir. 240 gün ve daha az çalışanların oranının ise %30 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Çiftçilerin yıllık çalışma sürelerine göre dağılımı

Çalışılan Gün	Çiftçi Sayısı	%	Birikimli%
≤120	5	2.95	2.95
121 – 240	46	27.05	30
≥241	119	70	100
Toplam	170	%100	

#### Çiftçilerin yaş gruplarına göre ortalama alan, traktör ve çalışılan gün bilgileri

Yöre üreticisinin yaş gruplarına denk düşen; ortalama alan miktarı (da), ortalama traktör sayısı (adet) ve ortalama çalışılan gün sayısı (gün) Çizelge 10'da sunulmuştur.

Çizelge 10. Yaş gruplarına göre çiftçilerin sahip oldukları arazi büyüklüğü, traktör sayısı ve çalışılan gün sayısına göre dağılımı

Yaş Grup.	Alan (da)	Traktör (adet)	Sayısı	Çalışılan Gün Sayısı
≤35	46.95	1.72		273.93
36 – 45	61.29	1.61		325.25
46 – 55	48.55	1.09		315.46
≥56	62.11	1.11		295.18

Araştırma yöresindeki çiftçilerin yaş gruplarına göre ortalama alanları (da), ortalama traktör sayıları (adet) ve ortalama çalışılan gün sayıları (365 gün üzerinden) verilmiştir (Çizelge 10). Görüldüğü üzere en çok 56 yaş ve üstü çiftçilerin kişi başına düşen arazi miktarı 62 dekar civarında olup, en az 35 yaş ve altı çiftçilerin kişi başına düşen arazi miktarının 47 dekar civarında olduğu belirlenmiştir. Örneklem grubunda 35 yaş ve altı çiftçilerin kişi başına düşen traktör sayısı bakımından en fazla olduğu görülmektedir, bu duruma sebep olarak son yıllarda yörede yaşayan gençlerin çiftçiliğe/üretime yönelindikleri başka bir deyişle var olan mevcut üretimlerini arttırmak istedikleri sonucu çıkarılabilir. 56 yaş ve üstü çiftçilerin ise kişi başına düşen traktör sayısı bakımından en az olduğu belirlenmiştir. Araştırma bölgesinde yıllık ortalama çalışılan gün olarak bakıldığında, 36-45 yaş grubunun diğer gruplara kıyasla gün fazlası çalıştığı tespit edilmiştir.

#### Araştırma yöresindeki işletmelerin mekanizasyon varlığı

Araştırma yöresinde mekanizasyon durumu ayrıntılı olarak incelenmiştir.

#### Traktör ve traktör gücü varlığı

Araştırma anketine katılan 170 tarımsal işletmenin 153'ünde en az 1 traktör olduğu, geri kalan 17 çiftçinin ise traktörünün olmadığı belirlenmiştir. Traktöre sahip işletmelerin traktör sayıları toplamı 247'dir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Araştırma yöresindeki işletmelerin traktör ve traktör gücü varlığı

Mekanizasyon Düzeyi	Toplam	Minimum	Maksimum	Ortalama
Traktör Sayısı	247	0	7	1.45
Traktör Gücü Varlığı (BG)	14.760	0	135	86.82

Toplam traktör gücü varlığının, beygir gücü cinsinden toplam 14.760 BG ve işletme başına ortalama traktör gücünün 86 BG olduğu hesaplanmıştır.

#### Araştırma yöresindeki işletmelerin traktör sayılarına göre dağılımı

Araştırma yöresindeki işletmelerin traktör sayılarına göre dağılımları Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Araştırma yöresindeki işletmelerin traktör sayılarına göre dağılımı

Traktör Sayısı	İşletme Sayısı	%	Birikimli%
0	17	10.00	10.00
1	97	57.06	67.06
2	30	17.64	84.70
3	19	11.17	95.87
4	5	2.94	98.81
6	1	0.59	99.40
7	1	0.59	100.00
Toplam	170	%100	

Tarımsal işletmelerin %10'unun traktörü yok iken, %90'ının bir veya daha fazla traktörü bulunmaktadır. Bu işletmelerin yaklaşık %57'sinin 1 adet, %17'sinin 2 adet, %11'inin 3 adet, %3'ünün 4 adet, %0,60'ının 6 ve %0,60'ının 7 adet traktörü bulunmaktadır.

#### Araştırma yöresindeki işletmelerin sahip oldukları traktör güçlerinin gruplara göre dağılımı

Araştırma yöresindeki tarımsal işletmelerin sahip oldukları traktör güçleri aşağıda gruplandırılmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 13. Araştırma yöresindeki işletmelerin sahip oldukları traktör güçlerinin gruplara göre dağılımı (BG)

Traktör Gücü Varlığı (BG)	İşletme Sayısı	%	Birikimli%
Traktörü Olmayan	17	10.00	10.00
1 – 49	77	45.29	55.29
50 – 69	43	25.30	80.59
70 – 99	29	17.05	97.64
≥100	4	2.35	100.00
Toplam	170	%100	

Tarımsal işletmelerin %45'i 1-49 BG arasında traktör gücüne sahipken, %25'i 50-69 BG arasında traktör gücüne sahiptir. Yaklaşık %4'ü 100 BG ve üzerinde traktör gücü varlığına sahiptir.

#### Araştırma yöresindeki traktörlerin markalara göre dağılımı

Araştırma yöresindeki traktörlerin markalara göre dağılımı Çizelge 14'de verilmiştir. Traktörlerin yaklaşık yarısı (%47) Massey Ferguson markalı traktörler oluştururken, %19'u Fiat, %13'ü New Holland ve geri kalanı ise diğer markalardan oluşmaktadır.

#### Araştırma yöresindeki işletmelerin mevcut ekipman varlığı

Araştırma Yöresindeki ekipman durumu incelendiğinde çiftçilerin tarımsal faaliyetlerde kullandıkları ekipmanlar

Çizelge 14. Araştırma yöresindeki traktörlerin markalara göre dağılımı

Marka	Traktör Sayısı	%
Massey Ferguson	117	47.37
Fiat	49	19.84
New Holland	32	12.95
John Deere	11	4.45
Case	10	4.05
Başak	7	2.84
Valtra	6	2.43
Erkunt	5	2.03
Hat-Tat	2	0.81
Kubota	2	0.81
Ls	2	0.81
Tümosan	2	0.81
Mc Corning	1	0.40
Universal	1	0.40
Toplam	247	%100

sırası ile; römork, pulluk, diskaro, araçapa makinesi, pülverizatör, gübre dağıtma makinesi, tırmık, pünomatik mibzer, kültüvator, slaj makinesi, biçme makinesi, tesviye makinesi, freze, dip kazan, set yapma makinesi, döner kulaklı pulluk, rotatiller, merdane, balya makinesi, mekanik mibzer ve fide dikim makinesi kullandıkları tespit edilmiştir (Çizelge 15).

Yöre genelini değerlendirebilecek bir kriter olan bu değer incelenecek olursa; araştırma yöresinde işletme başına 0.81 römork, 0.67 pulluk ve 0.51 diskaro ilk üç sırayı almaktadır. İşletme başına en düşük değere sahip ekipmanlar balya makinesi, mibzer (mk) ve fide dikim makinesidir.

#### Araştırma yöresinin mekanizasyon durumu

Araştırma yöresinin mekanizasyon düzeyi, 1,000 ha başına düşen traktör sayısına göre yapılmıştır (Çizelge 16).

Yörede araştırmaya katılan üreticilerin 1,000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı ortalama 273.83 olarak belirlenmiştir. Karşılaştırma yapılabilmesi açısından İzmir yöresi ve Türkiye geneli değerleri de hesaplanmıştır. İzmir yöresi için 1,000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı 107,39 iken, Türkiye için traktör sayısı 35.22 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 16). Görüldüğü üzere, araştırma yöresinin değeri Türkiye genelinin yaklaşık sekiz katıdır. Tarımın İzmir İl'indeki ağırlığı ve yöredeki tarımın oldukça yaygın olarak yapıyor olması bu değerlerin yüksekliğinin nedenlerindedir.

#### İşlenen alan başına düşen traktör gücü düzeyi

Araştırma yöresindeki veriler ile birim alana düşen traktör gücü değeri hesaplanmıştır. Bu değer beygircü (BG) cinsinden sunulmuştur.

Yörede araştırmaya katılan üreticilerin mekanizasyon durumu 16.36 BG/ha olarak hesaplanmıştır (Çizelge 17). Bu değer, İzmir yöresi için 5.13 iken Türkiye geneli için 1.85

Çizelge 15. İncelenen işletmelerin sahip oldukları toplam ve işletme başına düşen ekipman sayıları

Ekipman	Toplam Ekipman Sayısı	İşletme Başına Ekipman Sayısı
Römork	138	0.81
Pulluk	114	0.67
Diskaro	88	0.51
Araçapa Makinesi	81	0.47
Pülverizatör	58	0.34
Gübre Dağıtma Makinesi	57	0.33
Tırmık	38	0.22
Mibzer (pno)	35	0.20
Kültüvatör	31	0.18
Sılab Makinesi	31	0.18
Biçme Makinesi	25	0.14
Tesviye Makinesi	23	0.13
Freze	22	0.12
Dip kazan	19	0.11
Set Yapma Makinesi	17	0.11
Pulluk (dk)	9	0.05
Rotatiller	8	0.04
Merdane	8	0.04
Balya Makinesi	3	0.01
Mibzer (mk)	2	0.01
Fide Dikim Makinesi	1	0.00

Çizelge 16. Araştırma yöresinin mekanizasyon durumu

Mekanizasyon Düzeyi	İşlenen Alan (ha)	Traktör Sayısı (adet)	Traktör Sayısı (adet/1,000 ha)
Araştırmaya katılanlar üreticiler*	902	247	273.83
İzmir Yöresi**	324,152.6	34,811	107.39
Türkiye**	37,817,000	1,332,139	35.22

\* Anket yapılan işletmelerin verilerine göre hesaplanmıştır.

\*\* TÜİK, 2018.

Çizelge 17. Araştırma yöresinin işlenen alan başına düşen traktör gücü düzeyi (BG/ha)

Yer	İşlenen Alan (ha)	Traktör Sayısı (adet)	Traktör Gücü Varlığı (BG)	Mekanizasyon Düzeyi (BG/ha)	Mekanizasyon Düzeyi (ha/traktör)
Araştırmaya katılanlar üreticiler*	902	247	14,760	16.36	3.65
İzmir Yöresi**	324,152.6	34,811	1,664,361	5.13	9.31
Türkiye**	37,817,000	1,332,139	70,022,656****	1.85	28.38

\* Anket yapılan işletmelerin verilerine göre hesaplanmıştır.

\*\* TÜİK, 2018.

\*\*\*\* Türkiye'deki traktör sayısı ile, ortalama traktör gücü 56,32 BG ile çarpılarak hesaplanmıştır (Evcim ve ark., 2005).

BG/ha'dır. Traktör başına ortalama 3.65 ha işlenen alan düşmektedir. Yani araştırmaya katılan üreticilerin verilerine göre, bir traktörle ortalama 3.65 ha alan işlenmektedir. İzmir yöresi için 9.31 ha iken, Türkiye genelinde bu değer 28.38 ha/traktör' dür.

#### Traktör başına düşen ekipman sayısı

Yörede araştırmaya katılan üreticilerin mevcut traktör ve mevcut ekipman varlığı ile traktör başına düşen ekipman varlığı hesaplanmıştır (Çizelge 18).

Çizelge 18. Araştırma yöresinde traktör başına düşen ekipman sayısı

Yer	Traktör Sayısı (adet)	Ekipman Varlığı (adet)	Mekanizasyon Düzeyi (ekipman/traktör)
Araştırmaya katılanlar üreticiler*	247	808	3.27
İzmir Yöresi**	34,811	378,673	10.87
Türkiye**	1,332,139	11,015,998	8.27

\* Anket yapılan işletmelerin verilerine göre hesaplanmıştır.

\*\* TÜİK, 2018.

Araştırmaya katılan üreticilerin traktör başına 3.2 adet ekipman düşerken, bu durum İzmir yöresi için 10.87 adet ve Türkiye geneli için 8.27 adet olduğu belirlenmiştir.

#### İşletme başına düşen traktör sayısı

Araştırma yöresinde işletme başına düşen traktör sayısı hesaplanmıştır (Çizelge 19).

Çizelge 19. Araştırma yöresinde işletme başına düşen traktör sayısı

Yer	İşletme Sayısı (adet)	Traktör Sayısı (adet)	Traktör Sayısı (adet/işletme)
Araştırmaya katılanlar üreticiler*	170	247	1.45
İzmir Yöresi**	72,332	34,811	0.48
Türkiye**	3,022,127	1,332,139	0.44

\* Anket yapılan işletmelerin verilerine göre hesaplanmıştır.

\*\* TÜİK, 2018.

İşletme başına düşen traktör sayısı, araştırmaya katılan üreticiler, İzmir yöresi ve Türkiye geneli için hesaplanmıştır. Sonuca göre yörede araştırmaya katılan üreticilerin işletme başına düşen traktör sayısı 1.45 iken, İzmir yöresi için 0.48 ve Türkiye geneli için bu sayı 0.44 olduğu görülmektedir.

#### SONUÇ

Sonuç olarak araştırma yöresinden toplanılan verileri değerlendirdiğimizde, çiftçi özellikleri olarak çiftçilik tecrübesinin ortalama 22 yıl olduğu, çiftçi yaş ortalamasının 41 olduğu ve bir yıl içinde çalıştığı gün ortalamasının 299 gün olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte yöre çiftçisinin %57'sinin ise 1 adet traktöre sahip olduklarını ve yörede kullanılan traktörlerin %45'inin 1-49 beygir arası güce sahip olduklarını belirtmişlerdir. Yine yörede en yaygın kullanılan traktör markasının Massey Ferguson, Fiat ve New Holland olduğu tespit edilmiştir. Yöre çiftçisinin sahip oldukları mekanizasyon düzeylerine baktığımızda, hemen hemen her çiftçinin bir adet römork'a ve bir adet pulluk'a sahip oldukları tespit edilmiştir. Yörede araştırmaya katılan üreticilerin 1,000 ha işlenen alana düşen traktör sayılarının 273.83 olduğu ve bu sayının İzmir yöresi için 107.39 adet iken, Türkiye geneli sayısının 35.22 olduğu belirlenmiştir. Yörede araştırmaya katılan üreticiler, İzmir yöresi ve Türkiye genelinde işlenen alan başına düşen traktör gücü düzeyi değerlendirildiğinde yöre için bu sonuç yörede araştırmaya katılan üreticiler için 16.36 BG/ha, İzmir yöresi için 5.13 BG/ha iken Türkiye geneli için 1.85 BG/ha olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte traktör başına işlenen alan miktarı yörede araştırmaya katılan üreticiler için 3.65 ha/traktör, İzmir yöresi için 9.31 ha/traktör iken, Türkiye geneli için 28.38 ha/traktör'dür. Yörede araştırmaya katılan üreticilerin sahip oldukları traktörlerinin başına düşen ekipman sayısı 3.27 ekipman/traktör'dür. Bu sonuç İzmir yöresi için 10.87 ekipman/traktör iken, Türkiye geneli için bu rakam 8.27 ekipman/traktör'dür. Tüm bu verilere ek olarak İzmir yöresindeki ve Türkiye genelindeki işletme başına düşen traktör sayısının İzmir yöresi için 0.48 adet/işletme, Türkiye geneli için 0.44 adet/işletme olduğu belirlenmiştir. Tüm veriler göz önünde bulundurulduğunda yöre çiftçisinin kullandığı traktörlerin markalarının belirli birkaç marka etrafında toplandığı görülmüştür bunun nedeninin ise yöre çiftçisinin kullandığı traktöre olan alışkanlığı olduğu tespit edilmiştir. Yöre çiftçisinin deneyim durumu bize yörede çiftçiliğe yeni başlayanların da mevcut

olduğunu göstermektedir. Yörede 56 yaşında ve daha yaşlı olan çiftçilerin hemen hemen tüm yıl çalıştıkları belirlenmiştir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma son sınıf lisans bitirme tezi çalışmasıdır. Bu çalışma TÜBİTAK'ın 2209 program kodu ve 1919B011502399 başvuru numarası ile Üniversite Öğrencileri Yurt İçi/Yurt Dışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında finansal destek almıştır. TÜBİTAK'a bu çalışmanın yürütülmesinde vermiş olduğu finansal destekten dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

#### KAYNAKLAR

- Akinci İ, Işık A, Kirişçi V, Say SM (1995) Traktör ve Tarım Makinaları Satın Alma Bedellerinin Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı: 606-617. 5-7 Eylül, Bursa.
- Akkaya Ş, Pazarlıoğlu MV (1995) Ekonometri, Anadolu Matbaacılık, 3. Baskı, İzmir.
- Başar A, Oktay E (2000) Uygulamalı İstatistik 2, Aktif Yayınevi, 2 Baskı, Erzurum.
- Çobanoğlu F, Yılmaz Hİ, Tunaliolu R, Bozkıran S, Nalbantoğlu A, Yıldız H (2016) Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programının Etkisinin Değerlendirilmesi: Sorunlar ve Olası Çözüm Önerileri. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE), Ankara. <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/60cb1f74950e42d5b89064553f0446db.pdf>
- Doğruak AU (2002) Dünya'da ve Türkiye'de Tarım Traktörleri. Teknik Özellikleri ve Yenilikler. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Evcim HÜ, Ulusoy E, Gülsoylu E, Sındır K, İçöz E, (2005) Türkiye Tarımı Makineleşme Durumu. Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, Ankara.
- Tatlıdil H (1996) Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Cem Web Ofset, Ankara.
- Tavşancıl E (2002) Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Nobel Yayınevi, Ankara.
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu Ankara. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=1006](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1006)

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Hasadın Kalite Üzerine EtkisiHüseyin TERZİ<sup>1</sup> ID, Mustafa Ali KAYNAK\*<sup>1</sup> ID<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

**Öz:** Bu çalışma pamukta makinalı ve elle hasadın kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Aydın ili, Efeler, Koçarlı, İncirliova, Söke, Germencik ve Nazilli ilçelerinde 2016 üretim yılında yapılmıştır. Çalışmada Gloria pamuk çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre iki faktörlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, lokasyonlar (ilçeler) arasında çırçır randımanı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve elyaf yansıma değeri özellikleri yönünden, önemli oranda, hasat yöntemleri arasında ise çırçır randımanı, lif inceliği, lif olgunluğu, lif kopma dayanıklılığı, elyaf yansıma değeri, elyaf sarılık değeri ve lifteki çepel sayısı özellikleri yönünden önemli oranda farklılık olduğu, lokasyonxhasat yöntemi interaksyonunun ise, çırçır randımanı, lif inceliği, lif olgunluğu, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, özelliklerinde önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca tüm lokasyonlarda makine ile toplanan pamukların lif rengi 1-2 derece daha düşük çıkmıştır. Çalışmada, çırçır randımanı, lif olgunluğu, lif kopma dayanıklılığı, elyaf yansıma değeri, lif çepel sayısı ve lif rengi özellikleri yönünden elle hasadın, lif inceliği ve elyaf sarılık değeri özellikleri yönünden ise makinalı hasadın daha uygun olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** pamuk, hasat, kalite**The Effect of Harvesting on Quality in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)**

**Abstract:** The study was carried out to determine effect of harvest methods on fiber quality in cotton grown in Efeler, Kocarlı, İncirliova, Soke, Germencik and Nazilli districts of Aydın province, Turkey. The experiment was arranged as randomized complete plots design with two factors. In this study Gloria was used as research material. The effect of locations on ginning percentage, fiber fineness, fiber strength, fiber length and fiber brightness were found to be significant. The ginning percentage, fiber fineness, fiber maturity, fiber strength, color reflectance, yellowness rate of fiber and trash count in fiber were influenced significantly by harvest methods. A significant locationxharvest methods interactions were determined for ginning percentage, fiber fineness, maturity degree of fiber, fiber length and fiber strength measurements. Besides, the lowest fiber color was found in the harvest machine at all locations. The result showed that hand harvest was more appropriate than machine harvest method especially for ginning percentage, maturity degree of fiber, fiber strength, fiber brightness, trash count in fiber and fiber color. On the other hand, machine harvest time was found to be appropriate in terms of yellowness rate of fiber and fiber fineness.

**Keywords:** cotton, harvest, quality**GİRİŞ**

Pamukta lif kalite özelliklerini, çeşidin genetik yapısı yanında, iklim ve toprak koşulları, zararlı baskısı, gelişme döneminin uzunluğu, hasat ve çırçırılama yöntemleri ve zamanları da etkileyebilmektedir (Meredith, 1984).

Makinalı pamuk hasadının pamuğun lif kalite özellikleri üzerine olan etkisi ile ilgili ülkemizde yürütülen çalışmalarda, makinalı pamuk hasadında lif kalite özellikleri yönünden herhangi bir farklılığın olmadığı, makinalı hasatta çepel oranının elle hasada göre daha yüksek bulunduğu, makinalı hasattan elde edilen pamuğun ek temizleme sistemi olmayan rollergin çırçır makinasında çırçırılmasından dolayı, renk derecesinde bir derece azalmaya neden olduğu (Evcim ve Öz, 1998) görülmüştür. Farklı pamuk çeşidi ve farklı yaprak döktürücülerin uygulandığı bir diğer çalışmada, hasat makinasının pamuğun lif kalite özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığı (Öz ve Evcim, 2002), makinalı hasatta tarla kayıplarının elle hasada oranla %1 ve 2 oranında daha yüksek bulunduğu (Evcim, 1999), makinalı pamuk hasadında lif pamuğun renginde kısmi değişim olabileceğini ve ürün kaybının %3-12 arasında değişebileceğini ve hasatta yabancı madde oranının % 4-5

civarında olduğu (Tuncer ve Işık, 1999), mevcut standart çeşitlerle makinalı hasadın yapılabileceği (Kaynak ve Çopur, 1999), iyi bir hasat ve sonuçta iyi bir kalite elde edebilmek için yaprak döktürme işleminin iyi yapılması gerektiği (Mayfield, 1996) bildirilmektedir.

Türkiye’de pamuk tarımında elle hasat döneminde yaşanan işçi teminindeki zorluklar ve işgücü maliyetlerinin yükselmesi üreticileri makinalı hasada doğru yönlendirmektedir (Işık ve Sabancı, 1988; Evcim ve Öz, 1997). Evcim (1996), Türkiye’de yüksek kapasiteli hasat makinalarının kullanıldığı bu makinaların büyük üretim alanlarında ve uzun kullanım sürelerinde ekonomik olduğunu ifade etmiştir. Ören ve Yaşar (2003), makineli hasadın hasat giderlerini %29 oranında azaltmasına karşın, pamuk ekili alanların küçük ve parçalı yapıda olması, hasat

**Sorumlu Yazar:** [mkaynak@adu.edu.tr](mailto:mkaynak@adu.edu.tr) Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 5 Eylül 2018**Kabul Tarihi:** 3 Mayıs 2019

makinesi fiyatlarının yüksek olması, yeterli sayıda pamuk hasat makinesi operatörü bulunmaması ve ücretlerin yüksek olmasının makineli hasat uygulamasının yaygınlaşmasında yaşanan sorunlar olduğunu ayrıca makineli hasadın yaygınlaşmasının ise işsizlik sorununa neden olacağını ve yeni istihdam olanaklarının geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

2017 yılında Ege Bölgesinde 399 adet, Çukurova Bölgesinde 225 adet, Antalya Bölgesinde 6 adet ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise 548 adet pamuk toplama makinası bulunmaktadır (Anonim, 2018).

Bu çalışma, Aydın ekolojik koşullarında, makineli ve elle pamuk hasadının lif kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait ve bölgemiz standart pamuk çeşitlerinden biri olan Gloria pamuk çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada, hasat sırasında elle ve makine ile toplanan kütlü pamuk örnekleri; Efeler, Koçarlı, İncirliova, Söke, Germencik ve Nazilli ilçelerinde üretici tarlalarından temin edilmiştir.

## Yöntem

Çalışma, 2016 üretim yılında, Aydın İli, Efeler, Söke, Germencik, Koçarlı, İncirliova, Nazilli ilçelerinde üretici arazilerinde tesadüf parselleri deneme desenine göre iki faktörlü olarak yürütülmüştür. Denemelerin ekimleri Nisan ve Mayıs ayı içerisinde gerçekleşmiştir. Ekimden sonra arazilerde yapılan tüm kültürel işlemler normal üretim koşullarına göre yapılmıştır. Denemede hasat tarihi, ilçelere ve ekim tarihlerine göre değişmekle birlikte, elle hasat Eylül-Ekim, makinayla hasat ise Ekim-Kasım aylarında yapılmıştır.

Çalışmaların yürütüldüğü tarlalarda öncelikle referans değerlerini belirleyebilmek amacıyla bilimsel esaslara uygun olarak seçilen şeritlerden elle toplamak suretiyle örnekler alınmıştır. Makinenin lif üzerine etkilerinin belirlenebilmesi için ise hasat sonrası makinenin deposundan da örnekler alınmıştır. Örnek alımı sırasında kütlü pamuk örneklerinin nem oranları da belirlenmiştir. Çalışmada, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif olgunluğu, kısa lif içeriği, lif parlaklık derecesi, lif sarılık değeri, lifteki çepel sayısı ve lif rengi özellikleri incelenmiştir. Verilerin istatistik analizi, TARİST programı kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi kareler ortalaması değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi kareler ortalaması

VK	ÇR	LU	Lİ	LKD	LO	LPD	LSD	KLİ	LÇS
Lokasyon	6.489**	5.082**	0.102**	5.678**	0.000	2.895**	0.171	0.398	160.071
Hasat Y.	46.217**	0.063	1.428**	4.941*	0.001**	258.077**	3.685**	0.750	26743.521**
Lok.xHY	1.774**	1.466**	0.140**	9.374**	0.000**	0.970	0.145	0.401	100.371
Hata	0.222	0.304	0.024	1.113	0.000	0.757	0.095	0.259	72.062
Genel	2.032	0.931	0.075	2.559	0.000	6.482	0.184	0.300	651.914

(VK: Varyasyon kaynağı, HY: Hasat yöntemi, ÇR: Çırçır randımanı, LU: Lif uzunluğu, Lİ: Lif inceliği, LKD: Lif kopma dayanıklılığı, LO: Lif olgunluğu, LPD: Lif parlaklık derecesi, LSD: Lif sarılık değeri, KLİ: Kısa lif içeriği, LÇS: Lifteki çepel sayısı)

\*:%5 seviyesinde önemli \*\*:%1 seviyesinde önemli

Çizelge 1'den, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı ve lif parlaklık derecesi yönünden lokasyonlar arasında önemli oranda, çırçır randımanı, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif olgunluğu, lif parlaklık derecesi, lif sarılık değeri ve lifteki çepel sayısı yönünden hasat yöntemleri arasında önemli oranda farklılığın olduğu, lokasyonxhasat yöntemi interaksyonunun ise çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı ve lif olgunluğu özelliklerinde önemli olduğu görülmektedir.

Çalışmada, çırçır randımanı (%), lif uzunluğu (mm) ve lif inceliği (micronaire) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 2'de, lif kopma dayanıklılığı (g/tex), lif olgunluğu (%) ve lif parlaklık derecesi (Rd) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 3'de, lif sarılık değeri (+b), kısa lif içeriği (%) ve lifteki çepel sayısı (TrCnt) değerleri ve oluşan gruplar ise Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çırçır Randımanı (%):** Çizelge 2'de, lokasyonlar çırçır randımanı yönünden değerlendirildiğinde, en yüksek çırçır randımanı ortalaması Söke (%42.16) ve Germencik (%41.98) den alınmıştır.

Hasat yöntemi yönünden çırçır randımanını kıyasladığında elle hasatta (%42.10), makineli hasada (%40.14) göre daha yüksek çırçır randımanı bulunmuştur. Lokasyonlara göre hasat metotları kıyasladığında elle yapılan hasatlardaki çırçır randımanı oranı makineli hasada göre önemli oranda daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, elle yapılan hasatta kütlü pamuk içinde çepel miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir.

Elle toplanan kütlülerde çırçır randımanı değerinin makineli hasattan daha yüksek olduğu (Kaynak ve ark., 2000 ve Karademir ve ark., 2005) tarafından da bildirilmektedir. Kechagia (1994), agronomik parametrelerin çoğunu

Çizelge 2. Çırcır randımanı (%), lif uzunluğu (mm) ve lif inceliği (micronaire) değerleri ve oluşan gruplar

Lokasyon	Çırcır Randımanı (%)			Lif Uzunluğu (mm)			Lif İnceliği (micronaire)		
	Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi		
	Elle	Makine	Ort.	Elle	Makine	Ort.	Elle	Makine	Ort.
Söke	43.52 a A*	40.80 a B	42.16	30.05 b A	30.31 bc A	30.18	4.76 abc A	4.62 a A	4.69
Efeler	41.47 b A	40.27 a B	40.87	30.27 b A	28.99 d B	29.63	4.75 bc A	4.72a A	4.74
Koçarlı	42.15 b A	40.72 a B	41.43	28.54 c B	29.76 cd A	29.15	4.95 ab A	4.64 a B	4.80
Germencik	43.02 a A	40.95 a B	41.98	30.76 ab A	30.28 bc A	30.52	4.97 a A	4.52ab B	4.74
İncirliova	40.37 c A	39.40 b B	39.88	30.34 b A	30.80 ab A	30.57	4.68 c A	4.32 bc B	4.50
Nazilli	42.07b A	38.70 c B	40.38	31.32 a A	31.55 a A	31.44	4.97 ab A	4.19 c B	4.58
Ortalama	42.10	40.14	41.11	30.21	30.28	30.25	4.85	4.50	4.67
LSD (%5)	Lokasyon X Hasat Yöntemi:0.676			Lokasyon X Hasat yöntemi:0.792			Lokasyon X Hasat Yöntemi:0.22		

\*Küçük harfler, hasat yöntemine göre lokasyonların önem düzeyleri ve oluşturdukları gruplar. Büyük harfler, lokasyonlara göre hasat yönteminin önem düzeyleri ve oluşturdukları gruplar

belirleyen en önemli faktörün çeşit olduğunu vurgularken, Cathey ve ark. (1986), %30 ve %40 koza açım döneminde yapılan defoliant uygulamasının çırcır randımanını kontrole göre azalttığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla makineli hasat uygulamasında çırcır randımanın düşük olmasının bir diğer nedeni defoliant uygulamalarının erken yapılmasından kaynaklanmış olabilir.

**Lif Uzunluğu (mm):** Çizelge 2’de, lokasyonlar lif uzunluğu yönünden değerlendirildiğinde, en uzun liflerin Nazilli (31.44 mm) en kısa lifin ise Koçarlı (29.15 mm) lokasyonundan elde edilmiştir. Lokasyonlara göre lif uzunluğu yönünden hasat yöntemleri kıyaslandığında, elle yapılan hasatlardaki lif uzunluğunun makineli hasada göre önemli olmamakla birlikte daha kısa olduğu saptanmıştır.

Krieg (2002), pamukta lif kalitesi üzerine genotipik ve çevresel etmenlerin birlikte etki ettiğini, bir pamuk örneğinde elyafın kalite özelliklerinin genellikle bu iki etmenin interaksiyonu ile ortaya çıktığını, lif uzunluğu üzerine genotipik etkinin daha önemli bulunduğunu belirtmiştir. Jost (2005), lif uzunluğunun esas olarak genotipik özellikler ile ilişkili olduğunu, Kechagia (1994) kalite ile ilgili hemen hemen tüm özellikleri ve agronomik parametrelerin çoğunu belirleyen en önemli faktörün çeşit olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, lif uzunluk değerinin hasat yöntemine göre değişmediğini, ancak farklı çevresel etmenlere bağlı olarak lokasyonlara göre bir miktar değiştiği ortaya konmuştur.

Elde edilen bulgular, Evcim (1999)’un makineli hasadın elle hasada göre lif uzunluğuna etkisinin önemli olmadığını, Kaynak ve ark. (2000)’nin makineli hasadın lif uzunluğuna etkisinin elle hasattan farksız olduğunu, Öz (2001)’in makineli hasadın lif uzunluğuna olumsuz bir etkisinin olmadığını, Karademir ve ark. (2005)’in lif uzunluğunun makineli hasattan önemli oranda etkilenmediğini, Evcim ve ark. (2007)’nin hasat makinasının lif özelliklerine olumsuz bir etkisinin olmadığını ve Sessiz ve ark. (2012)’nin lif uzunluğuna makineli hasadın elle hasada göre olumsuz etkisinin olmadığını bildiren bulgularıyla uyum içindedir

**Lif İnceliği (micronaire):** Çizelge 2’de, lokasyonlar lif inceliği yönünden değerlendirildiğinde en kalın liflerin Koçarlı (4.80 mic.), en ince liflerin ise İncirliova (4.50 mic.) lokasyonunda olduğu saptanmıştır. Hasat yöntemi yönünden lif inceliği kıyaslandığında elle hasatta (4.85 mic.) makineli hasata (4.50

mic.) göre önemli oranda kalın lif elde edilmiştir. Lokasyonlara göre hasat yöntemleri kıyaslandığında elle yapılan hasatlardaki lif inceliği değerinin makineli hasada göre rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur. Diğer bir deyişle elle hasatta lifler daha kalındır.

Çalışmada, hasat yöntemlerinin lif inceliğine önemli etkisinin olduğu saptanmasına karşın, Evcim (1999), Kaynak ve ark. (2000), Öz (2001), Karademir ve ark. (2005) ve Sessiz ve ark. (2012) ise makineli hasadın elle hasada göre lif inceliğine etkisinin önemli olmadığını belirtmişlerdir. Lokasyonlar arasında lif inceliği yönünden önemli oranda farklılığın olması ekilen çeşit aynı olduğu için daha çok çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Silvertooth (2001), lif inceliğinin öncelikle genotipe bağlı bir karakter olmakla birlikte, çevre şartları ve kültürel işlemlerin de lif inceliği üzerine etkili olduğunu, Özbek (2011), yıllara, çeşitlere ve koza hasat zamanına göre lif inceliğinin farklılık gösterdiğini, Metzger ve Supak (1997), çok erken yapılan defoliant uygulamalarının lif inceliğini azalttığını, Cathey ve ark. (1986), pamukta %30 ve %40 koza açım döneminde defoliant uygulamasının lif inceliğini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

**Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex):** Çizelge 3’de, hasat yöntemi yönünden, elle hasatta (35.83 g/tex), makineli hasata (35.19 g/tex) göre önemli oranda daha yüksek lif kopma dayanıklılığı elde edilmiştir. Lokasyonlara göre lif kopma dayanıklılığı yönünden hasat yöntemleri kıyaslandığında makineli hasadın sadece Söke ve Koçarlı lokasyonlarında önemli oranda daha fazla sağlam liflere sahip olduğu saptanmıştır.

Araştırmadaki bu değerler ile ilgili Krieg (2002), pamukta lif kalitesi üzerine genotipik ve çevresel etmenlerin birlikte etki ettiği, bir pamuk örneğinde elyafın kalite özellikleri genellikle bu iki etmenin interaksiyonu ile ortaya çıktığını bildirirken, Özbek (2011), koza hasat zamanı ile lif kopma dayanıklılığı arasında kuadratik bir ilişki olduğunu, erken hasat edilen kozalarda düşük olgunluk, geç hasat edilen kozalarda ise çevresel faktörler nedeniyle lif kopma dayanıklılığı değerinde azalma görüldüğünü, Metzger ve Supak (1997), çok erken yapılan defoliant uygulamalarının, lif mukavemetini düşürdüğünü, Silvertooth (1998), uzun



Çizelge 3. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex), lif olgunluğu (%) ve lif parlaklık derecesi (rd) değerleri ve oluşan gruplar

Lokasyon	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)			Lif olgunluğu (%)			Lif Parlaklık Derecesi (Rd)		
	Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi		
	Elle	Makine	Ortalama	Elle	Makine	Ortalama	Elle	Makine	Ortalama
Söke	35.50 ab A*	36.65 a A	36.07	0.87 b A	0.87 a A	0.87	82.25	76.60	79.42 ab
Efeler	35.85 a A	32.20 c B	34.02	0.87 b A	0.87 ab A	0.87	82.45	77.60	80.02 a
Koçarlı	34.05 b B	36.22 a A	35.13	0.87 b A	0.87 a A	0.87	80.55	77.02	78.78 ab
Germencik	36.62 a A	34.42 b B	35.52	0.87 b A	0.87 ab A	0.87	81.87	77.42	79.65 b
İncirliova	36.27 a A	36.25 a A	36.26	0.87 b A	0.86 b A	0.87	82.12	77.65	79.88 a
Nazilli	36.72 a A	35.42 ab A	36.57	0.88 a A	0.86 b A	0.87	80.97	76.10	78.53 b
Ortalama	35.83	35.19	35.59	0.88	0.87	0.87	81.70 A	77.06 B	79.39
LSD (%5)	Lokasyon X Hasat Yöntemi:1.514			Lokasyon X Hasat Yöntemi :0.008			Lokasyon:0.883, Hasat yön.:1.249		

\*Küçük harfler, hasat yöntemine göre lokasyonların önem düzeyleri ve oluşturdukları gruplar. Büyük harfler, lokasyonlara göre hasat yönteminin önem düzeyleri ve oluşturdukları gruplar

sürelili aşırı yağışın life zarar verebilen fiziksel ve mikrobiyal herhangi bir faktörün dayanıklılığı azaltabileceğini, fiziksel ve mikrobiyal zararlanmalar, kötü hava koşulları, aşırı çırçırılama elyaf kopma dayanıklılığının azalmasına neden olduğunu, Shurley ve ark. (2004), hasadın gecikmesi ile lif kopma dayanıklılığının azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmada, makinalı hasat elle hasata göre en az iki hafta sonra yapıldığından elde edilen bulgular, bu çalışmalarla benzerlik göstermekte, Evcim (1999), Kaynak ve ark. (2000), Öz (2001), Öz ve Evcim (2002), Sessiz ve ark. (2012) hasat yönteminin lif kopma dayanıklılığına önemli etkisinin olmadığı belirlenen bulgularıyla ise uyum sağlamamaktadır.

**Lif Olgunluğu (%):** Çizelge 3'de, hasat yöntemi yönünden lif olgunluğu kıyaslandığında elle hasatta (0.88) makinalı hasada (0.87) göre daha yüksek lif olgunluğu elde edilmiştir. Lokasyonlara göre hasat yöntemleri kıyaslandığında elle yapılan hasatlardaki lif olgunluğu değeri makinalı hasada göre lokasyonlar arasında önemli bulunmamaktadır.

Silvertooth (2001), olgunlaşmamış kozaların hasat edilmesinin elyafta düşük olgunluk değerlerine neden olduğunu, hasatta erken defoliant ve desikant uygulamalarının lif olgunluğunu azalttığını bildirmiştir.

Farklı olgunlukta liflerin birlikte kullanıldığı iplik ya da kumaşın boyar madde alınımı da düzgünsüz olur ve hatalı boyamalar ile renk farklılıkları ortaya çıkar. Bu nedenle lif olgunluğunu dikkate alarak hasat planı yapmak ve erken defoliant uygulamasından kaçınmak gerektiği, (Öktem ve ark., 1999) tarafından bildirilmektedir.

Lokasyonlar arasında lif olgunluğu yönünden önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte, hasat yöntemi yönünden önemli farklılık gözükmemektedir. Lokasyon x hasat yöntemi arasındaki varyasyon hasat koşulları, hasada yardımcı uygulama zamanı, üretim sezonu boyunca lokasyonlardaki iklimsel faktörleri gibi özelliklerin önemli rol oynadığı söylenebilir.

**Lif Parlaklık Derecesi (Rd):** Çizelge 3'de, hasat yöntemi yönünden elle hasatta (81.70 Rd), makinalı hasata (77.06 Rd) göre önemli oranda daha yüksek lif parlaklık derecesi elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında lif parlaklık derecesi yönünden önemli oranda farklılıklar olduğu, lif parlaklık derecesinin en yüksek Efeler ve Koçarlı lokasyonun da olduğu saptanmıştır. Ayrıca, lokasyonlara göre elle ve

makine ile yapılan hasatlarda elle yapılan hasatlardaki lif parlaklık derecesinin arttığı gözlemlenmiştir. Bu varyasyonun oluşmasında lokasyonlardaki hasat koşulları ve hasada yardımcı kimyasal uygulama başarısının önemli rol oynadığı söylenebilir. Çalışmada makinalı hasattaki lif parlaklık derecesinin elle hasada göre önemli oranda düşük olmasına, makinalı hasadın elle hasada göre daha geç yapılması nedeniyle kütlü pamuğun başta nem ve güneş ışığı gibi faktörlerden olumsuz yönde etkilenmesi neden olmaktadır.

Makinalı hasatta lif parlaklık derecesinin elle hasada oranla daha düşük olmasının bir başka nedeni; makinalı hasatta uygulanan yaprak döktürücünün (defoliant) etkisinden kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır. Nitekim benzer bulgular, Özkan ve Görmüş (2002) tarafından bildirilmektedir.

Özbek (2011), lif parlaklık derecesi açısından çeşitler arasında fark olduğunu, lif parlaklık derecesi ile hasat zamanı arasında doğrudan bir ilişkinin bulunduğunu, hasat zamanı geciktikçe yağış ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak lif parlaklık derecesinin azaldığını bildirmiştir. Silvertooth (2001), açan kozaların uzun süreli veya ağır yağmura maruz kalması durumunda yağmurun elyafı beneklendireceğini, grilik ve sarılık değerlerini arttıracaklarını ayrıca Silvertooth ve ark. (1998), açan kozaların uzun süreli veya ağır yağışa maruz kalması durumunda yağmurun pamuğun benek alması ve grilik ve sarılık değerlerini arttıracaklarını ortaya koymuştur. Krieg (2002), hasat esnasındaki hava koşullarının renk ve yabancı madde içeriği üzerine direkt etkili olduğu, pamuk hasadının gecikmesi durumunda açan kozaların yağmur ve fırtına gibi hava koşullarına maruz kaldığında, yağışın elyafın renk derecesi üzerine olumsuz etkisinin olduğunu saptamıştır. Shurley ve ark. (2004), hasat zamanının lif renk derecesini hasat sırasındaki yüksek oransal nemin kütlü pamuk nem içeriğini direkt etkileyeceğini ve daha sonra, yüksek nemin hasat etkinliğini, lif parlaklığını azaltacağını, Işcan ve ark. (2002), makineyle toplanan pamuklarda Rd değerinin %10 dolayında düştüğünü bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular bu çalışmalarla benzerlik göstermekte olup, Karademir ve ark. (2005)' in makinalı hasatta lif parlaklık derecesinin elle hasada göre önemli oranda azaldığını bildiren çalışmasıyla

uyum göstermiştir. Tüm lokasyonlarda, lokasyon içinde önemli varyasyonlar saptanmıştır.

**Lif Sarılık Değeri (+b):** Çizelge 4'de, elle hasatta (7.78 +b), makinalı hasatta (7.22 +b) göre önemli oranda daha yüksek Çizelge 4. Lif sarılık değeri (+b), kısa lif içeriği (%) ve lifteki çepel sayısı (TrCnt) değerleri ve oluşan gruplar

Lokasyon	Lif Sarılık Değeri (+b)			Kısa Lif İçeriği (%)			Lifteki Çepel Sayısı (TrCnt)		
	Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi			Hasat Yöntemi		
	Elle	Makine	Ortalama	Elle	Makine	Ortalama	Elle	Makine	Ortalama
Söke	7.92	7.05	7.48	6.72	6.82	6.77	9.75	63.00	36.37
Efeler	7.77	7.52	7.65	6.85	7.45	7.15	9.50	43.25	26.37
Koçarlı	7.90	7.25	7.57	6.90	6.42	6.66	12.50	59.50	36.00
Germencik	7.62	6.85	7.23	6.25	7.07	6.66	7.75	57.75	32.75
İncirliova	7.87	7.32	7.60	6.50	6.72	6.61	10.00	62.25	36.12
Nazilli	7.60	7.37	7.48	6.40	6.62	6.51	15.75	62.75	39.25
Ortalama	7.78 A*	7.22 B	7.50	6.60	6.85	6.73	10.87 B	58.08 A	
LSD (%5)	Hasat yöntemi:0.441			-			Hasat yöntemi:12.183		

\*Büyük harfler, lokasyonlara göre hasat yönteminin önem düzeyleri ve oluşturdukları gruplar

Silvertooth (2001), uzun süreli aşırı yağış durumunda elyafın yapraklara temas etmesi nedeniyle beneklenebileceğini, bitki kalıntılarının renk derecelerini önemli derecede etkileyeceğini, açan kozaların uzun süreli veya ağır yağmura maruz kalması durumunda yağmurun pamuğu beneklendireceğini, grilik ve sarılık değerlerini arttıracığını, Shurley ve ark. (2004), hasat zamanında yüksek nemin lif sarılık değerini etkileyeceğini, Özbek (2011), yıllara göre lif sarılık değerlerinin farklılık gösterdiğini, bunda çevresel faktörlerin, özellikle gerçekleşen yağışın etkili olabileceğini, pamuk çeşitlerinin lif sarılık değerleri yönünden farklılık gösterdiğini, bu farklılıkta elyafın biyokimyasal yapısı yanında, çeşidin morfolojik özelliklerinin de etkili olabileceği, hasat zamanı geciktikçe lif sarılık değerlerinin doğrudan azaldığını, bu azalmada elyafın matlaşmasının önemli bir etken olduğunu bildirmişlerdir. Meredith (1986), renk değişimindeki varyasyonun %79'unun, çevresel faktörlerden kaynaklandığı rapor etmiştir.

Karademir ve ark. (2005), lif sarılık (+b) değeri yönünden, hem hasat uygulamalarının hem de çeşitler arasındaki farklılığın önemli olmadığını bildirilmiştir. Görüldüğü üzere, elde edilen bulgular ile önceki çalışma sonuçları arasında benzerlik olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Bu durumun genetik materyal ve hasat koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Kısa Lif İçeriği (%):** Çizelge 4'de, lokasyon ortalamaları en yüksek Efeler (%7.15) ve bunu azalan sıra ile Söke (%6.77), Koçarlı (%6.66), Germencik (%6.66), İncirliova (%6.61), Nazilli (%6.51) lokasyonları izlemektedir. Hasat yöntemi yönünden ise makinalı hasatta (%6.85), elle hasada (%6.60) göre önemsiz olmakla birlikte daha fazla kısa lif elde edilmiştir.

Hasat yöntemleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, elle hasatta kısa lif içeriği daha düşük olduğu makinalı hasatta ise bu değerler daha yüksek olduğu (Karademir ve ark., 2005) tarafından da bildirilmektedir.

Araştırmadaki bu özellik ile ilgili Jost (2005), kısa lif içeriğinin genotiple birlikte, büyüme koşulları, hasat, çırçırılama

lif sarılık değeri elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında önemli farklılıkların bulunmama sebebi ekilen çeşidin aynı olması ve hasat zamanının yağışsız geçmesi gibi özellikler önemli rol oynamaktadır.

koşulları ve yöntemlerine bağlı olduğunu, yüksek sıcaklıklarda kısa lif içeriğinin daha düşük olduğunu, Shurley ve ark. (2004), hasat zamanının kısa lif içeriğini etkilediğini, Özbek (2011), erken ve geç hasadın kısa lif indeksi değerleri arttırdığını, Bednarz ve ark. (2002), defoliant uygulamasının ve hasat zamanının kısa lif içeriğini etkilediğini bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular ile önceki çalışma sonuçları arasında benzerlik olduğu gibi farklılıklarda bulunmaktadır.

**Lif Çepel Sayısı (TrCnt):** Çizelge 4.'de, makinalı hasatta (58.08), elle hasata (10.87) göre önemli oranda daha yüksek lif çepel sayısı elde edilmiştir. Hasat geciktikçe bitki parçalarının daha kırılabilir olması ve lülelerin sarkarak yabancı madde bulaşmasının artması yabancı madde içeriğindeki artışlar da önemli rol oynadığı söylenebilir.

Keçagia ve Harig (1998), çevresel faktörlerin çepel sayısı ve yabancı madde oranını etkilediğini, buna karşın çeşidin yaprağının tüylü veya tüysüz olmasının yabancı madde sayısını değiştirebileceğini, Krieg (2002), hasat esnasındaki hava koşullarının renk ve yabancı madde içeriği üzerine direkt etkili olduğu, pamuk hasadının gecikmesi durumunda açan kozaların yağmur ve fırtına gibi hava koşullarına maruz kalabileceği, hava koşullarının öncelikle elyaf yabancı madde içeriği ve renk derecesi üzerine zararlı etkisi olduğunu, Shurley ve ark. (2004), hasat sırasındaki yüksek oransal nemin kütlü pamuk nem içeriğini direkt etkilediğini ve daha sonra, yüksek nemin yabancı madde içeriğini arttırdığını ve lif kalitesini azalttığını, Evcim (1999), Kaynak ve ark. (2000), Öz (2001), Öz ve Evcim (2002), Karademir ve ark. (2005) ve Sessiz ve ark. (2012)'nin makinalı hasatta yabancı madde miktarının elle hasattaki yabancı madde miktarından daha fazla olduğunu bildiren bulgularıyla elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

**Lif Rengi (Colour Grade):** Farklı yöntemlerle hasat edilmiş pamukların lif rengi değerlerine ilişkin ortalama sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı yöntemlerle hasat edilmiş pamukların lokasyonlara ilişkin ortalama lif rengi değerleri

Hasat Yöntemi ve Renk Dereceleri		
Lokasyon	Elle	Makine
Söke	11-1	21-1
Efeler	21-1	31-1
Koçarlı	31-1	41-1
Germencik	21-1	41-1
İncirliova	21-1	41-1
Nazilli	31-1	41-1

Çizelge 5’de, renk dereceleri değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda makina ile toplanan örneklerin 1-2 derece daha düşük çıktığı görülmektedir. Renk kodları incelendiğinde tüm lokasyonlarda gerek elle gerek makine ile toplanan örneklerin beyaz sınıfta olduğu, en kaliteli pamuğun her iki hasat yönteminde de Söke lokasyonunda olduğu görülmektedir.

Makinalı hasatta renk derecesinin daha düşük olmasına makinayla toplanan pamuklarda lif parlaklık derecesinin düşük, yabancı madde miktarının fazla olması etkilemektedir. Ayrıca makinalı hasat elle hasada göre daha geç yapıldığından, pamuklar elle hasada göre nem ve güneş ışığına daha çok maruz kalarak lif rengi daha çok matlaşmaktadır.

Lif rengi yönünden elde edilen bulgular Öz (2001), Öz ve Evcim (2002), Özbek (2011)’in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

#### SONUÇ

Makinalı hasadın lif inceliği ve lif sarılık değeri dışındaki incelenen özelliklere genelde olumsuz etkisi olduğu saptanmıştır, özellikle makinalı hasatta lif rengi tüm lokasyonlarda elle hasada göre 1-2 derece daha düşük çıkmıştır. Bu durum, makinalı hasadın elle hasada göre daha geç yapılması nedeniyle, pamuğun başta nem, çiğ, yağmur ve güneş ışığı gibi olumsuz çevre koşullarına daha fazla maruz kalarak lif renginin matlaşması ve çepel oranının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Makinalı hasadın olumsuz etkilerini azaltabilmek için hasadın geciktirilmemesi, hasat makinasının ayarlarının iyi yapılması ve defoliant kullanımının istenilen şekilde yapılması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

Anonim (2018) TÜİK, Tarım Alet ve Makine İstatistikleri.  
Bednarz CW, Shurley WD, Anthony WS (2002) Losses in Yield, Quality, and Profitability of Cotton From Improper Harvest Timing. *Agronomy Journal* 94:1004-1011.  
Cathey W, Meredith WK, Williford JR, Anthony, WS (1986) Effect of Ethophen (prep) on Cotton Yield and Fiber Quality, Beltwide Cotton Conferences, Memphis, 1368-1369.  
Evcim HÜ, Öz E (1997) Farklı Pamuk Çeşitlerinin Makinalı Hasadında Kantitatif Performansların Belirlenmesi, Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, 790-797, Tokat.

Evcim HÜ (1996) Pamuk Toplama Makinaları ve Türkiye’ de Pamuk Tarımının Makinalı Hasada Uyarlanması, Büyük Menderes Ovası ve Deltasında Tarım ve Çevre Sorunları Sempozyumu Bildiri Kitabı, 53-69.  
Evcim HÜ, Öz E, Tekin B (2007) Kuyruk Mili Tahrikli, Traktöre Bindirilir İki Farklı Tip Pamuk Hasat Makinesinin Nicesel ve Nitesel İş Başarılarının Belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilim Dergisi* 3 (4): 270-275.  
Evcim HÜ, Öz E (1998) Comparison of Mechanical and Hand Harvesting of Cotton Regarding Lint Quality Factors Under Turkish Conditions. *Proceedings of the World Cotton Research Conference 2, September 6-12, Athens- Greece, 1106-1108.*  
Evcim, Ü (1999) Türkiye Pamuk Tarımında Hasat Girişimleri ve Sonuçları. *Türk Dünyasında Pamuk Tarımı, Lif Teknolojisi ve Tekstili I. Sempozyumu. 28 Eylül- 1 Ekim, Kahramanmaraş, 217-225.*  
Işık A, Sabancı A (1988) Pamuk Hasat Makinaları ve Çalışma Esasları, III. Ulusal Makina Teorisi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 424 -433.  
İşcan S, Gültekin E, Aklaş İ, Özbilgili A, Yaşar M, Tepeli E, Karlı Z, Karataş T (2002) Pamuk Mekanizasyonu ve Çırçır Makineleri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Adana Zirai Üretim İşletmesi ve Personel Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Adana.  
Jost P (2005) Cotton Fiber Quality and the Issues in Georgia. *Department of Crop and Soil Sciences Cooperative Extension Services. Bulletin* 1289.  
Karademir E, Karademir Ç, Başbağ S (2005) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Makinalı Hasadın Pamuğun Lif Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, I: 321-324.*  
Kaynak MA, Çopur O (1999). Makinalı Hasada Uygun Pamuk Yetiştirme Tekniği. *HR.Ü.Z.F.Dergisi* 3(1-2): 67-76.  
Kaynak MA, Ünay A, Özkan İ, Başal H, Bayındır E (2000) Effect of Machine Picking on Agronomical and Technological Characteristics in Different Cotton Varieties (*G. hirsutum* L.). *Proceedings, FAO- The Inter-Regional Cooperative Research Network on Cotton for The Mediterranean, 20-24 September 2000, Adana-Turkey, 105-108.*  
Kechagia UE (1994) How Far We can Meet Spinners Needs. *Paper Presented at ICAC Technical Seminar, Recife, Brazil. ICAC, Washington, DC.*  
Kechagia UE, Harig H (1998) New Perspectives in Improving Cotton Fiber Quality and Processing Efficiency. *Proceedings of the World Cotton Research Conference-2, Athens, Greece, 85-93.*  
Krieg DR (2002) Fiber Quality Genetic and Environmental Affectors. *Texas Tech University Lubbock, TEXAS. [www.cottoninc.com/2002ConferencePresentations /Fiber Quality Genetics], Erişim Tarihi:20.07.2017*  
Mayfield WD (1996) Defoliation Effects on Harvesting and Ginning. *Beltwide Cotton Conference, I:93-94.*

- Meredith WRJr (1986) Fiber Quality Variation Among USA Cotton Growing Regions. Proc.Beltwide Cotton Conference. National Cotton Council, 105-106.
- Meredith WRJr (1984) Quantitative Genetics. In R.J. Kohel and C.F. Lewis (ed.) Cotton. Argon 24, USA, CSSA, Madison, WI,131-150
- Metzer RB, Supak J (1997) Cotton Harvest-Aid Chemicals. Texas Agricultural Extension Service, Texas, B-1593, 3-7, 143-145.
- Öktem T, Özdoğan E, Öncü S, Sokat Y (1999) Pamuk Liflerinde Gözlenen Bazı Hatalar. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. 18-19 Mart, Gaziantep.
- Ören MN, Yaşar B (2003) Türkiye’de Pamuk Hasat Makinesi Kullanımının Ekonomik ve Sosyal Açıdan Değerlendirilmesi. Türkiye VI. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 24-25 Nisan 2003, Antalya, 175-181,
- Öz E (2001) Makinalı Pamuk Hasadının Pamuk Lif Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin Çiftçi Koşullarında Belirlenmesi. Selçuk- Teknik Online Dergisi, 2(2).
- Öz E, Evcim Ü (2002) Makinalı Hasadın Pamuk Lif Teknolojik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., (39)2:119-126.
- Özbek N (2011) Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Lif ve Tohum Özellikleri Arasındaki İlişkinin Saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 153 Sayfa
- Özkan N, Görmüş Ö (2002) Harran Ovası Şartlarında, Yaprak Döktürücü Uygulama Dönemlerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1-2): 27-38.
- Sessiz A, Esgici R, Eliçin AK, Gürsoy S (2012) Makinalı Hasadın Farklı Pamuk Çeşitlerinde Pamuk Lifinin Teknolojik Özelliklerine Etkisi. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun, 154-159.
- Shurley D, Bednarz C, Anthony S, Brown SM (2004) Increasing Cotton Yield, Fiber Quality, and Profit Through Improved Defoliation and Harvest Timeliness Issued in furtherance of Cooperative Extension Acts of May 8 and June 30, 1914, the University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences and the U.S. Department of Agriculture cooperating.
- Silvertooth JC (2001) Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. The University of Arizona. Cooperative Extension.
- Silvertooth JC, Norton ER, Brown PW (1998) Evaluation of Planting Date Effects on Crop Growth and Yield for Upland and Pima Cotton, 1997. <https://repository.arizona.edu/bitstream/handle/10150/210335/AZ1006-020-033.pdf>. Erişim Tarihi: 05.03.2018
- Tuncer K, Işık A (1999) Makineli Pamuk Hasadı ve Türkiye’deki Gelişmeler. Türk Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil 1. Sempozyumu. 28 Eylül-1 Ekim Kahramanmaraş.



## Türkiye’de Zeytinyağında Kalite ve Markalaşmanın İncelenmesi

Dilek ÖZDOĞAN<sup>1</sup> , Renan TUNALIOĞLU<sup>\*1</sup> <sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

**Öz:** Bu çalışmada, dünyada önemli zeytin ve zeytinyağı üreticisi ülkeler arasında yer alan Türkiye’nin kaliteli ve markalı zeytinyağı üretimindeki durumu incelenmiştir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de kaliteli zeytinyağı üretiminde; zeytinin çeşidi, yetiştiği yöredeki iklim ve toprak, üretimde uygulanan kültürel işlemler, emek-yoğun hasat ve zeytini yağa işleme ve sonrasındaki işletme şartlarının en önemli kriterler olduğu tespit edilmiştir. Bu kriterlerin sağlanması koşuluyla üretilen zeytinyağında, kalite ve markalaşmanın tescillenmesinde ise ulusal ve uluslararası yarışmaların önemi büyüktür. Nitekim bu çalışmada, Türkiye’nin kaliteli ve markalı üretimine önem veren, özel ve özenli üretim yapan, kendilerini butik üretici olarak ifade eden ulusal ve uluslararası zeytinyağı kalite yarışmalarına katılıp ödül alan, kalite ve markalarını tescillendiren 21 adet firma sahibi ile görüşülmüştür. Bu 21 adet firmanın 5 adedi uluslararası, 8 adedi ulusal ve 8 adedi hem ulusal hem de uluslararası yarışmalardan ödül almıştır. Çalışmada nicel ve nitel yöntem kullanılmış, yarı yapılandırılmış derinlemesine mülakat sonucu elde edilen veriler, nitel yöntem gereği kodlanarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca söz konusu zeytinyağı firmalarının sosyo- demografik özellikleri, işletme kapasiteleri, marka tanınırlıkları ve yarışmalardan aldıkları ödül durumlarını içeren veriler, nicel yöntem gereği gruplar arasında farklılıkları, Kruskal Wallis Testi ile incelenmiştir. Diğer yandan ulusal ve uluslararası yarışmaların kalite ve markalaşma sürecini olumlu etkilenmekte olduğu, firmaların ulusal ve uluslararası rekabet güçlerini test edildiğini ve uluslararası platformda tanınırlıklarının sağlandığı anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** zeytinyağı, kalite, markalaşma, ödül, yarışmalar, butik üretim

#### Examination of Quality and Branding on Olive Oil in Turkey

**Abstract:** In this research, important olive and olive oil producers in the world among countries of Turkey, was examined the situation in quality and branded olive oil production. Turkey as well as in the world in the quality of olive oil production; it is determined that the most important criteria are the types of olives, climate and soil in the region, cultural practices applied in production, labor-intensive harvesting and processing of olives in oil and the conditions after them. National and international competitions are of great importance in the production of olive oil produced on the condition that these criteria are met and in the registration of quality and branding. Interviewed in fact, this research, Turkey's high quality and branded with an emphasis on production, private and attentive engaged in manufacturing, he won prizes participating boutique producers as representing national and international olive oil quality competition the quality and the owner of 21 companies brands registered which 5 were international, 8 national and international competitions. Quantitative and qualitative methods were used in the study and the data obtained as a result of semi-structured in-depth interviews were classified according to the qualitative method. In addition, the data including the socio-demographic characteristics, operating capacities, brand recognition and award status of the olive oil companies were analyzed by Kruskal Wallis Test. On the other hand, it is understood that the quality and branding process is effected from national and international competitions, thus competitive capacities of the firms are tested and eventually these activities would enable the firms recognized at the international level.

**Keywords:** olive oil, quality, branding, awards, competitions, boutique production

#### GİRİŞ

İnsanların sağlıklı ve uzun yaşam idealleri, bilinçli tüketicileri kaliteli ve güvenli gıda tüketimine yönlendirmektedir (Tunalıoğlu, 2010). Kalite, bir firmanın ürettiği ürünleri aynı amaç ile başka firmalarca üretilen ürünlerden ayıran özelliklerin toplamı ve gıda ürünlerinde tüketiciler tarafından benimsenen özelliklerin tümüdür (Güney, 2015). Bir başka ifade ile tüketicinin ihtiyacını karşılayan bir ürün, objektif (ürünün enerji, vitamin, mineral, toksin madde içeriği ve tazeliği) ve subjektif (ürünün rengi, şekli, tat ve kokusu vb.) değerlere sahipse kaliteli olarak kabul edilmektedir (Dölekoğlu, 2003). Kalite, hem üretici hem satıcı açısından ve tüketicie verilen değer bakımından marka kavramı ile belgelenmektedir ve marka işletmeler tarafından rekabette stratejik bir unsurdur (İpek, 2010). Bu nedenle kalite odaklı markalaşma sürecinde marka

denilince akla ilk gelen kavram çoğu zaman kalite kavramıdır (Parmak, 2011). Diğer yandan kaliteli ürün tercihinde bulunan tüketicieyi gıda güvenlik yönetim sistemleri korumaktadır. Gıda güvenliği, doğrudan gıdalardan kaynaklanan her türlü sağlık problemlerine karşı olan önlemlerin tümünü kapsamaktadır. Bu nedenle de gıda ürününün güvenli olması, bilinçli tüketicinin mutlak talebi iken üreticinin ise sorumluluğunda ve bu bağlamda birbirini takip eden bir oluşumda yer almaktadır (Kızılaslan ve Yalçın, 2012).

Markalı ürün, kalitenin güvencesidir ve risk algısını

**Sorumlu Yazar:** [renan.tunalioğlu@gmail.com](mailto:renan.tunalioğlu@gmail.com) Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.

**Geliş Tarihi:** 3 Ocak 2019

**Kabul Tarihi:** 26 Haziran 2019

azaltmaktadır. Çünkü tüketiciler markanın kimliği sayesinde belirli bir ürünün temsil edildiğine güvenmekte ve olası bir aksi durumda muhatabın kim olduğunu bilmektedirler (Erdil ve Uzun, 2010). Marka farkındalığı oluşturmak, olumlu bir itibar sağlamayı beraberinde getirmektedir. Üretici firmaların yeni ürünlerini veya var olan ürünlerini tüketici ile buluşturma arzusu her dönem önemsenen bir konudur. Marka bağlılığı konusunda firmalar çeşitli kampanyalar düzenleyerek tüketici ile iletişime geçmeyi hedeflemekte (Demir, 2015), bu sebeple de ambalajlı ve markalı ürünlerin önemi her geçen zaman daha da artmaktadır (İpek, 2010). Zeytin ve zeytinyağı ise Akdeniz beslenme piramidinin ilk katmanlarında yer alan, sağlıklı ve uzun yaşama isteği olan insanoğlu için (Tunalıoğlu, 2010), kendine özgü lezzet, renk, koku ve aromasıyla önemli bir gıda maddesidir (Özata ve Cömert, 2016).

Zeytinyağı, taze ve olgun zeytin meyvesinden presleme, santrifüjleme ve süzme ile mekanik olarak elde edilen, oda sıcaklığında 20–25 °C sıvı olarak korunan ve gıda olarak kullanılan bitkisel bir yağdır. Bu özellik, zeytinyağına tüm bitkisel yağlar arasında ham olarak yani rafinasyona tabi tutulmaksızın yenilebilen tek yağ özelliğini kazandırmaktadır. Zeytinyağı, kalori değeri yüksek, esansiyel yağ asitlerinin kaynağı ve yağda çözünen A, D, E, K vitaminlerinin deposu olan kendine has tadı ve aroması ile diğer bitkisel yağlara göre tercih edilen, sağlık açısından son derece önemli olan ve natürel olarak tüketilebilen bitkisel bir yağ çeşididir (Keçeli, 2008). Sızma zeytinyağının kaliteli olarak elde edilmesini, zeytinin çeşidi, iklim ve toprağa bağlı olarak ve üretimin koşulları yanında depolama ve dağıtım süreçleri etkilemektedir (Peri, 2014). Diğer bir ifade ile zeytinyağında kaliteyi, zeytin çeşidi, yöre ikliminden aldığı rüzgâr, toprağın verimi, zeytinin hasat zamanı, şekli ve zeytini yağa işleme süreci, işlemede kullanılan makine ve ekipmanların tipi, zeytinyağının depolanması ve ambalajlanması gibi değişkenlerin bileşimi etkilemektedir (Özdoğan ve Tunalıoğlu, 2017). Zeytinyağında kalite, kimyasal ve duyu analizlerle tespit edilmektedir (Baş ve Yaman, 2015). Zeytinyağının, elde edilmesinden tüketiciye ulaşıncaya kadar kalitesinde meydana gelebilecek bozulmaların önlenmesi için uygun şartlarda depolanması ve antioksidan özelliklerinin korunması için mevcut yağ asidi kompozisyonun dolayısıyla kalitesinin korunması, diğer bitkisel yağlara göre daha uzundur ama bu süre sınırsız değildir (Keçeli, 2008).

Bu çalışmada, Türkiye’de zeytin ve zeytinyağı sektöründe faaliyet gösteren özel ve özenli üretim yapan işletmelerin, zeytinyağında kalite ve markalaşma stratejileri incelenmiştir. Bu işletmelerin kalitelerini belgeledikleri, uluslararası ve ulusal yarışmalara katılımları, bu yarışmaların

zeytinyağı üreticilerine katkıları, kalite ve markalaşma çalışmaları ortaya konulmuştur.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Materyal**

Araştırmanın birincil verileri, Türkiye zeytin ve zeytinyağı üretiminin yüzde yetmiş beşini sağlayan, Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgelerindeki önemli üretici illerde bulunan (Aydın, İzmir, Muğla, Balıkesir ve Mersin), kaliteli ve markalı üretim yapan, ulusal ve uluslararası zeytinyağı kalite yarışmalarından ödül kazanan, firma sahipleri/ firma yöneticileri ile yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Bu firmalar toplamda 21 adet olup, birinci grup (ulusal zeytinyağı yarışmalarından ödül almış) 8 adet, ikinci grup (uluslararası zeytinyağı yarışmalarından ödül almış) 5 adet üçüncü grup (hem uluslararası hem ulusal zeytinyağı yarışmalarından ödül almış) 8 adettir. Araştırmanın ikincil verilerini ise konu ile ilgili bilimsel çalışmalar (tez, rapor vb.) ile uluslararası ve ulusal yarışmalara katılma prosedürleri ve ilgili mevzuatlar oluşturmuştur. Bu projede firmalarla yapılan görüşmelerde alınan ses kayıtları, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu’nun 01.07.2016 tarih ve 903.07.01-003 sayılı kararı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

### **Yöntem**

Araştırmada, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, çalışılan konuyu derinlemesine ve tüm olası ayrıntıları ile incelemeyi amaç edinen önemli kavramların belirlenmesi ve detaylandırılmasını önemseyen tekrarlamalı sürecin önemli bir parçasıdır ve konuyu derinlemesine ve tüm olası ayrıntıları ile incelemeyi amaç edinmektedir (Schutt, 2011). Nicel araştırma yöntemi ise ankete dayalı olarak elde edilen veriler ve çeşitli istatistiksel yöntemlerle analiz edilmektedir (Kalaycı, 2016).

Araştırmada doğru bilgi kaynağına ulaşabilmek için öncelikli olarak uluslararası yarışmalar tespit edilmiş, ülkemizde bu yarışmalardan ödül alan ve bu ödüllerde süreklilik gösteren, ulusal ve uluslararası rekabette yer alan, yarışmalarla kalite ve markalarını kanıtlayan firma sahipleri/ yöneticileri ile ortalama 20-25 dakika süren yarı- yapılandırılmış mülakatlar yapılarak araştırma etiği gereği firma bilgileri gizli tutulmuştur. Çözümlenen mülakatlar birincil, ikincil ve üçüncül aşamalı kodlamalarla sınıflandırılmıştır. Birinci dereceden kodlama anlamına gelen “Açık Kodlama” da, oluşan analitik temalara göre veri örnekleri alınmış, ikincil dereceden kodlamada, kodlama kategorileri arasındaki bağlantılar bulunmuş (Kalof ve ark., 2008), üçüncül dereceden/seçici kodlamada ise temel kategoriler ifade edilmiştir. Kodlamalar sayesinde, incelenen sorunlar ve açıklamaların aralarındaki ilişkiler düzenlenmiştir. Gizlilik

çerçevesinde yapılan görüşmelerde uluslararası yarışmalardan ödül alan firmalar ( $F_{1-1}, F_{2-1}$  vb.). Ulusal yarışmalardan ödül alan firmalar ( $F_{1-N}, F_{2-N}$  vb.), hem uluslararası hem ulusal yarışmalardan ödül alan firmalar ise ( $F_{1-1/N}, F_{2-1/N}$  vb.) ile kodlanmıştır.

Diğer yandan bu araştırma hipotezinde yarışmalara katılan zeytinyağı firmaları üç grup halinde incelenerek farklılıklar analiz edilmiştir. Bu üç grup; uluslararası, ulusal ve her iki yarışmadan da ödül almış firmalara dayalı olarak oluşturulmuştur.

Nitel metotla görüşme yapılan firmalara nicel yöntemle elde edilen veriler Excel programına aktarılarak SPSS 20.0 istatistiksel paket programında analiz için hazır hale getirilmiştir. Öncelikle üç grup esas alınarak, zeytinyağı firmaların sahipleri/ firmaların yöneticilerinin sosyo demografik özellikleri, zeytinyağı firmalarının işletme özellikleri, firmaların marka, ödül ve kalite durumları arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Bu özelliklere ait

Çizelge 1. Zeytinyağı firmaları firma yöneticisi/firma sahiplerinin sosyo demografik özellikleri

Değişkenler	Açıklamalar	Gruplar	N	Ortalama	Min.	Max.	$\chi^2$	P
Yaş	Yıl	1	8	37,13	25	52	6,086	0,048**
		2	5	36,20	27	42		
		3	8	49,50	30	70		
Eğitim	1:ilkokul 2:ortaokul 3:lise 4:lisans 5:lisansüstü	2	5	0,66	0	1	2,191	0,334
		3	8	1,00	1	1		
		1	8	4,8	1	6		
		2	5	14,3	5	6		
Deneyim	Yıl	3	8	80,9	3	6	1,710	0,425
		1	8	11,63	5	30		
		2	5	8,60	2	19		
		3	8	14,25	5	40		

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla  $p < 0,10$ ,  $p < 0,05$  ve  $p < 0,01$  istatistiksel önem düzeyini ifade etmektedir.

Bu firma sahipleri/yöneticilerinden, birinci grup işletmeler (ulusal) ortalama olarak 37,13; ikinci grup işletmeler (uluslararası) 36,20; üçüncü grup işletmeler (hem ulusal hem uluslararası) 49,50 yaş ortalamasına sahip olup, üçüncü gruptaki işletmelerin yöneticisi/sahiplerinin yaş ortalamalarının diğer gruplara göre büyük olduğu tespit edilmiştir. İşletme grupları arasındaki farklılığın, yaş açısından istatistiki olarak önemli olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir. Eğitim açısından ikinci grup işletme yöneticisi/sahiplerinin en yüksek eğitim düzeyine sahip oldukları, bunu birinci ve üçüncü grubun izlediği görülmektedir.

Firma sahip ve firma yöneticilerinin mesleki deneyimleri incelendiğinde, birinci grup işletmeler ortalama olarak 11,63 yıl; ikinci grup işletmeler 8,60 yıl; üçüncü grup işletmeler 14,25 yıl iş tecrübesine sahip fakat gruplar arasındaki farklılığın deneyim açısından istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan firmaların

verilerin ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri gibi tanımlayıcı istatistikleri ortaya konulmuştur. Daha sonraki, aşamada örneklem değeri 30'un altında olduğu için ve gruplar arasındaki karşılaştırma yapmayı sağlamak için Non-Parametrik test olan Kuruskal Wallis Testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2016).

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Dünya zeytinyağı terminolojisinde butik üretim ya da butik işletmenin kesinleşmiş bir tanımı henüz mevcut değildir. Bu nedenle araştırmada, görüşme yapılan firmaların seçiminde, uluslararası ve ulusal yarışmalara özgü kalite kriterlerini esas alan özellikte üretim yapıyor olmaları ve bir kısmının da "Butik Zeytin ve Zeytinyağı Üreticileri Derneği" adı altındaki bir çatıda yer almış olmalarına dikkat edilmiştir.

Bu araştırmada, zeytinyağı firma yöneticilerinin/firma sahiplerinin sosyo demografik özellikleri Kruskal Wallis testiyle incelenmiştir. Firma sahiplerinin/yöneticilerinin yaş, cinsiyet, eğitim ve deneyimleri (Çizelge 1)'de gösterilmiştir.

%52,4'ünün, günde 1-5 ton arasında zeytin işlediği üretimde miktara değil kaliteye önem verdikleri anlaşılmaktadır. Normal şartlarda zeytinyağı işletmeleri günde 50 ve 100 ton arasında zeytini yağa işlemektedir (Yıldırım ve Tunalıoğlu, 2016).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de, zeytinyağı sektörünün dağınık olması nedeniyle firmalar kalite ve markaya aynı özeni göstermemektedir. Araştırmada görüşme yapılan özel üretim yapan zeytinyağına farklı katma değer yaratan, kalite ve markanın farklılığını fark eden firmalar, uluslararası ve ulusal yarışmalardan aldıkları ödüllerle kendilerini kantılamaktadırlar. Özel ve özenli üretim yapan zeytinyağı firmalarının kalite ve markaları ulusal ve uluslararası yarışmalardan aldıkları ödüllerle tescil ettirilmektedir (Çizelge 2).



Çizelge 2. Uluslararası ve ulusal ve her iki yarışmaya katılan firmaların kodlamaları

BİRİNCİL KOD	KODLAR		ULUSLARARASI- F/I	TANIMLAYICI VERİLER	
	İKİNCİL KOD	ÜÇÜNCÜL KOD		ULUSAL- F/N	HER İKİSİ- F-I/N
KALİTE	Hammadde	Ekoloji	“Doğal koşullarda, doğal oluşumunu bozmadan sadece delice zeytin ağaçlarını aşilayarak oluşturduğumuz zeytin çiftliğimizde, bugün üst kalitede zeytinyağı üretiyoruz.” F <sub>4</sub> -I	“Zeytinin verimli olmasında yetiştigi yöre, senelik iklim koşulları, senelik kültürel bahçe bakım uygulamaları hastalık ve zararlılarla ekosisteme zarar vermeyen, doğru ve zamanında mücadele etkilidir.” F <sub>2</sub> -N	“Zeytini eliyoruz. Elememizin nedeni dalda yeterli güneş alamamış başında kurumuş, büyümemiş ya da hastalıklı daneleri ayırabilmek içindir.” F <sub>2</sub> -I/N
		Kültürel işlemler	Kalite hammaddeden başlar. Üretim aşamalarına da dikkat ederseniz kaliteli ürün elde edersiniz.F <sub>5</sub> -I	“Bahçeden başlar yetiştirmek. Zeytinyağını doğal şekliyle üretmekteyiz.”F <sub>3</sub> -N	“Zeytinin toplanmasından bahçe seçiminden ta ki yağ elde edilmesinden yağ saklama koşuluna kadar olan prosesimiz çok iyi olmalı.” F <sub>1</sub> -I/N
		Çeşit	“Zeytin çeşitlerim Ayvalık, Edremit aralarda ise Gemlik ya da büyük iri zeytinler var ama bunlar çok az. Zeytin çeşidi daha önemli yaşı olan zeytininde tadı oturmuş oluyor ağaca iyi davranırsanız ağaçta size iyi ürün veriyor. Ayvalık daha yumuşak daha çok ilgi çekiyor.” F <sub>4</sub> -I	“Bizim bölgemizde delice çeşit daha fazla daha fazla talip edilir. Bizim yöre Memecik, Delice Edremit yağlık tadına göre çok farklıdır.” F <sub>4</sub> -N “Domat,Uslu, Edremit zeytin çeşitlerimiz var.” F <sub>7</sub> -N	“Bu yörenin en iyi zeytin çeşidi Memecik .” F <sub>1</sub> -I/N “Manzalinia, Memecik, Gemlik, Ayvalık, Delice, Domat. Gemlik’le altın madalya aldık Gemlik sofralıktır yanlış düşünce hangi zeytinden iyi yağ üretirsiniz o çeşit iyidir”. F <sub>7</sub> -I/N “
		Hasat	Zaman	“Zeytini doğru zamanda ve zedelenmeden topluyor ve bekletmeden işletmeye naklediyoruz.” F <sub>2</sub> -I Biz 15 yıldır ekim de erken hasat yapmaktayız.” F <sub>5</sub> -I	“Hasat yapılan ürünün aynı gün sıkılması gereklidir. Hasata 15Ekim’de başlarız , kaliteli yağlar ürettik.” F <sub>6</sub> -N “Zeytin hasat zamanı zeytinyağı randımanını etkileyen en önemli unsurlardan biridir.” F <sub>1</sub> -N
		Şekil (Elle, makine)	“Erken hasat, elle toplama ve soğuk sıkım yöntemi ile her yıl kalitemizi artırmaya çalışıyoruz.” F <sub>4</sub> -I	Makine ile hasat hem ağacı koruyor hem seneye ürün vermesi açısından hem de daha kaliteli ürün için çok önemlidir” F <sub>1</sub> -N	“Elle ya da makine ile hasat yapıyoruz. File yazgı kullanıyoruz. Baş ve dip zeytini ayrı topluyoruz ve . kasalara topluyoruz.” F <sub>2</sub> -I/N

Çizelge 2. Uluslararası ve ulusal ve her iki yarışmaya katılan firmaların kodlamaları (devamı)

BİRİNCİL KOD	KODLAR		ULUSLARARASI- F/I	TANIMLAYICI VERİLER	
	İKİNCİL KOD	ÜÇÜNCÜL KOD		ULUSAL- F/N	HER İKİSİ- F-I/N
KALİTE	İşleme Teknolojisi	Soğuk sıkım	“Fenolik yapıdaki antioksidanlar gibi yararlı bileşenlerin aktivitelerini yitirmemeleri için; zeytinyağlarımızı tam anlamıyla soğuk sıkım yaparak üretiyoruz.” F <sub>2</sub> -I “Soğuk sıkım sayesinde zeytinyağının duyuşsal özellikleri, olgunlaşmış zeytinlerden üretilen zeytinyağlarına kıyasla daha zengin ve aromatikdir.” F <sub>4</sub> -I	“Erken hasat soğuk sıkım yöntemiyle 5 dizem yağ elde ettik. “Malaksörde ısıtıl işlem iyi ayarlanmalıdır.” F <sub>5</sub> -N	“%100 soğuk sıkım yapıyoruz su sıcaklığı 22-25 derece arasındır. Malaksör sıcaklığı 27 derecedir. Hamur sıcaklığı 21-22 derecedir.” F <sub>2</sub> -I//N
		İki faz üç faz (Kontinü sistemler)	“Tesislerin hemen hemen hepsinde 3 fazlı sistemler mevcut ve sıcak sıkım yapılmaktadır. Bu konuda bilgili olan 2 fazlı sistemi olan işletmeler de disiplinsizlikleri nedeniyle güya randevu usulüne göre çalışsalar da kendi iş planlarına göre davranarak sizin özenle yaptığınız hasadınızdan elde edeceğimiz zeytinyağınızın kalitesini riske sokmaktadırlar.” F <sub>4</sub> -I	“Sadece kendi zeytinlerimizi işlediğimiz fabrikamızda kurulu olan iki fazlı kontinü sistemle soğuk sıkım üretim yapıyoruz.” F <sub>2</sub> -N	“Zeytin sıkım hattında toplanan zeytinleri fabrikaya geldikten sonra, yıkama temizleme bölümünde hava püskürtmeli basınçlı su ile güzelce yıkanmalıdır.” F <sub>4</sub> -I/N

Çizelge 2. Uluslararası ve ulusal ve her iki yarışmaya katılan firmaların kodlamaları (devamı)

KODLAR		TANIMLAYICI VERİLER			
BİRİNCİL KOD	İKİNCİL KOD	ÜÇÜNCÜL KOD	ULUSLARARASI- F/I	ULUSAL- F/N	HER İKİSİ- F-I/N
KALİTE	Kimyasal ve Duyusal Analiz	Peroksit	“Peroksit yağın raf ömrünü belirlerler peroksidi çok yüksekse yağ yavaş yavaş bozulmaya başlamıştır.20’ nin altında peroksit daha iyidir. Zeytinyağı sünger gibidir etraftaki kokuyu hemen alır.” F <sub>5</sub> -I	“Zeytinyağı haricinde, yağlı tohumlardan elde edilen hemen hemen bütün diğer yağlar hem fiziksel hem kimyasal olarak koku giderme ve tat giderme işlemlerine tabi tutulmaktadır. Yani rafine edilmektedir.” F <sub>6</sub> -N	“Kimyasal ve duyuşsal analize bakan arkadaşların hepsi tecrübelidir. Zeytinyağını zeytinyağı değil ilaç olarak da görmekteyiz. İçindeki antioksidanlar fenolik bileşikler ne kadar değerli olduğunu tıp bilim biliyor.” F <sub>2</sub> -I/N
		Serbest yağ asidi	“Kendi içinde zeytinyağlarımızın tatsal aroma ayrımı asit oranlarının zamanında kimyasal ve duyuşsal analizleri işleme sırasında sürekli kontrol edilmektedir.” F <sub>2</sub> -I	“Bakım ve ilaç yapmadığınızda asitler olur natürel birinci yağ elde edersiniz.” F <sub>1</sub> /N	“Kaliteli ve kalitesiz yağları asit oranları kontrol edilerek ayrılması sağlanmaktadır..” F <sub>2</sub> -I/N
		Meyvemsilik (Koku)	“Yağda acılık yakıcılık taze badem kokusu taze sebze kokusunu alacaksınız.” F <sub>1</sub> -I Dengeli bir meyvemsiliği yakıcılığı ve acılığı vardır.” F <sub>4</sub> -I	“Saklama koşulları çok önemli 18- 20 derecede krom tanklarda azot gazı basılı bir şekilde ışıktan ısıdan korunmalı zeytinyağı çok hassas yanında bulundurduğunuz ürünlerden bile koku alabilir.” F <sub>1</sub> /N “Zeytinyağı ışık, hava ve ısıdan olumsuz etkilenir. .” F <sub>6</sub> -N	“Hasattan yağ çıkana kadar, işçilere sıvı sabun, deodorant bile kullanılmıyoruz. Zeytinyağı kokuyu sevmez..” F <sub>1</sub> -I/N “Sızma zeytinyağını kokladığınızda biçilmiş çimen, çayla, badem, yeşil elma, yeşil domates, enginar, olgunlaşmamış muz kabuğu kokularını andıran çekici geliyorsa, mutlu hissettiriyor.” F <sub>4</sub> -I/N
Acılık ve Yakıcılık (Tad)	“Duyusal analizi kendim yapıyorum. Bizim halk Arap zevkli tatlı yağ seviyor şişenin içini görmek istiyor.” F <sub>1</sub> -I “ Aydın- Muğla’daki memecik zeytini tadı daha sert tüketici bilinçli olması gerekir. Acılık yakıcılık hissi çok önemli.” F <sub>5</sub> -I	“Sağlığın iksiri sloganı ile ürettiğimiz zeytinyağlarımız taze kokusu ile dilinizde hafif meyvemsi bir tat ile başlayıp, hafif bademsi bir aroma ile biten bir lezzet ile kendini belli eder.” F <sub>6</sub> -N	“Sızma zeytinyağını bir yudum ağzınıza alıp damağınızın üzerinde gezdirdiğinizde, yeşil zeytin, acı badem veya elma çekirdeği acılığı hissediyorsanız ve boğazınızda yakıcılık yemek borunuza doğru inmiyorsa bu sızma zeytinyağıdır.” F <sub>4</sub> -I/N		

Çizelge 2. Uluslararası ve ulusal ve her iki yarışmaya katılan firmaların kodlamaları (devamı)

BİRİNCİL KOD	KODLAR		ULUSLARARASI- F/I	TANIMLAYICI VERİLER	
	İKİNCİL KOD	ÜÇÜNCÜL KOD		ULUSAL- F/N	HER İKİSİ- F-I/N
MARKAŞMA	Tescil	Güven	“Marka özgün bir ürün veya hizmetin kullanımının alışkanlık haline gelmesidir. Markalaşma ancak müşteri markaya sahip olunca gerçekleşir.” F2-I “Markalaştığımızda özel olduğunuzu görüyorsunuz.” F5-I	“Tüketici güvenini kazandığınızı düşünüyorum. Markalaştığınızda benim yağım benim markamın güvencesi diyebilirsiniz.” F1-N “Üretimden paketlemeye disiplin içinde olmalısınız çünkü marka imajının iyi olması için bunlar gerekli.” F3-N	“Markayla beraber yağ ön plana çıkıyor.” F2-I/N “Markalaşma kaliteyi kalite markayı getirir.” F3-I/N “Aileden gelen markaya daha kaliteli devam ettirmeyi çalışmak.” F1-I/N “İtibarınız artıyor. Türkiye’yi temsil ediyorsunuz.” F3-I/N
		İmaj	“Benim markamın zeytinyağlarını gördüğünde insanlar bu kaliteli zeytinyağı güvenli tüketebiliriz imajını oluşturmak F3-I	“Fiyatımızı etkiledi tanınırlığımızı artırdı. Ödüllerin manevi boyutu da var. Benim bir niş pazarım var ve o pazara satıyorum belli derinliği olan eğitimli kültürlü bir gurubum var F3-N	“Yurt içi ve yurt dışı tanınmayı sağlıyor. Pazar kazandırıyor. Fiyatlarınızı etkiliyor.” F7-I/N
		Fiyat	“Fiyatı etkiliyor bu şartlarda bu zeytinyağı bu fiyata sunuyoruz riviera yağ ile natürel sızmayı bir tutmayın. F2-I. İyi fiyat iyi katma değer kazandırıyor.” F3-I	“Bu bölgenin yağları kötüdür kokar olumsuz imaj yaratmaya çalışan bölge ve firmalar karşı çıkmak için yarışmalara katılıyoruz, hasat şenlikleri de kaliteli yağ olduğunu bölgenin gösterdi. Tanınırlık ve bilinirliğini sağlamak için uğraşyoruz.” F3-N “Biz bu yarışmalara katılarak bölge yağını tanıttık, kanıtladık ve tescilledik.” F4-N	“Yarışma bizim için sadece tescilli olmaktır.” F2-I/N “Amacım ürettiğim kaliteli yağı sektör ve tüketicilerin tanıması ve kalitemin değerini görmek.” F5-I/N
YARIŞMALAR	Farkındalık	Tanırlık	“Dünya standartlarının da üstünde kendi içimizde saklamak değil kalitemizi dünyaya tanıtmak istedik bunlar ABD, AB, Uzak Doğuda buralardan ödüller aldık.” F2-I	“Bu bölgenin yağları kötüdür kokar olumsuz imaj yaratmaya çalışan bölge ve firmalar karşı çıkmak için yarışmalara katılıyoruz, hasat şenlikleri de kaliteli yağ olduğunu bölgenin gösterdi. Tanınırlık ve bilinirliğini sağlamak için uğraşıyoruz.” F3-N “Biz bu yarışmalara katılarak bölge yağını tanıttık, kanıtladık ve tescilledik.” F4-N	“Yarışma bizim için sadece tescilli olmaktır.” F2-I/N “Amacım ürettiğim kaliteli yağı sektör ve tüketicilerin tanıması ve kalitemin değerini görmek.” F5-I/N
		Kanıtlamak	“Yarışmada kalitenizi ispatlıyorsunuz kuzey güney yarım küreden yağlar yarışıyor.” F3-I “Kaliteli bir zeytinyağı olduğunu göstermekti.” F1 –I “ Yarışmalarla kalitenizi tescillendiriyorsunuz. İşi bilen kişiler tarafından değerlendiriliyorsunuz.” F5-I	“Yarışmaya katılmakla kaliteli yağ ürettiğinizi ispatlamak.” F1-N “Türkiye’de bölge yağı ile ilgili bir ön yargı vardı. bu yarışmalarla iyi zeytinyağı ürettiğimizi kanıtladık.” F3-N “Kalitemizi tescillendirmek.” F7-N	“Yurt içi ve yurt dışı pazarlama esnasında ödüller bizim için ispat oluyor.” F4-I/N “Uluslararası düzeyde neredeyiz bunu görmek istiyoruz.” F1-I/N “Emeğin karşılığını görmek Türkiye’de ve dünyada neredeyiz bunu görmek.” F7-I/N

Firmaların %95,2'nin markası olduğu %4,8'inin markasının olmadığı ve markası olanların ise %95,2'nin katıldıkları yarışmalardan ödül aldıkları belirlenmiştir.

Zeytinyağı firmalarının marka ve ödül durumları Kruskal Wallis testi ile incelendiğinde ise marka tanınırlıkları, birinci grup firmalarda ortalama 0,88, ikinci ve üçüncü grup firmalarda ise ortalama 1 hesaplanmıştır. Bu durumda ikinci ve üçüncü grup firmaların tanınırlıklarının istatistiki açıdan farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Araştırma bulgularının nitel metot ile değerlendirilmesinde ise kodlamalar ile yapılmıştır. Bu kodlamalar; birincil, ikincil ve üçüncül kodlar olarak belirlenmiştir.

**Birincil Kod: Kalite:**

**İkincil ve Üçüncül Kod:** Hammadde (ekoloji, kültürel işlemler, çeşit); Hasat (zaman, şekil), İşleme Teknolojisi (soğuk sıkım, iki faz ve üç faz kontinü sistemler), Kimyasal ve Duyusal Analiz (peroksit, serbest yağ asidi, meyvemsilik (koku), acılık ve yakıcı tad)

**Birincil Kod:** Markalaşma

**İkincil ve Üçüncül Kod:** Tescil (güven, imaj, fiyat )

**Birincil Kod:** Yarışmalar

İkincil ve Üçüncül Kod: Farkındalık (tanınırlık, kanıtlamak)  
Çizelge 2’de görüldüğü gibi birincil, ikincil kodlar ve üçüncül kodlarla ilgili görüşler nitel metod gereği görüşme yapılan firmaların birebir kendi konuşmalarından yapılan alıntılarla özetlenecek olur ise;

“Zeytinin her türlü aşamasını takip ediyorum, zeytin toplanmasından filtrasyon sürecine paketlemeye kadar. Bahçeden işlemeye, paketlemeye bütün süreci takip ediyorum. İstedığınız kadar iyi hammaddeniz yani zeytinin iz olsun bunu işletmede bitirirsiniz” (F1/1).

“Kaliteyi elde etmek için zeytin ağacını iyi besleyeceksin. Vermeden almamak gibi bir şeydir. Zeytin tarımında yeterli gübrelemeyi, doğru sürüm doğru budama bakım, bakmadığımız müddetçe gün geçtikçe kötüye gider bütün civarda bu ziraat bakımı performansını da kalite standartlarımızı da koruyoruz. Zeytini doğru zamanda ve zedelenmeden topluyor ve bekletmeden naklediyoruz, seçiyoruz. Üretim sürecimizi su ile teması en aza indirgeyerek aşırı mekanik güç kullanımından kaçınıyoruz”(F2/1).

“Kalite hammaddeden başlar üretim aşamalarına da dikkat ederseniz kaliteli ürün elde edersiniz. Zeytinyağında da kalite odaklı çalışmaktayız. Bahçeden son tüketiciye giden her aşamaya kadar kalite bizim için son derece önemli birde gıda mühendisi olunca aşırı hassasiyet olmakta ( F5/1).

“Zeytinyağında kalite çok geniş bir konudur. Kaliteli üretim yapmak için hammaddeden, ağaca, ağaçtan fidana, fidandan budamaya toprak yapısına kadar uzanan önemli bir konudur”(F2-1/N).

“Kaliteli bir zeytinyağı üretiminde seçilecek zeytin cinsinden başlamak üzere, toprak bakımı, iklimin, sulamanın, organik üretimin, toplama şartının, erken hasadın, hasat sonrası bekletmeden sıklımın, soğuk sıklımın, sıklım şartlarının ayrı ayrı payları vardır” (F7-1/N).

Çünkü yağ asidi oluşumu, zeytinin çeşidine ve çevresel faktörlere iklim, yükseklik göre değişiklik göstermekte ve (İlyasoğlu, 2009) zeytinyağı elde etme sistemlerinde kullanılan su nedeni ile yağın fenolik bileşiklerinde azalma söz konusu olabilmektedir. Ayrıca zeytinyağının acılık şiddeti de yağ elde etme sistemlerine bağlı olarak değişmektedir (Köseoğlu, 2006).

“Kaliteli bir zeytinyağı olduğunu göstermekti. İnsanların bunun düzgün hasat düzgün sıklım yaptığınızda yüksek kalitede zeytinyağı elde edildiğini göstermektedir. Tanınırlık ve markamız gazetelerde yayınlar çıktı. İnsanların sosyal medya da konuşması.”(F3/1)

“Zeytinin hasat zamanı zeytinyağı randımanını etkileyen en önemli unsurlardan biridir.” (F6/N).

Zira hasat zamanı meyvedeki yağ oranını çok fazla etkilemektedir. Erken ya da olgunlaşmamış olarak hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağ miktarları düşmekte iken duyuşal açıdan ise çok büyük artışlar vardır. Yani aroma, tat, acılık gibi artışlar. Zeytinlerin hasat edildiği dönem geciktikçe meyveden alınan yağ oranı artmakta

fakat görel olarak klorofil içeriği fenolik miktarı ve bazı aromatik bileşiklerin miktarı azalmaktadır. Farklı dönemlerde hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların oranları da aromaları da farklılık göstermektedir (Yavuz ve Tekin, 2008).

“Sıfır hatada pozitif değerde yağı yakalayacaksınız dünyayla yarışacaksınız. Yağda acılık yakıcılık taze badem kokusu taze sebze kokusunu alacaksınız. 90 gram mansiyon ödülüm var.”(F1-/1).

“Zeytinyağı sektörü diğer sektörler gibi rekabet ortamındadır. Bu ortamda dikkat edilmesi gereken en önemli unsur marka kavramı olarak belirtilebilir. Ürünleri farklılaştırarak piyasada var olma yollarından biri olarak görülen marka, ülkemiz zeytinyağı sektörü açısından tam olarak kullanılamamaktadır.”(F1/2).

“Markalaşmayla tanınma ile birlikte ürettiğiniz zeytinyağına bir karakter kazanma yanında uluslararası alanda yer edinmemizi sağladı. Markalaşmadığınızda başkasına fason üretim yapmış gibi oluyorsunuz, markalaştığınızda özel olduğunuzu görüyorsunuz. İyi fiyat iyi katma değer kazandırıyor.”(F3/1)

“Yarışma bizim için tescillenmektir” (F2-1/N).

“Yurt içi ve yurt dışı pazarlama esnasında ödüller bizim için ispat oluyor ” (F4-1/N).

“Uluslararası düzeyde neredeyiz bunu görmek istiyoruz.” F1-1/N.

## SONUÇ

Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de, sağlıklı ve uzun yaşamak isteyen tüketicilerin talepleri nedeniyle zeytin ve zeytinyağı tüketimine üretim ve çok daha fazla önem ve dolayısıyla özen gösterilmeye başlanılmıştır.

Bu araştırmada, uzun yıllardır zeytinyağı üretiminde özel ve özenli üretim yapan uluslararası, ulusal ve her iki alanda da zeytinyağı kalite yarışmalarına katılan küçük kapasitede ancak kaliteli ve markalı üretim yapan ve kaliteli natürel sızma zeytinyağı üretmeyi yalnızca yarışmalar için değil kendilerine özel olarak amaç edinmiş ve kendilerini butik üretici olarak tanımlayan toplamda 21 adet firma yönetici/firma sahipleri ile birebir görüşülmüştür. Bu görüşmelerde katılımcılara yöneltilen sorularla onların demografik özellikleri, deneyimleri, markalaşma stratejileri sürecini başarı ile tamamlamak için (katma değer yaratan kaliteli üretim için dikkat ettikleri önemli noktalar ve bu bağlamda ürün farklılaştırma, markalarının tanınırlığı vb.), uluslararası ve ulusal yarışmalara katılım durumları incelenmiştir.

Zeytinyağında **kaliteli üretim**, zeytin ağacının ve meyvesinin bulunduğu ekolojik ve agronomik koşullara, çeşide, hasada, danenin bahçeden taşınmasından yağa işlenmesine, işleme sırasındaki ve sonrasındaki şartlara, zeytinyağının depolanması ve ambalajlanmasına dahil her aşamada önemlidir. Zeytinyağında **kalite**, kimyasal ve duyuşal analizlerle tespit edilmektedir. Kimyasal analizde, serbest yağ asitliği, peroksit sayısı, ultraviyole ışığında özgül soğurma ve polifenoller, duyuşal analizde ise meyvemsilik, acılık ve yakıcılık en önemli kriterlerdir. Bu analizlerde dünyada ve Türkiye’deki standartlarda Avrupa Birliği,

International Olive Council, FAO (Food Agricultural Organization-Codex Alimentarius), Türk Gıda Kodeksi, Türk Standartlar Enstitüsü (TSE) ve TÜRKAK esas alınmaktadır.

Zeytinyağında **markalaşma** ise diğer gıda ürünlerinden farklı olmayan bir biçimde kalite ile markayı buluşturmayı kapsayan ve teorik olarak üretim stratejileri ile ifade edilen bir süreci ifade etmektedir. Diğer yandan net olarak bilinen kaliteli ve markalı zeytinyağı üreten firmaların kalite-marka süreçlerinde, bu emeklerini **ulusal ve uluslararası yarışmalardan** kazanılan ödüllerle tescil ettirme talepleri ve başarılarının tescili onlara yol göstermektedir.

Kendilerini butik üretici olarak tanımlayan firmaların bir amacı da **"Türk zeytinyağı"** imajını oluşturarak dünyada zeytinyağı üretiminde lider konumda olan ülkeler arasında yer almaktır. Böylece bu firmalar kalite ve markalarını, hem ulusal hem uluslararası platformda farklılıkları ve tanınırlıklarını önceleterek ispatlamaktadırlar. Bu firmalar, verimden çok kaliteye önem verdikleri için işletme maliyetindeki sorunların üstesinden ise ancak birlik ve beraberlik içerisinde hareket ederek gelebileceklerini belirtmektedirler. Nitekim sektördeki buna yönelik ilk adım bir çatı kuruluşu altında toplanılarak atılmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Baş M, Yaman EN (2015) Butik Zeytinyağı Üretimi Yapan İşletmelerde Stratejik Marka Yönetimi. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi, 50 (2): 102-121.
- Demir P (2015) Marka ve Marka Bilinirliği Yaratmak Advergaming ve Marka İlişkisi. Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dölekoğlu ÖC (2003) Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği). Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Proje Raporu, Yayın No: TEAE:105, ISBN 975-407-128-4: 115. Ankara.
- Erdil ST, Uzun Y (2010) Marka Olmak. Beta Yayınları. 2.Baskı. s, 448, Ankara.
- Güney N (2015) Bilgi Yönetiminde, Kalite Yönetim Sistemlerinin Rolü ve Bir Uygulama. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- İlyasoğlu H (2009) Ayvalık ve Memecik Zeytinyağlarının Coğrafi İşaretleme Amacıyla Karakterizasyonu. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

- İpek HZ (2010) Markalaşmanın İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerindeki Etkisi ve Türk Zeytinyağı Sektöründe Bir İnceleme. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Kalaycı Ş (2016) SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın, 7. Baskı, s: 419, Ankara.
- Kalof L, Dan E, Dietz T (2008) Essentials of Social Research. Typeset by BookEns. Bell and Bain Ltd, GlasgowM. First published. s, 235, New York.
- Keçeli T (2008) Zeytinyağının Depolanması ve Ambalajlanmasının Yağ Kalitesine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, 625-628, Erzurum.
- Kızılaslan H, Yalçın A (2012) Tüketicilerin Gıda Güvenliği İle İlgili Tutum ve Davranışları Samsun İli Örneği. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Yayın No: TEPGE: 213, ISBN 978-605-4672-39-4: s:79. Ankara.
- Köseoğlu O (2006) Zeytinden Yağ Elde Etme Sistemlerinin Zeytinyağının Kalitesi İle Açılışı Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Özata E, Cömert M (2016) Zeytinyağı ve Sağlıklı Yaşam. Zeytin Bilimi 6 (2): 105-110.
- Özdoğan D, Tunalıoğlu R (2017) Zeytinyağında Kalite. Zeytin Bilimi 7 (1): 25-31.
- Parmak F (2011) Kalite Odaklı Markalaşma Sürecinde Kalite Maliyetleri. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Peri C (2014) The Extra-Virgin Olive Oil Chain. The Extra-Virgin Olive Oil Handbook, First Edition. (Edited by Claudio Peri). Published by Wiley Blackwell, Chapter 1/1, s, 5-10, Italy.
- Schutt RK (2011) Investigating The Social World The Process And Practice Of Research, Chapter 10: Qualitative Data Analysis. SAGE Publications, 640: 321.
- Tunalıoğlu R (2010) Türkiye'de Zeytinyağı Pazarlamasında Gıda Güvenliği ve Kalite Güvence Sistemlerinin Uygulanması ve Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi. s. 59-66, Aydın.
- Yavuz H, Tekin A (2008) Çeşit, Bölge ve Hasat Zamanının Zeytinyağı Kalitesine Etkisi. I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, 17-18 Mayıs, 42-45, Edremit-Balıkesir
- Yıldırım R, Tunalıoğlu R (2016) Aydın'da karasu sorunu ve zeytinyağı işletmelerinin çözüme yönelik tercihlerinin incelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2) : 1 – 1



## Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Yozgat Ekolojisinde Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi

Gülden BALCI<sup>1</sup>, Hakan KELES<sup>\*1</sup><sup>1</sup> Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat

**Öz:** Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Jumbo, Chester, Bursa 2 ve Bursa 1 böğürtlen çeşitlerinin Yozgat ekolojik koşullarına adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Deneme süresince bitkilerin fenolojik, bitkisel verim ve kalite özellikleri incelenmiştir.

Önemli adaptasyon kriterlerinden birisi olan sürgün başına verim (579.92 – 3,003.67 g) ve ortalama meyve ağırlığı (4.85 – 4.97 g) değerleri bakımından Bursa 1 öne çıkan çeşit olmuştur. Suda çözünebilir kuru madde bakımından her iki deneme yılında da Jumbo çeşidi (%16.10–13.6) öne çıkarken, C vitamini içeriği bakımından Bursa 2 çeşitleri diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur.

Bursa 1 çeşidinin denemenin iki yılında da sürgün uzunluğu (67.88 – 152.69 cm), sürgün kalınlığı (7.85– 9.78 cm) ve sürgün sayısı (3.00 – 3.58 adet) bakımından verdiği sonuçlar vejetatif büyüme bakımından bölgeye hızlı uyum sağladığını göstermiştir.

Sürgün başına ortalama verim, ortalama meyve ağırlığı ve bitkisel özellikler yönünden Bursa 1 çeşidinin Yozgat için öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken çeşit olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** verim, kalite, böğürtlen, Yozgat

**Determination of Adaptation Capabilities of Some Blackberry Varieties in Yozgat Ecology**

**Abstract:** This study was carried out to determine the adaptation skills of Jumbo, Chester, Bursa 2 and Bursa 1 blackberry varieties in Yozgat ecological conditions. This study was planned according to experimental arrangement of randomized block which has 3 recurrence and 5 plants in each recurrence.

Regarding with yield per shoot (579.92– 3,003.67 g) and average fruit weight (4.85- 4.97 g) which are one of the most important adaptation criteria Bursa-1 varieties have the highest results. While Jumbo distinguished in both trial years regarding with total soluble solid (%16.10– 13.6), Bursa 2 was the best variety regarding with the vitamin C.

The results of Bursa 1 varieties in terms of shoot length (67.88 – 152.69 cm), shoot thickness (7.85 – 9.78 cm) and number of shoots (3.58 – 3.00 piece) in the two years of the experiment show that they adapt rapidly to the region in terms of vegetative growth.

Bursa 1 cultivar can be offered for the region on account of average yield per shoot, average fruit weight and plant properties.

**Keywords:** yield, quality, blackberry, Yozgat

## GİRİŞ

Rosaceae familyası *Rubus* cinsine ait olan böğürtlen (*Rubus fruticosus*), üzümü meyveler grubunun önemli türlerinden birisidir. Kültür çeşitleri büyük oranda Kuzey Amerika kökenli olan böğürtlenin, anavatanı Güney, Batı ve Orta Avrupa'dır (Ağaoğlu, 1986). Bununla birlikte yabancı formları dünya üzerinde oldukça geniş bir alanda yayılma göstermektedir. Böğürtlen üzerine yapılmış ilk çalışmalar 18. yy. ortalarında başlamış, dikensiz tiplerin bulunmasıyla hızla kapama bahçeler kurulmuştur (Crandall, 1995; Demirsoy ve ark., 2006). Ülkemizde ise araştırma mahiyetindeki ilk çalışmalar Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Türkiye'ye ilk olarak 1968 yılında ABD ve Fransa'dan; 1972 ve 1974 yıllarında da yine aynı ülkelerden getirilen frenk üzümü, ahududu ve böğürtlenlerin kültür formları ile denemelere başlanmıştır. Daha o yıllarda üzümü meyvelerin Türkiye tarımı açısından önemi fark edilmiş ve adaptasyon çalışmaları hız kazanmıştır (Ağaoğlu, 2003).

Ülkemiz için yeni sayılan böğürtlen dünyada özellikle Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri'nin önemli tarım

ürünlerindedir (Reyes-Carmona ve ark., 2005). Sanayiye uygunluğu, erken meyveye yatması ve küçük alanlarda bile ekonomik getirisinin yüksek olmasının (Ağaoğlu, 2006) yanı sıra özellikle meyve içeriğinde bulunan vitaminler ve polifenoller ile insan beslenmesi için önemli besin kaynağıdır (Sellappan ve ark., 2002; Zheng ve Wang, 2003; Reyes-Carmona ve ark., 2005).

Genel olarak buğday, arpa ve şeker pancarı gibi tarla bitkilerine ait türlerin yetiştirildiği Yozgat'ta birim alandan daha yüksek gelir elde edilmesi amacıyla endüstriye uygun, her yıl düzenli meyve verebilen ve pazarlanması kolay ekonomik değeri yüksek böğürtlen bitkisinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

Bu amaç doğrultusunda bölge ekolojisine en uygun çeşidin belirlenmesi ve yetiştiricilerin doğru bir şekilde yönlendirilebilmesi için adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışma ile Yozgat Bozok Üniversitesi

**Sorumlu Yazar:** [hakan.keles@bozok.edu.tr](mailto:hakan.keles@bozok.edu.tr)

**Geliş Tarihi:** 23 Ocak 2019

**Kabul Tarihi:** 27 Haziran 2019



Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde bulunan Sorgun Gedikhasanlı Araştırma ve Uygulama Alanında dört farklı böğürtlen çeşidinin bölge ekolojik koşullarına adaptasyon yetenekleri belirlenmiştir.

#### MATERYAL ve YÖNTEM

##### Bitkisel Materyal

Araştırma; TUAM (Tarımsal Uygulama Araştırma Merkezi) kontrolünde bulunan Gedikhasanlı Uygulama ve Araştırma Alanındaki (1111 rakım, 39 35 07 kuzey ve 35 09 35 doğu) parsellerde yürütülmüştür. Denemede kullanılan 4 böğürtlen çeşidinin özellikleri aşağıda verilmiştir (Demirsoy ve ark., 2006).

**Jumbo:** Verimli bir çeşittir. Meyve büyüklüğü, uzun ve konik bir yapıdadır. Meyveleri siyah, parlak ve alımlıdır. Orta derecede sürgün vermektedir. Sofralık tüketiminin yanında dondurma sanayinde de oldukça kullanılan bir çeşittir. Dikensiz böğürtlen çeşididir.

**Chester:** Verimli bir çeşittir. Parlak, siyah renkli olan bu çeşidin oldukça iyi bir aroması vardır. Meyveleri uzun konik, iri ve çekirdekleri orta büyüklüktedir. Tam yetiştiğinde siyah renge ulaşmaktadır. Sürgünleri dikensizdir.

**Bursa-1:** Koyu renkli yapraklara sahiptir. Olgunlaşması ise biraz geçtir. Meyveleri uzun, konik, iri, siyaha yakın mor renktedir. Mükemmel derecede aromalı ve büyük çekirdeklidir. Verimi oldukça yüksektir. Gerek sofralık gerekse dondurmaya elverişlidir. Dondurulmaya elverişli olduğu için oldukça yaygındır. Dikensiz böğürtlen çeşididir.

**Bursa-2:** Dikensiz böğürtlen çeşidi olan bu bitki vejetatif olarak kuvvetli büyür. Meyveleri orta iri, sulu ve mayhoştur. Bu çeşit yola dayanıklı ve çok verimlidir.

##### Çalışma Alanına Ait Özellikler

**Toprak özellikleri:** Bitkilerin denemeye alındığı alana ait toprak özellikleri Avanos Ziraat Odası Başkanlığına tarafından yapılan toprak analiz laboratuvarında belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı özellikleri (Balci, 2018)

Değişken	Ölçüm Değerleri	Tanımlama Sınıfı	Değişken	Ölçüm Değerleri	Tanımlama Sınıfı
Kil, g kg <sup>-1</sup>	299		***K, µg g-1	215	Orta
*Silt, g kg <sup>-1</sup>	89		***Ca, µg g-1	7561	Yüksek
Kum, g kg <sup>-1</sup>	612	SCL	***Mg, µg g-1	167	Orta
**pH	7.91	Hafif alkalen	ESP	<%15	Zarar Yok
**Tuz	0.021	Tuzsuz	****Fe, µg g-1	2.05	Orta
CaCO <sub>3</sub> , %	5.36	Orta Kireçli	****Cu, µg g-1	0.42	Yeterli
OM, %	0.99	Çok düşük	****Zn, µg g-1	0.29	Düşük
Total N, %	0.05	Düşük	***Mn, µg g-1	4.44	Düşük
P, µg	5.76	Düşük			

\*Partikül büyüklük dağılımında USDA ölçütleri esas alınmıştır, \*\*pH ve tuzluluğu hesaplama için EC<sub>25°C</sub> saturasyon çamurunda ölçülmüştür, \*\*\*Amonyum asetat ile ekstrakte edilebilir formudur, \*\*\*\*DTPA ile ekstrakte edilebilir formudur. SCL: Siltli killi tın (Silty clay loam)

**İklim özellikleri:** Çalışma boyunca tespit edilen ortalama aylık sıcaklık ve yağış değerleri Yozgat Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden tedarik edilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

**Deneme Deseni:** Çalışma 20 Haziran 2016 tarihinde 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, her tekrerde 5 bitki olacak şekilde sıra üzeri 1.5 m sıra arası 3 m mesafede dikilmiştir. Deneme alanına 60–40–40 cm'lik mesafelerle yerleştirilen 3 sıra telden oluşan destek sistemi 17.04.2017 tarihinde kurulmuştur. Sulama (damlama), ot alma, gübreleme, budama gibi işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Deneme kurulmadan önce toprak sonbaharda sürülerek, yanmış ahır gübresi ile gübrenlenmiştir.

##### Çalışma Boyunca Yapılan Analizler:

**Fenolojik gözlemler:** Çalışma boyunca bitki gözlerinin uyanması, dip sürgünü çıkış tarihi, ilk çiçeklenme, tam

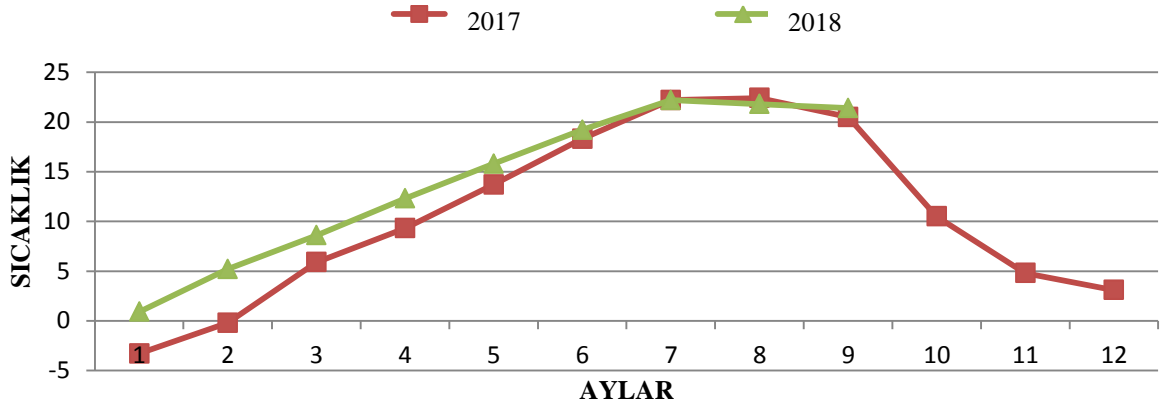
çiçeklenme, meyve tutumu ve hasat tarihi gibi fenolojik gözlemler tespit edilmiştir.

**Bitkisel özellikler:** Böğürtlenlerde bitki başına düşen sürgün sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve dijital kumpas yardımıyla sürgünlerin kalınlığı (mm) tespit edilmiştir.

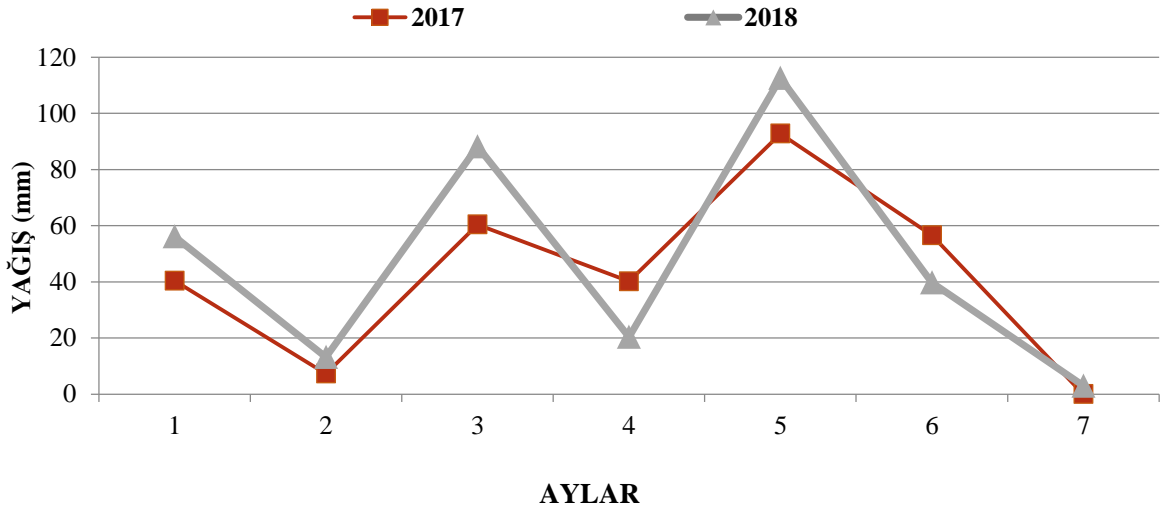
##### Verim ve kalite kriterleri:

**Sürgün Başına Verim (g/sürgün):** Her çeşidin ait olduğu parselden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki sürgün sayısına bölünmesiyle hesap edilmiştir.

**Titre Edilebilir Asit (%):** Hasadın başından sonuna kadar farklı dönemlerde 3 kez her parselden alınan olgun meyvelerin sıklması ile elde edilen 5 ml meyve suyunda titrasyon asitliği yöntemi ile belirlenmiştir (Eroğlu ve ark., 2006; Kılıç ve ark., 1991).



Şekil 1. 2017-2018 yılları deneme yerine ait aylık ortalama hava sıcaklık değerleri



Şekil 2. 2017-2018 yılları deneme yerine ait aylık ortalama yağış değerleri

**Suda Çözünbilir Kuru Madde (%) (SCKM):** Hasadın başından sonuna kadar 3 kez her parselden alınan olgun meyveden elde edilen meyve suyunda dijital refraktometre ile okunarak saptanmıştır (Eyduvan ve ark., 2006; Kılıç ve ark., 1991).

**C Vitamini İçeriği (mg/100 ml):** Denemenin her iki yılında hasadın başından sonuna kadar 3 kez alınan meyve örnekleri spektrofotometrede okunarak C vitamini belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 1991).

**İstatistiksel Analizler:** Araştırma süresince elde edilen tüm verilerin ortalamalarının hesaplanmasında ve grafiklerinin çizilmesinde "Microsoft Office XP Excel" programı kullanılmış, istatistikî analizler SPSS 20.0 paket programında değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda farklılık gösteren ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programı kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçların, istatistiksel

değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

##### **Fenolojik Gözlemler**

İlk deneme yılı olan 2017'de araştırmada değerlendirilen böğürtlen çeşitlerinde ilk çiçeklenen çeşit Bursa 1 (08.06.2017) olurken diğer çeşitlerin çiçeklenmeleri aynı zamana denk gelmiştir. Jumbo böğürtlen çeşidi diğer çeşitlerden bir hafta önce (03.08.2017) hasat olgunluğuna ulaşmıştır (Çizelge 2). 2018 yılında ilk çiçeklenen böğürtlen çeşidi Bursa 1 (18.05.2018) olurken en geç çiçeklenen çeşit ise Jumbo (30.05.2018) olmuştur (Çizelge 2). Hasat olgunluğuna ilk gelen böğürtlen çeşidi Bursa 1 olurken (18.07.2018) en son hasat olgunluğuna gelen çeşit Bursa 2 olmuştur (Çizelge 2).

İsparta koşullarında ilk çiçeklenme tarihi mayıs sonu haziran başında gerçekleşirken ilk çiçeklenen çeşit Bursa1 olmuştur (Göktaş ve ark., 2006). Demirsoy ve ark. (2006) Samsun'da

Çizelge 2. 2017-2018 yıllarına ait bazı fenolojik gözlemler

Çeşit	Gözlerin belirginleşmesi		Dip çıkışı	sürgün		İlk çiçeklenme		Tam çiçeklenme		İlk tutumu		Meyve		Hasat tarihi	
	2017	2018		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Jumbo	18.04	11.03	01.06	19.03	10.06	30.05	20.06	13.06	15.06	06.06	03.08	26.07			
Chester	18.04	11.03	01.06	19.03	10.06	25.05	20.06	08.06	14.06	01.06	10.08	20.07			
Bursa 2	18.04	20.03	01.06	11.03	10.06	25.05	20.06	10.06	15.06	03.06	10.08	02.08			
Bursa 1	18.04	11.03	01.06	19.03	08.06	18.05	20.06	25.05	13.06	21.05	10.08	18.07			

yürüttükleri bögürtlen adaptasyon çalışmalarında da ilk çiçeklenen çeşit Bursa 1 olmuştur. Yozgat ile benzer ekolojiye sahip Ankara koşullarında yürütülen çalışmada ise en erken çiçeklenen çeşit Chester olmuştur (Ağaoğlu ve ark., 2006). Çalışmada elde edilen hasat tarihleri verileri diğer yörelerde yapılmış çalışmalar ile karşılaştırıldığında (Ağaoğlu ve ark., 2006; Demirsoy ve ark., 2006; Gökteş ve ark., 2006) Yozgat yöresinde 1 hafta ile 15 gün gecikme söz konusu olmuştur bunun sebebinin yörenin ortalama sıcaklık değerlerinin diğer yörelerle karşılaştırıldığında daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### Bitkisel Özellikler

Bitkilerin bir bölgeye adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesinde en önemli göstergelerden birisi bitkisel özelliklerdir. Bögürtlen çeşitlerinin bölgelere adaptasyonları belirlenirken kullanılan parametreleri genellikle sürgün sayıları, uzunlukları ve kalınlıkları gibi bitkisel özellikler olmuştur (Canlı ve İslam, 2003; Ağaoğlu ve ark., 2006; Demirsoy ve ark., 2006; Eyduran ve ark., 2008). Yozgat koşullarında denemeye alınan bögürtlen çeşitleri incelendiğinde sürgün sayısı bakımından ilk yıl verileri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2018 yılında ise en yüksek sürgün sayısı Chester çeşidinde (3.54

Çizelge 3. 2017-2018 yıllarına ait bazı bitkisel özellikler

Çeşit	Sürgün sayısı (adet)		Sürgün uzunluğu (cm)		Sürgün Kalınlığı (mm)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Jumbo	3.71 <sup>öd</sup>	2.08d	54.81d	121.65c	7.05 <sup>öd</sup>	8.15b
Chester	3.18	3.54a	55.66c	111.33d	7.45	8.12b
Bursa 2	3.64	2.40c	79.10a	122.46b	7.94	7.22c
Bursa 1	3.58	3.00b	67.88b	152.69a	7.85	9.78a

\*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Öd: Önemli değil

Ağaoğlu ve ark. (2006)'nın Ankara koşullarında yürüttükleri bögürtlen adaptasyon çalışmasında en yüksek sürgün sayısına sahip çeşidin Jumbo (12.57 adet) çeşidi, en düşük sürgün sayısına sahip çeşidin ise Bursa-2 (8.40 adet) olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada en uzun sürgünlere sahip çeşidin Chester (260.20 cm) olduğu en kısa sürgünlere sahip çeşidin Bursa-1 (168.32 cm) olduğu, en kalın sürgünlerin Chester çeşidinde (23.65 mm) en ince

adet) en düşük sürgün sayısı Jumbo çeşidinde (2.08 adet) belirlenmiştir (Çizelge 3). Sürgün uzunlukları bakımından çeşitler bazında her iki yıl verileri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında Bursa-2 (79.10 cm) çeşidi en uzun sürgün verilerine sahip olurken 2018 yılında Bursa-1 (122.46 cm) çeşidi sürgün uzunluğu bakımından en iyi sonuçları vermiştir. 2017 yılında sürgün uzunluğu en kısa çeşit Jumbo (54.81 cm) olurken 2018 yılında ise Chester (111.33 cm) çeşidi en kısa sürgünlere sahip çeşit olmuştur (Çizelge 3). Bitkilerin 2017 yılı sürgün kalınlıklarına ait veriler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Ancak 2018 yılında sürgün kalınlığı bakımından çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında en kalın sürgün Bursa-1 (9.78 mm) çeşidinde tespit edilirken en ince sürgün Bursa-2 (7.22 mm) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Denemenin ikinci yılında sürgün uzunluğu ve kalınlığı bakımından bitkilerde ilk yıla göre artış eğilimi gözlenmiştir. Bu eğilimin ortalama sıcaklık ve yağış verilerinin ikinci yılda daha yüksek olması ve bitkilerin ilk yıla nazaran ikinci yılda adaptasyon yeteneklerini daha iyi yansıtması sebebiyle olduğu düşünülmektedir (Şekil 1 ve Şekil 2).

sürgünlerin ise Bursa-1 çeşidinde (13.37 mm) belirlendiği bildirilmiştir. Samsun ekolojik koşullarında yürütülen adaptasyon çalışmasında ise denemenin her iki yılında da en yüksek sürgün sayısının Bursa-1 çeşidine (6.2 ve 2.8 adet) en düşük sürgün sayısının ise Chester çeşidine (3.7 ve 2.0 adet) ait olduğu, en uzun sürgün verilerinin Bursa-2 (187.0 ve 308.0 cm) ve en kısa sürgün verilerinin ise Bursa-1 çeşidine (146.7 ve 160.6 cm) ait olduğu tespit edilmiştir.

Aynı çalışmada sürgünlerin kalınlıkları ile alakalı yapılan ölçümlerde en kalın sürgünlerin Chester çeşidinde (11.21 ve 23.65 mm) en ince sürgünlerin Bursa-2 çeşidinde (7.85 ve 9.59 mm) belirlendiği bildirilmiştir (Demirsoy ve ark., 2006). Farklı çalışmalarda benzer çeşitler kullanılmış olmasına rağmen bitkisel özellikler bakımından değişik veriler elde edilmiştir. Yörelere sahip olduğu ekolojik koşulların bu durumu direk etkilediği ve çeşitlerin farklı ekolojik koşullarda farklı adaptasyon yetenekleri sergilediği yapılan çalışma ve diğer çalışmalar karşılaştırıldığında anlaşılmaktadır.

#### Verim ve Kalite Kriterleri

Denemede performansları değerlendirilen böğürtlen çeşitleri sürgün başına verim bakımından incelendiğinde 2017 yılında en yüksek verim değerleri Bursa 1 ve Bursa 2 çeşitlerinde belirlenirken (sırasıyla 579.92 ve 578.93 g) en düşük değer Jumbo (247.34 g) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3). İkinci deneme yılında en yüksek sürgün başına verim yaklaşık 3.000 g ile Bursa-1 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük sürgün başına verim değeri ise 52.06 g ile Jumbo çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Ankara ve Samsun ekolojik koşullarında yürütülen adaptasyon çalışmalarında sürgün başına en yüksek verim her iki çalışmada da Chester çeşidinden (sırasıyla 206.22 – 1611.2 g), en düşük sürgün başına verim ise Jumbo (sırasıyla 814.7 g) çeşidinden elde edilmiştir (Ağaoğlu ve ark., 2006; Demirsoy ve ark., 2006). Isparta’da yürütülen böğürtlen adaptasyon denemesinde toplam verim bakımından en verimli çeşit Bursa-1 (4660.77 g) olurken verim değeri en düşük çeşit Bursa-2 (1785.70 g) olmuştur (Göktaş ve ark., 2006). Sürgün sayısı, boyu ve bitkilerin verimi gibi özellikler türlerin çeşitlerine ait özelliklerine bağlı olarak buldukları bölgelerin ekolojik koşullarına göre değişkenlik gösterebilmektedirler (Hall, 1990). Yapılan çalışmada ilk deneme yılında Bursa 1, Bursa 2 çeşitleri sürgün başına verim değerleri açısından en iyi sonucu verirken, ikinci deneme yılında Bursa 1 ve Chester çeşitleri sürgün başına verim değerleri açısından en iyi iki çeşit olmuştur. Bursa 1 ve Chester çeşitleri ikinci deneme yılında sürgün başına verim değerleri bakımından gözle görülür bir artış gösterirken, Bursa 2 ve Jumbo çeşitleri bu değerler bakımından düşüş göstermişlerdir. Bunun sebebi ikinci deneme yılında yöre ekolojisine uygun çeşitlerin özelliklerini daha iyi yansıtabilmeleri ile açıklanabilir. Benzer ekolojilere sahip yörelerde yapılmış çalışmalarda da Bursa 1 Çizelge 4. 2017-2018 yıllarına ait bazı verim özellikleri

ve Chester çeşitleri sürgün başına verim değerleri bakımından en iyi sonuçları vermiş Jumbo ve Bursa 2 çeşitleri ise en düşük sonuçları veren çeşitler olmuşlardır (Ağaoğlu ve ark., 2006; Demirsoy ve ark., 2006; Göktaş ve ark., 2006). Bu bakımdan çalışmanın sonuçları yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Meyve türlerinin adaptasyonu, seleksiyonu gibi çalışmalarda önemli verim ve kalite kriterleri arasında bulunan özelliklerden birisi çeşitlerin meyve ağırlıklarıdır (Balci ve ark., 2017; Koç ve ark., 2015; Keles ve ark., 2014; İslam ve ark., 2009; Ağaoğlu ve ark., 2006; Demirsoy ve ark., 2006). Yapılan çalışmada çeşitler arasında meyve ağırlıkları açısından her iki deneme yılında da istatistiki açıdan farklar belirlenmiştir. Her iki yıl için de Bursa-1 çeşidi ortalama meyve ağırlıkları açısından (4.85 – 4.97 g) en iyi sonuçları vermiştir. Denemenin ilk yılında en düşük ortalama meyve ağırlığı Bursa 2 çeşidinden elde edilirken, ikinci deneme yılında Jumbo ve Bursa-2 aynı istatistiki grupta yer alarak en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip çeşitler olmuşlardır (Çizelge 4). Isparta Eğirdir’de yapılan adaptasyon çalışmasında 9 adet böğürtlen çeşidi denenmiş ve bunların 10 meyve ağırlıklarının iki senelik ortalamasının 36.87 ile 55.48 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada Bursa-2 çeşidi en düşük meyve ağırlığına (36.87 g) sahip çeşit olurken, Ness çeşidi en yüksek ortalama meyve ağırlığına (55.48 g) sahip çeşit olmuştur (Göktaş ve ark., 2006). Ağaoğlu ve ark. (2006)’nın Ankara Ayaş koşullarında yaptıkları adaptasyon çalışmasında ise 12 adet böğürtlen çeşidinin ortalama meyve ağırlıkları 1.97 (Black Satin) ile 5.27 g (Chester) arasında değişmiştir. Bu çalışmada Bursa-1 çeşidinin 44.56 g ortalama meyve ağırlığı sahip olduğu bildirilmiştir. Samsun’da yapılmış bir böğürtlen adaptasyon çalışmasında çeşitlerin meyve ağırlıkları 2.3 (Cherokee) ile 5.3 g (Jumbo) arasında değişmiştir (Demirsoy ve ark., 2006). Yapılan çalışmada en ağır meyve ağırlığına sahip Bursa-1 çeşidi Demirsoy ve ark. (2006) tarafından yürütülen çalışmada 4.4 g ortalama meyve ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. Farklı ekolojik koşullara sahip bölgelerde çeşitlerin farklı özellikler yansıması iklim koşulları ile yakından ilişkili olmaktadır. Bursa-1 çeşidi ortalama meyve ağırlığı bakımından diğer çalışmalarda Jumbo veya Chester çeşitlerinden geri kalmış olsa da Yozgat ekolojik koşullarında iyi sonuçlar vermiştir.

ÇEŞİT	Sürgün başına verim (g)		Meyve Ağırlığı (g)	
	2017	2018	2017	2018
Jumbo	247.34c	52.06d	2.95c	2.51c
Chester	341.19b	1,049,21b	4.01b	3.64b
Bursa 2	578.93a	441.68c	2.69d	2.26c
Bursa 1	579.92a	3,003.67a	4.85a	4.97a

Günümüzde meyveler dışsal bazı özelliklerine göre sınıflandırılmaktadırlar. Ancak meyvelerin bünyesinde bulunan nem içeriği, toplam çözünabilir kuru madde, titre edilebilir asitlik, sertlik gibi bazı içsel kalite özellikleri meyvelerin kalite sınıflandırmaları açısından yükselen bir trend haline gelmiştir (Rajkumar ve ark., 2012). Meyvelerin tadı, birçok kimyasal tat ve aroma bileşeninin etkileşimi ile oluşmaktadır. Suda çözünmeyen kuru maddeler ve titre edilebilir asitlik içeriği bu oluşuma katkıda bulunan ve meyvelere lezzet kazandıran en önemli bileşenlerdir (Kader, 1991; Wang ve ark., 2009).

Çalışmada çeşitlerden elde edilen meyvelerde kalite kriterlerinin belirlenmesi amacıyla SÇKM, titre edilebilir asitlik ve C vitamini içerikleri incelenmiştir. Denemenin ilk yılında en yüksek SÇKM %16.10 Jumbo böğürtlen çeşidinde en düşük %11.00 ile Bursa-1 çeşidinde belirlenmiştir. 2018 yılında ise SÇKM değerleri en yüksek çeşit yine Jumbo (%13.60) olurken en düşük veriler Chester çeşidinden (%11.20) elde edilmiştir (Çizelge 5). Böğürtlen çeşitlerinin titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde her iki yılda da sonuçlar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 5). 2017 yılında en düşük titre edilebilir asitlik değeri Chester çeşidinde tespit edilirken diğer çeşitler aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. 2018 yılında ise en yüksek titre edilebilir asitlik değeri Bursa-2 ve Jumbo çeşitlerinde (sırasıyla %2.01 ve %1.80) tespit edilirken en düşük değer Bursa-1 ve Chester çeşitlerinde (sırasıyla %1.31 ve %1.35) tespit edilmiştir (Çizelge 5). Brezilya'da bazı üzümü meyvelerin (böğürtlen, kırmızı ahududu, çilek, yaban mersini) kimyasal

Çizelge 5. 2017-2018 yıllarına ait bazı kalite özellikleri

ÇEŞİT	SÇKM (%)		%Asitlik		C Vitamini (mg/100 g)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Jumbo	16.10a	13.6a	1.32a	1.80a	52.47ab	64.75c
Chester	12.20b	11.2c	0.64b	1.35b	44.09b	69.33b
Bursa 2	14.20ab	11.3bc	1.38a	2.01a	59.18a	85.13a
Bursa 1	11.00c	11.4b	1.37a	1.31b	29.34c	11.62d

Böğürtlen meyveleri antioksidan aktiviteye sahip birçok maddenin doğal kaynağıdır (Wang ve ark., 1996; Jiao ve Wang, 2000) ve doğal bir antioksidan olan askorbik asit, serbest radikallerin sebep olduğu çeşitli kanser risklerinin ve hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Skrovankova ve ark., 2015; Benvenuto ve ark., 2004; Sies, 1997). Bu sebeplerden ötürü meyvelerin askorbik asit (C vitamini) içerikleri günümüzde meyvelerin kalite kriterleri arasında yer alan önemli içsel özelliklerinden birisidir. Çalışmada incelenen böğürtlen çeşitleri C vitamini içerikleri bakımından her iki yılda da istatistiki açıdan önemli farklar göstermiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek değer Bursa-2 (sırasıyla 59.18 ve 85.13 mg/100g) çeşidinde en

kompozisyonlarının belirlendiği çalışmada böğürtlenin ortalama SÇKM miktarlarının %10.17 ve titre edilebilir asit miktarlarının ise %1.51 olarak belirlendiği bildirilmiştir (Souza ve ark., 2014). Isparta' da yürütülmüş bir adaptasyon çalışmasında en yüksek SÇKM değeri Bursa-2 (%12.57) çeşidinden en düşük değer ise Jumbo çeşidinden (%9.83) elde edilmiştir (Göktaş ve ark., 2006). Ağaoğlu ve ark. (2006)' nın yaptıkları çalışmada incelenen çeşitler dikkate alındığında en yüksek SÇKM değerinin Bursa-2 (%18.80) en düşük SÇKM değerinin ise Bursa-1 (%9.90) çeşidinden elde edildiği, en yüksek titre edilebilir asitlik değerinin yine Bursa-2 (30.55 g/l) ve en düşük asitlik değerinin ise Chester çeşidinden (26.35 g/l) elde edildiği rapor edilmiştir. Samsunda yapılan böğürtlen adaptasyon çalışmasında ise yine çalışmamızda kullandığımız çeşitler dikkate alındığında en yüksek SÇKM miktarı Chester çeşidinde, en düşük SÇKM miktarı Bursa-1 çeşidinde belirlenmiştir. Aynı çalışmada asitlik değerleri karşılaştırıldığında en yüksek titre edilebilir asitlik değeri Bursa-1 çeşidinden (%2), en düşük asitlik değeri ise Chester çeşidinden (%1.56) elde edilmiştir (Demirsoy ve ark., 2006). Meyvelerin şekil, ağırlık, renk ve biyokimyasal özelliklerinin yetiştirildikleri rakım, iklim ve hasat dönemi gibi faktörlerle yakından ilişkili olduğu bilinmektedir (Murathan, 2017). Yapılmış çalışmalar ile bulunan sonuçlar kıyas edildiğinde SÇKM ve titre edilebilir asitlik değerlerinde bazı farklar görülebilmektedir. Bu durum çalışmaların yapıldığı yöreler arasındaki ekolojik farkların yansımaları olarak açıklanabilir.

düşük değer ise Bursa-1 (sırasıyla 29.34 ve 11.62 mg/100g) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Ramful ve ark. (2011), *citrus* meyvelerinin içerdikleri askorbik asit miktarları ile insan sağlığı açısından önemli olduklarını belirtmişler ve çalışmalarında inceledikleri meyveleri içerdikleri askorbik asit miktarlarına göre 3 gruba ayırmışlardır: düşük (< 30 mg/100g), orta (30-50 mg/100g) ve yüksek (> 50 mg/100g). Bu sınıflandırma dikkate alındığında Bursa-1 dışında kalan bütün çeşitler iyi bir askorbik asit kaynağı olarak değerlendirilebilir. Brezilya'da bazı üzümü meyvelerin biyoaktif içerikleri ve kimyasal kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada incelenen böğürtlen meyvelerinin ortalama askorbik asit değerlerinin 52.41

mg/100 g olarak belirlendiği bildirilmiştir (de Souza ve ark., 2014). Farklı iklim koşullarında yetiştirilen böğürtlen meyvelerinin antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada meyvelerin askorbik asit içeriklerinin 0.24 ile 0.82 meq/g arasında bulunduğu, çeşitlerin ihtiva ettiği askorbik asidi iklim ve sezon şartlarından daha ziyade genotip özelliklerinin etkilediği sonucuna varıldığı bildirilmiştir (Reyes-Carmona ve ark., 2005).

### SONUÇ

Taze veya sanayiye yönelik olarak çok değişik şekillerde değerlendirilebilen üzümü meyvelerin üretimi ve tüketimi son yıllarda büyük ivme kazanmıştır. İnsanların gün geçtikçe artan beslenme bilinci de antioksidan aktiviteye neden olan maddeler ve/veya vitaminler yönünden oldukça zengin üzümü meyvelere talebin daha da artacağına bir göstergesidir.

Sonuçlar incelendiğinde kalite kriterlerinden olan SÇKM miktarı açısından Jumbo çeşidi öne çıkarken, titre edilebilir asitlik yönünden Jumbo ve Bursa-2 çeşidi aynı istatistik grubta yer alarak öne çıkan çeşitler olmuşlardır. C vitamini içerikleri açısından da Bursa-2 çeşidi en yüksek değerleri veren çeşit olmuştur. Ancak vejetatif büyüme değerleri ve verim bakımından çeşitler incelendiğinde sürgün başına verim, meyve ağırlığı, sürgün uzunluğu ve kalınlığı yönünden Bursa-1 çeşidi Yozgat ekolojisinde en yüksek sonuçları veren böğürtlen çeşidi olmuştur. Sonuç olarak, yörede planlanacak böğürtlen yetiştiriciliği için kalite kriterleri açısından ortalama değerler gösteren, vejetatif büyüme kriterleri ve verim yönünden de diğer çeşitlerle kıyaslandığında öne çıkan Bursa-1 çeşidinin öncelikli olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

### Teşekkür

Çalışmamıza vermiş oldukları maddi desteklerinden ötürü Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkürü borç biliriz (Proje Kodu: 6602b-ZF/16-18).

### KAYNAKLAR

Ağaoğlu YS (1986) Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Ağaoğlu YS (2003) Üzümsü Meyveler Üretimi. Türkiye'de Meyve Üretiminin Geliştirilmesi Çalıştayı, 24 Eylül 2003, Ankara.

Ağaoğlu YS, Eydurana SP, Çelik M (2006) Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Ayaş (Ankara) Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat, 231– 236.

Balcı G, Koç A, Keles H, Kılıç T (2017) Yozgat Koşullarında Bazı Çilek Çeşitlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. Meyve Bilimi 4(2): 6– 12.

Balcı G, Yakupoğlu T (2018) Yarı-Kurak Bölgede Tesis Edilen Bir Üzümsü Meyve Bahçesindeki Toprak Sıkışması. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 6(10): 1412– 1418.

Benvenuti S, Pellati F, Melegari MA, Bertelli D (2004) Polyphenols, Anthocyanins, Ascorbic Acid and Radical Scavenging Activity of *Rubus*, *Ribes*, and *Aronia*. Journal of Food Science 69(3): 164– 169.

Cangi R, İslam A (2003) Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Ordu Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar (2000-2002 Gözlem Sonuçları). Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 23– 25 Ekim 2003, Ordu, 344– 347.

Crandall PC (1995) Bramble Production: The Management Marketing of Raspberries and Blackberries. 147– 167, New York.

de Souza VR, Pereira PAP, da Silva TLT, de Oliveira Lima LC, Pio R, Queiroz F (2014) Determination of The Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Chemical Composition of Brazilian Blackberry, Red Raspberry, Strawberry, Blueberry and Sweet Cherry Fruits. Food chemistry 156: 362– 368.

Demirsoy L, Demirsoy H, Bilgener Ş, Öztürk A, Ersoy B, Çelikel G, Balcı G (2006) Samsunda Yapılan Böğürtlen Çeşit adaptasyon Çalışmaları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat, 237– 243.

Eroğlu Z, Gerçekçioğlu R (2006) İki Ürün Veren Bazı Ahududu (*Rubus idaeus* L.) Çeşitlerinin Tokat Koşullarındaki Performansları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, 244– 249, Tokat.

Eyduran SP, Eyduran E, Khawar KM, Agaoglu YS (2008) Adaptation of Eight American Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Cultivars for Central Anatolia. African Journal of Biotechnology 7(15): 2600– 2604.

Göktaş A, Demirtaş İ, Atasay A (2006) Bazı Böğürtlen ve Frenküzümü Çeşitlerinin Eğirdir (Isparta) Yöresine Adaptasyonu. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat, 151– 156.

Hall HK (1990). Blackberry Breeding. Plant Breeding Reviews 8, 249– 312.

İslam A, Çelik H, Aydın E (2009) Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10– 12 Haziran 2009, Kahramanmaraş, 196– 104.

Jiao H, Wang SY (2000) Correlation of Antioxidant Capacities to Oxygen Radical Scavenging Enzyme Activities in Blackberry. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48(11): 5672– 5676.

Kader AA (1991) Quality and Its Maintenance in Relation to The Postharvest Physiology of Strawberry. In: J. J. Luby & A. Dale (eds.), The Strawberry into The Twenty-First Century, Portland, 145– 152.

Keles H, Akça Y, Ercişli S (2014) Selection of Promising Walnut Genotypes (*Juglans regia* L.) from Inner Anatolia. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus 13(3): 167– 175.

Kılıç O, Çopur UÖ, Görtay Ş (1991) Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.

Koç A, Balcı G, Ertürk Y, Keles H, Bakoğlu N (2015) Effects of Microorganism Application on Fruit Quality of San

- Andreas Strawberry Cultivars Under Different Salinity Conditions. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8(2): 47–51.
- Murathan ZT (2017) Farklı Rakımlarda Yetişen *Hippocrepis emerus* L. Meyvelerinin Antioksidan Kapasiteleri ve Bazı Biyoaktif Özelliklerinin İncelenmesi. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10(2): 266–277.
- Rajkumar P, Wang N, Elmasry G, Raghavan GSV, Garipey Y (2012) Studies on Banana Fruit Quality and Maturity Stages Using Hyperspectral Imaging. Journal of Food Engineering 108(1): 194–200.
- Ramful D, Tarnus E, Aruoma OI, Bourdon E, Bahorun T (2011) Polyphenol Composition, Vitamin C Content and Antioxidant Capacity of Mauritian Citrus Fruit Pulp. Food Research International 44(7): 2088–2099.
- Reyes Carmona J, Yousef GG, Martínez Peniche RA, Lila MA (2005) Antioxidant Capacity of Fruit Extracts of Blackberry (*Rubus* sp.) Produced in Different Climatic Regions. Journal of Food Science 70(7): 497–503.
- Sellappan S, Akoh CC, Krewer G (2002) Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia-Grown Blueberries and Blackberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(8): 2432-2438.
- Sies H (1997) Oxidative Stress: Oxidants and Antioxidants. Experimental Physiology: Translation and Integration, 82(2): 291–295.
- Skrovankova S, Sumczynski D, Mlcek J, Jurikova T, Sochor J (2015) Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. International Journal of Molecular Sciences, 16(10): 24673–24706.
- Wang H, Cao G, Prior R L (1996) Total Antioxidant Capacity of Fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry 44, 701–705.
- Wang SY, Chen CT, Wang CY (2009) The Influence of Light and Maturity on Fruit Quality and Flavonoid Content of Red Raspberries. Food Chemistry 112(3): 676–684.
- Zheng W, Wang SY (2003) Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51:502–509.

## Farklı Yeşil Budama Uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Tane Olgunluğu Üzerine Etkileri

**Serkan CANDAR<sup>\*1</sup>**, **Elman BAHAR<sup>2</sup>**, **İlknur KORKUTAL<sup>2</sup>**, **Tezcan ALÇO<sup>1</sup>**,  
**Mehmet GÜLCÜ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Tekniği Bölümü

<sup>2</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü

<sup>3</sup> Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojileri Bölümü

**Öz:** Bu çalışma, 2013-2015 yılları arasında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bağlarında, 13 yaşındaki Merlot/5BB asmalarda koltuk sürgünleri (Yok, 3-4 yaprak, 6-7 yaprak) ve ana sürgünlerde (1 m, 1.25 m, 1.5 m) yapılan farklı yeşil budama uygulamalarının tane olgunluğu ve bazı olgunluk indislerine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Özellikle koltuk sürgünü uygulamalarının, yetiştiricilik yapılan yılın iklim özelliklerine bağlı olarak, istenilen olgunluk indisini yakalayabilmek için suda çözünebilir kuru madde birikimini erkene çekme ya da geciktirme yönünde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu süreçlerde yapılacak farklı yeşil budama uygulamalarında fenolojik dönem ve vejetasyonun iklim özellikleri belirleyici kriterler olarak değerlendirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** taç yönetimi, SÇKM, olgunluk göstergeleri, Merlot

**The Effects of Different Green Pruning Applications on Berry Maturaton in Merlot (*Vitis vinifera* L.)**

**Abstract:** This study was carried out between 2013-2015 years in the vineyards of Tekirdağ Viticulture Research Institute, in order to examine the effects of different green pruning applications to lateral shoots (None, 3-4 leaves, 6-7 leaves) and to main shoots (1 m, 1.25 m, 1.5 m) on berry maturity and some maturity indexes on 13 years old Merlot/5BB vines. It has been determined that, especially lateral shoots applications are effective to closer or delay the desired maturity indices depending on the climate characteristics of the year. The phenological period and the climatic specifications of the vegetation should be considered as the determining criteria in the manipulations to be carried out in these processes.

**Keywords:** canopy management, TSS, maturity indicators, Merlot

### GİRİŞ

Sıcaklık, asmanın büyüme ve gelişme süreçlerinin düzenlenmesinde rol alan en önemli faktördür. Küresel sıcaklıklar geçen yüzyılda ortalama 0.4-0.8 °C artmıştır (Anonim, 2007). Yirmi birinci yüzyılın sonlarına doğru Türkiye’de 1-4 °C (Türkeş, 2002), küresel ortalamalarda ise sera gazı salınım seviyelerine de bağlı olmak üzere, 4-5 °C civarında sıcaklık artışı beklenmektedir (Anonim, 2013).

İtalya, Almanya ve Fransa gibi önemli şarap üreticisi ülkelerde ve dünyanın diğer bölgelerinde yapılan araştırmalar iklim değişikliği sürecinin geleceğe dönük bir beklenti olmaktan öte günümüzde yaşanmaya başladığını ortaya koymaktadır. Avrupa kıtasında yetiştirme dönemlerinin kısaldığı ve fenolojik aşamaların daha erken meydana geldiği (Chuine ve ark., 2004; Jones ve ark., 2005; Dalla ve ark., 2010; Bock ve ark., 2011; Daux ve ark., 2012) görülmekte; benzer değişiklikler Avusturyalı araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir (Webb ve ark., 2011; Sadras ve Petrie, 2011).

Fenolojik süreçlerin bu denli erken ve hızlı gerçekleşmesi olgunlaşmanın hızlanmasına ve şarap kalitesi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Webb ve ark., 2008). Önolojik olgunluğun dengeli biçimde gerçekleşmesi için

endüstriyel, fenolik ve aromatik olgunlukların aynı ölçüde dengeli süreçlerle ortaya çıkması gerekir.

Sıcaklığa bağlı nedenler ile tanede aşırı şeker birikiminin şaraptaki alkol miktarını fazla yükseltmesi (Godden ve Gishen, 2005; Petrie ve Sadras, 2008), asitliğin çok düşmesi (Vrsic ve Vodovnik, 2012), yüksek pH ve şarapta tip dışı aromaların ortaya çıkması (Bahar ve ark., 2012; Poni ve ark., 2013; Palliotti ve ark., 2013; Parker ve ark., 2016) gibi birçok olumsuzluk bağcılık ve şarapçılık profesyonellerini düşündürülen konular olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu süreçlerin yönetilmesinde düşük maliyetle ve hızlıca uygulanabilir olması nedeniyle farklı taç yönetimi uygulamalarının önemi birçok çalışmada vurgulanmıştır (Olsen ve ark., 2011; Bahar ve ark., 2018)

Bu çalışmada farklı yaprak alanı azaltma işlemleri uygulanan Merlot çeşidi asmalarda, yeşil budama uygulamalarının

**Sorumlu Yazar:** [serkan.candar@tarimorman.gov.tr](mailto:serkan.candar@tarimorman.gov.tr) Bu çalışma doktora tez ürünüdür ve T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/BBAD/2013/A08/P04-08 numaralı proje ile desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 1 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 1 Temmuz 2019



farklı iklim özelliği gösteren 3 yılda endüstriyel olgunluk bileşenleri ve endüstriyel olgunluğu nasıl etkilediği araştırılmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Materyal**

Çalışma Merlot/5BB aşu kombinasyonu asmalarda 2013-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Asmalara duvar sisteminde Guyot (çift kollu) terbiye şekli verilmiştir. Gövde yüksekliği 60 cm olup, yatırma teli ile 1. bağlama teli arasındaki mesafe 60 cm; 1. bağlama teli ile 2. bağlama teli arasındaki mesafe 40 cm'dir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitkilerin yaşı 11-13 arasında değişmiştir. Deneme Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü araştırma parsellerinde 40° 58' K ile 27° 28' D koordinatlarındaki bağlarda kurulmuştur. Bağıın dikim yönü Kuzey-Güney olup, düz zemindedir. Deneme parseline ait 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliğindeki toprak analizleri sonucunda; killi-tınlı bünyede, pH tüm toprak derinliklerinde hafif alkali, tuzluluk bakımından tuzsuz, kireçli sınıfa girmekle birlikte; birikiminin 60-90 cm toprak derinliğinde olduğu görülmüştür. Organik madde bakımından da az derin toprak tabakasında yetersiz sınıfta yer almaktadır.

### **Yöntem**

Denemede koltuk sürgünü uygulamaları; tüm yaprakları alınmış koltuk sürgünü (Yok), dipten 3-4 yaprağı üzerinde bırakılmış koltuk sürgünü (3-4 yaprak), ve dipten 6 - 7 yaprağı üzerinde bırakılmış koltuk sürgünü (6-7 yaprak) uygulamalarından oluşmuştur. Ana sürgün uygulamalarında ise yazlık sürgünler 1 m, 1.25 m ve 1.5 m uzunluklarından sınırlandırılmıştır. Koltuk sürgünü uygulamaları Lorenz ve ark. (1995)'e göre ben düşme döneminde (EL 35), ana sürgün uygulamaları da sürgün uzunlukları 170-180 cm civarına ulaştığı dönemde (EL 31-33) yapılmış ve hasat sonuna kadar bu yaprak alanları korunmuştur.

Her 3 yılda da kış budamalarında 16 göz üzerinden budama yapılmış, buna rağmen asmalarda gelişme farklılıkları görülmüş ise salkım ve sürgün sayıları 30-40 cm civarına ulaştığında (EL 15-17) müdahaleler yapılarak asmalar arasında tekdüzelik sağlanmıştır.

Araştırma süresince tüm parsellerde yetiştiricilik uygulamaları standart olarak uygulanmıştır. Olgunluk üzerinde görülebilecek değişkenliğin verimden kaynaklanmasını önlemek amacıyla her 3 yılda da verim sınırlandırılmış ve eşitlenmiştir. Bu şekilde farklı yıllar içinde ve yıllar ortalamasında verim değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak 2014 yılındaki olağan dışı yağışlardan kaynaklanan hastalık sorunu nedeniyle ve 2015 yılında şarjın daha yüksek olarak bırakılması nedeniyle yıllar arasında verim bakımından istatistiki farklılıklar görülmektedir. 2015 yılı 8.96 kg/omca ile en yüksek

ortalama verimin alındığı yıl olurken 2014 yılında verim 0.64 kg/omca olarak belirlenmiştir.

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Alınan verilere JMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulama interaksiyonu etkileri, ana sürgün ana etkisi (ASAE) ve koltuk sürgünü ana etkisi (KSAE) oluşmuştur. Çizelgelerde ana etkilerin ortalamaları LSD (0.05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış, 3 yılın sonunda yıl birleştirmeleri ve istatistiki değerlendirmeleri yapılmıştır.

### **Araştırmada İncelenen Kriterler**

Şıradan endüstriyel olgunluğun belirlenmesi amacıyla; el tipi refraktometre (ATAGO Co. Ltd. Tokyo, Japan) ile SÇKM (°Brix) % olarak; titrimetrik yöntemle tartarik asit cinsinden titre edilebilir asit (g/L) (Cemeroğlu, 2007) olarak belirlenmiştir. pH (Mettler Toledo FE20 marka dijital) pH metre ile ölçülmüştür. Bir gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane), tanedeki şeker miktarının tane yaş ağırlığına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Ferrer ve ark., 2014). Olgunluk göstergeleri; °Brix / Titre edilebilir asit, ve pH<sup>2</sup> × °Brix değerleri Blouin ve Guimberteau (2000)'e göre hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

#### **Tekirdağ ili iklim verileri**

Denemenin yürütüldüğü yıllarda vejetasyon periyodundaki etkili sıcaklık toplamları 2013 yılı için 2157.00 gün derece, 2014 yılı için 2074.64 gün derece ve 2015 yılı için 2142.00 gün derece olarak hesaplanmıştır. Tekirdağ ili için 1939-2017 yılları ortalaması ise 1887.00 gün derece'dir.

Tekirdağ yıllık toplam yağış miktarı 1939-2017 yılları için 581.10 mm'dir. 2013 yılı toplam yağışı 443.80 mm. 2014 yılı toplam yağış 770.50 ve 2015 yılında ise toplam yağış 507.90 mm olarak tespit edilmiştir (Anonim 2014; Anonim 2015; Anonim 2016).

Çalışmanın yürütüldüğü 3 yıl içinde 2014 yılı sıcaklık ve yağış miktarı yanında, güneşlenme şiddeti, oransal nem, rüzgar hızı gibi iklim özellikleri bakımından diğer iki yıldan ayrılmaktadır (Anonim, 2015).

#### **Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%)**

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) üzerine etkileri ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkilerinde 2013 yılı için p < 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. SÇKM miktarı bakımından "6-7 yaprak" ve "3-4 yaprak" uygulamalarının (sırasıyla %22.85 ve %22.65) en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir. "Yok" uygulamasının ise %21.18 değeri ile son sırada yer aldığı saptanmıştır. Ana sürgün uzunluklarında "1.5 m" uygulaması %22.56 ile en yüksek değerlere ulaşırken, "1.25 m" uygulaması %22.23 ile diğer bir istatistiki grubu

oluşturmuştur. “1 m” uygulaması %21.90 SÇKM miktarı ile sonuncu sırada yer almıştır (Çizelge 1).

2014 yılında SÇKM üzerine etkiler koltuk sürgünü ana etkisi bakımından LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuş, %20.84 ve %20.66 suda çözünebilir kuru madde ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük SÇKM miktarlarına

Çizelge 1. Farklı yeşil budama uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri (%)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	21.90 c	21.18 b (Yok)	20.97	21.31 a (Yok)	22.42	22.42 b (Yok)	21.76 b	21.6 b (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	22.23 b	22.65 a (3-4 ypr)	20.97	20.84 b (3-4 ypr)	22.80	22.86 a (3-4 ypr)	22.00 a	22.12 a (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	22.56 a	22.85 a (6-7 ypr)	20.86	20.66 b (6-7 ypr)	22.75	22.68 ab (6-7 ypr)	22.06 a	22.07 a (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		22.23 B		20.94 C		22.65 A		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		0.299		Ö.D		Ö.D		0.209	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		0.629		0.383		0.343		0.342	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>		0.342							

2013 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.629; ASAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.299; 2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.383; 2015 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.343; Yıl birleştirme KSAE LSD<sub>0.05</sub>:0.342; ASAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.209; YIL LSD<sub>0.05</sub>=0.342

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi (ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

Suda çözünebilir kuru madde üzerine 2015 yılında koltuk sürgünü uygulamaları için “3-4 yaprak” uygulamasında %22.86 ile en yüksek değere ulaşırken, “6-7 yaprak” uygulaması %22.68 ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması %22.42 ile farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarının ana etkileri SÇKM miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilememiş; “1.25 m” uygulaması %22.80 ve “1.5 m” uygulaması %22.75 SÇKM değerini vermiş; öte yandan “1 m” uygulaması %22.42 değerini vermiştir (Çizelge 1).

Yıllar ortalamaları bakımından 2015 yılı %22.65 ile en yüksek SÇKM görülen yıl olmuştur. 2013 yılında suda çözünebilir kuru madde %22.23 seviyesine ulaşırken en düşük SÇKM birikimi %20.94 ile 2014 yılında görülmüştür. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

2013, 2014 ve 2015 yıllarının verileri birleştirilerek değerlendirildiğinde, koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları %22.12 ve %22.07 SÇKM ile üst grubu oluştururken “Yok” uygulaması %21.64 ile bir diğer istatistiki grubu meydana getirmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1.5 m” ve “1.25 m” uygulamaları %22.02 ve %22.00 SÇKM değerlerine ulaşırken, “1.5 m” uygulaması %21.70 ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 1).

ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise %21.31 miktarı ile en yüksek kuru madde birikimine ulaşmıştır. Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ise SÇKM miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilememiştir (Çizelge 1).

Suda çözünebilir kuru madde içeriğinde her 3 yılda da “Yok” uygulamasının, diğer koltuk sürgünü uygulamalarından ayrıldığı görülmektedir. 2013 yılında %21.18 ve 2015 yılında %22.42 SÇKM değerleriyle en düşük veriler bu uygulamadan elde edilirken 2014 yılında %21.31 ile en yüksek SÇKM içeriğinin yine bu uygulamada olduğu görülmüştür. 2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem şartları altında; tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasının (Yok) fizyolojik aktiviteyi olumlu yönde etkileyerek fotosentez etkinliğini ve dolayısıyla asma genelinde kuru madde birikimini hızlandırdığı söylenebilir. Dolayısıyla taç üzerinde doğru zamanda ve doğru şekilde yapılan manipülasyonlarla genel iklim özelliklerinden kaynaklanan olumsuzluklardan az da olsa kaçış yolu olduğu görülmektedir. Araştırmamızla benzer şekilde Zoecklein ve ark. (1992), Korkutal ve Bahar (2013), Palliotti ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarda çeşitli yaprak alma uygulamaları ile SÇKM miktarlarında istenilen yönde etkiler yaratılabildiğini bildirmişlerdir.

Çok belirgin olmamakla birlikte ana sürgün uzunluğundaki artışla birlikte artan stres eğiliminin düşük seviyede de olsa “1.5 m” uygulamasında kuru madde birikimini artırdığı düşünülmektedir.

### Titre edilebilir asit (TA) (g/L)

Farklı sürgün uzunluğu uygulamalarının yaprak alma uygulamaları ana etkilerinin titre edilebilir asit üzerine etkileri istatistiki anlamda yalnızca 2014 yılında koltuk sürgünü uygulamalarında önemli olarak görülmektedir.

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının TA üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. 7.80 g/L ve 7.61 g/L TA ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek TA miktarlarında kaldığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 7.13 g/L ile en düşük TA seviyesine ulaşmıştır. Farklı ana

Çizelge 2. Farklı yeşil budama uygulamalarının titre edilebilir asit üzerine etkileri (g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	5.85	5.96 (Yok)	7.45	7.13 b (Yok)	5.85	5.78 (Yok)	6.38	6.29 (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	5.83	5.85 (3-4 ypr)	7.53	7.61 a (3-4 ypr)	5.83	5.86 (3-4 ypr)	6.40	6.42 (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	5.93	5.80 (6-7 ypr)	7.53	7.80 a (6-7 ypr)	5.90	5.93 (6-7 ypr)	6.46	6.52 (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		5,87 B		7,51 A		5,86 B		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		Ö.D		Ö.D		Ö.D	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		0.273		Ö.D		Ö.D	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>		0.378							

2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.273; 2015 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.343; Yıl birleştirme YIL LSD<sub>0.05</sub>=0.378

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi(ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

Korkutal ve ark. (2017), koltuk yapraklarının asmadan tamamen çıkarılmasının toplam asitlik miktarını artırdığını bildirmiştir. Çalışmamızda 2013 yılında koltuk sürgünlerinin tamamen uzaklaştırıldığı “Yok” uygulamasında sayısal olarak benzer durum görülürken 2014 ve 2015 yıllarında ve tüm yılların ortalamasında “Yok” uygulamasının daha düşük TA değerine neden olduğu görülmektedir.

Sıcaklık ve tane kalitesi arasındaki en belirgin ilişkilerden biri, yüksek sıcaklıkların tanede organik asit konsantrasyonunu azaltmasıyla ortaya çıkar (Kliwer, 1973). Tane gelişiminin farklı aşamalarında organik asit birikimi ve parçalanması da farklı evrelerden geçer (Ford, 2012). Tartarik asit ve malik asitler tane gelişiminin tüm aşamalarına baskın organik asitler olup sıra asitliği ve pH üzerinde önemli etkilere neden olur (Morris ve ark., 1983). Özellikle malat ben düşme dönemine kadar tanede biriktirilerek olgunlaşma sürecinde ortaya çıkan karbon ihtiyacı için potansiyel bir kaynak olarak saklanır (Ruffner, 1982). Bu dönemde malik asidin harcanarak azalması toplam asitliği azaltarak şeker ve asit oranlarını dengeler (Kliwer, 1965). Bu durum denemenin yürütüldüğü yıllar

sürgün uzunlukları uygulamalarının ise titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1.5 m” uygulaması 7.56 g/L ile en yüksek TA seviyesinde kalırken, “1.25 m” uygulaması 7.53 g/L ve “1 m” uygulaması 7.45 g/L TA değerleri vermişlerdir (Çizelge 2).

Yıllar ortalamaları incelendiğinde 2014 yılında 7.51 g/L ile en yüksek TA değerinin ölçüldüğü görülmektedir. 2013 ve 2014 yıllarında titre edilebilir asit 5.87 g/L ve 5.86 g/L seviyelerine düşmüştür. Yıllar ortalamaları ana etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

içinde en kurak yıl olan 2013 yılında koltuk sürgünlerinin tamamen uzaklaştırılmasının yüksek sıcaklıklar bakımından asmalarda etkin fotosentezin azalmasına neden olarak malik asitin karbon kaynağı olarak kullanımını azaltması ve dolayısıyla toplam asitliğin de yüksek kalmasına neden olması olarak yorumlanabilir.

Diğer yandan ana sürgün uzunluğundaki artış yıllar ortalamasında TA artışına da neden olmuştur. Yaşasın ve ark. (2014)’e göre ise istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte ana sürgün uzunluğu artışı toplam asitliğin azalmasına neden olmaktadır.

### pH Değeri

pH değerlerinin yalnızca 2014 yılında farklı ana ve koltuk sürgünü uzunlukları ana etkileri bakımından istatistiki olarak önemli olarak belirlenmiştir.

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. “Yok” uygulaması 3.58 pH ile en yüksek seviyeye ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 3.54 ve “6-7 yaprak” uygulaması 3.50 olarak ölçülmüş ve her uygulama farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur.

Yıllar ortalamalarında 2014 yılı 3.54 ile en düşük pH görülen yıl olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında titre edilebilir asit 3.79 ve 3.75 seviyelerine düşmüştür. Yıllar ortalamaları istatistikî Çizelge 3. Farklı yeşil budama uygulamalarının pH üzerine etkileri

bakımdan  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	3.85	3.90 (Yok)	3.54	3.58 a (Yok)	3.75	3.75 (Yok)	3.71	3.74 (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	3.74	3.84 (3-4 ypr)	3.54	3.54 b (3-4 ypr)	3.73	3.75 (3-4 ypr)	3.67	3.65 (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	3.79	3.65 (6-7 ypr)	3.53	3.50 c (6-7 ypr)	3.77	3.75 (6-7 ypr)	3.70	3.70 (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		3.79 A		3.54 B		3.75 A		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		Ö.D		Ö.D		Ö.D	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		0.034		Ö.D		Ö.D	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>		0.197							

2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.034; Yıl birleştirme YIL LSD<sub>0.05</sub>=0.197

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi (ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

Çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisindeki yaprak alanı azalmasıyla artan pH değerleri dikkati çekmektedir. 2014 yılındaki bu değişim istatistikî olarak da önemlidir. Diğer yandan sıra dışı yağışların görüldüğü 2014 yılında potasyum miktarlarındaki artışın pH değerlerindeki artışa etkisi olmaktadır. Koltuk sürgünü uygulamaları ve pH arasındaki bu ilişki yıllar ortalamasında ortaya çıkmasa da titre edilebilir asitlik, potasyum ve bunların bağlı olduğu yağış miktarı gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtmaması bakımından önemlidir.

#### Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Bir gram taneye düşen şeker miktarı üzerine farklı sürgün uzunluklarının etkilerinin SÇKM etkileriyle paralel seyir izlediği görülmektedir. 2013 yılında farklı koltuk sürgünü Çizelge 4. Farklı yeşil budama uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkileri (mg/g-tane)

uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). 172.85 mg/g-tane ve 171.14 mg/g-tane şeker miktarı ile "6-7 yaprak" ve "3-4 yaprak" uygulamalarının en yüksek bir gram üzüme düşen şeker miktarlarına ulaştığı belirlenmiştir. "Yok" uygulaması ise 158.11 mg/g-tane ile son sırada yer almıştır. Ana sürgün uygulamaları ana etkileri istatistikî bakımdan  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir. "1.5 m" uygulaması 170.29 mg/g-tane ile en yüksek değerlere ulaşırken, "1.25 m" uygulaması 167.35 mg/g-tane ile diğer bir istatistikî grubu oluşturmuştur. "1 m" uygulaması 164.41 mg/g-tane şeker miktarı ile sonuncu sırada yer almıştır.

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	164.41 c	158.11 b (Yok)	156.22	159.15 a (Yok)	169.00	169.03 b (Yok)	163.21 b	162.09 b (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	167.35 b	171.10 a (3-4 ypr)	156.22	155.05 b (3-4 ypr)	172.40	172.96 a (3-4 ypr)	165.32 a	166,37 a (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	170.29 a	172.85 a (6-7 ypr)	155.26	153.48 b (6-7 ypr)	171.99	171.40 ab (6-7 ypr)	165.84 a	165.91 a (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		167.35 A		155.90 C		171.13 A		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		2.659		Ö.D		Ö.D		1.866	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		5.615		3.386		3.076		3.035	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>				3.035					

2013 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 5.615; ASAE LSD<sub>0.05</sub>: 2.659; 2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 3.386; 2015 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 3.076; Yıl birleştirme KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 3.035; ASAE LSD<sub>0.05</sub>: 1.866; YIL LSD<sub>0.05</sub>=3.035

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi (ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

2014 yılında 153.48 mg/g-tane ve 155.05 mg/g-tane şeker miktarı ile "6-7 yaprak" ve "3-4 yaprak" uygulamalarının daha düşük şeker miktarlarına ulaştığı belirlenmiştir. "Yok" uygulaması ise 159.15 mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarı birikimine ulaşmıştır. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkileri bir gram üzüme düşen şeker miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilememiştir (Çizelge 4).

2015 yılında benzer şekilde "3-4 yaprak" uygulaması 172.96 mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarına ulaşırken, "6-7 yaprak" uygulaması 171.40 mg/g-tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. "Yok" uygulaması 169.03 mg/g-tane ile farklı bir istatistiki gruba oluşturmuştur. Ana sürgün uygulamaları ana etkisi ise bir gram üzüme düşen şeker miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilememiştir.

Yıllar ortalamaları bakımından 2015 yılında 171.13 mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında bir gram üzüme düşen şeker miktarı 167.55 mg/g-tane seviyesine ulaşırken en düşük şeker miktarı 155.90 mg/g-tane ile 2014 yılında görülmüştür (Çizelge 4).

Son yıllarda hasat zamanına karar verirken şeker konsantrasyonu yerine tanedeki şeker miktarının ölçümü tercih edilmekte ve daha net sonuçlar elde edilmektedir (Bahar ve ark., 2018). Bir gram üzüme düşen şeker miktarı ise tanedeki şeker miktarının tane yaş ağırlığına bölünerek tanedeki her bir grama denk gelen şeker miktarının mg cinsinden olarak ifadesidir. 2013 ve 2015 yıllarına benzer iklim özellikleri gösteren yıllarda yapılan farklı çalışmalarda (Hunter, 1997; Bahar ve ark., 2018) koltuk yapraklarının tane şeker miktarını yükselttiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte ŞÇKM seviyelerinde olduğu gibi 2014 yılında koltuk yapraklarının tamamının alındığı "Yok" uygulaması gram üzüme düşen şeker miktarı konusunda öne çıkmıştır.

#### **Olgunluk indisi (°Brix / Titre edilebilir asit)**

İlgili kriter bakımından yalnızca 2014 yılının farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 26.50 ve 27.40 oranları ile "6-7 yaprak" ve "3-4 yaprak" uygulamalarının daha düşük değerler oluşturduğu belirlenmiştir. 2014 yılında "Yok" uygulaması ise 29.80 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Ana sürgün uzunlukları ana etkileri ise bu değerleri istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilememiştir. "1 m" uygulaması 28.20 g/L ile en yüksek oranlarda kalırken, "1.25 m" uygulaması 27.90 ve "1.5 m" uygulaması 27.60 oranlarına ulaşmışlardır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı yeşil budama uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkileri

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	37.80	3.57 (Yok)	28.20	29.80 a (Yok)	38.30	38.80 (Yok)	34.80	34.80 (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	38.60	3.94 (3-4 ypr)	27.90	27.40 b (3-4 ypr)	39.10	39.00 (3-4 ypr)	35.20	35.30 (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	38.20	3.94 (6-7 ypr)	27.60	26.50 b (6-7 ypr)	38.60	38.30 (6-7 ypr)	34.80	34.70 (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		38.20 A		27.90 B		38.70 A		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		Ö.D		Ö.D		Ö.D	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		0.121		Ö.D		Ö.D	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>		0.272							

2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 1.21;Yıl birleştirme YIL LSD<sub>0.05</sub>=2.72

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi (ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

Yıllar ortalamaları bakımından 2013 ve 2015 yılları 38.70 ve 38.20 ile en yüksek °Brix / titre edilebilir asit oranlarının görüldüğü yıllar olmuştur. 2014 yılında °Brix / titre edilebilir asit oranı 27.90 olarak hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

İdeal °Brix / titre edilebilir asit oranı aralığı Blouin ve Guimberteau (2000) tarafından 30-40 olarak ifade edilmiştir. 2014 yılı hariç diğer yıllarda ve farklı ana ve koltuk sürgünü uygulamalarında bu değerlerin yakalandığı görülmektedir. 2014 yılı koltuk sürgünü uygulamaları ana

etkileri dışından istatistiki olarak önemli etkiler görülmemekle beraber ŞÇKM ve gram üzüme düşen şeker miktarı kriterlerinde olduğu gibi koltuk sürgünü uygulamalarının yılın iklimine bağlı olarak farklı tepkiler verdiği görülmektedir. Koltuk sürgünlerinde yapılacak düzenlemelerle olgunluğu az miktarda da olsa erkene almak ya da geciktirmek en azından rakamsal ifadelerle olası gözükmemektedir.

#### **pH<sup>2</sup> × °Brix**

2014 yılı dışında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH<sup>2</sup> × °Brix değerleri

üzerine etkilerinin değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının  $pH^2 \times \text{°Brix}$  üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. 273.52 değeri ile en yüksek  $pH^2 \times \text{°Brix}$  "Yok" uygulaması için hesaplanmış olup, "3-4 yaprak" uygulaması 261.90 ve "6-7 yaprak" uygulaması Çizelge 6. Farklı yeşil budama uygulamalarının  $pH^2 \times \text{°Brix}$  üzerine etkileri

253.52 olmuş ve her bir uygulama farklı istatistiki sınıfları ifade etmişlerdir. Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının  $pH^2 \times \text{°Brix}$  değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. "1 m" uygulaması 264.38 ile en yüksek  $pH^2 \times \text{°Brix}$  / seviyesine ulaşırken; "1.25 m" uygulaması 263.26 ve "1 m" uygulaması 261.31 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6).

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013		2014		2015		Yıl birleştirme	
		ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.	ASAE ort.	KSAE ort.
1 m	Yok								
	3-4 yaprak	324.63	323.85 (Yok)	264.38	273.52 a (Yok)	310.01	315.78 (Yok)	301.67	304.38 (Yok)
	6-7 yaprak								
1.25 m	Yok								
	3-4 yaprak	316.05	302.45 (3-4 ypr)	263.26	261.91 b (3-4 ypr)	317.99	322.52 (3-4 ypr)	299.10	295.63 (3-4 ypr)
	6-7 yaprak								
1.5 m	Yok								
	3-4 yaprak	327.16	341.54 (6-7 ypr)	261.31	253.52 c (6-7 ypr)	324.53	320.22 (6-7 ypr)	304.33	305.09 (6-7 ypr)
	6-7 yaprak								
Yıllar ortalaması		322.61 A		262.98 B		319.51 A		---	
ASAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		Ö.D		Ö.D		Ö.D	
KSAE LSD <sub>0.05</sub>		Ö.D		8.036		Ö.D		Ö.D	
Yıllar ortalaması LSD <sub>0.05</sub>		33.184							

2014 KSAE LSD<sub>0.05</sub>: 8.036; YIL LSD<sub>0.05</sub>=33.184

ASAE: Ana sürgün uygulamaları ana etkisi (ortalaması); KSAE: Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi (ortalaması).

Yıllar ortalamaları bakımından 2013 ve 2015 yılları 322.61 ve 319.51 değerleri ile en yüksek  $pH^2 \times \text{°Brix}$  değerinin görüldüğü yıllar olmuştur. 2014 yıllarında  $pH^2 \times \text{°Brix}$  262.98 olarak hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki açıdan önemli değildir (Çizelge 6).

$pH^2 \times \text{°Brix}$  olgunluk indisine göre 260 değerinin üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau, 2000). Her üç yılda ve tüm uygulamalarda bu göstergeye göre; olgunluğa ulaşıldığı görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farklar düşük ve istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte farklı taç yönetimi teknikleriyle olgunluk seviyesinde ufak değişimler yaratılabildiği belirlenmiştir. Yıllar arasındaki iklim farklılıklarına bağlı olarak 2014 yılında "Yok" uygulamasının bu olgunluk göstergesinde de diğer uygulamalardan rakamsal olarak ayrıldığı görülmektedir.

#### SONUÇ

Olgunluk göstergelerinin incelenmesi sonucunda uygulamalar arasındaki farklar düşük ve istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte farklı taç yönetimi teknikleriyle olgunluk seviyesinde ufak değişimler yaratılabildiği belirlenmiştir. 2013 ve 2015 yıllarında olduğu gibi vejetasyon döneminde yağışın az, oransal nemin nispeten düşük ve sıcaklıkların yüksek olduğu yetiştirme dönemlerinde 3-4 yapraklı koltuk sürgünü uygulamasının olgunluğu bir miktar erkene almasından söz edilebilir. 2014 yılında ise benzer etki "Yok" uygulamasında görülmektedir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarının endüstriyel olgunluk ve olgunluk göstergeleri ile ilgili kesin etkilerinden söz etmek olası değildir. Dolayısıyla, olgunluğa müdahale etmek

için yapılacak olan yeşil budama uygulamalarının özellikleri ben düşme döneminden sonra yılın iklim karakterine ve ulaşılmak istenen hedef ürüne göre planlamasıyla olabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim (2007) Climate Change 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland. 104p.
- Anonim (2013) Summary for Policymakers. in: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the 5<sup>th</sup> Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Anonim (2014) 2013 Yılı İklim Değerlendirmesi. [www.mgm.gov.tr/files/iklim/2013-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf](http://www.mgm.gov.tr/files/iklim/2013-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf) Erişim tarihi: 10.11.2016.
- Anonim (2015) 2014 Yılı İklim Değerlendirmesi. [www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2014-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf](http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2014-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf) Erişim tarihi: 10.11.2016.
- Anonim (2016) Tekirdağ ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/ililceleri-statistik.aspx?k=A&m=TEKIRDAG8> Erişim tarihi: 10.11.2016.
- Bahar E, Korkutal İ, Tekin D (2012) Küresel Isınmanın Bağcılık Üzerine Etkileri. Trakya University Journal of Engineering Sciences 13(1): 1-15.
- Bahar E, Korkutal İ, Öner H (2018) Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Şıra

- Özellikleri Üzerine Etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 32(1): 1-7.
- Blouin J, Guimberteau G (2000) Maturation et Maturite des Raisins. Feret, Bordeaux, ISBN: 2-902416-49-0
- Bock A, Sparks T, Estrella N, Menzel A (2011) Changes in the Phenology and Composition of Wine from Franconia Germany. *Climate Research* 50: 69-81.
- Cemeroğlu B (2007) Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 657s, Ankara.
- Chuine I, Yiou P, Viovy N, Seguin B, Daux V, Ladurie E (2004) Historical Phenology: Grape Ripening as a Past Climate Indicator. *Nature* 432: 289-290
- Dalla Marta A, Grifoni D, Mancini M, Storchi P, Zipoli G, Orlandini S (2010) Analysis of the Relationships Between Climate Variability and Grapevine Phenology in the Nobile di Montepulciano Wine Production Area. *The Journal of Agricultural Science* 148(06): 657-666.
- Daux V, Garcia de Cortazar-Atauri I, Yiou P, Chuine I, Garnier E, Le Roy Ladurie, Mestre E, Tardagaulia J (2012) An Open-Database of Grape Harvest Dates for Climate Research: Data Description and Quality Assessment. *Climate of the Past* 8, 1403-1418.
- Ferrer M, Echeverría G, Carbonneau A (2014) Effect of Berry Weight and Its Components on the Contents of Sugars and Anthocyanins of Three Varieties of *Vitis vinifera* L. Under Different Water Supply Conditions. *South African Journal of Enology and Viticulture* 35(1): 103-113.
- Ford CM (2012) The Biochemistry of Organic Acids in the Grape. *The Biochemistry of the Grape Berry*. Bentham Science Publishers. 22: 67-88.
- Godden P, Gishen M (2005) Trends in the Composition of Australian Wine. *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 20(5): 21-46. DOI: 10.1111/ajgw.12195
- Hunter JJ (1997) Implications of Seasonal Canopy Management and Growth Compensation in Grapevine. *South African Journal of Enology and Viticulture* 21(2): 81-91.
- Jones GV, White MA, Cooper OR, Storchmann K (2005) Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change* 73(3): 319-343.
- Korkutal İ, Bahar E (2013) Influence of Different Soil Tillage and Leaf Removal Treatments on Yield, Cluster and Berry Characteristics in cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 19: 652-663.
- Korkutal İ, Bahar E, Bayram S (2017) Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Su Stresi, Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 54(4): 397-407.
- Kliewer WM (1965) Changes in The Concentration of Malates, Tartrates, and Total Free Acids in Flowers and Berries of *Vitis vinifera*. *American Journal of Enology and Viticulture* 16: 92-100.
- Kliewer WM (1973) Berry Composition of *Vitis vinifera* Cultivars as Influenced by Photo Temperatures and Nycto-Temperatures During Maturation. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 98: 153-159.
- Lorenz D, Eichhorn K, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E. (1995) Phenological Growth Stages of the Grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)-Codes and Descriptions According to the Extended BBCH Scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1:100-110.
- Morris JR, Sims CA, Cawthon DL (1983) Effects of Excessive Potassium Levels on pH, Acidity and Color of Fresh and Stored Grape Juice. *American Journal of Enology and Viticulture* 34: 35-39.
- Olsen JL, Olesen A, Breuning-Madsen H, Balstrom T (2011) A Method to Identify Potential Cold-Climate Vine Growing Sites - A Case Study From Rosnaes in Denmark. *Danish Journal of Geography* 111: 73-84.
- Palliotti A, Panara F, Silvestroni O, Lanari V, Sabbatini P, Howell GS, Gatti M, Poni, S (2013) Influence of Mechanical Postveraison Leaf Removal Apical to Cluster Zone on Delay of Fruit Ripening in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) Grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 19: 369-377.
- Parker AK, Raw V, Martin D, Haycock S, Sherman E, Trought MCT (2016) Reduced Grapevine Canopy Size Post-Flowering via Mechanical Trimming Alters Ripening and Yield of Pinot noir. *Vitis* 55: 1-9.
- Petrie, PR, Sadras VO (2008) Advancement of Grapevine Maturity in Australia Between 1993 and 2006: Putative Causes, Magnitude of Trends and Viticultural Consequences. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 14: 33-45.
- Poni S, Gatt M, Bernizzoni F, Civardi S, Bobeica N, Magnanini E, Palliotti A (2013) Late Leaf Removal Aimed at Delaying Ripening in cv. Sangiovese: Physiological Assessment and Vine Performance. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 19: 378-387.
- Ruffner HP (1982) Metabolism of Tartaric and Malic Acids in *Vitis* - A Review. Part B. *Vitis* 21: 346-358.
- Sadras VO, Petrie PR (2011) Climate Shifts in South-Eastern Australia: Early Maturity of Chardonnay, Shiraz and Cabernet-Sauvignon is Associated with Early Onset Rather Than Faster Ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 17: 199-205.
- Türkeş M (2002) İklim Değişikliği Türkiye-İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları <http://www.tubitak.gov.tr> Erişim Tarihi: 18.03.2013.
- Vrsic S, Vodovnik T (2012) Reactions of Grape Varieties to Climate Changes in North East Slovenia. *Plant Soil and Environment* 58: 34-41.
- Webb LB, Whetton PH, Barlow EWR (2008) Climate Change and Winegrape Quality in Australia. *Climate. Research*. 36: 99-111.

Webb LB, Whetton PH, Barlow EWR (2011) Observed Trends in Winegrape Maturity in Australia. *Global Change Biology* 17: 2707-2719.

Yaşasın AS, Boz Y, Avcı GG, Gündüz A, Gülcü M, Kiracı MA, Bahar E (2014) Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Toprak İşleme ve Sürgün Uzunluğu Uygulamalarının Su Stresi, Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. TAGEM Proje Sonuç Raporu. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Mart 2014.

CANDAR S, BAHAR E, KORKUTAL İ, ALÇO T, GÜÇLÜ M  
Zoecklein BW, Wolf TK, Duncannw, Judge JM, Cook MK (1992) Effects of Fruit Zone Leaf Removal on Yield, Fruit Composition and Fruit Rot Incidande of Chardonnay and White Riesling Grapes (*Vitis vinifera* L.). *American Journal of Enology and Viticulture* 43(2): 139-148.





## Çilekte Kök ve Taç Çürüklüğü Hastalığı (*Phytophthora cactorum*)'na Karşı Kök Bakterileri ile Biyolojik Mücadele

Ümit ÖZYILMAZ<sup>\*1</sup> , Kemal BENLİOĞLU<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, AYDIN

**Öz:** *Phytophthora* kök ve taç çürüklüğü (*Phytophthora cactorum*) çilek üretimini sınırlayan hastalıklardan bir tanesidir. Bu çalışma hastalık ile mücadelede antagonist bakterilerin kullanılmasını hedeflemektedir. Bu amaçla; çilek, karnabahar, kırmızı lahana, brokoli, lahana, turp, bakla ile yabancı otlardan yabani turp, darıcan ve çoban çantası bitkilerinin kök bölgesinden toplam 362 adet bakteri izole edilmiştir. Yapılan ikili kültür ve bazı ön eleme testleri ile çalışılan bakteri sayısı 101'e daha sonra da 24 düşürülmüştür. Bu antagonistlerin sahip oldukları etki mekanizmalarını belirlemeye yönelik testlerde; hiç bir izolatin kitinaz, selülaz ve pektinaz aktivitesine sahip olmadığı, 13 izolatin proteaz, 3 izolatin fosfataz aktivitesine sahip olduğu, 20 izolatin inorganik fosfatı çözebildiği saptanmıştır. 19 izolatin HCN, 18 izolatin siderofor, 11 izolatin yüzey aktif madde ve 16 izolatin da 2-4,DAPG ürettiği bulunmuştur. Antagonistlerin IAA üretim kabiliyetlerine bakıldığında 62.4 ve 1.9 µg/ml olarak iki izolatin IAA ürettiği belirlenmiştir. Tüm bakteriler *Pseudomonas* spp. olarak tanımlanmıştır. Sakı denemelerinde 3ss9 ve 6l10 izolatlarının *P. cactorum*'a karşı %50 oranında bir engelleme gösterdiği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Phytophthora, antagonist, kök bakterileri, Pseudomonas

**Biological Control of Root and Crown Rot Disease of Strawberry (*Phytophthora cactorum*) with Rhizobacteria**

**Abstract:** *Phytophthora* Root and Crown Rot (*Phytophthora cactorum*) is one of the diseases of strawberry that limit production. This study aims to use antagonistic bacteria against the disease. For this purpose, a total of 362 bacteria were isolated from the rhizosphere of strawberry, cauliflower, red cabbage, broccoli, cabbage, radish, wild radish, broad bean, barnyard grass, and shepherd's purse plants. The number of bacteria studied was reduced to 101 and then to 24 according to dual culture and pre-tests. In tests to determine the mode of actions of these antagonists; out of 24 bacteria, none of the isolates produced chitinase, cellulase, and pectinase, while 13 produced protease, 19 produced HCN, 18 produced siderophore, 11 produced biosurfactant, 16 produced 2-4 DAPG, 2 produced IAA (62.4 ve 1.9 µg/ml). Three antagonists had a phosphatase activity. Twenty had able to solubilize inorganic phosphorus. All bacteria were identified as *Pseudomonas* spp. 3ss9 and 6l10 reduced the disease severity by %50 in pots trials.

**Keywords:** *Phytophthora*, antagonist, rhizobacteria, *Pseudomonas*

### GİRİŞ

Çileğin (*Fragaria × ananassa* Duch.) bitki koruma açısından birçok problemi bulunmaktadır. Bunlar içinde belki de en önemli olanlarından biri toprak kaynaklı patojenlerdir. Bu patojenler *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Verticillium dahliae*, *Phytophthora cactorum*, *Pythium* spp., *Phoma* spp., *Colletotrichum* spp. ve *Macrophomina phaseolina* olarak belirlenmiştir (Benlioğlu ve ark., 2018; Maas, 1998; De los Santos ve ark., 2003; Golzar ve ark., 2007). Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yetiştirilen çileklerde 1997-2000 yılları arasında *Rhizoctonia solani* ve *Phytophthora cactorum*'un öne çıkan patojenler olduğu rapor edilmiştir (Benlioğlu ve ark., 2004).

Toprak patojenlerine ve yabancı otlara karşı kullanılan metil bromürün yasaklanmasının ardından, çilek üretiminde solarizasyon çevre dostu ve iyi bir alternatif olarak öne çıkmıştır (Benlioğlu ve ark., 2005). Gerek fümigasyon gerekse solarizasyon sonunda topraktaki mikroorganizmalar ölmekte ve rekabet ortamı ortadan kalkmaktadır. Bu durumda bazı mikroorganizmaların sayısı diğerlerine göre artmaktadır. Örneğin fümigasyon uygulanmış topraklarda bitki köklerinde toplam fluoresan *Pseudomonas*'ların sayısının arttığı bildirilmiştir (Martin ve Bull, 2002). Farklı

bitkilerde çeşitli patojenlere karşı yapılan biyolojik savaş araştırmalarında *Pseudomonas*'ların iyi birer bakteriyel antagonist ya da bitki gelişimini arttıran bakteri (PGPR) oldukları birçok çalışmada belirtilmiştir (Gamliel ve Katan, 1993; Koch ve ark., 1998; Gulati ve ark., 1999; De La Fuente ve ark., 2000; Berg ve ark., 2000a; Berg ve ark., 2001). Çileğin önemli problemlerinden biri olan *Phytophthora cactorum* dünyanın birçok bölgesinde çilek üretimini etkilemektedir. Fideler yardımıyla farklı lokasyonlara taşınabilen hastalık drenaj ve sulama suları ile kolaylıkla yayılabilmektedir (Eikemo ve ark., 2000; 2003). Kök ve taç çürüklüğüne neden olan hastalık aynı zamanda derimsi meyve çürüklüğüne de sebep olmaktadır (Irzykowska ve ark., 2005).

**Sorumlu Yazar:** [uozyilmaz@adu.edu.tr](mailto:uozyilmaz@adu.edu.tr) Bu çalışma ilk yazarın doktora çalışmasının bir bölümüdür. Çalışmanın bir kısmı Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresinde (28-30 Haziran 2011) sunulmuş ve özet metni basılmıştır. Çalışma Tübitak TOVAK-TOGTAG 103 O 146 nolu proje ile desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 1 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 25 Haziran 2019

Bu çalışma; *Phytophthora cactorum*'a karşı etkili olabilecek antagonist *Pseudomonas*'ları bazı bitkilerin köklerinden izole etmek, bu antagonistlerin etki mekanizmalarını belirlemek ve gerek *in-vitro* gerekse iklim odası çalışmaları ile antagonizmi ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Antagonist Bakteri İzolasyonu ve Ön Testler

Çalışmada kullanılacak antagonist bakteriler Aydın ili Sultanhisar ilçesinde, 2003 yılı Şubat, Nisan, Kasım ve 2004 yılı Nisan, Ağustos, Eylül aylarında, çilek bitkileri (*Camarosa* ve Sweet Charlie çeşidi) ile aynı yörede çilek ekim alanlarında yetiştirilen Crucifereae familyası sebzeleri karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), kırmızı lahana (*Brassica oleracea* L. var. *rubra*), brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*), lahana (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), turp (*Raphanus* sp.) bitkilerinden, ayrıca bakla (*Vicia faba*) bitkileri ile yabani turp (*Raphanus raphanistrum* L.), darıcan (*Echinochloa crus-galli* L.) ve çoban çantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) yabancı otlarının köklerinden izole edilmiştir. Çalışmalarda kullanılan 11 adet tanısı yapılmış *P. cactorum* çilek izolatu Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü stok kültürlerinden sağlanmıştır. Sakı koşullarında yapılan hastalık etmeni virülenslik belirleme testleri ve biyolojik etkinlik testleri; 16 saat aydınlık / 8 saat karanlık döngülü,  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ 'ye ayarlı iklim odasında, çalışma sırasında bölgede yaygın ekimi yapılan hastalığa orta duyarlılıktaki (Browne ve ark., 2003) *Camarosa* çeşidi frigo fideleri kullanılarak yapılmıştır.

Antagonist bakterilerin bitki köklerinden izolasyonu için 3 g kök örneği 27 ml steril fizyolojik serum (%0.85 NaCl, pH7.0) içinde stomacher (BagMixer\*, Interscience, Fransa) ile homojenize edilmiştir (Berg ve ark., 2001). Hazırlanan seyreltme serilerinden King B (King ve ark., 1954) besiyerlerine ekim yapılmış ve  $25^\circ\text{C}$ 'de 4 gün gelişme sonunda farklı koloni morfolojisine sahip koloniler saflaştırılmıştır. Ayrıca King B besiyerinde UV ışık altında fluoresans verme durumları kaydedilmiştir. Saflaştırılan her bakteri izolatu *P. cactorum* (P2/01) ile PDA besi yerinde karşılıklı ekilerek, potansiyel antimikrobiyal etkisi olanlar ikili kültürde oluşan engelleme zonu ölçüm yapılmaksızın değerlendirilmesi ile belirlenmiş ve  $-80^\circ\text{C}$ 'ye yedeklenmiştir.

İkili kültür ön eleme testleri ile sayıları azaltılan antagonist adaylarının detaylı ikili kültür testleri üç tekerrürlü olarak petri kabında Bora ve Özaktan (1998)'nin önerdiği yöntemle ufak eklemeler yapılarak gerçekleştirilmiş ve engelleme zonları ölçülmüştür. Bunun için; PDA besiyerinin (pH 7) merkezinden 25 mm uzaklıktaki 4 farklı noktaya  $5 \mu\text{l}$   $10^8$  hücre/ml bakteri süspansiyonu damlatılmış ve 24 saat sonra

merkeze 10 mm çaplı *P. cactorum* (P2/01) diski yerleştirilmiştir. Değerlendirme bakteri uygulaması yapılmayan kontrol petrilerindeki miseliyal gelişimin merkezden 25 mm mesafeye ulaşmasıyla birlikte engelleme zonlarının ölçülmesi şeklinde yapılmıştır.

Çalışma kapsamında değerlendirilmeyecek bakteri izolatlarının belirlenmesi için bazı testler yapılmıştır. Bunun için; bitkilerde oluşabilecek bir duyarlılığın belirlenmesi için tütünde aşırı duyarlılık testleri (Klement, 1963), çilek fide dikim uygulaması sırasında çevre sıcaklıklarını tolere edemeyecek izolatların belirlenmesi için  $37^\circ\text{C}$ 'de gelişme testleri, ayrıca gram boyama testleri yapılmıştır.

### Sekonder Metabolit Üretme Kabiliyetleri

Potansiyel antagonist izolatların *in-vitro*'da bazı sekonder metabolitleri üretme yetenekleri araştırılmıştır. Tüm testler en az üç tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

**Kitinaz:** Kitinaz aktivitesini belirlemek için bakteriler Kitin Agar (CA; 1.62 g Nutrient broth, 0.5 g NaCl, 3.6 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 1.8 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 0.6 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 2 g kitin, 0.1 mM  $\text{CaCl}_2$ , 1 mM  $\text{MgSO}_4$ , 3 nM Thiamin-HCl, 15 g agar, 1 L damıtık su, pH 7.2) besi yerine ekilmiş ve  $30^\circ\text{C}$ 'de 5 günlük inkubasyonun sonunda bakterilerin çevresinde oluşan açık alanlar pozitif sonuç olarak kaydedilmiştir (Berg, 1996; Berg ve ark., 2000b).

**Proteaz:** Proteaz aktivitesini belirlemek için bakteriler skim milk agar besi yerine (50 ml sterilize edilmiş skim milk, 50 ml 1/5 TSA ve %4 agar) ekilmiştir. 5 günlük  $20^\circ\text{C}$ 'de inkubasyonun sonunda koloniler etrafındaki açık alanlar pozitif sonuç olarak kaydedilmiştir (Krechel ve ark., 2002).

**Pektinaz:** Pektinaz aktivitesi için pektat agar besiyerinden (4.5 ml 1 N NaOH, 3 ml %10  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 0.5 ml %1.5 brothymol blue, 5 g yeast ekstrakt, 1.5 g agar, 15 g sodyum polipektat ve 500 ml su) yararlanılmıştır (Beraha, 1968).  $25^\circ\text{C}$ 'de 18 saatlik inkubasyonun ardından bakterilerin bir çukur oluşturarak gelişmesi pozitif reaksiyon olarak kaydedilmiştir.

**Selüloz:** Selüloz aktivitelerinin belirlenmesi için dört ayrı solüsyondan oluşan besiyeri kullanılmıştır (Andro ve ark., 1984). Her biri ayrı ayrı otoklav edilen solüsyonlardan (Solüsyon A: 0.25 g NaCl, 1.5 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , 2.5 g karboksi metil selüloz, 400 ml damıtık su; Solüsyon B: 3 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 0.5 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 2.5 g glycerol, 0.5 g yeast ekstrakt, 6.5 g agar 100 ml damıtık su; Solüsyon C: 1 M  $\text{MgSO}_4$  ve Solüsyon D: %7.5 v/w  $\text{CaCl}_2$ ) A ve B karıştırıldıktan sonra C ve D solüsyonlarından 1'er ml bu karışımın üzerine eklenmiştir.  $25^\circ\text{C}$ 'de 4 gün inkubasyonun sonunda gelişen bakteri kolonilerinin üzerine %0.1 kongo kırmızısı dökülmüş, 20 dk sonra uzaklaştırılmış, 1 M NaCl konulmuş ve 5 dk beklenmiştir. Koloniler etrafındaki sarı alanlar pozitif olarak kaydedilmiştir (Andro ve ark., 1984; Klement ve ark., 1990).

**DNAz:** Merck DNAz hazır besiyerinden faydalanılan testte 25°C'de 5 günlük inkubasyonun sonunda bakteri kolonilerinin üzerine 1N HCl dökülmüş ve oluşan açık zon pozitif olarak kaydedilmiştir (Jeffries ve ark., 1957). **Fosfataz:** Holt ve diğerlerinin (1994) önerdiği yöntem ile bakterilerin organik fosfatı çözebilme kabiliyetleri test edilmiştir. Hazırlanan besiyeri yerine (8 g nutrient broth, 28 g agar, 1 L damıtık su, %0.05 phenolphthalein phosphate [otoklav sonrası filtre ile sterilize edilmiş]) ekilen bakteriler 25°C'de 2 gün inkubasyona bırakılmıştır. Petriler ters çevrilerek kapagina 100 µl %25 amonyak konulmuş ve besiyerindeki kolonilerin renginin pembe-kırmızıya dönmesi pozitif olarak kaydedilmiştir.

**İnorganik fosfatı çözebilme:** De Freitas ve ark. (1997)'nin önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Besiyeri yerine (10 g glukoz, 4 g Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, 5 g NH<sub>4</sub>Cl, 1 g NaCl, 1 g MgSO<sub>4</sub>, 20 g agar, 1 L damıtık su pH 7.2) bakteriler 10 µl 10<sup>8</sup> hücre/ml olacak şekilde damlatılarak ekilmiş ve 25°C'de 7 gün inkubasyona bırakılmıştır. Koloniler etrafında oluşan açık alan pozitif sonuç olarak kaydedilmiş ve zonun çapı ölçülmüştür.

**İndol asetik asit üretimi:** Bakterilerin indol 3 asetik asit üretme yetenekleri Patten ve Glick (2002)'in önerdiği yöntemden yararlanılarak saptanmıştır. 25°C'de 5 ml Triptik Soya Broth (TSB) sıvı besiyerinde gece boyu geliştirilen bakteriler yine 5 ml TSB sıvı besiyerine buradan alınan 20 µl ile inokule edilmiştir. Aynı şekilde gece boyu inkubasyonun ardından 20 µl olacak şekilde içinde 200 µg/ml L-triptofan bulunan 5 ml Dworkin Foster (DF) tuz minimal besiyeri yerine (4 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 6 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 0.2 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 2 g glukoz, 2 g glukonik asit, 2 g sitrik asit, 2 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0.1 ml Solüsyon A, 0.1 ml Solüsyon B, 1 L damıtık su; [Solüsyon A: 10 mg H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, 11.19 mg MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, 124.6 mg ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 78.22 mg CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, 10 mg MoO<sub>3</sub>, 100 ml damıtık su; Solüsyon B: 100 mg FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 10 ml damıtık su]) (Dworkin ve Foster, 1958) alınmıştır. İki günlük çalkalamalı inkubasyonun ardından 1.5 ml bakteri süspansiyonu 5500 g'de 10 dk santrifüj edilmiş, üst sıvıdan 40 µl alınmış, mikropleyt kuyularına konulmuş, 160 µl Salkowski ayırıcı [150 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 250 ml damıtık su, 7.5 ml 0.5 M FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O; (Gordon ve Weber, 1951)] eklenmiş ve karıştırılmıştır. Karanlıkta ve oda sıcaklığında 20 dk bekletmenin ardından 535 nm'de spektrofotometrede okunmuş ve hazırlanan IAA standardı (çalışma verileri gösterilmemiştir) ile karşılaştırılarak her bir izolat için IAA miktarları hesaplanmıştır.

**Hidrojen siyanid üretimi (HCN):** Bakker ve Schippers (1987)'in önerdiği yöntem ile bakterilerin HCN oluşturup oluşturmadıkları belirlenmiştir. Bunun için %0.44 glisin içeren 5 ml King B sıvı besiyeri yerine bakteri ekimleri yapılmış, besiyeri yerine değmeyecek şekilde pikrik asit (%2 sodyum karbonat, %0.5 pikrik asit) emdirilmiş filtre kağıtları tüp kapaklarına tutturulmuş ve ağızları sıkıca kapatılmıştır. 4

günlük 20°C'de çalkalamalı inkubasyonun ardından kağıtların portakal renginden kahverengine dönmesi pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir.

**Yüzey aktif madde üretimi:** Siegmund ve Wagner (1991)'in önerdiği yöntemde belirtilen besiyeri yerine (1 L damıtık su, 20 g glycerol, 0.7 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.9 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 2 g NaNO<sub>3</sub>, 0.4 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 0.1 g CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O, 0.2 g cethyltrimethyl ammonium bromide, 0.005 g methylen blue, 15 g agar ve 2 ml iz element solüsyonu [FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 2 g, (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.H<sub>2</sub>O 0.6 g, MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O 1.5 g ve 1 L damıtık su], toplam besiyerinin pH'sı 6.7) bakteri ekimi yapılmıştır. 24 saat 30°C'de gelişen kolonilerin etrafında meydana gelen mavi alan pozitif olarak kaydedilmiş ve çapı ölçülmüştür.

**2,4-Diacetylphloroglucinol üretimi:** McSpadden Gardener ve ark. (2001)'nin önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntem 2,4-DAPG üretiminden sorumlu *phlD* geninin B2BF/BPR4 primer çiftleri kullanılarak (F: ACC CAC CGC AGC ATC GTT TAT GAG C, R: CCG CCG GTA TGG AAG ATG AAA AAG TC) PCR ile amplifiye edilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Amplifikasyon toplam 20 µl PCR karışımı olacak şekilde 94°C'de 3 dk başlangıç denatürasyonu, 30 × (94°C'de 10 sn denatürasyon, 60°C'de 15 sn annealing ve 72°C'de 15 sn uzama) ve 72°C'de 5 dk son uzama koşullarında gerçekleştirilmiştir (Eppendorf Mastercycler). Amplifikasyonun gerçekleşip gerçekleşmediğinin belirlenmesi için ürünler %1.5'lik agaroz jelde yürütülmüş, etidyum bromür ile boyanmış ve jel görüntüleme sistemi ile fotoğrafı çekilmiştir. 629 baz çifti (bc) büyüklüğündeki bantların varlığı pozitif olarak değerlendirilmiştir.

**Siderofor Üretimi:** Bu testler için Blue CAS besiyeri kullanılmıştır (Schwyn ve Neilands, 1987). Testlerde kullanılan kasamino asit solüsyonu Cox (1994)'e göre demirden arındırılmıştır. Beş günlük 25°C'de inkubasyonun ardından koloniler etrafında oluşan portakal rengi alan pozitif olarak değerlendirilmiş, çapı ölçülerek kaydedilmiştir. Ayrıca, metabolit üretimi test edilen bu bakterilerin yağ asitleri metil ester (FAME) profilleri çıkarılmış ve tanılanmaya çalışılmıştır (Agilent 6890N, Sherlock MIS, TSBA40 kütüphanesi) (Midi, 2006).

#### **P. cactorum İzolatlarının Virüslüğü Belirlenmesi**

*P. cactorum* izolatlarının virüslüğünün belirlenmesine yönelik test çalışmalarında kullanılmak üzere ilk önce çilek fideleri saksılara dikilerek 3 hafta boyunca taze kök oluşturması sağlanmıştır. Daha sonra bitkiler dikkatlice alınarak ağırlıkları ölçülmüş ve steril yetiştirme harcı ile hazırlanmış %1 (hacim/hacim) inokulumunlu toprağa şaşırtılmıştır (Kurze ve ark., 2001; Martin, 2000). İnokulum, patojenlerin 250 ml buğday kepeği, 250 ml vermiculit, 30 gr soya unu ve 84 ml saf sudan oluşan kepek besiyeri yerine ekilmesi ve 22°C'de 4 hafta inkube edilmesi şeklinde hazırlanmıştır. Bitkilerin beş hafta yetiştirilmesi sonunda, Kurze ve ark. (2001)'nin önerdiği yöntemde değişiklik

yapılarak hazırlanan 0–3 skalası (0: belirti yok, 1: yaprak uçlarında kuruma ve yaprak sapında kararma ama henüz solgunluk yok, 2: solgun bitki, 3: ölü bitki) kullanılarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Daha sonra bitkiler saksılardan dikkatlice sökülüp, topraklarından arındırılmış, tekrar tartılmıştır ve başlangıçtaki ağırlığı ile karşılaştırılarak oransal değişim hesaplanmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

#### Saksı Koşullarında Biyolojik Kontrol Testleri

Bu testlerde; *P. cactorum* izolatlarının virülenslik testi sonucunda en yüksek hastalık skala değeri alan izolatlardan biri olan P5 izolatu kullanılmıştır. Antagonist bakterilerin etkinliğinin değerlendirildiği saksı denemelerinde, bitki hazırlığı ve inokulumlu toprak hazırlığı yukarıda anlatıldığı gibi yapılmıştır. Bitkiler köklendirilip patojen inokule edilmiş toprağa alınırken bitkilerin kökleri  $10^9$  hücre/ml yoğunluğundaki antagonsit bakteri süspansiyonuna yarım saat süre ile daldırılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürden oluşan çalışmada değerlendirme şaşırtmadan 5 hafta sonra yukarıda anlatılan skala kullanılarak yapılmış, Townsend-Heuberger formülü ile hastalık oranlarına çevrilmiş ve Abbott formülü ile etki oranları hesaplanmıştır (Karman, 1971).

#### BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitkilerin kök bölgeleri salgıladıkları maddeler nedeniyle içinde biyolojik savaş ajanlarının da bulunduğu bir mikroorganizma yoğunluğuna sahiptir (Sorensen, 1997). Farklı bitki tür ve çeşitlerinin kök bölgesindeki mikroorganizmaların farklı olduğu da bilinmektedir (Smalla ve ark., 2001). Bu çalışmada değişik bitkilerin kök bölgelerinden toplam 362 adet antagonist adayı elde edilmiştir. Yapılan ikili kültür ön eleme testlerinde 101 izolatin potansiyel antagonist olabileceği belirlenmiştir. İkili kültürde ön inceleme şeklinde değerlendirilen bu 101 bakteri detaylı olarak ikili kültür çalışmalarına alınmış ve etmeni engelleme oranları hesaplanmıştır. Etmene; 35 çilek, 6 bakla, 10 brokoli, 12 karnabahar, 2 kırmızı lahana, 5 lahana, 6 turp, 3 yabancı turp, 3 darıcan ve 6 çoban çantası izolatinin az ya da çok bir engelleme gösterdiği saptanmıştır. Detaylı ikili kültür testlerine göre; toplam 88 adet *P. cactorum*'a etkili antagonist elde edilmiş, bunlardan 37 tanesi %40 ve üzeri bir engelleme göstermiş ve maksimum engelleme %84 (6ba3) olarak belirlenmiştir. Bu antagonistlerden 5 tanesi bütün yapraklarında aşırı duyarlılık belirtisi göstermiş ve diğer bitkilerde de buna benzer hassasiyetin meydana gelebileceği düşüncesiyle elenmiştir. Antagonistlerin hepsi 25°C'de iyi bir gelişim gösterirken 33 tanesi 37°C'de ya hiç gelişmemiş ya da sınırlı bir gelişim sergilemiştir, bu nedenle çalışmada değerlendirilmemiştir. Ayrıca 5 izolat gram pozitif

buldukları için çalışma konusu dışında tutulmuştur. Çalışma dışında tutulan izolatlar ve ikili kültür testlerinde öne çıkan izolatlar değerlendirildiğinde nihai antagonist sayısı 24'e düşürülmüştür (3k9, 3mb12, 3msss12, 3msss5, 3ss9, 3tg13, 3tg8, 4b7, 4k1, 6b2, 6b6, 6ba2, 6ba3, 6ba6, 6k4, 6k8, 6l10, 6l14, 6t14, 7ec11, ka, ke, mbe ve mbj).

#### Sekonder Metabolit Üretme Kabiliyetleri

Antagonist bakterilerin metabolit üretim yetenekleri; kitinaz, proteaz, pektinaz, selüloz, DNAz, fosfataz enzim aktiviteleri ile inorganik fosfatı çözebilme kabiliyetlerinin araştırılması ile gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda indol asetik asit (IAA), hidrojen siyanid (HCN), yüzey aktif madde, 2,4-Diacetylphloroglucinol (2,4-DAPG) ve siderefor üretme yetenekleri de araştırılmıştır.

Çizelge 1 incelendiğinde; kitinaz ve selüloz enzim aktivitesini sadece çalışmalarda kontrol olarak kullanılan HRO-C48 (*Serratia plymuthica*) göstermiştir. Değişen miktarlardaki proteaz aktivitesi 3k9, 3msss12, 3ss9, 4b7, 6ba2, 6ba3, 6ba6, 6l10, 6l14, 7ec11, ke, mbe, mbj ve HRO-C48 izolatlarında gözlenirken pektinaz aktivitesine sahip bir izolat bulunmamıştır. 6l10, 6l14 ve 6t14 izolatlarında DNAz aktivitesi saptanmış ancak HRO-C48 izolata göre daha düşük olduğu görülmüştür. 3k9, 3mb12, 3msss5, 3ss9, 3tg13, 3tg8, 4b7, 4k1, 6b2, 6b6, 6ba3, 6ba6, 6k8, 6l10, 6l14, 6t14, ka, ke, mbe, mbj ve E11 izolatları değişik oranlarda inorganik fosfatı çözebilirken 4b7, 6b2, 6b6 ve HRO-C48 izolatları fosfataz pozitif olarak bulunmuştur.

Antagonist bakterilerin IAA üretim miktarlarının test edildiği denemede spektrofotometrede okunan absorbans değerleri standart seri denkleminde ( $r^2=0.97$ , veri sunulmamıştır) yerine konulduğunda 6k4 izolatinin 62.4 ve 6k8 izolatinin ise 1.9 µg/ml oranında IAA ürettiği hesaplanmıştır. 3k9, 4b7, 6l10, 6l14, mbj, 3mb12, 3msss12, 3msss5, 3ss9, 3tg8, 4k1, 6b6, 6ba2, 6ba3, 6ba6, 6t14, 7ec11, ke, mbe ve E11 izolatlarının değişik oranlarda HCN ürettiği bulunurken; 6l10, 6ba2, 3ss9, 3k9, 3tg8, 6ba3, 6ba6, 6l14, 6t14, ke, mbj ve E11 izolatlarının yine değişik oranlarda yüzey aktif madde ürettiği saptanmıştır.

2,4-DAPG üretimini saptamak amacıyla yapılan PCR çalışmasında amplifikasyon sonunda *phlD* genine özgü primer çiftlerinin 629 bp büyüklüğünde bant oluşturduğu gözlenmiş ve 3k9, 3mb12, 3msss5, 3ss9, 3tg13, 3tg8, 4b7, 6ba2, 6ba3, 6ba6, 6l10, 6l14, 6t14, ka, ke mbj ile E11 izolatları pozitif olarak bulunmuştur (Şekil 1).

Son olarak izolatların büyük bir kısmının farklı oranlarda siderefor ürettiği belirlenmiştir (6ba3, 6ba6, 6ba2, 3k9, 3mb12, 3msss5, 3ss9, 3tg13, 3tg8, 4b7, 4k1, 6l10, 6l14, 6t14, 7ec11, ka, ke, mbj ve E11). Yapılan yağ asitleri profili analizine göre izolatların tümünün *Pseudomonas* genusunda yer aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Çalışmalar için seçilen antagonist bakteriler ve test sonuçları

izolat	Orijin Bitki <sup>1</sup>	KB besiyerin UV ışınım <sup>2</sup>	Kitinaz <sup>2</sup>	Proteaz <sup>3</sup>	Pektinaz <sup>2</sup>	Selüloz <sup>2</sup>	DNAz <sup>4</sup>	Fosfataz <sup>5</sup>	inorganik fosfatı çözebilme (mm çap)	IAA üretimi (µg/ml)	HCN <sup>6</sup>	Yüzey aktif madde (mm çap)	2-4 DAPG <sup>7</sup>	Siderophore (mm çap)	İkili Kültür Engelleme (%)
3k9	Ç	+	-	+	-	-	-	-	9	0	+++	20	+	12	13
3mb12	Ç	+	-	-	-	-	-	-	9	0	++	0	+	16	22
3msss12	Ç	+	-	+++	-	-	-	-	0	0	+	0	-	0	60
3msss5	Ç	+	-	-	-	-	-	-	11	0	+++	0	+	15	62
3ss9	Ç	+	-	+	-	-	-	-	9	0	+++	21	+	15	22
3tg13	Ç	+	-	-	-	-	-	-	13	0	-	0	+	12	66
3tg8	Ç	-	-	-	-	-	-	-	12	0	+	14	+	16	75
4b7	B	+	-	+++	-	-	-	++	9	0	++++	0	+	5	78
4k1	K	+	-	-	-	-	-	-	13	0	+	0	-	6	56
6b2	B	+	-	-	-	-	-	+	13	0	-	0	-	0	45
6b6	B	+	-	-	-	-	-	+	12	0	++	0	-	0	50
6ba2	Ba	+	-	++	-	-	-	-	0	0	+++	22	+	22	72
6ba3	Ba	+	-	+	-	-	-	-	10	0	++	14	+	25	84
6ba6	Ba	+	-	++	-	-	-	-	8	0	++	16	+	23	83
6k4	K	+	-	-	-	-	-	-	0	62.4	-	0	-	0	25
6k8	K	+	-	-	-	-	-	-	10	1.9	-	0	-	0	28
6l10	L	+	-	++	-	-	±	-	11	0	++++	23	+	15	27
6l14	L	+	-	++	-	-	±	-	8	0	++++	19	+	18	23
6t14	T	-	-	-	-	-	±	-	9	0	+	14	+	23	67
7ec11	Ç	+	-	+++	-	-	-	-	0	0	++	0	-	5	60
ka	Ç	+	-	-	-	-	-	-	11	0	-	0	+	15	63
ke	Ç	+	-	+	-	-	-	-	12	0	+++	11	+	14	71
mbe	Ç	+	-	+	-	-	-	-	14	0	++	0	-	0	42
mbj	Ç	+	-	+	-	-	-	-	11	0	++++	14	+	17	56
*HRO-C48	Ko	nt	+	+	-	+	+	+++	0	0	-	0	nt	0	49
*E11	Ko	nt	-	-	-	-	-	-	13	0	+	17	+	16	63
*ECC-133		nt	nt	nt	+	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt

<sup>1</sup> Ç: çilek, B: brokoli, K: karnabahar, Ba: bakla, L: lahana, T: turp, Ko: kolza

<sup>2</sup> +: pozitif sonuç, -: negatif sonuç

<sup>3</sup> Açık zonun çapı 5mm'ye kadar olanlar +, 5-10 mm olanlar ++, 10 mm'den büyük olanlar +++

<sup>4</sup> +: pozitif sonuç, ±: zayıf pozitif, -: negatif sonuç

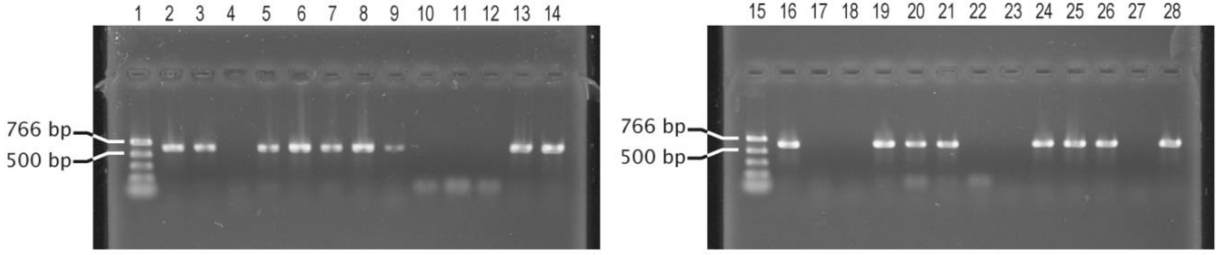
<sup>5</sup> Oluşan kırmızı rengin şiddetine göre; kırmızı ise +++, açık kırmızı ise ++, hafif pembemsi ise +

<sup>6</sup> Elde edilen kahverenginin tonuna göre en koyu renk ++++ ve en açık + olmak üzere pozitif sonuç dört sınıfa ayrılmıştır.

<sup>7</sup> Yürütülen jelde 629 bp büyüklüğünde bant oluşumu +

\* Pozitif ve negatif kontroller (HRO-C48: *Serratia plymuthica*, E11: *Pseudomonas fluorescens*, ECC-133: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

nt: Test edilmedi



**Şekil 1.** B2BF/BPR4 primer çiftleriyle yapılan PCR sonucunda elde edilen ürünlerin %1.5 agaroz jelde elektroforez edilip ethidium bromide ile boyanması ile gözlenen 629 bç büyüklüğündeki bantlar. 1 ve 15: Marker (New England Biolabs), 2: 3k9, 3: 3mb12, 4: 3msss12, 5: 3msss5, 6: 3ss9, 7: 3tg13, 8: 3tg8, 9: 4b7, 10: 4k1, 11: 6b2, 12: 6b6, 13: 6ba2, 14: 6ba3, 16: 6ba6, 17: 6k4, 18: 6k8, 19: 6l10, 20: 6l14, 21: 6t14, 22: 7ec11, 23: steril saf su, 24: E11, 25: ka, 26: ke, 27: mbe, 28: mbj

### *P. cactorum* İzolatlarının Virülensliğinin Belirlenmesi

Yapılan hastalık etmeni virülenslik belirleme testleri sonucunda P3, P14, P13, P5 ve P12 *P. cactorum* izolatlarının diğerlerine göre daha virulent olduğu, yaş ağırlık değişimi açısından bakıldığında ise P3, P7, P14, P4, P2/01, P5 ve P13 izolatlarının öne çıktığı görülmektedir (Çizelge 2). Tüm tekerrürlerde her bir skala değerine denk gelen ağırlık değişimlerinin patojen bağımsız olarak ortalaması alındığında, skala değeri ile ağırlık değişim oranı arasında negatif yönde bir korelasyonun olduğu hesaplanmıştır ( $R^2 = 0.7573$ ). Çizelge 2'de verilen grafiğe bakıldığında 2 skala değerine ulaşan bir bitkinin ileriki durumlarda artık daha da ağırlık kaybetmediği görülmektedir.

### Saksı Koşullarında Biyolojik Kontrol Testleri

Skala değeri ve ağırlıktaki değişim oranı arasında hesaplanan bu ilişkiden dolayı saksı koşullarında biyolojik

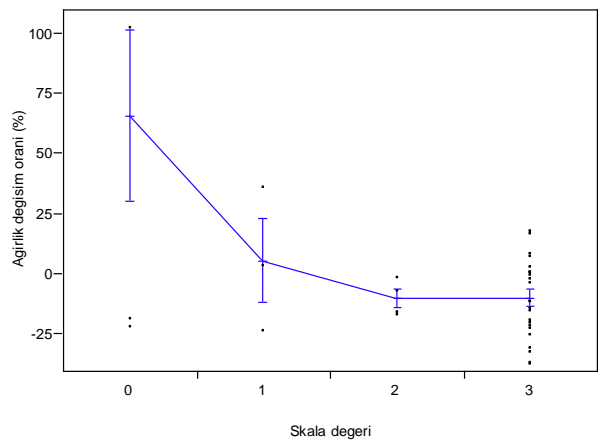
Çizelge 2. Çilek bitkilerinde *Phytophthora cactorum* izolatlarına yapılan virülenslik testi sonucunda beşinci haftada elde edilen skala değerleri ortalamaları ve bitkilerde meydana gelen ağırlık değişim oranları (%) (sol). Skala değeri ile ağırlık değişimi arasındaki ilişki (sağ)

İzolat	Skala değeri(Ort)	Ağırlık yüzde değişim (Ort)
P3	3.00 a	-30.05 a
P14	3.00 a	-17.30 ab
P13	3.00 a	-12.60 abc
P5	3.00 a	-12.62 abc
P12	3.00 a	7.07 cd
P1	2.67 ab	-2.59 bcd
P2/01	2.33 ab	-12.85 abc
P8	2.33 ab	-2.32 bcd
P2	2.33 ab	16.44 d
P7	1.67 ab	-19.31 ab
P4	1.33 b	-13.31 abc
<b>kontrol</b>	<b>0.00 c</b>	<b>123.38 e</b>

kontrol testlerinde değerlendirmeler skala değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bu etki denemelerinde 3ss9 ve 6l10 antagonist bakterilerinin çilek bitkisini %50 oranında koruduğu saptanırken diğer bakterilerin bir koruma sağlamadığı hatta bazılarının hastalığı teşvik ettiği de görülmüştür (Çizelge 3). Vestberg ve ark. (2004)'nın yapmış olduğu çalışmada *P. cactorum*'un çilekte kontrolü için kullandığı bazı antagistlerin hastalık artışına neden olduğuna değinmiştir. Aynı şekilde Berg ve ark. (2001) çileklerde *Verticillium solgunluğuna* karşı yaptığı denemede bazı mikroorganizmaların hastalık artışına neden olduğunu bildirmiştir.

### SONUÇ

Çilek bitkilerinde kök ve taç çürüklüğüne neden olan *Phytophthora cactorum*'a karşı, çilek ve bazı bitkilerin köklerinden izole edilen antagonist bakteriler ile biyolojik mücadeleyi hedefleyen bu çalışmada farklı koloni



Üç tekerrürün ortalamasıdır, aynı sütünde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan fark yoktur (LSD,  $P < 0.05$ ), skala değerlerine  $\sqrt{\text{sakala değeri} + 0.5}$  transformasyonu yapılmıştır

Çizelge 3. Antagonist bakterilerin çilek bitkisini *Phytophthora cactorum*'a karşı koruma durumları

İzolat	Skala Ort <sup>1</sup>	Yüzde Hast. <sup>2</sup>	Yüzde Etki <sup>2</sup>
<b>kontrol (hastaliksız)</b>	<b>0.00 a</b>	<b>0</b>	
3ss9	0.67 ab	22	50
6l10	0.67 ab	22	50
HRO-C48	1.00 bc	33	25
ka	1.00 bcd	33	25
6b2	1.33 bcde	44	0
6ba6	1.33 bcde	44	0
6k4	1.33 bcde	44	0
3msss5	1.33 bcde	44	0
<b>kontrol (hastalıklı)</b>	<b>1.33 bcde</b>	<b>44</b>	<b>0</b>
E11	1.67 cdef	56	0
3msss12	1.67 cdef	56	0
6b6	1.67 cdef	56	0
6l14	1.67 cdef	56	0
3tg8	1.67 cdef	56	0
6k8	1.67 cdef	56	0
6t14	1.67 cdef	56	0
ke	2.00 def	67	0
4k1	2.00 def	67	0
mbe	2.00 def	67	0
6ba2	2.00 def	67	0
3tg13	2.00 def	67	0
3mb12	2.00 def	67	0
7ec11	2.33 ef	78	0
3k9	2.33 ef	78	0
6ba3	2.33 ef	78	0
mbj	2.67 f	89	0
4b7	2.67f	89	0

<sup>1</sup> Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan fark yoktur (LSD, P<0.05)

<sup>2</sup> Yüzde hastalık değerleri Towsend-Heuberger, yüzde etki Abbott formüllerine göre hesaplanmıştır

morfolojisine sahip toplam 362 bakteri izole edilmiştir. Yapılan ikili kültür testleri sonucunda bu sayı ilk önce 101'e ve daha sonra yapılan ek test ve değerlendirmeler ile de 24'e düşürülmüştür. Ön eleme testleri sonucunda seçilen bu 24 bakteri geri kalan testlerin ve saksı denemelerinin hepsinde değerlendirilmiştir.

Biyokontrol çalışmalarına başlamadan önce mevcut *P. cactorum* izolatlarının virülenslik belirleme testleri yapılmıştır. Bu testler sonucunda hastalık skalası ile hastalıktan dolayı yaş ağırlıkta meydana gelen azalma arasında bir bağlantının olduğu ve skala değerlendirmesinin hastalığın ölçülmesinde kullanılabilir olacağı kanısına varılmıştır.

Bakterilerin hastalığa karşı antagonistik etkileri saksı koşullarında değerlendirildiği denemede en yüksek hastalık skala değerine sahip olan izolarlardan biri olan P5 kullanılmıştır. Denemede 3ss9 ve 6l10 izolatlarının etkili olduğu bulunmuş ve ümitvar sonuçlar verdiği görülmüştür.

Ancak bu izolatların ikili kültür test sonuçlarının diğer antagonistlere göre daha az olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bazı antagonistlerin (mbj, 4b7) saksı denemelerinde hastalığın şiddetini istatistiki olarak arttırdığı görülmüştür. Bu izolatlar ikili kültür testlerinde iyi birer engelleyici olarak karşımıza çıkmıştır. Biyolojik mücadele araştırmalarında laboratuvar ve doğa çalışmaları arasındaki uyumsuzluk karşılaşılan bir durumdur (Fravel, 1988). Antagonist bakterilerin seçiminde *in-vitro* testlerin *in-vivo* çalışmalar ile desteklenerek sonuca gidilmesi gerektiği görülmüştür. Antagonist arayışı içinde, iklim odası çalışmalarının mevcut antagonist adaylarının hepsine ya da büyük çoğunluğuna uygulanabilmesi ancak koparılmış bitki parçaları veya doku kültürü ile üretilmiş bitkiciklerin devreye sokulması ile mümkün görülmektedir.

Belirli bir hastalığa etkili antagonist bakterinin aynı zamanda farklı patojenlere de etki edebileceği bilinmektedir (Berg ve ark., 2000a; Berg ve ark., 2001; Krechel ve ark., 2002). Çilek üretiminde toprak dezenfeksiyonu yapılmakta ve bu birçok toprak kaynaklı patojeni kontrol edebilmektedir. Ancak günümüzde Aydın ilinde kömür çürüklüğüne neden olan *Macrophomina phaseolina* majör patojen durumuna geçmeye başlamıştır. Çilekte biyolojik mücadele çalışmalarında bu hastalığın da göz önünde bulundurulması ve mevcut izolatların bu etmene karşı da değerlendirilmesi çalışılabilir konular arasındadır.

#### Teşekkür

*Phytophthora cactorum* izolatlarını sağladıkları için Prof. Dr. Seher Benlioğlu ve Prof. Dr. Ayhan Yıldız'a, çalışmada kontrol izolatu olarak kullanılan *Serratia plymuthica* (HRO-C48) ve *Pseudomonas fluorescens* (E11) izolatlarını sağladığı için Prof. Dr. Gabriele Berg'e, yağ asitleri profillerinin çıkarılmasına imkan sağladığı için Prof. Dr. Fikretin Şahin'e ve 1030146 nolu proje ile maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Andro T, Chambost JP, Kotoujansky A, Cattano J, Bertheau Y, Barras F, Van Gijsegem F, Coleno A (1984) Mutants of *Erwinia chrysantemi* Defective in Secretion of Pectinase and Cellulase. J. Bacterial. 160:119-1203.
- Bakker AW, Schippers B (1987) Microbial Cyanide Production in the Rhizosphere in Relation to Potato Yield Reduction and *Pseudomonas* spp-mediated Plant Growth-stimulation. Soil Biol. Biochem. 19(4): 451-457.
- Benlioğlu S, Yıldız A, Döken T (2004) Studies to Determine the Causal Agents of Soilborne Fungal Diseases of Strawberries in Aydın and to Control them by Soil Disinfestation. J. Phytopathology 152(18): 509-513
- Benlioğlu S, Boz Ö, Yıldız A, Kaşkavalcı G, Benlioğlu K (2005) Alternative Soil Solarization Treatments For the Control of Soil-borne Diseases and Weed of Strawberry in the Western Anatolia of Turkey. J. Phytopathology 153: 423-430.



- Benlioğlu S, Dinler H, Yıldız A, Özyılmaz Ü, Benlioğlu K (2018) Türkiye'de Çilek Fidelerinde Karşılaşılan Sorunlar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(1): 121-126.
- Beraha L (1968) A Rapid Method for the Preparation of A Semi-Solid Agar Medium for Detection of Pectolytic Enzyme Activity in *Erwinia Carotovora*. Plant Disease Reporter 52(2) February 1968.
- Berg G (1996) Rhizobacteria of Oilseed Rape Antagonistic to *Verticillium dahliae* var. *longisporum* STRAK. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 103(1): 20-30.
- Berg G, Kurze S, Buchner A, Wellington EM, Smalla K (2000a) Successful Strategy for the Selection of New Strawberry-associated Rhizobacteria Antagonistic to *Verticillium* Wilt. Canadian-Journal-of-Microbiology. 46(12): 1128-1137.
- Berg G, Frankowski J, Bahl H (2000b) Interactions Between *Serratia plymuthica* and the Soil Borne Pathogen *Verticillium longisporum*. In: Tjamos EC, Rowe C, Heale JB, Fravel DR (eds.), Advances in *Verticillium* Research and Disease Management. St Paul, MN, USA: American Phytopathological Society Press, 269-273.
- Berg G, Fritze A, Roskot N, Smalla K (2001) Evaluation of Potential Biocontrol Rhizobacteria from Different Host Plants of *Verticillium dahliae* Kleb. Journal of Applied Microbiology 91(6):963-971.
- Bora T, Özaktan H (1998) Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Prizma Matbaası, İzmir, 205 s.
- Browne G, Becherer H, McLaughlin S, Fennimore S, Duniway J, Martin F, Ajwa H, Winterbottom C, Guerrero L (2003) Integrated Management of Phytophthora on Strawberry without Methyl Bromide. Proceedings of Methyl Bromide Alternatives Conference.
- Cox CD (1994) Deferration of Laboratory Media and Assays for Ferric and Ferrous Ions. Methods Enzymol. 235: 315-372.
- De La Fuente L, Bajsa N, Bagnasco P, Quagliotto L, Thomashow L, Arias A (2000) Antibiotic Production by Biocontrol *Pseudomonas fluorescens* Isolated from Forage Legume Rhizosphere. Proceedings of the 5th International PGPR Workshop, Córdoba, Argentina.
- De los Santos B, Barrau C, Romero F (2003) Strawberry Fungal Disease. Food, Agriculture & Environment Vol. 1 (3&4): 129-132.
- De Freitas JR, Banerjee MR, Germida JJ (1997) Phosphate-solubilizing Rhizobacteria Enhance the Growth and Yield But Not Phosphorus Uptake of Canola (*Brassica napus* L.). Biol Fertil Soils 24:358-364.
- Dworkin M., Foster J (1958) Experiment with Some Microorganisms which Utilize Ethane and Hydrogen. J. Bacteriol 75: 592-601.
- Eikemo H, Stensvand A, Tronsmo AM (2000) Evaluation of Methods of Screening Strawberry Cultivars for Resistance to Crown Rot Caused by *Phytophthora cactorum*. Ann. appl. Biol. 137: 237-244.
- Eikemo H, Stensvand A, Tronsmo AM (2003) Induced Resistance as a Possible Means to Control Diseases of Strawberry Caused by *Phytophthora* spp. Plant Dis. 87: 345-350.
- Fravel DR (1988) Role of Antibiosis in the Biocontrol of Plant Diseases. Annu. Rev. Phytopathol. 26: 75-91.
- Gamliel A, Katan J (1993) Suppression of Major and Minor Pathogens by Fluorescent *Pseudomonads* in Solarized and Nonsolarized Soils. Phytopathology 83: 68-75.
- Golzar H, Phillips D, Mack S (2007) Occurrence of Strawberry Root and Crown Rot in Western Australia. Australian Plant Disease Notes 2:145-147.
- Gordon SA, Weber RP (1951) Colorimetric Estimation of Indoleacetic Acid. Plant Physiology 26: 192-195.
- Gulati MK, Koch E, Zeller W, Sisler HD (1999) Isolation and Identification of Antifungal Metabolites Produced by Fluorescent *Pseudomonas*, Antagonist of Red Core Disease of Strawberry. Modern Fungicides and Antifungal Compounds II. 12th International Reinhardtsbrunn Symposium, Friedrichroda, Thuringia, Germany, pp 437-444.
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST (1994). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth edition. Williams & Wilkins, Baltimore, MD.
- Irzykowska L, Irzykowski W, Jarosz A, Golebniak B (2005) Association of *Phytophthora citricola* with Leather Rot Disease of Strawberry. J. Phytopathology 153: 680-685.
- Jeffries CD, Holtmann DF, Guse DG (1957) Rapid Method for Determining the Activity of Microorganisms on Nucleic Acid. J. Bact., 73: 590-591.
- Karman M (1971) Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirilme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279s.
- King EO, Ward MK, Raney DE (1954) Two Simple Media for the Demonstration of Pyocyanin and Fluorescein. J. Lab. Clin. Med. 44: 301-307.
- Klement Z (1963) Rapid Detection of the Pathogenicity of Phytopathogenic *Pseudomonas*. Nature, 199: 299-300p.
- Klement Z, Rudolph K, Sands DC (1990) Methods in Phytobacteriology. Akademiai Kiado, Budapest, 568p.
- Koch E, Kempf HJ, Hessenmüller A (1998) Characterization of the Biocontrol Activity and Evaluation of Potential Plant Growth-promoting Properties of Selected Rhizobacteria. Journal of Plant Disease and Protection, 105(6): 567-580.
- Krechel A, Faupel A, Hallmann J, Ulrich A, Berg G (2002) Potato-associated Bacteria and their Antagonistic Potential towards Plant-pathogenic Fungi and the Plant-parasitic Nematode *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. Can. J. Microbiol. 48: 772-786.
- Kurze S, Bahl H, Dahl R, Berg G (2001) Biological Control of Fungal Strawberry Disease by *Serratia plymuthica* HRA-C48. Plant Dis. 85: 529-534.

- Maas JL (1998) Compendium of Strawberry Diseases, Second edition. APS press Minnesota USA, 98p.
- Martin FN (2000) *Rhizoctonia* spp. Recovered from Strawberry Roots in Central Coastal California. *Phytopathology* 90: 345-353.
- Martin FN, Bull CT (2002) Biological Approaches for Control of Root Pathogens on Strawberry. *Phytopathology* 92: 1356-1362.
- McSpadden Gardener BB, Mavrodi DV, Thomashow LS, Weller DM (2001) A Rapid Polymerase Chain Reaction-based Assay Characterizing Rhizosphere Population of 2,4-Diacetylphloroglucinol-producing Bacteria. *Phytopathology* 91: 44-54.
- Midi (2006) Identification of Bacteria by Gas Chromatography of Cellular Fatty Acids. Microbial Identification System, Technical operating manual. MIDI, Inc., 115 Barksdale Prof. Center, Newark, Delaware.
- Patten CL, Glick BR (2002) Role of *Pseudomonas putida* Indole acetic Acid in Development of the Host Plant Root System. *Applied and Environmental Microbiology*, 3795-3801.
- Schwyn B, Neilands JB (1987) Universal Chemical Assay for the Detection and Determination of Siderophores. *Analytical Biochemistry* 160: 47-56.
- Siegmund I, Wagner F (1991) New Method for Detecting Rhamnolipid Excreted by *Pseudomonas* Species During Growth on Mineral Agar. *Biotechnol. Tech.* 5 (4): 265 – 268.
- Smalla K, Wieland G, Buchner A, Zock A, Parzy J, Roskot N, Heuer H, Berg G (2001) Bulk and Rhizosphere Soil Bacterial Communities Studied by Denaturing Gradient Gel Electrophoresis. Plant Dependent Enrichment and Seasonal Shifts. *Applied and Environmental Microbiology* 67: 4742-4751.
- Sorensen J (1997) The Rhizosphere as a Habitat for Soil Microorganisms. In: Van Elsas JD, Trevors JT, Wellington EMH (eds.), *Modern Soil Microbiology*, Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 21-45.
- Vestberg M, Kukkonen S, Saari K, Parikka P, Huttunen J, Tainio L, Devos N, Weekers F, Kevers C, Thonart P, Lemoine MC, Cordiwe C, Alabouvette C, Gianinazzi S (2004) Microbial Inoculation for Improving the Growth and Health of Micropropagated Strawberry. *Applied Soil Ecology* 27: 243-258.



# Kentsel Yeşil Alanların Karakteristik Özellikleri ile İnsanların Fiziksel Aktivite Sıklıkları ve Süresi Arasındaki İlişki Nedir?

**Abdullah AKPINAR**<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın*

**Öz:** Bu çalışmanın amacı kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile insanların fiziksel aktivite sıklıkları ve süreleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmada veriler, Aydın kent merkezinde bulunan yedi farklı kentsel yeşil alanda, 1 Nisan-15 Mayıs 2016 tarihlerinde kentsel yeşil alanları fiziksel aktivite için aktif olarak kullanan 394 kullanıcıyla yüz yüze bireysel görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Katılımcıların sosyo-ekonomik durumları istatistiki olarak kontrol edilerek çoklu regresyon analiz yöntemi ile kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile insanların fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çoklu regresyon analizi sonucunda insanların fiziksel aktivite sıklıkları kentsel yeşil alanlardaki ağaçların çokluğu arasında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur. Diğer taraftan, insanların fiziksel aktivite süreleri ile farklı türde bitki ve hayvan, piknik alanı ve egzersiz aletleri özelliklerine sahip yeşil alanların pozitif anlamlı ilişkisi tespit edilmiştir. Bununla birlikte, mangal ve ateş yakma özelliğine sahip kentsel yeşil alanların insanların fiziksel aktivite süreleriyle anlamlı negatif ilişkide olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında kentsel yeşil alanlarda insanların fiziksel aktiviteleri ağaçların çokluğu, egzersiz aletleri, farklı türde bitki ve hayvan ve piknik alanları ile artırılabilir. Ancak, gerçek anlamda sebep-sonuç ilişkisini belirleyebilmek için ileride yapılacak çalışmalarda girişim (intervention) veya kesitsel (longitudinal) çalışmaların yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** kentsel yeşil alanlar, fiziksel aktivite, yeşil alan karakteristik özellikleri, Aydın

**What are the Relationships between Characteristics of Urban Green Spaces and People's Frequency and Duration of Physical Activity?**

**Abstract:** The aim of this study was to determine the relationship between the characteristics of urban green spaces (UGSs) and people's frequency and duration of physical activity (PA) level. The data of this study were collected in face-to-face interviews with 394 users who actively use UGSs for PA on April 1 to May 15, 2016 in seven different UGSs in Aydın city center. While the socio-economic status of participants was statistically controlled, the relationships between the characteristics of UGSs and people's PA levels were examined. In the regression analyses, a positive relationship between people's frequency of PA and many trees in UGSs. In addition, positive significant relationships between people's duration of PA and varied flora and fauna, picnic areas, and exercise equipment in UGSs were found. On the other hand, a negative relationship between people's duration of PA and fire and BBQs places. The findings suggest that levels of PA could be promoted with many trees, exercise equipment, flora and fauna, picnic areas, in UGSs. However, in future studies causal relationship needs to be conducted with longitudinal or intervention studies for more accurate results.

**Keywords:** urban green spaces, physical activity, characteristics of green spaces, Aydın

## GİRİŞ

Tüm dünyada kentleşme insan sağlığı üzerinde önemli etkileri olan ciddi bir etkidir. Öyle ki, Türkiye dünyadaki diğer birçok ülke gibi yüksek oranda kentleşmiştir. Bugün Türkiye nüfusunun %70'i kentlerde yaşamaktadır (Crossette, 2010). Diğer taraftan kentleşmenin artması ile birlikte insanların rekreasyonel ihtiyaçları da artmıştır (Karaküçük ve Gürbüz, 2007). Kentlerdeki artan nüfusun rekreasyonel ihtiyaçları çoğunlukla kentsel yeşil alanlar tarafından karşılanmaktadır (Byomkesh ve ark., 2012; Özgüner, 2011; Kong ve Nakagoshi, 2006; Oğuz, 2000). Ancak, kentleşmenin yeşil alanlar üzerinde yeşil alanların kaybolması, parçalanması, vb. olumsuz etkileri olmuştur ve de olmaktadır (Kong ve Nakagoshi, 2006). Artan kentleşme ve azalan yeşil alanlarla birlikte şehir sakinlerinin yaşam kalitesindeki düşüş ve genel sağlıklarındaki kötüleşmeler yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur (Byomkesh ve ark., 2012; The World Bank, 2011; Maller ve ark., 2009).

Kentsel yeşil alanlar insan ihtiyaçlarının bir kısmını karşılamakta ve yakınındaki şehir sakinlerinin sağlıklarını, refah seviyelerini ve davranışlarını etkilemektedir (Nieuwenhuijsen ve ark., 2014; Ward Thompson ve ark., 2012; Niemela ve ark., 2011). Bu davranışlar arasında insanların fiziksel aktivite tutumları vardır. Yapılan araştırmalar kentsel yeşil alanların insanların fiziksel aktiviteleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Akpınar ve Cankurt, 2017; Akpınar, 2016a; 2016b; Schipperijn ve ark., 2013; Amorim ve ark., 2010; Kaczynski ve ark., 2009). Özellikle Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) fiziksel

**Sorumlu Yazar:** [aakpınar@adu.edu.tr](mailto:aakpınar@adu.edu.tr) Bu çalışma ZRF-16006 numaralı proje kapsamında Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen projeden çıkartılan ikinci araştırma makalesi olup, başka bir dergide yayımlanan diğer çalışma ile aynı metot kullanmıştır.

**Geliş Tarihi:** 5 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 1 Temmuz 2019

hareketsizliğin dünya genelinde doğal ölümlere sebebiyet veren dördüncü en önemli faktör olarak tanımladığı göz önüne alınırsa (WHO, 2010) fiziksel aktiviteyi teşvik eden kentsel yeşil alanlar kadınların %76.5'inin ve erkeklerin %67.5'inin fiziksel olarak hareketsiz olduğu (Anonim, 2014a) Türkiye gibi kentleşmiş ülkeler için daha da önem arz etmektedir. Diğer yandan, fiziksel aktivitenin insan sağlığı üzerindeki etkileri iyi bilinmektedir. Fiziksel aktivitenin kalp hastalıkları riski (Warburton ve ark., 2006; Sallis ve ark., 2012; Tamosiunas ve ark., 2014) ve aşırı kilo sorunları ile (Shaw ve ark., 2006; Nocon ve ark., 2008), depresyon (Rethorst ve ark., 2009; US Department of Health and Human Services, 1996), anksiyete (Fox, 1999; Mackay ve Neill, 2010) ve aşırı stres (Tsatsoulis ve Fountoulakis, 2006; Akpınar, 2016a; Barton ve Pretty, 2010; Hamer ve ark., 2009;) gibi ruh sağlığı problemlerini azalttığı ortaya konmuştur. Fiziksel aktivitenin ayrıca duygu durumunu (Barton ve Pretty, 2010; Rethorst ve ark., 2009; Fox, 1999), esenliği (Hansmann ve ark., 2007; US Department of Health and Human Services, 1996) ve genel sağlığı (Akpınar, 2016a; De Jong ve ark., 2012; Bize ve ark., 2007) geliştirdiği tespit edilmiştir.

Bir yandan kentsel yeşil alanlar insanların fiziksel aktivitelerini teşvik ederken, diğer taraftan fiziksel aktivite insan sağlığına olumlu katkı sağlamaktadır. Bu sebeple, insanların kentsel yeşil alanları fiziksel aktivite amaçlı kullanmalarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi önemlidir (Akpınar ve Cankurt, 2017; Akpınar, 2016a; 2016b). Yapılan araştırmalarda belirli karakteristik özelliklere sahip kentsel yeşil alanlar ile insanların fiziksel aktivite sıklıkları ve süresi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Örneğin, yapılan araştırmalar yürüyüş yolları (Akpınar, 2016b; Kaczynski ve ark., 2008; Reed ve ark., 2008), çok sayıda ağaç (Akpınar ve Cankurt, 2017; Schipperijn ve ark., 2013; Kaczynski ve ark., 2008), içme suyu ve gölgelik mekanlar (Akpınar, 2016b; Cohen ve ark., 2006), egzersiz aletleri (Akpınar ve Cankurt, 2017), araç ve bisiklet park alanları (Schipperijn ve ark., 2013; Akpınar, 2016b), piknik alanları (Akpınar ve Cankurt, 2017), spor alanları (Akpınar ve Cankurt, 2017; Floyd ve ark., 2008; Cohen ve ark., 2006), ışıklandırma ve yürüyüş patikaları (Akpınar, 2016b; Schipperijn ve ark., 2013; Cohen ve ark., 2006) ve su öğeleri (Schipperijn ve ark., 2013; Kaczynski ve ark., 2008) gibi belirli karakteristik özelliklere sahip kentsel yeşil alanların fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Bunun yanı sıra bazı araştırmalar kentsel yeşil alan ile fiziksel aktivite arasında herhangi bir ilişki bulamamıştır (Hillsdon ve ark., 2006; Taylor ve ark., 2008; Maas ve ark., 2008; McCormack ve ark., 2008; Jones ve ark., 2009; Sugiyama ve ark., 2013; de Vries ve ark., 2013). Ayrıca, yeşil alanlar ve fiziksel aktivite ile ilgili yapılan çalışmaların büyük

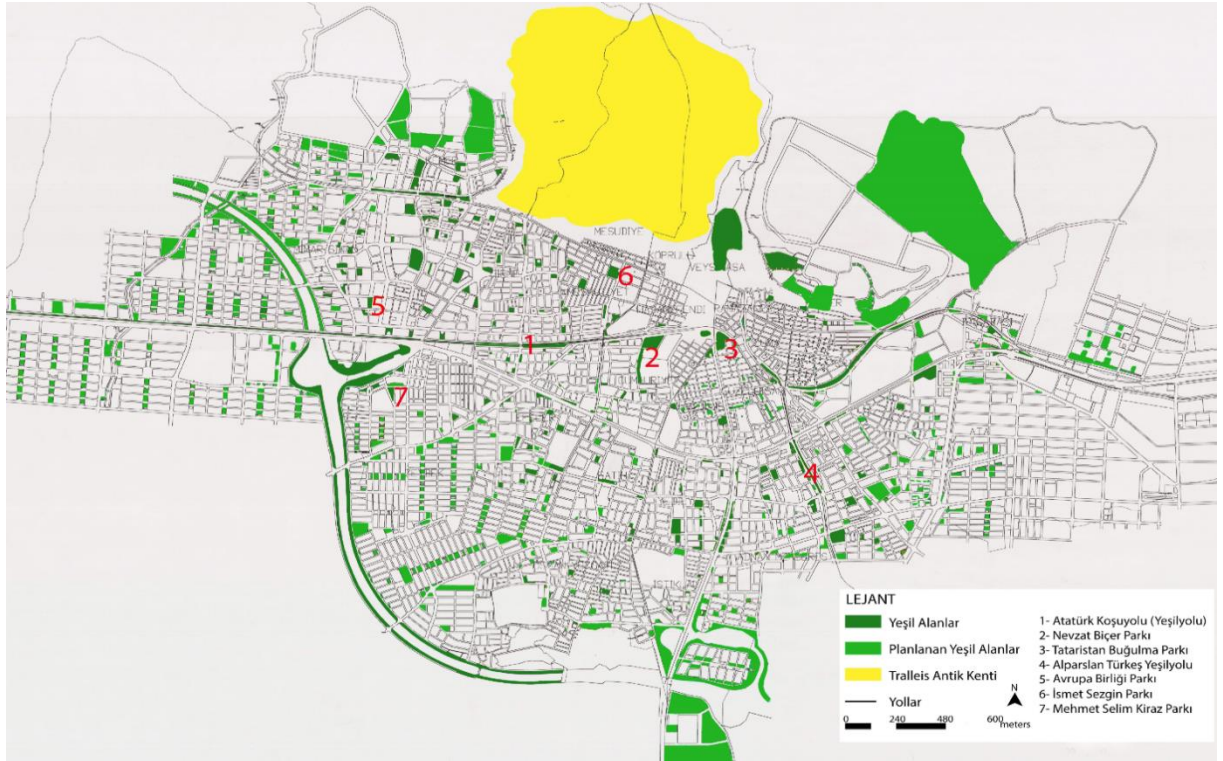
çoğunluğunun Amerika ve Avrupa'da yapılmış olması da dikkat çekicidir (Nieuwenhuijsen ve ark., 2014). Kabisch ve ark. (2015) yapmış oldukları çalışmada kentsel yeşil alanlarla ilgili yapılan araştırmaların (alt konular da dâhil) çoğunlukla gelişmiş ülkelerde gerçekleştirildiğini ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan, yeşil alanların kullanımı ile ilgili küresel anlamda bir bütünlük oluşturmak için gelişmekte olan ülkelerin de bu konuda aktif olarak bilimsel çalışmalar yapmaları önerilmektedir (Kabisch ve ark., 2015). Amerika ve Avrupa ülkelerinin aksine Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir ve Koohsari ve ark. (2015), Bancroft ve ark. (2015) ve Lachowycz ve Jones (2011)'un yapmış oldukları derleme çalışmalarında o yıllarda Türkiye'de hiçbir çalışma değerlendirilememiştir. Günümüzde de Türkiye'de bu konudaki araştırmalar oldukça yenidir (Akpınar 2014, 2016a, 2016b; Akpınar ve Cankurt, 2017).

Türkiye nüfus yoğunluğu yüksek, kişi başına düşen kentsel yeşil alanın düşük ve gelişmekte olan bir ülkedir. Örneğin, World Cities Culture raporuna göre İstanbul %1.5 oranında kentsel yeşil alan oranıyla dünyadaki 20 metropoliten şehir arasında sonuncu sıradadır (World Cities Culture Report, 2013). İstanbul'da 2015 yılında yeşil alan oranı %2.20 olarak açıklanmıştır (World Cities Culture Forum, 2015). Bu oran araştırmanın yürütüldüğü Aydın kenti için de farklı değildir. Aydın'da kişi başına düşen aktif yeşil alan oranı 1.38 m<sup>2</sup>/dir (Anonim, 2014b). Literatürde de vurguladığı üzere, yeşil alanların karakteristik özellikleri ve kalitesinin insanların fiziksel aktiviteleri ile ilişkisi üzerine uluslararası araştırmaların bazı tutarsız sonuçlarının olması ve gelişmekte olan ülkelerde yapılan araştırmaların yetersizliği, bu konuda daha detaylı araştırmaların yapılmasının gereğini vurgulamaktadır. Bu sebeple, bu çalışmanın amacı kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile insanların fiziksel aktivite sıklıkları ve süreleri arasındaki ilişki incelemektir.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Çalışma Alanı**

Bu araştırma Efeler Belediyesi (Aydın) sınırları içerisinde yer alan 7 farklı kentsel yeşil alanda gerçekleştirilmiştir. Aydın kent merkezinde parkların genelde küçük ve dağınık olması sebebiyle öncelikle insanların fiziksel aktivite yapabilecekleri büyük ve kullanıcı sayısının fazla olduğu parklar belirlenmiştir. Farklı sosyal, kültürel ve ekonomik düzeydeki insanlara erişebilmek için, mahalle bazında veri olmaması sebebiyle, ilk olarak belirlenen 22 kentsel yeşil alan içerisinde mahalle muhtarları ile görüşülerek farklı mahallelerde insanların yoğun olarak kullandıkları 7 kentsel yeşil alan belirlenmiştir. Belirlenen bu alanlar Atatürk Koşuyolu (Yeşilyol), Alparslan Türkeş Yürüyüş Yolu (Yeşilyol), Avrupa Birliği Parkı, İsmet Sezgin Parkı, Mehmet Selim Kiraz Parkı, Nevzat Biçer Parkı ve Tataristan Buğulma Parkı'dır (Şekil 1). Yeşilyollar doğrusal bir hat olarak tren yolu ve bir



Şekil 1. Çalışma alanı (İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, 2013)

kanal boyunca ilerlemekte ve genellikle koşma, yürüme, bisiklet süreme gibi aktivitelerin yapıldığı alanlardır (Şekil 2). Park alanları ise genellikle rekreasyonel aktiviteler için tasarlanmış, çocuk oyun alanları ve yürüyüş alanlarına sahip mekanlardır (Şekil 3 ve 4).

#### Verilerin Elde Edilmesi

Bu araştırmada veriler kullanıcılarla yapılan yüz yüze anket çalışması sonucunda kentsel yeşil alanlarda toplanmıştır. Bu araştırmada fiziksel aktivite yürüme, koşma, sıçrama vb. temel vücut hareketlerinin tümünü ya da bir kısmını içeren çeşitli spor dalları, egzersiz, oyun vb. aktiviteler olarak kabul edilmiştir. Belirlenen kentsel yeşil alanları aktif bir şekilde kullanan 18 yaş üstü insanların sosyo-demografik özellikleri, kentsel yeşil alanları fiziksel aktivite için kullanım sıklıkları, kentsel yeşil alanlarda harcadıkları zaman ve bir park, yürüyüş yolu, rekreasyon alanı vb. yeşil alanlarda yürüyüş, egzersiz ya da spor yapmak amacıyla fiziksel aktivitede bulanmalarında yeşil alanların karakteristik özelliklerinin etkisi ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Belirlenen kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri uzman bir peyzaj mimarı tarafından mesleki deneyime dayanarak likert tipi yöntemle skorlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan parametreler kullanıcı tercihlerini belirleyen yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalardan faydalanılarak hazırlanmıştır (Akpınar ve Cankurt, 2017; Schipperijn ve ark., 2013).



Şekil 2. Atatürk Koşuyolu (Yeşil yol)



Şekil 3. Mehmet Selim Kiraz Parkı





Şekil 4. Nevzat Biçer Parkı

#### Verilerin Elde Edilmesi

Bu çalışmada veriler kullanıcılarla yapılan yüz yüze anket çalışması sonucunda kentsel yeşil alanlarda toplanmıştır. Bu çalışmada fiziksel aktivite yürüme, koşma, sıçrama vb. temel vücut hareketlerinin tümünü ya da bir kısmını içeren çeşitli spor dalları, egzersiz, oyun vb. aktiviteler olarak kabul edilmiştir. Belirlenen kentsel yeşil alanları aktif bir şekilde kullanan 18 yaş üstü insanların sosyo-demografik özellikleri, kentsel yeşil alanları fiziksel aktivite için kullanım sıklıkları, kentsel yeşil alanlarda harcadıkları zaman ve bir park, yürüyüş yolu, rekreasyon alanı vb. yeşil alanlarda yürüyüş, egzersiz ya da spor yapmak amacıyla fiziksel aktivitede bulanmalarında yeşil alanların karakteristik özelliklerinin etkisi ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Belirlenen kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri uzman bir peyzaj mimarı tarafından mesleki deneyime dayanarak likert tipi yöntemle skorlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan parametreler kullanıcı tercihlerini belirleyen yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalardan faydalanılarak hazırlanmıştır (Akpinar ve Cankurt, 2017; Schipperijn ve ark., 2013).

Veriler hafta içi ve hafta sonu olmak üzere, genelde aydınlık ve güneşli günlerde her gün sabah (07:00- 09:00), öğlen (12:00-14:00) ve ikindi-akşam vakitlerinde (17:00-20:00), 1 Nisan – 15 Mayıs 2016 tarihleri arasında toplanmıştır. Yapılan bu çalışmanın güvenli ve temsil edilebilir olabilmesini gerekli denek sayısı belirlemiştir. Denek sayısı belirlenmesinde Smith'in (2013) formülü kullanılmıştır (Gerekli kişi sayısı =  $(Z\text{-skor})^2 \cdot \text{standart sapma}^2 \cdot (1 - \text{standart sapma}) / (\text{yanılma payı})^2$ ) ve gerekli denek sayısının minimum 385 kişi olması gerektiği belirlenmiştir. Belirlenen kentsel yeşil alanları aktif olarak kullanan 18 yaş ve üzeri yetişkinlerle gönüllülük esasına dayanarak rastgele belirlenen 420 kişiye yüz yüze anket yapılma talebi iletilmiş ve bu kişilerden 26 kişi anket yapılması teklifine olumsuz cevap vermiştir. Katılımcılar anket yapılmadan önce anket içeriği ile ilgili bilgilendirilmiş ve anket sırasında katılımcıların istedikleri zaman anketi sonlandırabilecekleri söylenmiştir. 394 kişi anketi tamamlamıştır ve sonuç olarak gerekli olan 385 sayısına ulaşıldığı için veri toplama işlemi tamamlanmıştır.

#### Verilerin Analizi

Tasnif edilen veriler istatistiksel hesaplamada kolaylık sağlaması amacıyla kodlanmış ve bilgisayar ortamına aktarılan veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 24.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile insanların fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinde genel istatistiksel karakteristikleri için açıklayıcı tanımsal istatistiksel hesaplamalar yapılmıştır. Ayrıca toplanan verilerin dağılımları Kolmogorov-Smirnov test çarpıklık testi ile kontrol edilmiştir. Daha sonra değişkenler arasında Çoklu Doğrusallık Sorunu (Multicollinearity Issue) kontrol edilmiştir. Sonraki aşamada ise kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile yetişkinlerin fiziksel aktivite sıklıkları ve süreleri arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak  $p \leq 0.05$  kullanılmıştır.

#### BULGULAR ve TARTIŞMA

Çizelge 1'de görüldüğü üzere cinsiyet açısından katılımcılar eşite yakın bir orandadır (%49.7'si erkek ve %50.3'ü kadın). 25-34 yaş grubu en yüksek katılımın sağlandığı yaş grubunu oluşturmuştur. Evli katılımcı sayısı en fazladır (%52.3). Eğitim seviyesi açısından en yüksek katılımı %44.4 ile üniversite (2 yıllık ya da 4 yıllık fakülte) mezunları Çizelge 1. Araştırmaya katılan kullanıcıların karakteristik yapısı (N = 394)

Faktörler	Frekans	Yüzde	
Cinsiyet	Erkek:	196	%49.7
	Kadın:	198	%50.3
Yaş	18 – 24 yaş grubu:	96	%24.4
	25 – 34 yaş grubu:	110	%27.4
	35 – 44 yaş grubu:	75	%19
	45 – 54 yaş grubu:	65	%16.5
	55 – 64 yaş grubu:	37	%9.4
65 – 71 yaş grubu:	13	%3.3	
Medeni Hal	Bekâr:	167	%42.4
	Evli:	206	%52.3
	Diğer (Boşanmış ya da Dul):	21	%5.3
Eğitim Durumu	İlkokul ya da altı:	44	%11.2
	Ortaokul:	35	%8.9
	Lise:	117	%29.7
	Üniversite (2 ya da 4 yıllık):	175	%44.4
Yüksek Lisans/Doktora:	23	%5.8	
İş Durumu	Çalışıyor:	182	%46.2
	Çalışmıyor:	98	%24.9
	Emekli:	43	%10.9
	Öğrenci:	71	%18
Aylık Gelir	₺999 ve az:	45	%11.4
	₺1,000 – ₺1,999 arası:	155	%39.3
	₺2,000 – ₺2,999 arası:	98	%24.9
	₺3,000 – ₺3,999 arası:	56	%14.2
	₺4,000 – ₺4,999 arası:	26	%6.6
	₺5,000 – ₺4,999 arası:	5	%1.3
₺6,000 ve üstü:	9	%2.3	

oluşturmuştur. Katılımcıların %46.2'sini çalışan kişiler oluşturmuştur. Aylık gelir açısından ise en yüksek katılım %39.3 ile 1,000 ila 1,999 arası aylık gelire sahip kişiler olmuştur.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi eşdeğişken faktörler kontrol edildikten sonra regresyon analizi göstermiştir ki, yeşil alanlara olan mesafe ile insanların fiziksel aktivite sıklıkları arasında negatif anlamlı bir ilişki vardır ( $b = -.135$ ,  $SE = .052$ ,  $95\% CI = -.237 - -.033$ ), yani yeşil alanlara olan mesafe kıaldıkça insanların fiziksel aktiviteye gitme sıklıkları

artmaktadır. Ayrıca regresyon analizi göstermiştir ki, yeşil alanlardaki ağaçların çokluğu ile insanların fiziksel aktivite sıklıkları arasında pozitif anlamlı bir ilişki vardır ( $b = .321$ ,  $SE = .115$ ,  $95\% CI = .095 - .546$ ), yani parklardaki ağaç sayısı arttıkça insanların fiziksel aktivite sıklıkları da artmaktadır. Eşdeğişkenler arasında ise, regresyon analizi göstermiştir ki kadınlara kıyasla erkekler ile fiziksel aktivite sıklığı arasında negatif anlamlı bir ilişki vardır ( $b = -.270$ ,  $SE = .130$ ,  $95\% CI = -.525 - -.014$ ), yani kadınlar erkeklere göre daha fazla fiziksel aktivite gerçekleştirmektedirler.

Çizelge 2. Kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile yetişkinlerin fiziksel aktivite sıklığı ve süresi arasındaki ilişki.

Değişkenler	Fiziksel aktivite sıklığı		Fiziksel aktivite süresi	
	<i>b</i>	SE	<i>b</i>	SE
Cinsiyet (erkek)	<b>-.270*</b>	<b>.130</b>	<b>-.259</b>	<b>.111</b>
Yaş	-.001	.008	-.001	.006
Eğitim	.085	.076	.044	.064
Bekar	.141	.177	.077	.151
İşsiz	.159	.162	.084	.138
Emekli	.058	.251	.050	.214
Aylık Gelir	.047	.055	.064	.047
Ağaçların çokluğu	<b>.321**</b>	<b>.115</b>	.141	.098
Nehir, dere, su kanalı vb.	-.035	.079	.055	.067
Çim alan	-.124	.121	.117	.103
Işıklandırma	-.068	.086	-.022	.074
Farklı türde bitki ve hayvan	.081	.068	<b>.121*</b>	<b>.058</b>
Açık alanlar	-.199	.107	-.056	.091
Çiçekler	-.001	.110	-.071	.094
İçme suyu	-.122	.098	-.119	.083
Güzel manzara	-.032	.099	.011	.084
Egzersiz-yürüyüş parkurları	-.002	.103	-.096	.088
Egzersiz aletleri	.137	.098	<b>.158*</b>	<b>.083</b>
Oyun aletleri	.052	.075	.010	.064
Trafik ve bilgilendirme levhaları	.042	.084	-.039	.071
Bank ve oturma elemanları	.104	.104	.151	.088
Tuvalet	.138	.085	.070	.073
Futbol-basketbol sahası	-.015	.065	.014	.055
Piknik alanı	.052	.085	<b>.195**</b>	<b>.072</b>
Mangal ve ateş yakma alanı	-.096	.066	<b>-.215**</b>	<b>.056</b>
Çeşmeler- fiskiyeler	-.031	.079	.005	.067
R <sup>2</sup>	<b>.129**</b>		<b>.154***</b>	

\*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ ; \* $p \leq 0.05$ , *b*: Unstandardized Coefficients, SE: Standard Error

Fiziksel aktivite süresi yönünden, regresyon analizi sonucunda yeşil alanlarda farklı türde bitki ve hayvanların bulunması ( $b = .121$ ,  $SE = .058$ ), egzersiz aletleri ( $b = .158$ ,  $SE = .083$ ), piknik alanı ( $b = .195$ ,  $SE = .072$ ) ile kişilerin fiziksel aktivite süreleri arasında pozitif anlamlı ilişki bulunurken, mangal ve ateş yakma alanı ile kişilerin fiziksel aktivite süreleri arasında negatif anlamlı ilişki bulunmuştur ( $b = -.215$ ,  $SE = .056$ ). Eşdeğişkenler açısından ise, regresyon analizi göstermiştir ki kadınlara kıyasla erkekler ile fiziksel aktivite süresi arasında negatif anlamlı bir ilişki vardır ( $b = -.259$ ,  $SE = .111$ ), yani kadınlar erkeklere göre daha uzun fiziksel aktivite gerçekleştirmektedirler.

Analiz sonuçları incelendiğinde, yeşil alanların karakteristik özellikleri açısından ağaçların çokluğu ile insanların fiziksel aktiviteleri sıklıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu sonuç daha önceki yıllarda yapılan

araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Kaczynski ve ark., 2008; Schipperijn ve ark., 2013; Akpinar ve Cankurt, 2017). Ağaçların çokluğunun insanların fiziksel aktivite sıklığı üzerinde etkisi olması muhtemelen insanların ağaçlık alanları yeşil alan olarak algılamaları ve bundan dolayı fiziksel aktivite gerçekleştirmeleri olabilir. Diğer taraftan ise, gelişmiş ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarının aksine su ögesi (ırmak, kanal, göl vb.), ışıklandırma ya da hoş manzara gibi diğer yeşil alan karakteristik özellikleri insanların fiziksel aktivite sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Türk insanın batı ülkelerde insanlar kadar fiziksel aktivite yaptıkları yeşil alan hakkında seçici olmamalarının sebebi muhtemelen yeşil alanların ülkemizde az olmasıdır (World Cities Culture Report, 2013). Bu sonuçtan Türk insanın önceliğinin "daha fazla yeşil alana sahip olmak" olduğu



söylenbilir. İleride yapılacak araştırmaların bu hususu incelemeleri önerilmektedir.

Fiziksel aktivite süresi ve yeşil alan karakteristik özellikleri açısından sonuçlar değerlendirildiğinde, piknik alanları, egzersiz aletleri ve farklı türde bitki ve hayvanlar ile fiziksel aktivite süresi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu sonuç beklenen ve mantıklı bir sonuçtur. Türkiye’de insanların çoğunluğunun evlerinde özel bahçesi bulunmamaktadır, öyle ki kentsel yeşil alanlar insanların şehirden uzaklaşmadan doğa ile kontak kurabildikleri yegâne yerlerdir (Özgüner, 2011). Bu doğrultuda, rekreasyonel etkinlik olarak halkın daha çok piknik aktivitesini tercih ettikleri göz önünde bulundurulduğunda (Gül ve ark., 2004), kentsel yeşil alanlarda fiziksel aktivite yapmak için piknik alanların olması mantıklı bir sonuçtur. Diğer taraftan, özellikle de alt ve orta gelir grubundaki insanların fiziksel aktivite yapmak için kentsel yeşil alanlardan başka fazla imkanları bulunmamaktadır (Oğuz, 2000). Öte yandan, egzersiz aletleri insanlara açık havada ücretsiz olarak egzersiz yapmalarına olanak sağlamaktadır. Türkiye’nin gelişmekte olan bir ülke olduğu ve halkın gelir seviyesinin gelişmiş ülkelerde olduğu kadar yüksek olmadığı göz önünde bulundurulduğunda (World Bank, 2018), kentsel yeşil alanların Türklerin fiziksel aktiviteleri açısından etkili bir faktör olduğu söylenebilir.

İnsanların fiziksel aktivite süreleriyle farklı türde bitki ve hayvanların anlamlı ilişkide olması biyoçeşitliliğin insanların sağlık ve restorasyonu üzerindeki etkisiyle açıklanabilir (Carrus ve ark., 2015). Yeşil alanların doğası gereği içerisinde barındırdığı farklı türde bitki ve hayvanların doğal ortamı andırması ve doğal ortamların insanlar üzerinde dinlendirici etkisi psiko-evrim teorisinde açıklanmıştır (Ulrich, 1983; Ulrich ve ark., 1991). Bu doğrultuda kentsel yeşil alanlarda farklı türde bitki ve hayvanların bulunması fiziksel aktivite süresi açısından önemlidir. Diğer taraftan ise, önceki yıllarda yapılan araştırmaların aksine (Bedimo-Rung ve ark., 2005; Cortive ark., 1996) mangal ve ateş yakma alanının fiziksel aktivite süresi ile negatif anlamlı ilişkisi olduğu bulunmuştur. Bu negatif ilişkinin sebebi mangal ve ateşten kaynaklı duman ve kokunun fiziksel aktivite yapan insanları rahatsız etmesi ve bu sebeple fiziksel aktivitelerini daha az sürdürmeleri olabilir. Bu sonuç son yıllarda yapılan araştırmalarla benzerlik gösterse de (Akpınar ve Cankurt, 2017) çalışmalar arasındaki farklılıklar bu konu üzerinde daha fazla araştırma yapılmasını gerektirmektedir.

#### **SONUÇ**

Sonuç olarak, bu çalışmada kentsel yeşil alanların karakteristik özellikleri ile yetişkinlerin fiziksel aktivite sıklıkları ve süreleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yeşil alanların insanların fiziksel aktivite seviyesi üzerindeki etkisi her geçen yıl daha da bir önem kazanmakta ve bu konuyla ilgili çalışmalar artmaktadır. Ancak, bu konuyla ilgili araştırmalar daha çok gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır ve gelişmekte olan ülkelerinde bu konuda daha fazla katkı sağlamaları gerekmektedir. Bu kapsamda yapılan bu çalışmanın sonucunda, yeşil alanlarda ağaçların çokluğu ile

fiziksel aktivite sıklığının; farklı türde bitki ve hayvan, piknik alanı ve egzersiz aletleri özelliklerine sahip yeşil alanların insanların fiziksel aktivite süresi ile pozitif anlamlı ilişkide olduğu. Bununla birlikte, mangal ve ateş yakma özelliğine sahip kentsel yeşil alanların insanların fiziksel aktivite süreleriyle anlamlı negatif ilişkide olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında kentsel yeşil alanlarda insanların fiziksel aktiviteleri ağaçların çokluğu, egzersiz aletleri, farklı türde bitki ve hayvan ve piknik alanları ile artırılabilir. Ancak, gerçek anlamda sebep-sonuç ilişkisini belirleyebilmek için ileride yapılacak çalışmalarda girişim (intervention) veya kesitsel (longitudinal) çalışmaları yapılması gerekmektedir. Ayrıca, daha doğru sonuçların elde edilmesi için ileride yapılacak çalışmalarda self-report yani kişisel bildirim yerine GPS bazlı akselerometre (ivmeölçer) ile veri toplanması önerilmektedir.

#### **KAYNAKLAR**

- Akpınar A (2014) Kullanıcıların kentsel yeşil yolları kullanım sebepleri, algıları ve tercihlerinin Aydın-Koşuyolu örneğinde incelenmesi (Assessing the users` perceptions, preferences, and reasons for use of urban greenway in Aydın-Koşuyolu province). Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 64(2): 41-55. doi:10.17099/jffiu.31281
- Akpınar A (2016a) How is quality of urban green spaces associated with physical activity and health? Urban Forestry & Urban Greening, 16: 76–83.
- Akpınar A (2016b) Factors influencing the use of urban greenways: A case study of Aydın, Turkey. Urban Forestry & Urban Greening, 16: 123–131.
- Akpınar A, Cankurt M (2017) How are characteristics of urban green space related to levels of physical activity: Examining the links. Indoor and Built Environment, 26(8): 1091–1101.
- Amorim T C, Azevedo M R, Hallal P C (2010) Physical activity levels according to physical and social environmental factors in a sample of adults living in South Brazil. Journal of Physical Activity and Health, 7(Suppl 2): S204-S212.
- Anonim (2014a) Türkiye beslenme ve sağlık araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu Ankara: Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
- Anonim (2014b). Park ve Bahçeler Müdürlüğü. Aydın Büyükşehir Belediyesi: <http://www.aydin.bel.tr/belediyemiz/111-park-ve-baher-ml>, Erişim: Tarihi: 18.11.2014
- Bancroft C, Joshi S, Rundle A, Hutson M, Chong C, Weiss C C (2015) Association of proximity and density of parks and objectively measured physical activity in the United States: A systematic review. Social Science & Medicine 138: 22-30.
- Barton J, Pretty J (2010) What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A

- multi-study analysis. *Environmental Science & Technology*, 44: 3947–3955.
- Bedimo-Rung A L, Mowen A, Cohen D (2005) The significance of parks to physical activity and public health: A conceptual model. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2S2): 159–168.
- Bize R, Johnson J A, Plotnikoff R C (2007) Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Prev Med*, 45: 401-15.
- Byomkesh T, Nakagoshi N, Dewan A M (2012) Urbanization and green space dynamics in Greater Dhaka, Bangladesh. *Landscape and Ecological Engineering*, 8: 45–58.
- Carrus G, Scopelliti M, Laforteza R, Colangelo G, Ferrini F, Salbitano F, Agrimi A, Portoghesi L, Semenzato P, Sanesi G (2015) Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, 134: 221–228.
- Cohen D A, Ashwood J S, Scott M M, Overton A, Evenson K R, Staten L K, Porter D, McKenzie T L, Catellier D (2006) Public parks and physical activity among adolescent girls. *Pediatrics*, 118: e1381–e1389.
- Corti B, Donovan R J, Holman C D (1996) Factors influencing the use of physical activity facilities: results from qualitative research. *Health Promotion J Aust*, 6: 16–21.
- Crossette B (2010). State of world population 2010. Information and External Relations Division of UNFPA, the United Nations Population Fund.
- de Jong K, Albin M, Skarback E, Grahn P, Bjork J (2012) Perceived green qualities were associated with neighborhood satisfaction, physical activity, and general health: Results from a cross-sectional study in suburban and rural Scania, southern Sweden. *Health & Place*, 18: 1374–1380.
- de Vries S, van Dillen, S M, Groenewegen, P P, Spreeuwenberg, P (2013) Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*, 94: 26-33.
- Floyd M F, Spengler J O, Maddock J E, Gobster P H, Suau L J (2008) Park-based physical activity in diverse communities of two U.S. cities: an observational study. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(4): 299–305.
- Fox K R (1999) The influence of physical activity on mental wellbeing. *Public Health Nutr*, 2(Suppl. 3a): 411-8.
- Gül A, Özgüner H, Akten M, Küçük V. (2004) Gölçük gölü ve çevresi peyzaj planlama ve tasarım projesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Hamer M, Stamatakis E, Steptoe A (2009) Dose–response relationship between physical activity and mental health: The Scottish Health Survey. *British Journal of Sports Medicine*, 43: 1111–1114.
- Hansmann R, Hug S-M, Seeland K (2007) Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6: 213-225.
- Hillsdon M, Panter J, Foster C, Jones A (2006) The relationship between access and quality of urban green space with population physical activity. *Public Health*, 120(12): 1127-32.
- İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı (2013) Aydın Büyükşehir Belediyesi Nazım İmar Planı. Aydın Büyükşehir Belediyesi.
- Jones A, Hillsdon M, Coombes E (2009) Greenspace access, use, and physical activity: Understanding the effects of area deprivation. *Preventive Medicine*, 49: 500–505.
- Kabisch N, Qureshi S, Haase D. (2015) Human–environment interactions in urban green spaces — A systematic review of contemporary issues and prospects for future research. *Environmental Impact Assessment Review*, 50: 25–34.
- Kaczynski A T, Potwarka L R, Saelens B E (2008) Association of park size, distance and features with physical activity in neighborhood parks. *American Journal of Public Health*, 98: 1451–1456.
- Kaczynski A T, Potwarka L R, Smale B J, Havitz M E (2009) Association of parkland proximity with neighborhood and park-based physical activity: Variations by gender and age. *Leisure Sciences: An Interdisciplinary Journal*, 31(2): 174-191.
- Karaküçük S, Gürbüz B (2007). *Rekreasyon ve kent(li)leşme (Recreation and urbanization)*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kong F, Nakagoshi N (2006) Spatial-temporal gradient analysis of urban green spaces in Jinan, China. *Landscape and Urban Planning*, 78(3): 147–164.
- Koohsari M J, Mavoa S, Villanueva K, Sugiyama T, Badland H, Kaczynski A, Owen N, Giles-Corti B (2015) Public open space, physical activity, urban design and public health: Concepts, methods and research agenda. *Health & Place*, 33: 75–82.
- Lachowycz K, Jones A P (2011) Greenspace and obesity: a systematic review of the evidence. *obesity reviews*, 12: e183–e189.
- Maas J, Verheij R, Spreeuwenberg P, Groenewegen P (2008) Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: A multilevel analysis. *BMC Public Health*, 8: 206-218.
- Mackay G J, Neill J T (2010) The effect of “green exercise” on state anxiety and the role of exercise duration, intensity, and greenness: A quasi-experimental study. *Psychology of Sport and Exercise*, 11: 238-245.
- Maller C, Townsend M, St Leger L, Henderson-Wilson C, Pryor A, Prosser L, Moore M (2009). Healthy parks, healthy people: The health benefits of contact with nature in a park context. *The George Wright Forum*, 26(2): 51-83.
- McCormack G R, Giles-Corti B, Bulsara M (2008) The relationship between destination proximity, destination mix and physical activity behaviors. *Preventive Medicine*, 46: 33–40.
- Niemelä J, Breuste J, Guntenspergen G, McIntyre N, Elmquist T, James P (2011) *Urban Ecology: Patterns, Processes, and Applications*. New York: Oxford University Press.

- Nieuwenhuijsen M J, Kruize H, Gidlow C, Andrusaityte S, Antó J, Basagaña X, Cirach M, Dadvand P, Danileviciute A, Donaïre-Gonzalez D, Garcia J, Jerrett M, Jones M, Julvez J, van Kempen E, van Kamp I, Maas J, Seto E, Smith G, Triguero M, Wendel-Vos W, Wright J, Zufferey J, van den Hazel P J, Lawrence R, Grazuleviciene R (2014) Positive health effects of the natural outdoor environment in typical populations in different regions in Europe (PHENOTYPE): a study programme protocol. *BMJ Open*, 4.
- Nocon M, Hiemann T, Muller-Riemenschneider F, Thalau F (2008) Association of physical activity with all cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15: 239-46.
- Oğuz D (2000) User surveys of Ankara's urban parks. *Landscape and Urban Planning*, 52: 165-171.
- Özgüner H (2011) Cultural Differences in Attitudes towards Urban Parks and Green Spaces. *Landscape Research*, 36(5): 599-620.
- Reed J A, Arant C A, Wells P, Stevens K, Hagen S, Harring H (2008) A descriptive examination of the most frequently used activity settings in 25 community parks using direct observation. *Journal of Physical Activity & Health*, 5(Supp 1): S183-S195.
- Rethorst C D, Wipfli B M, Landers D M (2009) The antidepressive effects of exercise: A meta-analysis of randomized trials. *Sports Medicine*, 39: 491-511.
- Sallis J F, Floyd M F, Rodríguez D A, Saelens B E (2012) The role of built environments in physical activity, obesity, and CVD. *Circulation*, 125(5): 729-737.
- Schipperijn J, Bentsen P, Troelsen J, Toftager M, Stigsdotter U (2013) Associations between physical activity and characteristics of urban green space. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12: 109-116.
- Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C (2006) Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev*, 4: CD003817.
- Smith S (2013) Determining sample size: How to ensure you get the correct sample size. Erişim: Nisan 10, 2014, <http://www.qualtrics.com/blog/determining-sample-size/>
- Sugiyama T, Giles-Corti B, Summers J, duToit L, Leslie E, Owen N (2013). Initiating and maintaining recreational walking: A longitudinal study on the influence of neighborhood green space. *Preventive Medicine*, 57: 178-182.
- Tamosiunas A, Grazuleviciene R, Luksiene D, Dedele A, Reklaitiene R, Baceviciene M, Vencloviene J, Bernotiene G, Radisauskas R, Malinauskiene V, Milinaviciene E, Bobak M, Peasey A, Nieuwenhuijsen M (2014) Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. *Environmental Health*, 13(20).
- Taylor L M, Leslie E, Plotnikoff R, Owen N, Spence J (2008) Associations of perceived community environmental attributes with walking in a population-based sample of adults with Type 2 diabetes. *Ann. Behav. Med*, 35: 170-178.
- The World Bank (2011) Climate change, disaster risk, and the urban poor: Cities building resilience for a changing world. Washington, USA: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Tsatsoulis A, Fountoulakis S (2006) The protective role of exercise on stress system dysregulation and comorbidities. *Stress, Obesity, and Metabolic Syndrome*, 1083: 196-213.
- Ulrich R S (1983) Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman, & J. Wohlwill (Eds.), *Human Behavior and Vol. 6: Behavior and Natural Environment* (pp. 85-125). New York: Plenum.
- Ulrich R S, Simons R F, Losito B D, Fiorito E, Miles M A, Zelson M (1991) Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201-230.
- US Department of Health and Human Services (1996). Physical activity and health: A report of the surge on general. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
- Warburton D E, Nicol C W, Bredin S S (2006) Health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ*, 174(6): 801-9.
- Ward Thompson C, Roe J, Aspinall P, Mitchell R, Clow A, Miller D (2012) More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning*, 105: 221-229.
- World Bank (2018) Turkey. The World Bank: <https://data.worldbank.org/country/Turkey>
- World Cities Culture Forum (2015) World cities culture report. London: Mayor of London.
- World Cities Culture Report (2013) World cities culture report. London: Mayor of London. [http://www.worldcitiescultureforum.com/sites/default/files/publications/WCCR2013\\_low.pdf](http://www.worldcitiescultureforum.com/sites/default/files/publications/WCCR2013_low.pdf), Erişim Tarihi: 17.06.2018

# The Effects of Foliar Applied Atonik and Amino Acid on Yield and Fiber Quality in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Güliz AKSONA<sup>1</sup> , Aydın ÜNAY<sup>\*1</sup> 

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bikleri Bölümü, Aydın

**Abstract:** The study was planned to determine the effects of commonly used Atonik and amino acid foliar applications on cotton yield and quality. Atonik and amino acid-containing chemical combinations were applied in different combinations during the squaring and flowering period. The “Randomized Complete Block Design” was used as trial design. The experiment was conducted at farmer field in Söke/Aydın in 2015. It has been found that both the atonik and amino acid combination treatments at both the squaring and flowering periods significantly increase the seed cotton yield, boll number per plant, boll weight and seed index. It was concluded that the effects of Atonik and amino acid application on seed were more important than fiber characteristics.

**Anahtar Kelimeler:** foliar spray, nitrophenols, cotton, yield, fiber characteristics

**Atonik ve Amino Asit Yaprak Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Lif Kalitesi Üzerine Etkisi**

**Öz:** Çalışma son yıllarda yaygın kullanım alanı bulan Atonik ve amino asit içerikli yaprak uygulamalarının pamuk verim ve kalite üzerine etkisini saptamak amacıyla planlanmıştır. Atonik ve amino asit içerikli kimyasal, taraklanma ve çiçeklenme döneminde farklı kombinasyonlarda uygulanmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekrarlamalı, 2015 yılında Aydın Söke ilçesinde üretici arazisinde yürütülmüştür. Atonik ve amino asit’in taraklanma ve çiçeklenme dönemindeki birlikte uygulanması kütlü pamuk verimi, bitkide koza sayısı, koza ağırlığı ve yüz tohum ağırlığını önemli düzeyde artırmıştır. Çalışmada, atonik ve amino asit yaprak uygulamalarının lif özelliklerinden daha çok tohum özelliklerini etkilediği sonucuna varılmıştır.

**Keywords:** yaprak uygulaması, nitrofenoller, pamuk, verim, lif özellikleri

## INTRODUCTION

Cotton is a cultivated crop grown between latitudes 45° N and 35°S in tropic and subtropic areas in over 60 countries. The cotton cultivation area of Turkey was approximately 416 thousand hectares. The main regions for the cotton production are Southeast Anatolian (57%), Aegean (23 %) and Çukurova (18 %), respectively. Söke where the research was conducted, is one of the biggest provinces which produce the 40 % of the Aegean Region. Söke valley lies on the coastal area of Aegean Sea, and Mediterranean climate typically prevails. The summer are dry and extremely hot. The average of seed cotton yield was 4.6 t ha<sup>-1</sup> for 2015 cotton growing season (Sadık, 2016).

The various chemicals for yield and quality are applied by Söke cotton growers during cotton growing. In addition to fertilization from soil, the percentage of cotton grower’s applied foliar chemicals ranged from 73 % to 87 % at the stages of squaring and flowering. The applications are humic acid, micro elements and amino acid (Albayrak, 2014)

The effects of plant growth regulators, NPK + other macro and micro elements on yield were investigated in many studies. There is lot of conflicting information about the efficiency of foliar applications for maximum growth and yield. It was stated that the effects of gibberellic acid, pix (mepiquat chloride), Atonik and CropPlus (biostimulant) on seed cotton yield and fiber quality were non-significant (Ozdemir, 1991). Similarly, Guo and Oosterhuis (1995)

revealed the application of Atonik increased photosynthesis, reduction of nitrate and assimilation of plant nutrients and positively affected the seed cotton yield and maturity, but the differences of lint yield were non-significant. On the other hand, the foliar application of Atonik can reduce the adverse effects of reactive oxygen species (ROS) and increase the seed cotton yield by decreasing boll shedding (Djanaguiraman et al., 2010). Atonik application was found to be highly effective in increasing all the fiber quality characteristics in cotton (Djanaguiraman et al., 2005). Also, it was emphasized that Atonik positively affected yield due to increase in the endogenous auxin level (Datta et al., 1986).

The effects of amino acids on crop physiology intensively examined, and the main approach is that amino acids play the role of promotes internal hormones. It was determined that the foliar applications with amino acids affected the foliar nutrients and parameters of cotton but the increase in yield and fiber quality was not significant (El-Gabier and Mesbah, 2011). In vegetable crops, foliar applications of amino acid involving alanin, beta-alanin, asparagin, aspartic acid, glutamic acid, glutamine and glisin increased the fresh and dry matter compared to control (Liu and Lee, 2012). It

**Sorumlu Yazar:** [gunay@adu.edu.tr](mailto:gunay@adu.edu.tr) Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.

**Geliş Tarihi:** 8 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 01 Temmuz 2019

can be thought that the amino acid applications whose efficiency is discussed on yield and quality regulate internal hormone synthesis and facilitate the uptake of micronutrients such as boron and manganese especially under stress conditions (Gomes, 2019).

In cotton, the foliar applications such as plant growth regulator, biostimulant, bioactivator and fertilizer with NPK + trace elements were investigated in many studies (El-Gabry and Mesbah, 2011; Liu and Lee, 2012). There is a little information about foliar application with amino acid or atonik + amino acid combinations. However, the interest of cotton growers in foliar application has increased, and these applications are considered as guarantee of high yield and quality. Thus, we aimed to determine the influence of amino acid, Atonik and their combinations at different stages on seed cotton yield, yield components and fiber quality parameters under the grower's condition.

#### **MATERIALS and METHODS**

The study was conducted in a grower's field (37°07'1"N, 27°03'8"E), Söke-Aydın, during cotton growing season of 2015. The cotton variety, Gloria (*Gossypium hirsutum* L.), was used as plant material. The mean temperatures between May and October were 21.33, 24.47, 28.17, 28.38, 24.95 and 24.95 °C, respectively. These values were non-significant compared with long period. The precipitation of 2015 (440 mm) was found higher than that of long period (113 mm). The analyzed soil parameters were; pH 8.38; EC 0.01 ds m<sup>-1</sup>; Organic Matter 0.79; CaCO<sub>3</sub> 11.01; insufficient nitrogen, phosphorus and potassium; textural class: loamy of the experimental area.

The main ingredients of Atonik are sodium o-nitrophenolate (2 g lt<sup>-1</sup>), sodium para-nitrophenolate (3 g lt<sup>-1</sup>), and sodium 5-nitroguaiacolate. STYM 25 used for amino acid application contains all amino acids in L form. The experiment was arranged in Randomized Complete Design with four replications. Treatments are;

1. Control
2. Atonik (beginning of squaring)
3. Atonik (beginning of squaring + beginning of flowering)
4. STYM 25 (beginning of squaring)
5. STYM 25 (beginning of squaring + beginning of flowering)
6. Atonik + STYM 25 (beginning of squaring)
7. Atonik + STYM 25 (beginning of squaring + beginning of flowering)

Plots consisted of seven 12 m rows, planted 0.73 m apart and 0.1 m space, that were end trimmed to final length 10 m to harvest of the center 5 rows. Parcel area was 21 m<sup>2</sup>. The basal fertilizer was applied at a rate of 52-96-48 kg ha<sup>-1</sup> NPK, and 150 kg ha<sup>-1</sup> N (urea) was applied prior to first irrigation. The leafhopper (*Empoasca* spp.) and bollworm (*Heliothis armigera*) were controlled with chemicals. The

application doses were 500 ml ha<sup>-1</sup> for Atonik; 2000 ml ha<sup>-1</sup> for STYM 25 based on recommendation. The backpack sprayer was used for all foliar applications. All other agricultural managements followed recommended practices for cotton growing of Aegean Region. The plant height (cm), the number of monopodial and sympodial branches per plant, boll number per plant, boll weight (g), first picking percentage (%) were determined by randomly chosen 15 plants at harvest. Seed cotton yield (kg ha<sup>-1</sup>) was obtained in 21 m<sup>2</sup> of parcel area at harvest. Ginning percentage (%) and seed index (g) were calculated after ginning. Fiber fineness (mic), fiber length (mm) and fiber strength (g tex<sup>-1</sup>) were determined by HVI.

Data were analyzed using TOTEM-STAT statistics Packet Program according to Randomized Complete Block Design. Differences between means were compared using the LSD (Least Significant Difference).

#### **RESULTS and DISCUSSION**

The differences among foliar applications were found to be significant for the number of bolls (BN), boll weight (BW), seed cotton yield (SCY) and seed index (SI) (Table 1 and 2). The number of boll per plant varied from 9.10 to 10.60. Atonik combined with STYM 25 at the stage of first squaring significantly produced higher boll/plant followed by Atonik + STYM 25 at the stages of first squaring and first flowering combination (10.60 and 10.35, respectively). It was remarkable that the least boll number significantly recorded at control and Atonik (FS+FF). In our study, boll weight ranged from 4.29 g to 4.72 g. The application, Atonik + STYM 25 combination applied in both stages, performed significantly in terms of boll weight followed by Atonik + STYM 25 (FS) and STYM 25 (FS+FF). Among the foliar application, the minimum boll weights were recorded in Atonik (FS) control and Atonik (FS + FF).

It was seen that foliar applications gradually increased seed cotton yield compared with control (Table 2). The application, Atonik + STYM 25 combination applied in both stages, showed supremacy over all applications and control for seed cotton yield, and the difference between control and Atonik + STYM 25 (FS+FF) was approximately 1000 kg ha<sup>-1</sup>. The effect of foliar application on seed index was found to be significant. The highest values of seed index obtained from Atonik + STYM 25 (FS+FF) and Atonik + STYM 25 (FS), respectively.

The non-significant effects of foliar application on plant height (PH), the number of monopodial branches (MB), the number of sympodial branches (SB) showed that Atonik and amino acid not altered plant architecture of cotton. Similarly, first picking percentage as earliness parameter not affected by foliar applications. The non-significant differences among foliar applications for ginning

Table 1. Mean values of plant height (PH), the number of monopodial branches (MB), the number of sympodial branches (SB), the number of bolls (BN), boll weight (BW) and first picking percentage (FPP).

	PH (cm)	MB (plant <sup>-1</sup> )	SB (plant <sup>-1</sup> )	BN (plant <sup>-1</sup> )	BW (g)	FPP (%)
Control	101.60	0.85	11.53	9.22 b	4.33 bc	60.17
Atonik (FS)	106.83	0.80	12.10	9.40 ab	4.29 c	61.30
Atonik (FS+FF)	100.86	0.85	12.38	9.10 b	4.37 bc	60.11
STYM 25 (FS)	100.35	0.78	11.63	9.50 ab	4.42 bc	57.88
STYM 25 (FS+FF)	100.63	0.85	12.80	9.93 ab	4.54 ab	59.01
Atonik + STYM 25 (FS)	105.25	0.73	12.63	10.60 a	4.54 ab	56.78
Atonik + STYM 25 (FS+FF)	106.93	0.73	12.72	10.35 ab	4.72 a	59.94
LSD <sub>(0.05)</sub>				1.27	0.22	

Table 2. Mean values of seed cotton yield (SCY), seed index (SI), ginning percentage (GP), fiber fineness (Mic), fiber length (FL), fiber strength (FS).

	SCY (kg ha <sup>-1</sup> )	SI (g)	GP (%)	Mic.	FL (mm)	FS (g tex <sup>-1</sup> )
Control	4495.9 b	10.31 ab	41.83	4.31	30.43	33.28
Atonik (FS)	4528.8 ab	9.88 b	42.38	4.14	30.10	33.75
Atonik (FS+FF)	4712.5 ab	9.81 b	41.83	4.10	29.65	35.93
STYM 25 (FS)	4752.2 ab	9.94 b	42.33	4.23	30.15	34.73
STYM 25 (FS+FF)	5062.3 ab	10.19 ab	42.03	4.06	31.09	35.53
Atonik + STYM 25 (FS)	5376.7 ab	10.67 a	41.65	4.21	31.26	33.53
Atonik + STYM 25 (FS+FF)	5494.1 a	10.75 a	41.25	4.18	30.40	34.03
LSD <sub>(0.05)</sub>	977.8	0.69				

percentage and all fiber parameters such as length, fineness and strength were recorded.

It was seen that foliar applications gradually increased seed cotton yield compared with control (Table 2). The application, Atonik + STYM 25 combination applied in both stages, showed supremacy over all applications and control for seed cotton yield, and the difference between control and Atonik + STYM 25 (FS+FF) was approximately 1000 kg ha<sup>-1</sup>. The effect of foliar application on seed index was found to be significant. The highest values of seed index obtained from Atonik + STYM 25 (FS+FF) and Atonik + STYM 25 (FS), respectively.

The non-significant effects of foliar application on plant height (PH), the number of monopodial branches (MB), the number of sympodial branches (SB) showed that Atonik and amino acid not altered plant architecture of cotton. Similarly, first picking percentage as earliness parameter not affected by foliar applications. The non-significant differences among foliar applications for ginning percentage and all fiber parameters such as length, fineness and strength were recorded.

Although Ozdemir (1991) and El-Gabieri and Mesbah (2011) emphasized that the effects of foliar application such as Atonik, amino acid and micro nutrient were non-significant for yield and fiber quality parameters, Datta et al. (1986) and Djanaguiraman et al. (2004) stated that foliar applications can increase the yield and quality. Guo and Oosterhuis (1995) described Atonik as a yield and growth enhancer. In present study, boll number, boll weight, seed index and seed cotton yield were significantly affected by

Atonik and amino acid combination. There were non-significant differences in terms of the plant canopy characteristics such as plant height and branching and fiber quality characteristics such as ginning percentage and fiber fineness, length and strength.

#### CONCLUSION

In cotton growth physiology, fiber and seed are competing sinks and partitioning of assimilates between fiber and seed has been altered by genetic and environmental factors. The results showed that the effects of Atonik and amino acid application on seed were higher than that of fiber because of significant differences in terms of seed index, boll weight and seed cotton yield. The increase in yield and yield components in the plots where Atonik and STYM 25 are applied together shows that the two applications increase the effect of each other. It should be recommended that the use of Atonik and amino acid combination could be suitable for adverse climatic and soil conditions.

#### REFERENCES

- Albayrak H (2014) Aydın Merkez İlçesi Pamuk Üretiminde Yetiştirme Koşullarının Verim, Lif ve Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Datta K, Premsagar S, Hasijaand RC, Kapoor RL (1986) Effect of Atonik, Miraculan and Phenols on Growth and Yield of Pearl Millet. Ann. Biol. 2: 9-14.
- Djanaguiraman M, Sheeba JA, Devi DD, Bangarusamy U (2005) Response of Cotton to Atonik and TIBA for Growth, Enzymes and Yield. J. Biol. Sci, 5(2), 158-162.

- Djanaguiraman M, Sheeba JA, Devi DD, Bangarusamy U, Prasad PPV (2010). Nitrophenolates Spray Can Alter Boll Abscission in Cotton Through Enhanced Peroxidase Activity and Increased Ascorbate and Phenolics Level. *Journal of Plant Physiology*. 167: 1-9.
- El-Gabery AE, Mesbah EAE (2011) Effect of Foliar Application with Amino Total under Different Rates From Nitrogen Fertilizer on Seed and Fiber Quality of Giza 86 Cotton Cultivar. *J. Plant Production*, 2 (2): 229-237.
- Gomes, TF (2019) Amino Acid Technology Contributes to Cotton Yield Increase. Available from: <http://ag.alltech.com/en/blog>. Available date: 22.01.2019
- Guo C, Oosterhuis DM (1995) Atonik: A New Plant Growth Regulation to Enhance Yield in Cotton. In *Proc. Beltwide Cotton Conf.* p: 1086-1088. 4-7 January.
- Liu XQ, Lee KS (2012) Effect of Mixed Amino Acids on Crop Growth. *Agricultural Science*. Godwin A (Ed.), InTech, <https://www.intechopen.com/books/agricultural-science>. Available date: 22.01.2019
- Ozdemir M (1991) Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'da Bazı Büyüme Regülatörlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Sadık FG (2016) İkinci Ürün Koşullarında Ekim Sıklığının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Lif Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

## Taze ve Sulandırılmamış Sperma ile Yapay Tohumlanan Yerli Koyunların Döl Verim Özellikleri

Kadir KIRK\*<sup>1</sup> <sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080, Kampüs/Tuşba-Van

**Öz:** Bu araştırmada, 102 baş Norduz ve 587 baş İvesi kullanılarak, taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlama döl verim parametreleri belirlenmiştir. Sabah, akşam ve toplam kızgınlık tespitleri sırası ile; Norduz'larda  $47 \pm 0.23$  baş (% 47.96) -  $34 \pm 0.16$  baş (% 34.69) ve  $81 \pm 0.20$  baş (% 82.65), İvesi'lerde  $359 \pm 0.97$  baş (% 61.58) -  $197 \pm 0.63$  baş (% 33.79) ve  $556 \pm 0.8$  baş (% 95.37) belirlenmiştir. Hiç kızgınlık göstermeyen, Norduz ve İvesi'ler sırası ile;  $17 \pm 0.18$  baş (% 17.35) ve  $27 \pm 0.21$  baş (% 4.63) belirlenmiştir. Kızgınlık tespitinden, 11.0 saat sonra, serviks ağzına (os cervical) 0.3 ml/baş doz taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlama yapılmıştır. Döl verim parametreleri ortalamaları, Norduz ve İvesilerde sırası ile; gebelik süresi  $157.6 \pm 3.38$  -  $153.1 \pm 1.81$  gün, tek doğum  $51 \pm 1.17$  baş (% 62.97) -  $387 \pm 1.13$  baş (% 69.60), ikiz doğum  $12 \pm 1.06$  baş (% 14.82) -  $103 \pm 1.22$  baş (% 18.53) ve genel kuzulama oranı  $63 \pm 1.12$  baş (% 77.79) -  $490 \pm 1.18$  baş (% 88.13) olarak belirlenmiştir. Taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlama döl verim parametreleri bakımından, İvesi toklular, Norduz koyunlarından, istatistik olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Buna göre, İvesi'lerin yüksek adaptasyon, süt ve döl verim özellikleri ile, yerli koyun ırklarının ıslahında, etkin damızlık materyali olarak kullanılabilecekleri söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** İvesi, norduz, kızgınlık, döl verimi

#### Fertility Characteristics of Domestic Sheep Artificially Inseminated with Fresh and Undiluted Semen

**Abstract:** In this study, fertilization parameters of 102 head Norduz and 583 head Awassi with fresh and undiluted semen by artificial insemination were determined. Morning, evening and total estrus detection were respectively; In the Norduz,  $47 \pm 0.23$  head (47.96 %) -  $34 \pm 0.16$  head (34.69 %) and  $81 \pm 0.20$  head (82.65 %), In the Awassi,  $359 \pm 0.97$  head (61.58 %) -  $197 \pm 0.63$  head (33.79 %) and  $556 \pm 0.8$  head (95.37 %). Those who show no estrus in Norduz and Awassi were respectively;  $17 \pm 0.18$  head and (17.35 %) -  $27 \pm 0.21$  head (4.63 %). After 11.0 hours of estrus detection artificial insemination with fresh and undiluted semen of 0.3 ml / head dose into the cervical mouth (os cervical) were performed. Mean yield parameters, Norduz and Awassi in respectively; the length of pregnancy  $157.6 \pm 3.38$  -  $153.1 \pm 1.81$  day, the single lambing  $51 \pm 1.17$  head (62.97 %) -  $387 \pm 1.13$  head (69.60 %), the twins lambing  $12 \pm 1.06$  head (14.82 %) -  $103 \pm 1.22$  head (18.53 %), and the total lambing head and rate on  $63 \pm 1.12$  head (77.79 %) -  $490 \pm 1.18$  head (88.13 %) rate were determined. In terms of fertilization parameters of artificial insemination with fresh and undiluted semen, Awassi yearling were significantly higher than Norduz ewe ( $P < 0.01$ ). According to this, it can be said that Awassi yearlings can be used as effective breeding material in the breeding of domestic sheep breeds with their high adaptability, milk and progeny yield characteristics.

**Keywords:** Awassi, norduz, estrus, reproductive characteristics

#### GİRİŞ

Yerli koyun yetiştiriciliği, Anadolu'nun ve kırsal bölgelerinin en önemli, hayvansal üretim, tüketim ve gelir kaynağıdır. Bölgelerin tarımsal faaliyetleri dikkate alındığında, koyun yetiştiriciliği hayvansal üretim içinde en önemli paya sahiptir (Kingwell ve ark., 1995; Gürsoy ve ark., 1998). Bu durum mevcut koyun popülasyonlarının verim özellikleri ile yakın ilişkilidir. Bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliği incelendiğinde, koyun yetiştiriciliği, bölge koşullarındaki döl, süt, et vb. verim özelliklerinin adaptasyonu, bölge yetiştiricisinin ırk ve popülasyona özgü tercihini oluşturmuştur. Yetiştirici koşullarında mevsimsel koç katımı koyun popülasyonlarının döl verimi ve dolayısı ile süt, et vb. diğer verimlerini doğrudan belirlemektedir (Berkürek ve İzgür, 1992). Kırsal bölge mera veya anız koşullarında koç katımı genellikle serbest usulde 1/20-55 erkek dişi oranında koç katılmaktadır. Bu yöntem ile yıl boyu koç bakım maliyeti ve dölleme gücü belli olmayan koç riski ve koçtan kaynaklanacak kısırlık riski gibi faktörler serbest koç katımının sürü ve popülasyonların döl verimlerinin

düşmesine neden olduğu yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Cappelletti ve ark., 2006). Birçok bilimsel çalışmada, damızlık değeri ve üreme değerleri bilinen koçların, popülasyonların ıslahında önemli etkinliğe sahip olduğu bildirilmektedir. Damızlık değeri belirlenmiş ve yüksek damızlık değere sahip olduğu bilinen koçların, birim popülasyonların verim özelliklerini generasyonlar boyu arttırdığına dair birçok çalışma bulunmaktadır (Beilby ve ark., 2009; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Paulenza ve ark., 2005). Ceylanpınar TİM koşullarında taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlanan İvesi dişi toklu sürülerinde, 2191-3050 baş arasında, 1992-1999 yılları arasında taze ve sulandırılmamış sperma ile yapılan yapay tohumlamalardan % 60.50-81.63 oranında döl verimi elde edildiğini, yine aynı koşullarda 2.0-6.5 yaşlı 1876-2263 baş İvesi koyununun

**Sorumlu Yazar:** [candemkkirk@gmail.com](mailto:candemkkirk@gmail.com)

**Geliş Tarihi:** 22 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 27 Mayıs 2019



yapay tohumlanmasından % 77.05-88.06 oranlarında döl verimi elde edildiği bildirilmiştir (Gürsoy ve ark., 2001; Paulenza ve ark., 2003). Yerli koyun ırkları, üreme özellikleri bakımından bölge koşullarına adapte olmuş popülasyonlardır. Koç altı koyun ile doğuran koyun sayısı arasındaki fark sürü ve popülasyonun kuzulama oranı ve üreme verimini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, birçok yerli ve yabancı literatürde aynı bilimsel gerçeklerle desteklenmektedir. Ekstansif koyun yetiştiriciliğinde yerli koyun ırklarında popülasyonların döl verim özellikleri genotip ve çevrenin etkisi ile mevcut fenotipik yapı ve verimi ortaya koymaktadır. Birçok küçükbaş hayvan ıslah, strateji ve programı, popülasyondaki genotipik üstünlüğü generasyonlar arası varyasyona aktarabilirse, işte o zaman, ıslahta genetik ilerleme sağlanabilir. Popülasyonda genotipik varyasyonun oluşması, doğal aşım yöntemleri ile gerçekleşemez, çünkü doğal aşım ile bir koç, genetik etkisini, aşım yaptığı dişinin döllerine kadar gösterir. Bu nedenle, ekstansif yetiştirici koşullarında, yerli koyun ırklarından oluşan sürülerin, saha koşullarında, döl verimi ile birlikte, süt ve et verimlerinin de artırılması için, saha koşullarında taze sperma ile yapay tohumlanmaları gerekmektedir. Böylece damızlık değeri belirlenmiş bir koçun, genotipik etkisini, doğal aşım oranla 10-12 kat daha fazla sayıda dişiye tohumlayarak, genotipik etkisini döllerine aktaracaktır (Pollott ve ark., 1998; Santolariaa ve ark., 2015). Böylece, sürü ve popülasyonun döl verimleri artarken erkek materyalden ve koç katım sisteminden kaynaklanabilecek döl verimi kayıpları optimum düzeylere çekilecektir. Kırsal alan koşullarında koç katımı ile döl verimi doğrusal ilişkili olup elde edilecek döllerin sürü içindeki çağları ve verim özelliklerini doğrudan etkiler. Bu durum bölge koşullarında yapılan koyun yetiştiriciliğinin ekonomik olarak sürdürülebilirliğini doğrudan etkiler (Gürsoy ve ark., 2001).

Bu araştırmanın amacı, taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlanan, Van ili ekstansif koşullarında yetiştirilen Norduz koyunu ve yarı-entansif koşullarda Ceylanpınar Tarım İşletmesi (TİM)'de yetiştirilen İvesi koyunlarında döl verim parametrelerinin belirlenmesidir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Materyal**

Bu çalışmada hayvan materyali olarak; Van ili ekstansif yetiştirici koşullarında bulunan yaklaşık 5 yaşlı 98 baş koyun ve 4 baş koç olmak üzere toplam 102 baş Norduz (Şekil 1-2) ve Ceylanpınar Tarım İşletmesi (TİM) yarı-entansif koşullarında üretim sürülerinde bulunan yaklaşık 20 ay yaşlı 583 baş İvesi (Şekil 3-4) dişi toklu ve 4 baş koç olmak üzere toplam 587 baş İvesi'nin taze sperma ile yapay tohumlama sonuçları değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Norduz koyunu



Şekil 2. Norduz koçu



Şekil 3. İvesi koyunu



Şekil 4. İvesi koçu

## Yöntem

Araştırmanın, yapay tohumlama organizasyonundan doğum verilerinin alınmasına kadar tüm aşamaları Norduz'larda ekstansif koşullarda, İvesi'lerde ise yarı-entansif koşullarda uygulanmıştır. Sürü içinde işlem uygulanan koyunların tespitinde, sırt bölgelerine geçici boya ile işaretleme yöntemi kullanılmıştır. Her iki ırkta da sperma toplama işlemlerinde yapay vajen yöntemi kullanılmıştır. Sperma ejakülatı alınan koçların yapay tohumlamaya uygunluk testlerinde makro ve mikro spermatolojik özellik testi yöntemi uygulanmıştır (Kırk ve Gürsoy, 1995). Kızgın dişilerin belirlenmesinde 1/60 oranında arama koçu yöntemi kullanılırken, kızgın olduğu belirlenenlerin yapay tohumlanmasında vaginal yöntem kullanılmıştır. Döl verimi parametrelerinin İstatistikî analizlerinde ise SAS-GLM 2014 prosedürü kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Bulgular

Farklı bölgelerde yetiştirilen, farklı yaşlı koyun ırklarının, kızgınlık ve yapay tohumlama ve döl verim sonuçları belirlenmiştir. Buna göre; Yapay tohumlamada kullanılacak, yaklaşık 5 yaşlı 4 baş Norduz koç ile, yaklaşık 20 ay yaşlı 4 baş İvesi koç, yaklaşık 15 gün süre ile yapay vajen eğitimine alınmıştır. Bu eğitim süresince, elde edilen ejakülatlar, makro ve mikro spermatolojik özellik testinden geçirilmiştir. Bu test sonucu, yapay tohumlamaya uygun olduğuna karar verilen koçların sperma ejakülatları, kızgın koyunların yapay tohumlamasında kullanılmıştır.

Norduz ve İvesi'lerde, kızgınlık tespitleri, sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa yapılmıştır. Norduz'ların kızgınlık tespitlerinde, sabah  $47 \pm 0.23$  baş %47.96, akşam  $34 \pm 0.16$  baş %34.69 olmak üzere toplam  $81 \pm 0.20$  baş %82.65'nin, kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Farklı yaşlı Norduz koyunlarının, kızgınlık belirleme zamanlarına göre, sabah kızgınlık gösterenlerin sayısı ve oranları, akşam kızgınlık gösterenlerin sayısı ve oranlarına göre, istatistikî olarak, önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ( $P \leq 0.01$ ). Bu durumun, koç etkileşiminin uyarıcı etkisinin zamana bağlı değişiminden kaynaklanabileceği söylenebilir. Çünkü iki kızgınlık belirleme zamanı arasındaki süre incelendiğinde, sabah kızgınlık tespitinde, son kızgınlık taraması ile sabah kızgınlık taraması arasında geçen süre, yaklaşık 12-14 saat sürerken, akşam kızgınlık taramasında ise, akşam kızgınlık taraması ile en son kızgınlık taraması arasında geçen süre ise yaklaşık, 5-6 saat olmaktadır. Bu nedenle, iki kızgınlık tespiti arasında geçen süre ile, kızgınlık tespitinde, kızgın olduğu belirlenen koyun sayısı arasında, kızgınlık tespiti süresince, koç ile birlikte bulundurma uyarıcı etki süresinin uzunluğu ile doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu durum, yerli ırkların kızgınlık düzeyleri ile ilgili olup, bazı ulusal ve uluslararası literatür ile uyum göstermektedir (Kırk ve Gürsoy, 1998; Paulenza ve ark., 2005).

Çizelge 1. Norduz Koyunlarında Kızgınlık Tespiti

Kızgınlık Tespitleri	n (baş)	Oran (%)
Sabah	$47 \pm 0.23$	47.96
Akşam	$34 \pm 0.16$	34.69
Toplam	$81 \pm 0.20$	82.65
Hiç Kızgınlık Göstermeyen	$17 \pm 0.18$	17.35

Aynı kızgınlık tespitlerinde Norduz koyunlarının  $17 \pm 0.18$  başı (% 17.35) ise hiç kızgınlık göstermediği belirlenmiştir. Hiç kızgınlık göstermeyen Norduz'ların sayısı ve oranları istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ekstansif yetiştirme sistemine bağlı olarak yıl içinde, uzun süre koç ile karışık yetiştirme veya koç ile karışık farklı koyun sürüleri ile aynı ortak merayı kullanmaları sonucu gelişen, üremede gecikme problemleri veya ırka özgü mevsim dışı kızgınlık periyodu yaşanan koyunlar gibi bir çok etkene bağlı, kızgınlık göstermeme sebeplerinden biri veya birkaçı olabilir. Bu grupta olan koyunların, geçici işaret boya ve kalıcı pedigrî kayıt kontrolleri ile sürü içinde yakın takibe alınarak, bir sonraki mevsimde de benzer sonuçlara ulaşıldığında, bu gibi koyunların sürüden ayıklanmasının, sürünün döl verim etkinliğini arttırabileceğini söyleyebiliriz (Pollott ve ark., 1998; Kingwell ve ark., 1995). İvesi dişi tokluların kızgınlık tespitlerinde sabah kızgınlık gösterenler  $359 \pm 0.97$  baş (% 61.58) iken akşam kızgınlık gösterenler  $197 \pm 0.63$  baş (% 33.79) olmak üzere toplam kızgınlık gösteren  $556 \pm 0.8$  baş (% 95.37) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada kullanılan İvesi dişi toklular damızlıkta ilk defa kullanılan dişiler olup yaklaşık 5 yaşlı Norduz'larda olduğu gibi İvesi dişi toklularda da sabah kızgınlık gösterenler ile akşam kızgınlık gösterenler arasında istatistikî bakımdan, önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir ( $P \leq 0.01$ ).

Çizelge 2. İvesi toklularında kızgınlık tespiti

Kızgınlık Tespitleri	n (baş)	Oran (%)
Sabah	$359 \pm 0.97$	61.58
Akşam	$197 \pm 0.63$	33.79
Toplam	$556 \pm 0.8$	95.37
Hiç Kızgınlık Göstermeyen	$27 \pm 0.21$	4.63

Bu durum, Norduz'ların kızgınlık tespitlerinde olduğu gibi, kızgınlık tarama zamanları arasındaki süreye bağlı olarak koç etkileşiminin, zamana bağlı uyarıcı etkisinin iki kızgınlık tespiti arasında geçen sürenin, kızgınlığın uyarılmasına etkisinden kaynaklanabileceği söylenebilir (Anela ve ark., 2005; Halbert ve ark., 1990; Paulenza ve ark., 2003). Sabah ve akşam kızgınlık belirleme zamanı arasındaki süre yaklaşık 12-14 saat sürmektedir. Sabah kızgınlık tespitlerinin sayısı ve oran olarak, akşam tespitlerinden yüksek çıkmasının nedeni ise, bu periyottaki karanlık süre daha uzun iken, akşam kızgınlık tespitlerinde ise, daha az sayısı ve oranda kızgın dişi belirlenmiştir. İvesi dişi toklularda, yapılan kızgınlık tespitlerinde, hiç kızgınlık göstermeyen  $27 \pm 0.21$  baş (% 4.63) oranında İvesi dişi toklu belirlenmiştir. Bu durum

damızlıkta ilk defa kullanılan İvesi dişi tokluların, yaklaşık 5 yaşlı Norduz koyunlarına göre istatistiki olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ( $P \leq 0.01$ ). Üreme etkinliği bakımından mevsim dışı üreme özelliğine sahip İvesi'lerin Norduz'lar ve diğer yerli koyun ırklarına göre daha etkin ve düzenli kızgınlık göstermelerinden kaynaklandığı söylenebilir (Kingwell ve ark., 1995). Kızgınlık tespitlerinde, kızgın olduğu belirlenen Norduz ve İvesi dişiler, geçici boyama yöntemi ile işaretlenerek, kızgın dişi bölmelerinde yaklaşık 10-14 saat sınırsız kaba yem ve su koşullarında Çizelge 3. Yerli koyun ırklarının yapay tohumlama dağılımları

Kızgınlık Tespitleri	Norduz		İvesi		Toplam	
	n (baş)	Oran (%)	n (baş)	Oran (%)	n (baş)	Oran (%)
Sabah	34 ± 0.16	34.69	197 ± 0.63	33.79	231 ± 0.40	36.26
Akşam	47 ± 0.23	47.96	359 ± 0.97	61.58	406 ± 0.60	63.74
Toplam	81 ± 0.20	82.65	556 ± 0.8	95.37	637 ± 0.50	100.00

Norduz ve İvesi'lerin sabah tohumlamasında sırası ile 34 ± 0.16 baş (% 34.69) ve 197 ± 0.63 baş (% 33.79) olmak üzere her iki ırkta toplamda 231 ± 0.40 baş (% 36.26) sayı ve oranda yapay tohumlama yapılmıştır. Akşam yapay tohumlamasında ise sırası ile 47 ± 0.23 baş (% 47.96) sayı ve oranında Norduz ile, 359 ± 0.97 baş (% 61.58) sayı ve oranında İvesi olmak üzere, akşam toplam 406 ± 0.60 baş (% 63.74) sayı ve oranında yapay tohumlama yapılmıştır. Yapay tohumlama programında, genel toplamda koyunların tümü (637 ± 0.50 baş ve % 100.00 oranında) yapay tohumlanmıştır. Saha koşullarında uygulanan, genel yapay tohumlama programlarında, sabah yapay tohumlanan koyun sayısı, akşam yapay tohumlanan koyun sayısından düşük olarak belirlenmiştir. Bu değerlerin, kızgınlık tespitlerine bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir (Donovan ve ark., 2004; Kırk, 2018; Pollott ve ark., 1998). Yapay tohumlaması tamamlandı, pedigrı kayıtları oluşturulan Norduz ve İvesi koyunlarının, doğum döneminde, gebelik süresi, tek doğum oranı, ikizlik oranı ve genel kuzulama oranı gibi döl verim parametreleri Çizelge 4 ve Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Norduzların döl verim özellikleri

Döl verim özellikleri	n (baş)	Oran (%)
Gebelik Süresi	157.6 ± 3.38 gün	-
Tek doğum	51 ± 1.17 baş	62.97
İkiz doğum	12 ± 1.06 baş	14.82
Genel kuzulama	63 ± 1.12 baş	77.79

Çizelge 5. İvesilerin döl verim özellikleri

Döl verim özellikleri	Ortalama	Oran (%)
Gebelik Süresi	153.1 ± 1.81 gün	-
Tek doğum	387 ± 1.13 baş	69.60
İkiz doğum	103 ± 1.22 baş	18.53
Genel kuzulama	490 ± 1.18 baş	88.13

Araştırmada, Van ili koşullarındaki 5 yaşlı yapay tohumlanan Norduz koyunlarının döl verim parametreleri ortalamaları sırası ile; gebelik süresi 157.6 ± 3.38 gün, tek doğuran koyun

bekletilerek kızgınlık tespitinden ortalama 10 saat sonra 0.3 ml/baş doz taze ve sulandırılmamış sperma ile serviks ağzına vaginal yöntem ile yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlama programında kızgın olduğu sabah belirlenen Norduz koyun ve İvesi toklular, akşam tohumlamasına alınmıştır (Çizelge 3). Akşam kızgınlık tespitleri yapılan Norduz koyun ve İvesi toklular ise, ertesi sabah yapay tohumlanmıştır (Fisher 2004; Milán ve ark., 2011; Kırk ve Gürsoy 1995; Santolaria ve ark., 2015; Wulster-Radcliffe ve ark., 2004).

sayısı 51 ± 1.17 baş ve oranı % 62.97, ikiz doğuran koyun sayısı 12 ± 1.06 baş ve oranı % 14.82 ile genel kuzulama oranı % 77.79 olarak belirlenmiştir. Benzer sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Anela ve ark., 2005; Gürsoy ve ark., 2001; Wulster-Radcliffe ve ark., 2004; Paulenza ve ark., 2003).

Araştırmada, Ceylanpınar TİM koşullarındaki 20 ay yaşlı yapay tohumlanan İvesi dişi tokluların döl verim parametreleri ortalamaları sırası ile; gebelik süresi 153.1 ± 1.81 gün, tek doğuran koyun sayısı 387 ± 1.13 baş ve oranı % 69.60, ikiz doğuran koyun sayısı 103 ± 1.22 baş ve oranı % 18.53 ile genel kuzulama oranı % 88.13 olarak belirlenmiştir. Bulgular literatür bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur (Halbert ve ark., 1990; Kırk ve Gürsoy, 1995; Kingwell ark., 1995; Santolaria ve ark., 2015). Araştırma parametreleri incelendiğinde, yaklaşık 5 yaşlı Norduz koyunlarının, ekstansif koşullardaki kızgınlık ve döl verim parametreleri, istatistiki olarak önemli düzeyde 20 ay yaşlı İvesi koyunlarının kızgınlık ve döl verim parametrelerinden düşük düzeyde bulunmuştur ( $p \leq 0.01$ ). Bu durum İvesi'lerin bilinen yüksek süt verim ve adaptasyon yetenekleri ile birlikte yüksek döl verim özellikleri ile yerli koyun ırklarının ıslahında damızlık materyal olarak etkin bir şekilde kullanılabileceklerini ortaya koymuştur.

#### Tartışma

Bu araştırma ile farklı bölgelerdeki, farklı ırk yerli koyunların, taze sperma ile yapay tohumlama sonuçları belirlenmiştir. Yerli koyun ırklarında farklı bölge ve farklı ırk koyunların kızgınlıklarının uyarılmasında her iki ırkta da sabah kızgınlık tespitlerinde kızgın olduğu belirlenen koyun sayı ve oranının, istatistiki olarak akşam kızgınlık gösteren koyun sayı ve oranından önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. İvesilerin, Norduz'lara göre istatistiki olarak önemli düzeyde, düzenli kızgınlık gösterdikleri belirlenmiştir. Norduz'ların döl verim oranı istatistiki olarak,

İvesilerin döl verim oranından önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Kızgınlık davranışında olduğu gibi, taze sperma ile, yapay tohumlama döl verim oranlarında da, İvesi'lerin, Norduz'lara göre yüksek döl verim kapasitesine sahip oldukları söylenebilir. Elde edilen üreme parametreleri incelendiğinde, henüz damızlıkta ilk defa kullanılan yaklaşık 20 ay yaşlı, İvesi dişi tokluların, kızgınlık tespiti, yapay tohumlama ve döl parametreleri bakımından, yaklaşık 5 yaşlı Norduz'ların kızgınlık ve döl verim parametrelerinden istatistiki olarak, önemli düzeyde yüksek belirlenmiştir. Bu durum İvesi'lerin bilinen yüksek süt verim ve adaptasyon yetenekleri ile birlikte, yüksek döl verim özellikleri ile de yerli koyun ırklarının ıslahında, damızlık materyal olarak etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anela L, Kaabia M, Abrouga B, Alvareza M, Anela E, Boixoa JC, de la Fuente LF, Pazc P (2005) Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. *Theriogenology* 63: 1235–1247.
- Beilby KH, Grupen CG, Thomson PC, Maxwell WMC, Evans G, (2009) The effect of insemination time and sperm dose on pregnancy rate using sex-sorted ram sperm. *Theriogenology* 71: 829–835.
- Cappelletti CA, Rozen FMB, De La Fuente Crespo LF, San Primitivo F (2006) Extension factors for part-lactation in Churra sheep breed. *Small Ruminant Research*, 63(3):282–287.
- Berkyürek T, İzgür İH (1992) Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16:353–361.
- Donovan A, Hanrahan JP, Kummen E, Duffy P, Boland MP (2004) Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen–thawed semen at a natural or synchronised oestrus. *Animal Reproduction Science* 84, 359–368.
- Fisher MW (2004) A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. *Livestock Production Science*, 85 (2-3): 165–172.
- Gürsoy O, Kirk K, Pollott GE (1998) Progeny testing for milk yield in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 12-16 Jan 1998. Armidale- Australia 24: 137–140.
- Gürsoy O, Kirk K, Pollott GE (2001) İvesilerin Seleksiyonla Süt Verimlerinin Islahı. Proje No: VHAG-1294 Kesin Sonuç Raporu TÜBİTAK, Mayıs 2001. Ankara- Türkiye.
- Halbert GW, Dobson H, Walton JS, Sharpe P, Buckrell BC (1990) Field evaluation of a technique for transcervical intrauterine insemination of ewes. *Theriogenology*. 33(6): 1231 – 1243.
- Kaymakçı M, Sönmez R (1989) Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, *Hayvansal Üretim Dergisi*. 32: 1–13.
- Kirk K (1994) Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kod No: 871. 1994. Adana- Türkiye.
- Kirk K, Gürsoy O (1995). Reproductive Performance of Awassi Ewes With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop Livestock System in The Dry Areas of West Asia and North Africa. 292–299. Improvement of Crop-Livestock Integration Systems in West Asia and North Africa ed.N.Haddad, R.Tutwiler and E.Thomson. 6-8 November 1995. Amman- Jordan.
- Kirk K, Gürsoy O (1998) İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri. V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 440-444. 20–22 Ekim 1998. Konya/ Türkiye.
- Kirk K (2018) Breeding local dairy sheep production on Van province. *Zootekni Federasyonu, 10th International Animal Science Conference Book*. p. 159. 25–27 October, Antalya/Turkey.
- Kingwell RS, Abadi Ghadim AK, Robinson SD, Young JM (1995) Introducing Awassi Sheep to Australia: an Application of Farming System Models. *Agricultural Systems* 47 (45): 1471.
- Milán MJ, Caja G, González-González R, Fernández-Pérez A M, Such X (2011) Structure and performance of Awassi and Assaf dairy sheep farms in northwestern Spain. *J. Dairy Sci.* 94:771–784.
- Paulenza H, Soderquist L, Adnøy T, Soltund K, Sæther PA, Fjellsøye KR, Andersen Bergb K (2005) Effect of cervical and vaginal insemination with liquid semen stored at room temperature on fertility of goats. *Animal Reproduction Science* 86: 109–117.
- Paulenza H, Soderquist L, Tormod DT, Ove Harald Fossend OH, Berge KA, (2003) Effect of milk- and TRIS-based extenders on the fertility of sheep inseminated vaginally once or twice with liquid semen. *Theriogenology* 60: 759–766.
- Pollott GE, Gürsoy O, Kirk K (1998) Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 12–16 Jan 1998. Armidale- Australia. 24: 177–180.
- Santolariaa P, Vicente-Fiel S, Palacina I, Fantova E, Blasco ME, Silvestrec MA, Yáñez JL (2015) Predictive capacity of sperm quality parameters and sperm subpopulations on field fertility after artificial insemination in sheep. *Animal Reproduction Science* 163: 82–88.
- SAS (2014) Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, N.C.USA.
- Wulster-Radcliffe MC, Wang S, Lewis GS (2004) Transcervical artificial insemination in sheep: effects of a new transcervical artificial insemination instrument and traversing the cervix on pregnancy and lambing rates. *Theriogenology*, 2004 Sep 15; 62(6):990–1002.



## Norduz ve Kıl Keçilerin Teke Katımı Dönemi Bazı Üreme Özellikleri

Kadir KIRK\*<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080, Kampüs/Tuşba-Van

**Öz:** Bu araştırma, Van ili Muradiye ilçesi, ekstansif koşullarda toplam 486 baş'lık küçükbaş hayvan sürüsünde 2,3,4,5 ve 6+ yaş gruplarında 48 baş Norduz 69 baş Kıl keçi, 4 yaşlı 1 baş Norduz ve 2 baş Kıl teke olmak üzere toplam 120 baş hayvan ile yapılmıştır. Yaş gruplarına göre, Norduz ve Kıl keçi sayı ve oranları sırası ile; 9.6 – 13.8 baş % 9.9 ± 1.37 – % 14.2 ± 4.35 iken, sürüde genel ortalama keçi sayısı ve canlı ağırlık, sırası ile; 23.4 baş (% 24.1 ± 2.86) – 46.72 ± 4.80 kg/baş belirlenmiştir. Teke katımı, Eylül - Aralık arasında ortalama 88.0 ± 6.78 günde, 1/45 erkek dişi oranında yapılmıştır. Teke katımı dönemi bazı üreme parametreleri Norduz ve Kıl keçilerinde sırası ile; gebelik süresi 148.0 ± 3.32 – 157.0 ± 5.46 gün, gebelik oranı % 78.0 ± 4.64 – % 53.0 ± 2.66, geri dönme oranı % 19.0 ± 0.22 – % 27.0 ± 1.67, kısırılık oranı % 13.0 ± 0.18 - % 21.0 ± 1.93, teke katımı doğum arası mecburi kesim ve ölüm oranı % 4.26 ± 0.08 – % 6.22 ± 1.70, oğlaklama sezonu 94.00 ± 4.61 – 117.0 ± 6.33 (gün) olarak belirlenmiştir (P≤0.05). Her yaş grubunda, Norduz keçilerinin teke katımı dönemi üreme özellikleri, istatistiki olarak, Kıl keçilerinin değerlerinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (p≤0.05). Norduz keçilerinin yüksek verim özelliğinin popülasyona aktarılması durumunda, ıslahta yeni ivmeler kazanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** norduz, kıl keçi, kısırılık, geri dönme, oğlaklama

**Some Reproductive Characteristics of Norduz and Kıl Goat on Meeting Season**

**Abstract:** In this study was conduct, Van Province Muradiye District extensive conditions of rural areas, grown 486 head flock of livestock 2, 3, 4, 5 and 6+ age groups 48 head Norduz and 69 head Kıl goat and 4 elderly 1 head Norduz, 2 head Kıl buck with total of 120 goat. According to age groups, Norduz and Kıl goat numbers and proportions, respectively; 9.6–13.8 head, 9.9 ± 1.37 % – 14.2 ± 4.35 %, mean 23.4 head (24.1 ± 2.86 %) and live weight mean 46.72 ± 4.80 kg/head determined. Meeting season between September to December mean 88.0 ± 6.78 day by 1/45 male/female rate. Some breeding season parameters respectively were found in the Norduz and Kıl goats respectively; gestation length 148.0 ± 3.32 – 157.0 ± 5.46 (day), pregnancy rate 78.0 ± 4.64 % – 53.0 ± 2.66 %, non return rate 19.0 ± 0.22 % – 27.0 ± 1.67 %, infertility rate 13.0 ± 0.18 % – 21.0 ± 1.93 %, between meeting season to kidding time to shaltered and dead goat rate 4.26 ± 0.08 % – 6.22 ± 1.70 %, kidding season length 94.00 ± 4.61–117.0 ± 6.33 (day) were determined signficiant (P≤0.05). In all age groups, yield characteristics of Norduz goats were found to be higher than the values of Kıl goats (P≤0.05). It can be said that new breeds can be gained in breeding if the high yield characteristics of Norduz goats are transferred to the population.

**Keywords:** norduz, kıl goat, infertility, non return rate, kidding

### GİRİŞ

Norduz ve Kıl keçi yetiştiriciliği, Doğu Anadolu Bölgesinde kırsal alandaki küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin, en önemli hayvansal üretim kaynağıdır. Bölge kırsal alan nüfus artış hızı, hayvansal ürüne erişim hızından daima yüksek çıkmıştır. Kırsal alan küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, bölgesel değişimler ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin, farklı nedenlerle gerilemesi ile (göçler, düşük verim, sosyo kültürel ve ekonomik değişimler, yetiştirme sistemleri, alternatif tüketim alışkanlıkları vs.) önce koyun popülasyonlarının azalmasına ve daha sonra da keçi popülasyonlarının ve keçi varlığının azalmasına neden olmuştur (Şengonca ve ark., 1983). Doğu Anadolu Bölgesi coğrafik, ekolojik ve sosyo-kültürel koşulları dikkate alındığında, bölge koşullarında en düşük maliyet ile hayvansal ürün, üretim kaynağı küçükbaş hayvan yetiştiriciliğidir (Kirk, 2005a). Bu koşullarda, mevcut küçükbaş hayvan yetiştiriciliği içindeki, keçi yetiştiriciliği verimlerinin ve buna bağlı olarak, gelirlerinin artırılması, teke katımı dönemi, oğlak büyütme dönemi verim kayıplarının önlenme düzeyi kadar arttırılabilir (Gürsoy ve ark., 2003; Kirk, 2018). Birçok ulusal ve uluslar arası

araştırmadan da izlendiği gibi, keçi yetiştiriciliği, kırsal alan bölge halkının, en önemli hayvansal üretim kaynağıdır. Norduz ve Kıl keçilerinin üreme etkinliğinin arttırılması için, teke katımı dönemi üreme özellikleri bilinmeyen erkek materyal damızlık olarak kullanılmamalıdır. Böylece kendi koşullarında, üreme özellikleri bilinen tekeler ile, teke katımının yapılması durumunda, erkek materyalden kaynaklanabilecek kısırılık riski minimize edilebilir (Kaymakçı ve ark., 2005; Kirk, 2018; Ulutaş ve ark., 2010).

Doğu Anadolu Bölgesi kırsal alan ekstansif koşullarındaki keçi yetiştiriciliği, bitkisel ve diğer hayvansal üretim dallarının yapılamadığı, tüm alanlarda minimum maliyet ile optimum gelir elde edilebilecek hayvansal üretim sistemidir (Demirören ve Taşkın., 1994; Sönmez., 1974). Norduz ve Kıl keçi yetiştiriciliğinde, üreme özelliklerinin, denetlenmesi, karışık sürü veya homojen sürülerde, elde edilecek hayvansal üretim gelirlerini doğrudan

**Sorumlu Yazar:** [candemkkirk@gmail.com](mailto:candemkkirk@gmail.com)

**Geliş Tarihi:** 22 Şubat 2019

**Kabul Tarihi:** 27 Mayıs 2019

etkileyecektir. Özellikle teke katımı dönemi, yetiştirme ve verim özelliklerinin iyileştirilmesi ve kontrolü, yapılacak hayvancılığın, bir sonraki generasyonun tüm verimlerini doğrudan etkileyecektir. Teke katımı döneminde uygulanan yetiştirme sistemi, aşım sezonu uzunluğu, aşım yöntemi, sürü kompozisyonu ve aşımda kullanılacak erkek ve dişi yaş ve oranı, tekelerin üreme ve damızlık özellikleri, teke katım canlı ağırlığı, gebelik süresi, döl verim oranı, kısırılık oranı, mecburi kesim ve ölüm oranı vb. gibi teke katımı dönemi parametreleri, yapılacak keçi yetiştiriciliğinin sürdürülebilir doğrudan etkileyecektir (Kırk, 2018; Kaymakçı ve ark., 2005). Bu nedenle bu araştırma, bölge koşullarında yapılan ekstansif Norduz ve Kıl keçi yetiştiriciliğinin, bölge küçükbaş hayvansal üretim ve tüketimindeki yerini koruyarak ve hatta bir üst seviyeye çıkararak göç, yetiştirme sisteminden vazgeçme veya alternatif üretim kaynaklarına yönelme vb. olumsuz kitlesel oluşumların, ekstansif keçi yetiştiricilik sistemini sonlandırması engellenebilir (Carol Delenay, 2018; Kırk ve Cebeci, 2017; Peacock ve Sherman., 2010).

Bu araştırma, Doğu Anadolu Bölgesi ekstansif koşullarında, koyun sürüleri ile birlikte karışık veya homojen sürüler halinde yetiştirilen, Norduz ve Kıl keçi varlığının, sürdürülebilir ve ekonomik hayvansal üretim düzeyine ulaşması için, teke katımı dönemi, üreme özelliklerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Böylece, teke katımı döneminde, erkek materyal veya yetiştirme sistemi kaynaklı önlenebilecek üreme kusurları giderilerek; Norduz ve Kıl keçilerin, verim özellikleri genetik kapasite ve çevrenin müsaade ettiği en üst düzeye çıkarılabilecektir.

#### MATERYAL ve YÖNTEM

Van ili Muradiye ilçesi, kırsal bölge koşullarında bulunan, ekstansif sistemle yetiştirilen 2, 3, 4, 5 ve 6> yaş gruplarında 48 baş Norduz ve 69 baş Kıl keçi ile birlikte, 4 yaşlı 1 baş Norduz ve 2 baş Kıl teke olmak üzere toplam 120 baş keçi, araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

Çizelge 1. Norduz ve kıl keçilerinin sürü kompozisyonundaki dağılımları

Yaş Grupları	Irklar	Özellikler	
		Sürüdeki Sayısı(n/baş)	Sürüdeki Oranı(%)
2	Norduz	12.0	2.47 ± 1.09
	Kıl	14.0	2.89 ± 2.38
3	Norduz	9.0	1.85 ± 1.13
	Kıl	17.0	3.50 ± 3.22
4	Norduz	11.0	2.26 ± 1.26
	Kıl	13.0	2.67 ± 4.37
5	Norduz	6.0	1.23 ± 2.19
	Kıl	16.0	3.29 ± 5.57
6>	Norduz	10.0	2.06 ± 1.17
	Kıl	9.0	1.85 ± 6.21
Toplam	Norduz	48.0	9.9 ± 1.37
	Kıl	69.0	14.2 ± 4.35

Araştırmanın yapıldığı küçükbaş hayvan sürüsü ve içindeki keçi grubu, bölgede bulunan sürüler arasından tesadüfi olarak belirlenmiştir. Sürü içindeki Norduz ve Kıl keçiler, yaş gruplarına göre farklı renk boyalar ile işaretlenmiştir. Teke katımı döneminde; yaş gruplarına göre birey sayısı ve sürüdeki oranları canlı ağırlık (kg/baş), teke katımında erkek dişi oranı (1/45), teke katımı süresi (gün), gebelik süresi (gün), gebelik oranı (%), geri dönme oranı (%), kısırılık oranı (%), teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı (%), oğlaklama sezonu (gün) gibi bazı üreme parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki analizlerinde ise SAS GLM, 2014 prosedürü kullanılmıştır.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

##### Bulgular

Norduz ve Kıl keçilerinin, teke katımı dönemindeki bazı üreme özellikleri incelenmiştir. Araştırma yapılan 486 baş'lık küçükbaş hayvan sürüsü içinde, mera'ya dayalı olarak yetiştirilen Norduz keçi sayısının toplam 48 baş olduğu ve farklı yaş gruplarına göre ortalama % 9.9 ± 1.37 oranında, koyun sürüleri içinde karışık olarak yetiştirildiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Gruplara göre Norduz keçi varlığı ve bu keçilerin sürüdeki oranları arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar olduğu belirlenmiştir (P≤0.05). Bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliği incelendiğinde, bu farklılıkların daha uzun bir laktasyon süresi ve yüksek verim alabilmek için özellikle verime dayalı ıslah ve seleksiyon çabalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Aynı çalışmada, 2 - 6> yaş aralığındaki Kıl keçilerinin, 486 baş'lık küçükbaş hayvan sürüsü içinde, 2, 3, 4, 5 ve 6> yaş gruplarında 9 ile 14 baş olarak yetiştirildiği belirlenmiştir. Araştırma yapılan 486 baş'lık, küçükbaş hayvan sürüsü içinde, mera'ya dayalı olarak yetiştirilen, Kıl keçi sayısının toplam 69 baş olduğu ve farklı yaş gruplarına göre ortalama % 14.2 ± 4.35 oranında, koyun sürüleri içinde karışık olarak yetiştirildiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Koyun sürüsü içinde

karışık olarak yetiştirilen Kıl keçilerin, 2, 3, 4, 5 ve 6> yaş gruplarına göre keçi sayıları bakımından, gruplar arasındaki farklılığın, istatistiki olarak önemsiz olduğu ( $P \leq 0.05$ ), ancak bu durumun, koyunlardan elde edilen laktasyon süresinde daha uzun laktasyon süresinde, koyunlardan daha yüksek düzeyde laktasyon verimine ulaşmak için uygulanan, geleneksel küçükbaş hayvan yetiştirme davranışı olduğu belirlenmiştir.

Eylül - Aralık ayları arasındaki periyot, bölge koşullarının teke katımı dönemi olup, Norduz ve Kıl keçilerinin bu periyottaki, 1/45 erkek dişi oranı ile sırası ile Norduz keçileri ortalama  $49.0 \pm 3.23$  kg/baş canlı ağırlıkta iken, ortalama  $79.0 \pm 4.99$  gün süre ile teke katımı uygulandığı, Kıl keçilerinde ise ortalama  $44.44 \pm 6.36$  kg/baş canlı ağırlıkta  $97.0 \pm 8.56$  günlük periyotta teke katımı uygulandığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Norduz ve kıl keçilerinin teke katımı dönemi özellikleri

Yaş Grupları	Irklar	Özellikler				
		Sürüdeki Keçi Sayısı (n/baş)	Teke Katımı (gün)	Süresi	Teke Katım Oranı (%)	Canlı Ağırlık Ort. (kg/baş)
2	Norduz	12.0	$89.6 \pm 8.34$		1/30	$41.3 \pm 2.10$
	Kıl	14.0	$98.9 \pm 11.26$		1/30	$36.8 \pm 6.07$
3	Norduz	9.0	$79.5 \pm 7.13$		1/30	$46.7 \pm 3.01$
	Kıl	17.0	$98.7 \pm 9.43$		1/30	$40.6 \pm 5.35$
4	Norduz	11.0	$76.2 \pm 5.61$		1/50	$51.5 \pm 3.89$
	Kıl	13.0	$99.2 \pm 7.16$		1/50	$44.7 \pm 4.98$
5	Norduz	6.0	$75.3 \pm 2.11$		1/55	$54.8 \pm 2.96$
	Kıl	16.0	$96.1 \pm 8.13$		1/55	$48.6 \pm 6.47$
6>	Norduz	10.0	$74.4 \pm 1.77$		1/60	$50.6 \pm 4.21$
	Kıl	9.0	$92.1 \pm 6.81$		1/60	$51.5 \pm 8.94$
Toplam	Norduz	9.6	$79.0 \pm 4.99$		1/45	$49.0 \pm 3.23$
	Kıl	13.8	$97.0 \pm 8.56$		1/45	$44.4 \pm 6.36$

Mera koşullarında, doğal aşım ile serbest olarak katılan, Norduz keçilerinin teke katım canlı ağırlıklarının, Kıl keçilerin teke katımı canlı ağırlığından istatistiki olarak önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.01$ ). Bu durum, teke katımı canlı ağırlığı bakımından, Norduz keçilerinin genetik olarak, Kıl keçilerinden üstün olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmada, Norduz ve Kıl keçilerinin, teke

katımı dönemi bazı üreme özellikleri Çizelge 3-4'te görülmektedir.

Norduz keçilerinin bazı üreme özellikleri sırası ile; gebelik süresi  $145.3 \pm 1.63$  -  $152.0 \pm 4.16$  gün arasında (ortalama  $148.0 \pm 3.32$  gün), gebelik oranı %  $67.5 \pm 0.28$  -  $85.3 \pm 0.10$  arasında (ortalama %  $78.0 \pm 4.64$ ), geri dönme oranı %  $10.5 \pm 0.17$  -  $27.8 \pm 0.41$  arasında (ortalama %  $19.0 \pm 0.22$ ), kısırılık oranı %  $10.8 \pm 0.11$  -  $15.7 \pm 0.12$  arasında (ortalama

Çizelge 3. Norduz keçilerinin bazı üreme özellikleri

Özellikler	Yaş Grupları					Ortalama
	2	3	4	5	6>	
Keçi Sayısı (%)	12.0	9.0	11.0	6.0	10.0	9.9
Gebelik Süresi (gün)	$152.0 \pm 4.16$	$149.4 \pm 5.29$	$147.1 \pm 3.41$	$146.2 \pm 2.13$	$145.3 \pm 1.63$	$148.0 \pm 3.32$
Gebelik Oranı (%)	$67.5 \pm 0.28$	$73.3 \pm 1.14$	$79.3 \pm 0.53$	$84.6 \pm 0.27$	$85.3 \pm 0.10$	$78.0 \pm 4.64$
Geri Dönme Oranı (%)	$27.8 \pm 0.41$	$24.5 \pm 0.37$	$20.4 \pm 0.06$	$11.8 \pm 0.03$	$10.5 \pm 0.17$	$19.0 \pm 0.22$
Kısırılık Oranı (%)	$15.7 \pm 0.12$	$14.6 \pm 0.23$	$12.4 \pm 0.36$	$11.5 \pm 0.08$	$10.8 \pm 0.11$	$13.0 \pm 0.18$
Teke Katımı Doğum Arası Dönemde Mecburi Kesim ve Ölüm Oranı (%)	$3.4 \pm 0.03$	$3.5 \pm 0.01$	$4.4 \pm 0.26$	$4.8 \pm 0.06$	$5.2 \pm 0.04$	$4.26 \pm 0.08$
<b>Oğlaklama Sezonu (gün)</b>	<b><math>101.1 \pm 7.86</math></b>	<b><math>98.4 \pm 5.65</math></b>	<b><math>97.5 \pm 2.33</math></b>	<b><math>87.9 \pm 4.08</math></b>	<b><math>85.1 \pm 3.14</math></b>	<b><math>94.00 \pm 4.61</math></b>

Çizelge 4. Kıl keçilerinin bazı üreme özellikleri

Özellikler	Yaş Grupları					Ortalama
	2	3	4	5	6>	
Keçi Sayısı (%)	14.0	17.0	13.0	16.0	9.0	13.8
Gebelik Süresi (gün)	$159.2 \pm 7.09$	$158.6 \pm 5.11$	$157.9 \pm 6.09$	$155.2 \pm 3.54$	$154.1 \pm 5.48$	$157.0 \pm 5.46$
Gebelik Oranı (%)	$49.7 \pm 1.71$	$51.1 \pm 3.48$	$54.5 \pm 2.19$	$55.4 \pm 3.73$	$54.3 \pm 2.18$	$53.0 \pm 2.66$
Geri Dönme Oranı (%)	$32.3 \pm 1.89$	$31.4 \pm 1.13$	$25.2 \pm 2.05$	$26.1 \pm 1.17$	$20.0 \pm 2.11$	$27.0 \pm 1.67$
Kısırılık Oranı (%)	$25.0 \pm 2.39$	$23.2 \pm 1.23$	$18.5 \pm 1.42$	$19.3 \pm 2.87$	$19.0 \pm 1.72$	$21.0 \pm 1.93$
Teke Katımı Doğum Arası Dönemde Mecburi Kesim ve Ölüm Oranı (%)	$7.5 \pm 1.40$	$6.3 \pm 2.57$	$6.5 \pm 1.07$	$5.6 \pm 1.53$	$5.2 \pm 1.89$	$6.22 \pm 1.70$
<b>Oğlaklama Sezonu (gün)</b>	<b><math>119.5 \pm 9.83</math></b>	<b><math>118.5 \pm 6.17</math></b>	<b><math>116.7 \pm 5.98</math></b>	<b><math>114.8 \pm 3.77</math></b>	<b><math>115.5 \pm 5.91</math></b>	<b><math>117.0 \pm 6.33</math></b>



%  $13.0 \pm 0.18$ ), teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı  $3.4 \pm 0.03 - 5.2 \pm 0.04$  arasında (ortalama %  $4.26 \pm 0.08$ ) ve oğlaklama sezonu  $85.1 \pm 3.14 - 101.1 \pm 7.86$  gün arasında (ortalama  $94.00 \pm 4.61$  gün) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu araştırmanın bazı parametreleri incelendiğinde, Norduz keçilerinin, teke katımı dönemi bazı üreme özelliklerinin yaş gruplarına göre dağılımları incelendiğinde, gebelik süresi, gebelik oranı, geri dönme oranı, kısırılık oranı ve oğlaklama sezonu gibi parametreler bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu, teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı bakımından ise yaş grupları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Bu durum elde edilen parametrelerin yüksek varyasyonundan kaynaklandığı, Norduz keçilerinin genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile, bölge koşullarında yüksek süt verimli keçi popülasyonlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasında, Damascus keçileri gibi ıslah edici ırk, baba materyal olarak kullanılabilir söylenebilir.

Kıl keçilerinin teke katımı dönemi bazı üreme özellikleri incelendiğinde sırası ile; gebelik süresi  $154.1 \pm 5.48 - 159.2 \pm 7.09$  arasında (ortalama  $157.0 \pm 5.46$  gün), gebelik oranı %  $49.7 \pm 1.71 - 55.4 \pm 3.73$  arasında (ortalama %  $53.0 \pm 2.66$ ), geri dönme oranının %  $20.0 \pm 2.11 - 32.3 \pm 1.89$  arasında (ortalama %  $27.0 \pm 1.67$ ), kısırılık oranı %  $18.5 \pm 1.42 - 25.0 \pm 2.39$  arasında (ortalama %  $21.0 \pm 1.93$ ), teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı  $5.2 \pm 1.89 - 7.5 \pm 1.40$  arasında (ortalama %  $6.22 \pm 1.70$ ) ve oğlaklama sezonu  $114.8 \pm 3.77 - 119.5 \pm 9.83$  (gün) arasında (ortalama  $117.0 \pm 6.33$  gün) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bu araştırma ile, teke katımı dönemi Kıl keçilerin bazı döl verim parametreleri incelendiğinde, Kıl keçilerin teke katımı dönemi bazı üreme özellikleri; gebelik süresi, gebelik oranı, geri dönme oranı, kısırılık oranı ve oğlaklama sezonu gibi parametreler bakımından, gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu, teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı bakımından ise yaş grupları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Bu durum elde edilen parametrelerin yüksek varyasyonundan kaynaklandığı, bu varyasyonun ise popülasyonun ıslahı açısından aranan önemli avantaj olduğu, Kıl keçilerinin genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile, bölge koşullarında yüksek adaptasyon ile doğal seleksiyon sonucu bu günkü verim özelliklerine ulaştığını ortaya koymuştur. Kıl keçi popülasyonlarının, saf yetiştirme ve seleksiyon ile ıslah programlarına dahil edilmeleri durumunda, gelecek generasyon keçi popülasyonlarının ana kadrosunu oluşturarak sürülerin sayıca artmasının en önemli kaynağını Kıl keçilerin oluşturabileceği söylenebilir. Kıl keçi popülasyonlarındaki bu potansiyel Anadolunun her bölgesi için vazgeçilmeyen ve korunması gereken bir gen kaynağı olarak orjinalliği bozulmadan, doğru ve etkin ıslah programları uygulanarak kırsal alan köylülerinin birim keçi sayısı ve keçi başına düşen verimi arttırılabilir.

## Tartışma

Doğu Anadolu Bölgesi koşullarında, Norduz ve Kıl keçi yetiştiriciliğinde, döl verim özellikleri düzeyinin, koyun sürüleri içinde karışık yetiştirilen, değişen yaşlı Norduz ve Kıl keçi gruplarının tüm verim özelliklerini doğrudan önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ( $P \leq 0.05$ ). Buna göre; Doğu Anadolu Bölgesi yetiştiricilerinin, keçi yetiştirmelerinin, yıl boyu keçi ürünleri üretim ve tüketiminin geleneksel yetiştirme sisteminden kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu araştırmada, 486 baş'lık küçükbaş hayvan sürüsü içindeki Norduz ve Kıl keçilerinin, her yaş grubundan  $9.6 - 13.8$  baş olmak üzere, toplam  $23.4$  baş ve %  $9.9 \pm 1.37$  oranında Norduz keçisi, %  $14.2 \pm 4.35$  oranında ise Kıl keçi olmak üzere genel ortalama %  $24.1 \pm 2.86$  oranında keçi yetiştirildiği belirlenmiştir. Bu durum bölge yetiştiricilerinin sürdürülebilir ekonomik küçükbaş hayvansal üretim amaçlarının olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bununla birlikte Norduz ve Kıl keçilerinin teke katımı dönemi (Eylül - Aralık); arasındaki periyotta sırası ile genel ortalama,  $2 - 6 >$  yaşlı Norduz ve Kıl keçi gruplarının,  $46.72 \pm 4.80$  kg/baş canlı ağırlıkta iken,  $88.0 \pm 6.78$  teke katımı süresinde,  $1/45$  erkek dişi oranında teke katıldığı belirlenmiş olup, bu değerlerin ulusal ve uluslararası literatür ile uyum gösterdiği söylenebilir (Carol Delaney, 2018; Gürsoy ve ark., 2003; Kırk, 2006). Teke katımı dönemi bazı üreme parametreleri incelendiğinde, gebelik süresi,  $148.0 \pm 3.32$  gün, gebelik oranı %  $78.0 \pm 4.64$ , geri dönme oranı %  $19.0 \pm 0.22$ , kısırılık oranı %  $13.0 \pm 0.18$ , teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı %  $4.26 \pm 0.08$ , oğlaklama sezonu ise  $94.00 \pm 4.61$  (gün) olarak belirlenmiştir ( $P \leq 0.05$ ). (Dyrmondson, 2006; Peacock ve Sherman, 2010). Aynı koşullarda Kıl keçilerinin teke katımı dönemi bazı üreme özellikleri genel ortalaması ise sırası ile; gebelik süresi,  $157.0 \pm 5.46$  gün, gebelik oranı %  $53.0 \pm 2.66$ , geri dönme oranı %  $27.0 \pm 1.67$ , kısırılık oranı %  $21.0 \pm 1.93$ , teke katımı doğum arası dönemde mecburi kesim ve ölüm oranı %  $6.22 \pm 1.70$  ve oğlaklama sezonu  $117.0 \pm 6.33$  (gün) olarak tespit edilmiştir ( $P \leq 0.05$ ) (Kırk, 2005b). Bu araştırmadan elde edilen veriler referans olarak değerlendirildiğinde, Doğu Anadolu Bölgesi kırsal alan koşullarında, koyun sürüleri ile karışık veya homojen sürüler halinde keçi yetiştiriciliği, bölge hayvansal üretiminin, en önemli sürdürülebilir ekonomik üretim koşuludur (Şengonca ve ark., 1983). Çünkü bu sistem ile Anadolu'da kendi koşullarında yıl içinde mevsimlere yayılan en az masraf ile hayvansal üretim şeklindedir. Eğer bu sürülere saf yetiştirme ve seleksiyon ile ıslah yapılabilirse, gelecek generasyonlarda hem verim özelliği yüksek keçi varlığı hem de birim keçi başına maksimum verim elde edilebilecektir (Belanchea ve ark., 2019; Kırk, 2018).

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, Norduz ve Kıl keçi yetiştiriciliği, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden elde edilen hayvansal ürünlerin yıl boyunca yayılması için, en ekonomik hayvansal üretim kaynağı olduğu söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Belanchea A, Martín-García AI, Fernández-Álvarez J, Pleguezuelos J, Mantecón AR, David RRY (2019) Optimizing management of dairy goat farms through individual animal data interpretation: A case study of smart farming in Spain. *Agricultural System*, July 2019 173, pp 27–38.
- Carol Delaney MS (2018) Thinking outside the box: Innovative solutions for dairy goat management. *Small Ruminant Research* 163: 39–44.
- Demirören E, Taşkın T (1994) Bornova, Saanen ve SaanenXKilis Genotipine Ait Keçilerin Süt Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 35:55–62.
- Dyrmondson OR (2006) Sustainability of sheep and goat production in North European countries From the Arctic to the Alp. *Small Ruminant Research* 62 (3): 151–157.
- Ulutaş Z, Kuran M, Şirin E, Aksoy Y. 2010. Tokat şartlarında yetiştirilen Saanen ırkı keçilerin döl, süt verimi ve oğlakların gelişme özelliklerinin belirlenmesi, Ulusal Keçilik Kongresi Bildiriler Kitabı, Çanakkale, 24-26 Haziran, 215–218.
- Gürsoy O, Acuz S, Kırk K, Şentut T, Bilgiç İ (2003) Preliminary Evaluation of the Project Use of Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) Acorn for Increasing Reproductive Performance of Goats on the Highlands of Anti-Taurus Mountains. *Extended Abstracts of Workshop on 'Ecosystems-based assessment of soil degradation to facilitate land users' and land owners' prompt actions 'ECOLAND Adana, Turkey, 2-7 June 2003. p: 130–133.*
- Kaymakçı M, Tuncel E, Güney O (2005) Türkiye'de Süt Keçisi Islahı Çalışmaları. Süt Keçiliği Ulusal Kongresi Bildirileri, 26–27 Mayıs 2005. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, sayfa 4–10. İzmir.
- Kırk K (2005a) Doğu Anadolu Bölgesi Kırsal Kalkınma Sürecinde Yeni Süt Keçisi Yetiştirme Modellerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılmasının Aile ve Bölge Ekonomisine Katkıları. I. Doğu Anadolu Sempozyumu (Bölgesel Kalkınmada Yeni Ufuklar), 23-25 Mayıs 2005 sayfa, 186–195, Elazığ.
- Kırk K (2005b) Doğu Anadolu Bölgesi'nde Süt Keçiliğinin Geliştirilmesi. Süt Keçiliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, sayfa 219–227, İzmir.
- Kırk K (2006) Doğu Anadolu Bölgesi Kırsal Kalkınma Sürecinde Sürdürülebilir Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Önemi ve Mevcut Koşullarda Üretim ve Tüketim Politikalarının Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması. Ulusal Tarım Kurultayı 15–17 Kasım 2006. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, sayfa, 157–163, Adana.
- Kırk K, Cebeci T (2017) Göçer Keçi Yetiştiriciliğinin Modern Süt Keçisi Yetiştiriciliğine Dönüşümünün Bölge Hayvansal Üretimine Katkıları. II. Ulusal Hayvancılık Ekonomisi Kongresi, 27-30 Nisan 2017, sayfa 211–216, Antalya.
- Kırk K (2018) Kırsal Alan Keçi Popülasyonlarının Verim Özellikleri. İKSAD-İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Derneği. Ahtamara I.Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi 25–26 Ağustos, p. 313, Van.
- Peacock C, Sherman DM (2010) Sustainable goat production some global perspectives. *Small Ruminant Research* 89 (2-3): 70–80.
- SAS (2014) Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, N.C.USA
- Sönmez R (1974) Melezleme Yolu İle Yerli Kıl Keçilerinin, Süt Keçisine Çevrilme Olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 226, İzmir.
- Şengonca, M., M. Kaymakçı, R. Sönmez, 1983. Ege Bölgesi'nde Yetiştirilen Süt Keçilerinin Melezleme Yoluyla Islah Olanakları (1. Kademe Projesi), Doğa Bilim Derg.: Veterinerlik ve Hayvancılık Cilt 7, 257–263.



# Küresel İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerine Karşı Ümitvar Baklagiller Olarak Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ve Burçak (*Vicia ervilia* L.)'in Önemi

**Mehmet ARSLAN**<sup>\*1</sup> 

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, Antalya

**Öz:** Bu derlemenin amacı küresel iklim değişikliği tehdidi koşullarında, gıda güvenliği açısından ümitvar bitkiler olan mürdümük ve burçak hakkında bilgi vermektir. İklim değişikliği gıda kullanımı, gıdaya erişebilmek, gıdayı işlemek ve gıda sistemindeki devamlılık gibi konuları kapsayan gıda güvenliğini ciddi şekilde etkilemektedir. Çevre ve gıda güvenliğine olan ilginin artmasıyla birlikte, ekstrem çevre ve iklim koşullarına adapte olabilecek umut veren bitkilerin önemi her zamankinden daha da artmaktadır. Mürdümük (*Lathyrus sativus*) ve burçak (*Vicia ervilia*) iklim değişikliği ve gıda güvenliğine karşı potansiyel alternatif olan iki ümitvar baklagillerdir. Her iki bitki türü de kuraklık, tuzluluk ve sel baskını gibi ekstrem çevre koşullarına toleranslıdır. Mürdümük kurak alanların ihmal edilmiş bitkisi olarak bilinmekte ve cansız (abiyotik) stres faktörlerinin etkisi altında bile iyi düzeyde ürün bitki verebilmektedir. Burçak ise kısa, gür ve çalı tipi gelişme özelliği ile Akdeniz iklim kuşağında yem bitkisi olarak değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel iklim değişikliği, baklagil, mürdümük, burçak

**Importance of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) and Bitter Vetch (*Vicia ervilia* L.) as Promising Legumes against of Global Climate Change**

**Abstract:** Aim of this review is introduce to grass pea and bitter vetch as promising crops in terms of food safety under the threat of global climatic change. Climate changes have serious impacts on food security which comprise food availability, food accessibility, food utilization and food system stability. Together with an increasing concern on environment and food security the importance of promising plants which can be adapted extreme environmental and climatic conditions is more increasing than ever. Grass pea (*Lathyrus sativus*) and bitter vetch (*Vicia ervilia*) are two promising and alternative legume plants for potential climate change and food security. Both species are also resisting to extreme environment conditions as drought, salinity and flood. Grass pea, an orphan legume of the arid areas is a good alternative crop to be an important 'insurance crop' in areas that are prone to abiotic stresses Bitter vetch is a short, bushy grain legume grown today as a forage crop mainly in Mediterranean-type climates.

**Keywords:** global climate change, legumes, grass pea, bitter vetch

## GİRİŞ

İklim, belirli bir bölgede yeryüzünün alt yüzey atmosferinin karakteristik koşullarını belirtir. Hava durumu ise aynı yerde bu koşullardaki günlük dalgalanmaları ifade eder. Günlük hava olaylarını ölçmek için meteorologlar tarafından yaygın olarak kullanılan değişkenler hava sıcaklığı, yağış, atmosferik basınç ve nem, rüzgar ve güneş ve bulut örtüsüdür (Hanjra ve Qureshi, 2010).

"İklim Değişikliği" terimi konusunda uluslararası olarak kabul edilmiş kesin bir tanım veya ifade yoktur. İklim değişikliği, (i) ortalama hava koşullarındaki uzun vadeli değişimleri, (ii) değişim tetikleyicisi ile değişikliklerin kendilerini ve etkilerini içeren iklim sistemdeki bütün değişimleri (iii) iklim sistemindeki yalnızca insan kaynaklı değişiklikleri ifade edebilir. Benzer şekilde, iklim değişkenliği teriminin nasıl tanımlanacağı konusunda da bir mutabakat yoktur. İklim, dünyadaki 4.5 milyar yıllık tarih boyunca sürekli bir değişim halindedir, ancak bu değişikliklerin çoğu astronomik veya jeolojik zaman ölçeğinde gerçekleşmekte ve insan ölçeğinde gözlemlenemeyecek kadar yavaştır. Dünya Gıda Örgütü (FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations) iklim değişikliği ve gıda güvenliğini değerlendirmek için, tüm önemli iklim değişkenleri için uzun vadeli ortalamalardaki değişimleri

içeren kapsamlı bir iklim değişikliği tanımını kullanmayı tercih etmektedir (Anonim 1992).

Küresel iklim modelleri, önümüzdeki yıllarda atmosferik sera gazlarının etkilerinin artmasını öngörmektedir (Hekimoğlu ve Altındağ 2008). Nüfus artışı, ekonomik kalkınma, enerji ve arazi kullanım değişikliği beklentileri, bu yüzyılın sonuna kadar ortalama 1.5 ile 5.8 °C arasında değişen ortalama bir sıcaklık artışını öngörmektedir. Çünkü, daha sıcak bir atmosfer daha fazla su buharı tutabildiğinden, ortalama küresel yağışta %5 ile %15 oranında bir artış olacağını tahmin edilmektedir (IPCC 2014; Silva 2015). Ekstrem hava olayları çok yüksek sıcaklık, aşırı sağanak yağmurlar ve kuraklık durumlarını içermektedir. İlerlemiş bir sera etkisi altında, hem iklim parametrelerinde hem de aşırı meteorolojik olayların sıklığında değişim meydana gelebilir. Sera gazları, toprak yüzeyinden uzaya geri gönderilecek olan yansıyan radyasyonu absorbe ederler. Bu gazların bileşimi ve karışımı, yeryüzünde yaşamı mümkün kılsa da, insan faaliyetleri sonucu meydana gelen iklim değişikliği ile hem atmosferin bileşimi hem de gazların

**Sorumlu Yazar:** [mehmetarslan@akdeniz.edu.tr](mailto:mehmetarslan@akdeniz.edu.tr)

**Geliş Tarihi:** 8 Ağustos 2018

**Kabul Tarihi:** 2 Mayıs 2019

karışımı etkilenmektedir (Türkeş ve ark., 2000; Kadioğlu 2012).

Ortalama küresel sıcaklıklar, özellikle atmosferde sera gazlarının birikimi nedeniyle yaklaşık 1850 yılından beri artmaktadır (Türkeş 2001). Günümüzde ve gelecekte enerji kullanımı için ormanların yok edilmesi ve fosil yakıtların kullanılması global çevrede, tarımda ve insanlar için düşük maliyetli ve yüksek kaliteli gıdaların üretilmesinde ciddi derecede etkili olabilir. Bireysel çiftçilerin ve tüketicilerin küresel ve bölgesel iklim değişikliklerinden etkilenmesi beklenmektedir (Karaca ve ark. 1995). Küresel ısınma süreci, hiç bir azalma işareti göstermemekte ve hava koşullarında uzun vadeli değişiklikler getirmesi beklenmektedir (Rubiales ve Mikic, 2015).

Fosil yakma ve ormanların tahrip edilmesi de dahil olmak üzere insan faaliyetleri, iklim değişikliğine neden olan atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonunu arttırmakta ve hidrolojik döngülerin bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle, atmosferik CO<sub>2</sub>'nin bu yüzyılın sonuna kadar 730-1000 ppm'e ulaşması beklenmekte ve bununla aynı zamanda 1.0-3.7 °C'lik küresel ortalama yüzey sıcaklığı artışına katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir. Yağış tahmin modelleri, zaten kurak olan bölgeler için daha sık görülen kuraklık gibi iklim değişikliği farklılıklarını tahmin etmektedir (IPCC 2014). Bu iklim değişikliği faktörleri, bitkileri fizyolojik, morfolojik, geliştirme süreçleri ve moleküler fonksiyonlarının seviyeleri bakımından etkilemektedir (Rubiales ve Mikic 2015).

İklim değişikliği, su kaynakları ve ihtiyaçlarındaki değişiklikler, bitki verimliliği ve maliyeti üzerindeki etkiler, ve iklim değişikliğine uyum için gerektirdiği yüksek maliyetler nedeniyle küresel gıda güvenliği ve barışı için önemli tehditler oluşturmaktadır (Bayraç 2016). Artan dünya nüfusunun beslenmesi için yeterli gıdayı üretmek, özellikle de iklim değişikliğinin öngörülemez sonuçlarının tehdidi altındaki tarım için büyük bir sorundur (Abberton ve ark. 2016). İklim değişikliği belirli bir bölgede hava koşullarını, yağış rejimlerini, sıcaklığı ve CO<sub>2</sub> yoğunluğunu değiştirebilir (Rosenzweig ve ark. 2001; Batley ve Edwards 2016). Bu değişiklikler bitkilerde abiyotik stresin, zararlıların ve patojenlerin görülme oranının artmasına ve sonuçta olarak da ürün veriminin azalmasına yol açabilir. Geçtiğimiz onlarca yıldır artan bitkisel üretim, agronomik uygulamaların geliştirilmesi ve bitki ıslahı ile geliştirilen yeni çeşitler yoluyla elde edilmiştir (Edwards 2016).

İklim değişikliğinin tarım üzerindeki olası etkileri, sadece beklenen iklim parametrelerinin ortalama değerlerine ilişkin olmayıp, meydana gelebilecek ekstrem olayların olasılığı, sıklığı ve şiddetine de bağlıdır. İklimsel olayların zamanı ve etkilediği alanların dağılımı toprak koşullarını, suyun kullanılabilirliğini, tarımsal verimi, hastalık ve zararlıların

yoğunluğunu etkileyebilir. Bitkilerin çoğu yüksek sıcaklık, azalan yağış ve nem ile sel baskını gibi direkt etkilere karşı duyarlıdır. Toprak neminin ana kaynağı olan yağış, genellikle bitkilerin verimliliğini belirleyen en önemli faktör olup yağışın dönemsel dağılımı ürün verim ve kalitesindeki varyasyonun önemli bir nedenidir (Scheben ve ark. 2016).

Diğer yandan, tahminlere göre net sulama gereksinimleri 2080 yılına kadar %45 oranında artabilir. Sulama verimliliğinde iyileştirmeler olsa dahi ve iklim değişikliği olmadan, brüt su kullanımında %20 oranında artış olacağı tahmin edilmektedir. Simülasyonlar, iklim değişikliğinin sulama suyu gereksinimlerine olan küresel etkilerinin, sosyo-ekonomik kalkınma nedeniyle sulamada öngörülen artış kadar büyük olabileceğini göstermektedir (Parry ve ark., 2001).

Bu değişiklikler, gıda güvenliği, gıda erişilebilirliği, gıda kullanımı ve gıda sistemi istikrarı gibi dört unsur üzerinde ciddi etkilere sahip olacaktır. Bu etkiler, küresel gıda pazarlarında ve bitkisel üretimin zorlaştığı ve verimlerin düştüğü özel kırsal alanlarda önemli düzeyde hissedilmektedir. Ayrıca, birçok kırsal ve kentsel yerleşim yerlerinde bu etkiler hissedilecektir (Parry ve ark., 2001). Çünkü, tedarik zincirlerinin bozulduğu, piyasa fiyatlarının arttığı, varlıkların ve geçim olanaklarının kaybolduğu, satın alma gücünün düştüğü, insan sağlığının tehlikede olduğu ve etkilenen kişilerin baş edemediği durumlar ortaya çıkabilir (Bayraç 2016). Her türlü tarımsal üretim modelleri üzerindeki etkiler geçim kaynaklarını ve gıda erişimini etkileyecektir. Gelişmekte olan ülkelerde kırsal alanlardaki üretici gruplar iklim değişikliği ile baş edemezlerse, gıda güvenliğini ve refah düzeyini tehlikeye atacaktırlar. İklim değişikliğinin hafifletilmesi tarımsal verimliliği ve gıda güvenliği üzerinde önemli pozitif etkilere sahip olabilir. Küresel iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği stres ortamlarında, gıda güvenliği açısından adaptasyon yeteneği yüksek bitkilerin ön plana çıkmaya başladığı görülmektedir. Baklagiller familyasına ait, ihmal edilmiş veya az kullanılmakta olan bazı ümitvar bitkiler hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslenmesinde kritik öneme sahiptir.

#### **ÜMİTVAR BAKLAGİLLER**

Baklagillerin yaygın kullanımı, bu bitkileri hayvan ve insan beslenmesinde önemli bir lipid, yağ asidi ve protein kaynağı haline getirmiştir (Yoshida ve ark. 2009). Bilimsel literatür, baklagillerin hem besinsel koruyucu rolü hem de tercih edilir düzeyde yağ asidi içeriği kolesterol ve glycemic indeksi azaltıcı özelliğini göstermektedir (Pirman ve Stiblj 2003). Diğer bazı araştırma sonuçları ise, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve kanser gibi kronik hastalıkların daha iyi yönetilmesi ve daha sağlıklı yaşam için baklagil tüketiminin artırılması gerektiğini göstermektedir (Chavan

ve ark. 2003). Bu nedenle, *Lathyrus* türleri de dahil olmak üzere bazı Leguminosae ailesi türlerine büyük ilgi gösterilmiş ve biyokimyasal bileşenleri (protein, yağ, yağ asitleri, flavonoidler) araştırılmıştır (Akpınar ve ark. 2001). Mürdümük (*Lathyrus sativus*) ve burçak (*Vicia ervilia*), ağırlıklı olarak hayvan beslemede kullanılan, dünyanın sert ve marjinal iklim ve çevre şartlarına sahip bölgelerinde elzem bitkiler olarak önemli bir role sahiptir (Deikman ve ark. 2012; Araujo ve ark. 2015).

#### **Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)**

İnsanların sağlıklı beslenmesi tamamen bitkisel kaynaklı besinlerine bağlıdır. Bitkiler, bütün temel besin maddelerini insanlara doğrudan veya hayvanlar tarafından tüketilmesi ve o hayvansal ürünlerin de insanlar tarafından tüketilmesi ile dolaylı olarak sağlaması açısından besin zincirinin önemli bir bileşenidir (Grusak ve DellaPenna 1999). Nüfusun kontrolsüz artışı, su kaynaklarının yetersizliği ve doğal afetlerin daha sık ortaya çıkmasıyla birlikte, gıda sorunu bazı bölgelerde kritik hale gelmiştir. Mürdümük, dünyanın kuraklığa açık bölgelerinde kuraklığa, sel taşkınlarına toleranslı popüler bir bitkidir. Mürdümük taneleri sert ve zor iklim şartlarının hakim olduğu kıtlık dönemlerinde tüketilebilecek tek gıda olma özelliğindedir (Zhao ve ark. 1999). Mürdümük tohumları hayvan beslenmesi için önemli besin maddelerinin potansiyel bir kaynağıdır (Chinnasamy ve ark. 2005).

Mürdümük cinsi (*Lathyrus*) baklagiller familyasında (Fabaceae/Leguminosae) yer almakta ve içerisinde tek veya çok yıllık 187 tür bulunmaktadır (Allkin ve ark. 1983). *Lathyrus* cinsi çok geniş alanda tür/çeşit zenginliği göstermekte olup (Jackson ve Yunus 1984), ülkemizde 18'i endemik olmak üzere 58 tür bulunmaktadır (Davis 1970). Mürdümükle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde (Kendir 1999; Türk ve ark., 2007; Arslan ve ark., 2017) genellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yayılış

Çizelge 1. Mürdümük çeşit ve genotiplerinin değişik bölgelerdeki özellikleri

Tohum verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	Ham protein (ot, %)	Ham protein (tane, %)	Referans
93.18-119.20	143.71-229.28	-	21.23-24.02	24.95-27.90	Karadag ve ark. 2004
-	9.92 (g/bitki)	-	23.46	-	Başaran ve ark. 2011
-	180-250	25-35	-	-	Singh ve Roy 2013
-	390-900	61-96	-	-	Mihailovic ve ark. 2013
102-153	265-346	41.2-56.7	-	-	Polignano ve ark. 2009
225.7-543.4	-	-	-	24.50-31.40	Tavoletti ve ark. 2011
49.20-91.50	284.72-468.09	67.7-105.3	-	-	Al-Doss ve ark. 1998

Benzer şekilde, Grela ve ark. (2010), Avrupa Kitası ülkelerinden topladığı 31 adet mürdümük hattının tohumlarında bazı zararlı bileşikler ve besin maddelerinin varyasyonunu belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonuçlarına göre; ham protein içerikleri %22.9 ile %31.3 arasında, NDF içeriklerini %11.25 ile 18.92 arasında, potasyum içeriğini %0.83 ile %1.08 arasında,  $\beta$ -ODAP

gösterdiği, Akdeniz Bölgesi ve Orta Karadeniz Bölgesi Samsun ili çevrelerinde de görülmekte olduğu anlaşılmaktadır.

Mürdümük diğer baklagil bitkileri gibi çok değerli bir bitki olup tanelerindeki yüksek protein içeriğinden dolayı yetiştirilmektedir. Mürdümük, marjinal alanlarda kötü iklimsel şartlar altında çok fazla üretim girdisine ihtiyaç duymadan başarıyla yetiştirilebilmesinden dolayı fakir çiftçiler arasında oldukça popüler bir bitkidir (Vaz Patto ve ark., 2006; Arslan 2016). Bu bitki ekstrem kurak koşullara toleranslı olduğu gibi, aynı zamanda sel baskını gibi durumlarda köklerinin havasız ortamda kalmasına karşıda oldukça dirençlidir (Campbell ve ark., 1994). Diğer yandan, Talukdar (2011), mürdümüğün kuraklığa, soğuklara ve orta derecede tuzluluğa toleranslı bir bitki olduğunu, çok farklı iklim ve toprak tiplerinde yetişebildiğini bildirmektedirler. Bunlara ek olarak, bitkinin hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele gücü de oldukça yüksek olduğu da bilinmektedir (Das, 2000). Genetik çeşitliliği biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanım noktasında ve tarımsal üretimi artırma açısından önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Xu ve ark., 2017).

Çizelge 1'de birçok araştırmacı tarafından farklı çevre ve iklim koşullarında yetiştirilmiş mürdümük çeşit ve genotiplerinin bitkisel özellikleri, verim değerlerini ve protein içerikleri sunulmuştur. Mürdümüğün hem kuru ot verimi hem de tane veriminin oldukça yüksek olduğu, hem otunun hem de tanesinin proteince zengin olduğu da görülmektedir. Bu konuda araştırma yapan birçok araştırmacı mürdümük bitkisinin bu geniş adaptasyon yeteneğine ve kalitesine vurgu yapmaktadır. Bu bitki, küresel iklim değişikliğinin bitkisel üretimi, ciddi şekilde tehdit ettiği günümüz koşullarında, umut vaadeden bir bitki olarak dikkat çekmektedir (Fırıncıoğlu ve ark. 2004).

içeriğini ise 304-1340 mg/kg arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

#### **Mürdümüğün $\beta$ -ODAP içeriği**

Bununla birlikte, birçok ülke az sayıdaki ana bitkilerin geliştirilmesi için araştırma yapmaya odaklanırken, az kullanılan ya da ihmal edilen bitkilere nispeten daha az önem vermektedir. Örneğin mürdümük, aşırı tüketildiği durumlarda beslenme bozukluklarına sebep olan bazı

maddeler içerdiği için belirli bir dönem ihmal edilmiştir. Bunlardan en önemlisi ODAP olarak bilinen  $\beta$ -N-oxaly-L- $\alpha$ , $\beta$ -diaminopropionic asittir (Yan ve ark. 2006). ODAP protein yapısında olmayan serbest bir aminoasittir. Merkezi sinir sistemleri üzerinde yıkıcı etkisi nedeniyle, motor nöronlarda fonksiyon bozukluğu oluşturmakta ve *lathyrism* olarak bilinen hastalığa sebep olmaktadır (Jackson ve Yunus 1984). ODAP içeriğinin, mürdümük bitkisinin en önemli sorunu olduğu birçok araştırmacı (Kumar ve ark. 2011; Vaz Patto ve ark. 2006) tarafından vurgulanmaktadır.

*Lathyrus* türlerinin ODAP içeriği genellikle genetik olarak kontrol edilmekte olsa da çevre ve iklim şartlarından da büyük ölçüde etkilenebilmektedir. Artan ODAP miktarı ile bitkilerde kuraklığa karşı dayanımda artmakta, bu stres koşulları ile ilişkili olarak hücre zarı ve yapraklar fizyolojik işlevlerini sürdürebilmektedir (Grela ve ark. 2001; Vaz Patto ve ark. 2006; Talukdar 2011). ODAP tohumun çimlenmesiyle beraber fide gelişimi döneminden itibaren yüksek oranda bulunurken, gelişmenin ilerlemesiyle birlikte vejetatif aksamalarda azalmakta ve olgunlaşmaya doğru tamamen yok olmaktadır. Ancak, tohumda her zaman yüksek oranda ODAP bulunmaktadır (Fikre ve ark. 2008; Hanbury ark. 1999).

ODAP yoğunluğunu düşürmek için mürdümüğünü methionin bakımından zengin buğdaygillerle veya soğan, sarımsak gibi antioksidan özelliği olan bitkilerle karışım halinde yetiştirmek, *lathyrism* hastalığının etkisini önemli düzeyde azaltmak için yeterli olabilmektedir (Getahun ve ark. 2003). Bununla birlikte, mürdümüğün zararlı etkilerinden korunabilmek için ODAP içeriği düşük çeşitlerin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Hanbury ve ark. 2005).

#### **Burçak (*Vicia ervilia* L.)**

Mevcut kaba yem açığımızın giderilmesi için yem bitkileri tarımının çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesi önemli katkılar sağlayacaktır. Tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ekim nöbeti sistemlerine kolayca dahil olabilmesi ile toplam yem bitkileri üretimimizin artırılmasında önemli bir rol oynayacaktır. Ülkemizde karasal iklimin ve kuraklığın etkili olduğu alanlarda kışlık kaba yem ve tane yem ihtiyaçları karşılamakta kullanılabilecek yem bitkilerinden birisi de

Çizelge 2. Burçak çeşit ve genotiplerinin değişik bölgelerdeki bitkisel özellikleri

Tohum verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	Ham protein (ot, %)	Ham protein (tane, %)	Referans
56.47-312.60	452.97-1069.43	72.90-110.23	-	-	Erdurmuş ve Çakmakçı 2009
134.38	-	36.23	-	-	Zhelyazkova ve ark. 2016
111.9	239.8	26.20	15.44	21.65	Serin ve ark. 1997
171.90	308.50	-	16.20	28.00	Larbi ve ark. 2011
98.23	351.04	32.27	-	-	Bakoğlu ve Kökten 2009
-	180-600	-	17-25	-	Kaplan ve ark. 2014
-	690	60.00	-	-	Mihailović ve ark. 2006

burçak (*Vicia ervilia* L.)'dir (Erdurmuş ve Çakmakçı 2009). Burçak Baklagiller (*Leguminosae*) familyasının *Vicia* oymağına bağlı bir yem bitkisidir. Bu bitki kuvvetli kök sistemine sahip, yarı yatık şekilde gelişme gösteren ve yaklaşık 60 cm boylanabilen bir habitusa sahiptir (Başbağ ve Gül 2005).

Burçak, kabul edilebilir bir besleme kaynağı haline gelebilen tanesi tüketilen bitkilerden biridir. Bu bitki Akdeniz Bölgesi'nin kuru ot ve tane olarak kullanılmak üzere üretilen bir eski bir baklagil bitkisidir. Halen Akdeniz havzasında ve Yakın Doğu'da yetiştirilen küçük bir bitkidir. Akdeniz bölgesindeki genel sosyo-ekonomik dönüşümler ve bunların tarımsal üretim sistemleri üzerindeki etkilerinin, burçak bitkisini de içeren birçok türün çeşitliliği açısından genetik erozyon riski taşıdığı görülmektedir (El Fatehi ve ark. 2014). Tohumları hayvanlar için enerji ve protein açısından değerli bir kaynaktır (Reisi ve ark. 2011; Sadeghi ve ark. 2009a). Kuraklığa yüksek derecede direnci olan bu baklagil, çok sayıda yabancı formu ile yetiştiricilik için çok uygundur. Biyolojik potansiyeli ile bir yem bitkisi kadar iyidir. Samanı yaygın fiğden daha fazla protein içerir ve tane verimleri genellikle daha yüksektir. Tarımsal üretimin en önemli görevlerinden birisi yem ve gıda amaçlı üretilen bitkilerin protein üretimini arttırmaktır. Bu amaçla burçak, en düşük maliyetle en yüksek miktarda protein üretmek için uygun bir bitkidir (Vateva ve Krumov, 2011).

Burçak yüksek verimli, kuraklığa ve böceklerle karşı dirençli olması ve iyi enerji ve protein içeriği gibi olumlu özelliklere sahiptir. Bu da onu kanatlı hayvanların diyetleri için potansiyel ve ekonomik olarak yararlı bir yem haline getirir. Bitkinin ekimi, bakım işlemleri ve hasat edilmesi kolay olup mısır ve soya fasulyesi gibi diğer taneleri kullanılan bitkilerin başarıyla yetiştirilemediği çok sığ, alkali topraklarda yetiştirilebilir (Sadeghi ve ark. 2009b). Burçak iyi ve ucuz bir protein ve enerji kaynağıdır. Taneleri bazen ruminantların beslemesinde ve kanatlı hayvanların diyetlerinde bir protein kaynağı olarak kullanılır (Haddad 2006).

Çizelge 2'de bazı araştırmacılar tarafından, değişik çevre ve iklim koşullarında burçak genotip veya çeşitleri ile yapılan çalışmalardan elde edilen, temel agronomik ve kalite

verileri sunulmuştur. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere burçak genotipleri farklı iklim ve çevre koşulları altında, oldukça büyük bir varyasyon göstermektedir. Bilindiği gibi burçak, verimsiz ve su kısıtlılığının yaşandığı topraklarda, zor ve ekstrem iklim koşullarında dahi yeterli düzeyde verim elde edilebilen ihmal edilmiş bir baklagil bitkisidir.

### Burçağın L-Canavanine İçeriği

Burçak tarımının gelişmemesinde ve ihmal edilmesinde önemli bir faktörde içerdiği anti-besinsel maddeler içermesidir. Rumende bulunan bazı mikroorganizmalar bu maddeleri yok ettikleri halde, tek mideli (monogastric) hayvanlarda istenmeyen bazı metabolik etkileri olduğu bulunmuştur. Bu olumsuz etkiler, L-Canavanine, lektinler, proteaz inhibitörleri ve taninler de dahil olmak üzere bazı fitokimyasal maddelerin varlığından kaynaklanmaktadır (Enneking 1995). Bununla birlikte, gözlenen toksik etkilerde L-Canavanine muhtemel rolüne özel bir dikkat çekilmektedir. L-Canavanine, virüslerden ve prokaryotlardan tüm hayvanlara kadar değişen organizmalarda güçlü anti-metabolit özellikler sergilediği bulunmuştur (Shqueir ve ark. 1989). Burçağın içerdiği en önemli toksik amino asit L-Canavanine olarak ifade edilmektedir (Berger ve ark. 2003).

Protein olmayan amino asit L-Canavanine (2-amino-4-(guanidinoxy) butanoic acid), pek çok baklagil bitkisi tarafından hastalık ve zararlı etkisine karşı kimyasal bariyerinin parçası olarak depolanan güçlü bir arginin anti-metabolitidir. Yeni sentezlenen proteinlere dahil edilir ve işlevsiz olmayan proteinlerin oluşumuyla sonuçlanır (Rosenthal 1977). Tek mideli hayvanlar, özellikle de tavuklar üzerinde toksik bir etkiye sahiptir. Burçak tohumlarının ortalama L-Canavanine içeriği 0.76 mg/kg olarak bildirilmektedir (Sadeghi ve ark. 2004).

Burçak tanelerinin beslenme kalitesini iyileştirmek ve kanatlı hayvanlarda güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlamak için, toksik maddelerin yok edilmesi veya azaltılması önemlidir. Bugüne kadar denenmiş farklı işleme yöntemlerinin burçağın besin değerini arttırmak için değişik etkileri olmuştur. Örneğin, ısı işlem, lektin ve tripsin ve proteaz inhibitörlerini inaktive etmek için etkili bir yöntemdir (Alonso ve ark. 2001). L-Canavanine nispeten yüksek sıcaklıklarda oldukça kararlı kalması nedeniyle, ısı işlemlerle olumlu sonuçlar alınamamış ancak, suda, asitte ve alkali çözücülerde çözünebilme özelliği üzerine çalışmalar devam etmektedir (Siddhurajua ve ark. 2002).

### SONUÇ

Küresel iklim değişikliğinin bitkisel üretimin giderek baskı altında kaldığı günümüz koşullarında, adaptasyon yeteneği yüksek olan mürdümük ve burçağın öneminin artacağı tahmin edilmektedir. İhmal edilmiş veya az kullanılmakta olan bu bitkiler ile iyileştirme ve çeşit geliştirme çalışmaları da çok minimal düzeyde kalmıştır. Bu bitkilerin kuraklık, tuzluluk stres şartlarına tolerans özellikleri ile gıda güvenliği

açısından bir güvence olarak görülmekte olup, birçok araştırmacının ilgisini çekmeye başlamışlardır. Bu anlamda doğal florada var olan genetik materyalin erozyona uğramadan kontrol altına alınması ve bu materyallerin dahil edildiği ilah projelerinin hayata geçirilmesi öncelikli olarak değerlendirilmelidir. Çünkü, üreticilerin ve tüketicilerin ortak beklentileri zararlı madde içermeyen yüksek verimli yeni çeşitlerdir. Yüksek verim ve kaliteye sahip yeni mürdümük ve burçak çeşitleri Akdeniz tipi iklimlerde bu bitkilerin yetiştiriciliğinde artış sağlayabilir ve kuru tarımda sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilir. Öte yandan, bu bitkiler, küresel iklim değişikliği senaryosunun sonucunda, birçok çalışma ile dünyanın pek çok yerinde ilgi uyandırmaya devam etmektedir.

### KAYNAKLAR

- Abberton M, Batley J, Bentley A, Bryant J, Cai H, Cockram J, Oliveira AC, Cseke LJ, Dempewolf H, Pace CD, Edwards D, Gepts P, Greenland A, Hall AE, Henry R, Hori K, Howe GT, Hughes S, Humphreys M, Lightfoot D, Marshall A, Mayes S, Nguyen HT, Ogbonnaya FC, Ortiz R, Paterson AH, Tuberosa R, Valliyodan B, Varshney RK, Yano M (2016) Global agricultural intensification during climate change: a role for genomics. *Plant Biotechnology Journal*: 1–4, doi: 10.1111/pbi.12467.
- Akpınar N, Akpınar MA, Türkoğlu S (2001) Total lipid content and fatty acid composition of the seeds of some *Vicia L.* species. *Food Chem.*74: 449-453.
- Allkin R, Macfarlane TD, White RJ, Bisby FA, Adey ME (1983) Names and synonyms of species and subspecies in the *Viciae*. Issue 2, *Viciae Database Project* Publication No. 2, Southampton.
- Al-Doss AA, Assaeed AM, Soliman AS (1998) Growth Characters and Yield of Some Selected Lines of Grass Pea (*Lathyrus sativus*). *King. Saud. Univ. Agric. Sci.*, 10 (1): 67-72
- Alonso R, Rubio LA, Muzquiz M, Marzo F (2001) The effect of extrusion cooking on mineral bioavailability in pea and kidney bean grain meals. *Animal Feed Science and Technology* 94: 1-13.
- Anonim, (1992) UNFCCC: UN Framework Convention on Climate Change, Article 1. Definitions. Available at: [unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf). Erişim Tarihi: 30.11.2017.
- Araujo SS, Beebe S, Crespi M, Delbreil B, Gonz'alez EM, Gruber V, Lejeune-Henaut I, Link W, Monteros MJ, Prats E, Rao I, Vadez V, Vaz Patto MC (2015) Abiotic Stress Responses in Legumes: Strategies Used to Cope With Environmental Challenges. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 34: 237–280
- Arslan M (2016) Importance and current situation of grass pea (*Lathyrus sativus L.*) in forage crops production of Turkey. *Turkish Journal Of Agricultural And Natural Sciences*, 3 (1): 17–23.
- Arslan M, Oten M, ErKaymaz T, Tongur T, Kilic M, Elmasulu S. Cinar A (2017)  $\beta$ -N-oxalyl-L-2,3-diaminopropionic acid, L-homoarginine and asparagine contents in the seeds of different genotypes *Lathyrus sativus L.* as



- determined by UHPLC-MS/M. International Journal of Food Properties, 20 (S1): 108-118.
- Bakaoğlu A, Kökten K (2009) Elazığ koşullarında burçakta (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) farklı sıra aralığının verim ve verim unsurları üzerine etkisi. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 13 (1): 7-12.
- Basaran U, Asci Onal O, Mut H, Acar Z, Ayan I (2011) Some quality traits and neurotoxin  $\beta$ -N-oxalyl-L- a,  $\beta$ diaminopropionic acid ( $\beta$ -ODAP) contents of *Lathyrus* sp. cultivated in Turkey. African Journal of Biotechnology. 10: 4072-4078.
- Başbağ M, Gül İ (2005) Diyarbakır Koşullarında Bazı Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd) Hatlarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 9 (1):1-7.
- Batley J, Edwards D (2016) The Application of Genomics and Bioinformatics to Accelerate Crop Improvement in a Changing Climate. Curr. Opin. Plant Biol., 30: 78-81.
- Bayraç HN (2016) Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 11 (1): 23- 48.
- Berger J, Larry D, Robertson D, Cocks PS (2003) Agricultural Potential of Mediterranean Grain and Forage Legumes: (2) Anti-nutritional Factor Concentrations in the Genus *Vicia*. Genetic Resources and Crop Evolution 50 (2): 201-212.
- Campbell CG, Mehra RB, Agrawal SK, Chen YZ, Abd-El-Moneim, AM, Khawaja HIT, Yadav CR, Tay JU, Araya WA (1994) Current status and future strategy in breeding grass pea (*Lathyrus sativus*). Euphytica, 73: 167–175.
- Chavan UD, Mckenzie DB, Amarowicz R, Shahidi F (2003) Phytochemical components of beach pea (*Lathyrus maritimus* L.). Food Chem., 81: 61-71.
- Chinnasamy G, Bal AK, McKenzie DB (2005) Fatty acid composition of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) seeds. Lathyrus Lathyrism Newsletter, 4: 1–4.
- Das NR (2000) *Lathyrus sativus* in Rainfed Multiple Cropping Systems in West Bengal, Indiaa Review. Lathyrus Lathyrism Newsletter 1: 25-27.
- Davis PH (1970) Flora Of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh: 328-369.
- Deikman J, Petracek M, Heard JE (2012) Drought tolerance through biotechnology: improving translation from the laboratory to farmers’ fields. Curr. Opin. Biotechnol. 23: 243–250.
- Edwards D (2016) The Impact of Genomics Technology on Adapting Plants to Climate Change, in: D. Edwards, J. Batley (Eds.), Plant Genomics and Climate Change, Springer, pp. 173-178.
- El Fatehi S, Béna G, Filali-Maltouf A, Ater M (2014) Variation in yield component, phenology and morphological traits among Moroccan bitter vetch landraces *Vicia ervilia* (L.) Willd. African Journal of Agricultural Research, 9(23): 1801-1809.
- Enneking D (1995) The Toxicity of *Vicia* Species and Their Utilisation as Grain Legumes, 2nd ed. Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture Occasional Publication 6. Nedlands: University of Western Australia.
- Erdurmuş C, Çakmakçı S (2009) Antalya Koşullarında Bazı Burçak (*Vicia ervilia* (L.) willd) Hatlarında Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Saptanması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 113–119
- Getahun H, Lambein F, Vanhoorne M, Van Der Stuyft P (2003) Food-aid to reduce neurolathyrism related to grass-pea preparations during famine. Lancet 362: 1808–1810.
- Grela ER, Studzioski T, Matras J (2001) Antinutritional factors in seeds of *Lathyrus sativus* cultivated in Poland. Lathyrus Lathyrism Newsletter, 2:101-104.
- Grela ER, Rybinski W, Klebaniuk R, Matras J (2010) Morphological characteristics of some accessions of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) grown in Europe and nutritional traits of their seeds. Genetic Resource and Crop Evolution 57:693–701
- Grusak MA, DellaPenna D (1999) Improving the nutrient composition of plants to enhance human nutrition and health. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 50: 133–161
- Fao (2017) The Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org, Erişim tarihi: 15.12.2017.
- Fırıncioğlu HK, Ünal S, Özpınar H (2004) Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) as a feed crop in mixed farming systems in Turkey. Journal of Field Crops Central Research Institute, 13(1-2): 29-36
- Fikre A, Korbu L, Kuo YH, Lambein F (2008) The contents of the neuro-excitatory amino acid  $\beta$ -ODAP (b-N-oxalyl-L-a, $\beta$ diaminopropionic acid), and other free and protein amino acids in the seeds of different genotypes of grass pea (*Lathyrus sativus* L.). Food Chemistry, 110: 422–427.
- Haddad SG (2006) Bitter vetch grains as a substitute for soybean meal for growing lambs. Live. Sci., 99: 221-225.
- Hanbury CD, Siddique KHM, Galwey NW, Cocks PS (1999) Genotype-environment interaction for seed yield and ODAP concentration of *Lathyrus sativus* L. and *L. cicera* L. in Mediterranean-type environments. Euphytica, 110: 445–460.
- Hanbury CD, Siddique KHM, Seymour M, Jones R, MacLeod B (2005) Growing Core grass pea (*Lathyrus sativus* L.) in Western Australia. Farmnote, No:58, www.agric.wa.gov.au
- Hanjra MA, Qureshi ME, 2010. Global water crisis and future food security in an era of climate change. Food Policy, 35: 365-377.
- Hekimoğlu B, Altındağ M (2008) Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, ss: 79, Samsun.
- IPCC (2014) Climate Change 2014 Synthesis Report. http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/, Erişim Tarihi: 15.12.2017.

- Jackson MT, Yunus AG (1984) Variation in the grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and wild species. *Euphytica*, 33: 549-559.
- Kaplan M, Uzun S, Kökten K (2014) Effects of harvest time on hay yield and quality of different bitter vetch (*Vicia ervilia* L.) lines. *Legume Research*, 37 (2): 188-194.
- Kadioğlu M (2012) Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, 172 sf.
- Karaca M, Tayanç M, Toros H (1995) ‘Effects of Urbanization on Climate of İstanbul and Ankara,’ *Atmos. Environ.*, 29, 3411-3421.
- Karadağ Y, İptaş S, Yavuz M (2004) Agronomic Potential of Grasspea (*Lathyrus sativus* L.) Under Rainfed Condition in Semi-arid Regions of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3 (2): 151-155.
- Kendir H (1999) Bazı Kıbrıs mürdümüğü (*Lathyrus ochrus* (L) DC.) hatlarının Ankara koşullarında tohum verimlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(3): 53-60.
- Kumar S, Bejiga G, Ahmed S, Nakkoul H, Sarker A (2011) Genetic improvement of grass pea for low neurotoxin ( $\beta$ -ODAP) content. *Food and Chemical Toxicology* 49: 589-600.
- Larbi A, Abd El-Moneim AM, Nakkoul H, Jammal B, Hassan S (2011) Intra-species variations in yield and quality determinants in *Vicia* species: 1. Bitter vetch (*Vicia ervilia* L.). *Animal Feed Science and Technology* 165 :278–287.
- Mihailovic V, Mikic A, Cupina B, Krstic D, Antanasovic S, Radojevic V (2013) Forage Yields and Forage Yield Components in Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.). *Legume Research*, 36(1): 67-69.
- Parry M, Arnell N, McMichael T, Nicholls R, Martens P, Kovats S, Livermore M, Rosenzweig C, Iglesias A, Fischer G (2001) Millions at risk: defining critical climate change threats and targets. *Global Environmental Change* 11: 181–183.
- Pirman T, Stiblj V (2003) An influence of cooking on fatty acid composition in three varieties of common beans and in lentil. *Eur. Food Res. Tech.*, 217, 498-503.
- Polignano GB, Bisignano V, Tomaselli V, Uggenti P, Alba V, Della-Gata C (2009) Genotype x environment interaction in grass pea (*Lathyrus sativus* L.) lines. *International Journal of Agronomy* doi:10.1155/2009/898396
- Reisi K, Zamani F, Vatankhah M, Rahimiyan Y (2011) Effect of Raw and Soaked Bitter Vetch (*Vicia ervilia* L) Seeds As Replacement Protein Source of Cotton Seed Meal on Performance and Carcass Characteristics of Lori-Bakhtiari Fattening Ram Lambs. *Global Veterinaria*, 7 (4): 405-410.
- Rosenzweig C, Iglesias A, Yang XB, Epstein PR, Chivian E (2001) Climate change and extreme weather events: implications for food production, plant diseases, and pests. *Global Change & Human Health*, 2 (2): 90-104.
- Rosenthal G (1977) The biological effects and mode of action of L-canavanine, a structural analogue of L-arginine. *Quarterly Review of Biology* 52: 155-178.
- Rubiales D, Mikic A (2015) Introduction: Legumes in Sustainable Agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 34:2–3.
- Sabancı OC, Özpınar H (2001) Bazı yem bitkilerinin Menemen koşullarına adaptasyonları üzerine araştırmalar II. mürdümük (*Lathyrus sativus* L.). *Anadolu Dergisi*, 10 (1): 41-45.
- Sadeghi GH, Samie A, Pourreza J, Rahmani HR (2004) Canavanine content and toxicity of raw and treated Bitter vetch (*Vicia ervilia*) grains for broiler chicken. *International Journal of Poultry Science* 3: 522-529.
- Sadeghi G, Purreza J, Samei A, Rahmani H (2009a) Chemical composition and some anti-nutrient of raw and processed bitter vetch (*Vicia ervilia* L.) seed for use as feeding stuff in poultry diet. *Animal Health Products*, 41, 85-93.
- Sadeghi GH, Mohammadi L, Ibrahim SA, Gruber KJ (2009b) Use of bitter vetch (*Vicia ervilia*) as a feed ingredient for poultry. *World’s Poultry Science Journal*, 65: 51-64.
- Scheben A, Yuan Y, Edwards D (2016) Advances in Genomics for Adapting Crops to Climate Change. *Current Plant Biology*, 6: 2-10.
- Serin Y, Tan M, Çelebi HB (1997) Erzurum yöresine uygun burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 6 (2): 13-22.
- Shqueir AA, Brown DL, Klasing KC (1989) Canavanine content and toxicity of sesbania leaf meal for growing chicks. *Animal Feed Science and Technology* 25: 137-147.
- Silva JG (2015) FAO’s Work On climate change. *United Nations Climate Change Conference 2015*,
- Singh A, Roy AK (2013) Variability for forage yielding traits in exotic grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Forage Res.*, 38 (4): 230-233.
- Siddhurajua P, Makkarb HPS, Beckera K (2002) The effect of ionising radiation on antinutritional factors and the nutritional value of plant materials with reference to human and animal food. *Food Chemistry* 78:187-205.
- Talukdar D (2011) Morpho-Physiological responses of grass pea (*Lathyrus sativus*) genotypes to salt stress at germination and seedling stages. *Legume Research*, 34 (4): 232-241.
- Tavoletti S, Iommarini L, Mogliani L (2011) Agronomic, qualitative ( $\beta$ -ODAP) and molecular variability in grasspea populations of the Marche region (central Italy). *Food and Chemical Toxicology*, 49(3): 601-606.
- Türk M, Albayrak S, Çelik N (2007) Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield components of grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31: 155-158.
- Türkeş M, Sümer UM, Çetiner G (2000) ‘Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri’, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer

- Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, ÇKÖK Gn. Md., Ankara.
- Türkeş M (2001) Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61: 14-29.
- Vateva V, Krumov V (2011) Biological and soil preserving possibilities of bitter vetch (*Vicia ervilia* L.) cultivated in the conditions of organic agriculture in the region of Sakar. 100 years soil science in Bulgaria, International conference 16-20 May 2011, Sofia, Scientific reports, I, 837-841.
- Vaz Patto MC, Skiba B, Pang ECK, Ochatt SJ, Lambein F, Rubiales D (2006) *Lathyrus* improvement for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical breeding to marker assisted selection. *Euphytica* (2006) 147: 133–147.
- Xu Q, Liu F, Jez JM, Krishnan HB (2017)  $\beta$ -N-oxalyl-L-2,3-diaminopropionic Acid ( $\beta$ -ODAP) Content in *Lathyrus sativus*: The Integration of Nitrogen and Sulfur Metabolism through  $\beta$ -Cyanoalanine Synthase. *Int. J. Mol. Sci.* 18 (3): 526.
- Yan ZY, Spencer PS, Li ZX, Liang YM, Wang YF, Wang CY, Li FM (2006) *Lathyrus sativus* (grass pea) and its neurotoxin ODAP. *Phytochemistry* 67, 107–121.
- Yoshida H, Saiki M, Yoshida N, Tomiyama Y, Mizushima Y (2009) Fatty acid distribution in triacylglycerols and phospholipids. *Food Chem.*, 112: 924-928.
- Zhelyazkova T, Pavlov D, Delchev G, Stoyanova A (2016) Productivity and Yield Stability of Six Grain Legumes in the Moderate Climatic Conditions of Bulgaria. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LIX: 478-487.

# Şeker Pancarlarında Görülen *Rhizoctonia* Türlerinin Özellikleri, Oluşturduğu Hastalıklar ve Korunma Yolları

**Meltem AVAN<sup>\*1</sup>**, **Y. Zekai KATIRCIOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Ankara

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü/Ankara

**Öz:** İnsanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerek duyduğu karbonhidratların başında şeker gelmektedir. Şeker pancarı üretimini kısıtlayan birçok faktör bulunmaktadır. Üretimini sınırlayan en önemli faktörlerden biri de şeker pancarında görülen fungal hastalıklardır. Fungal hastalıklar şeker pancarının köklerinde ve yapraklarında enfeksiyon oluşturarak verim kayıplarına neden olmaktadır. Şeker pancarı üretimi yapılan alanlarda kök çürüklükleri birçok tarım alanlarında önemli kısıtlayıcı faktörlerden biri olmuştur. Bunlardan en çok yaygın olanı *Rhizoctonia* türlerinin neden olduğu hastalık etmenleridir. Bu çalışmada şeker pancarının üretimini sınırlayan *Rhizoctonia* türlerinin özellikleri, bu türlerin sebep olduğu hastalıklar ve korunma yolları derlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** şeker pancarı, *Rhizoctonia*, hastalıklar, özellikler, korunma yolları

## Occurrence of *Rhizoctonia* Species on Sugar Beets, Diseases and Controls

**Abstract:** One of the most important carbohydrates that people need to survive is sugar. There are many factors that limit the production of sugar beets. One of the most important factors limiting production is fungal diseases occur on sugar beet. Fungal diseases cause losses by resulting infections in the roots and leaves of sugar beet. In areas where sugar beet is grown, root rot has become one of the most important limiting factors for production in many agricultural areas. The most common of these are root rot caused by *Rhizoctonia* species. In this study, the characteristics of *Rhizoctonia* species limiting the production of sugar beet, the diseases caused by these species and ways of protection were reviewed.

**Keywords:** sugar beet, *Rhizoctonia*, diseases, occurrence, controls

## GİRİŞ

Şeker pancarı, etli kökünden şeker elde edilen, ispanakgiller familyasından 2 yıllık kültür bitkisidir. 1. yıl vejetatif, 2. yıl ise generatif organları gelişir ve tohumları birleşik halde bulunur. Boyu 85-180 cm arasında değişmektedir. Avrupa Birliği, ABD ve Rusya dünya üretiminde ilk üçte bulunur. Ticari ve endüstriyel bir bitkidir. Dünyada şeker üretiminin %30'u şeker pancarından oluşmaktadır. Türkiye'nin şeker pancarı üretimindeki yeri dünyada 5. sıradadır.

Dünyada tüketimi yapılan yıllık yaklaşık 143 milyon ton şekerin %73'ü şeker kamışından, %27'si ise şeker pancarından oluşmaktadır (Anonim, 2015).

Dünyada 5,8 milyon ha şeker pancarı tarlalarından, 233 milyon ton şeker pancarı üretilmektedir ve ortalama verim 4 ton/da'dır. Türkiye'de ise ekim yapılan 315,344 ha alandan 13,517,241 ton şeker pancarı üretilmekte olup ortalama 4,30 ton/da verim elde edilmektedir. Ülkemiz dünya şeker pancarı üretiminde %5,8'lik bir paya sahiptir (Anonim, 2013).

TÜİK (2015) verilerine göre 15,950,657 ton şeker pancarı üretimi yapılan alanlarda 5,843 kg/da pancar verimi, 1,986,916 ton şeker üretimi, 2,390 bin ton şeker tüketildiği bildirilmiştir.

Şeker pancarı üretimi yapılan alanlarda kök çürüklükleri önemli sorunlardan biri olmuştur. Bunlardan en yaygın olanları *Rhizoctonia*'nın neden olduğu hastalık etmenleridir.

Şeker pancarında taç ve kök çürüklüğüne ve çökertene neden olan etmeni *Rhizoctonia solani* iken, mor kök çürüklüğüne neden olan etmeni ise *Rhizoctonia crocorum*'dur. Bu derlemede dünyada ve ülkemizde şeker pancarında sorun oluşturan *R. solani* ve *R. crocorum*'un genel özellikleri, zarar şekilleri ve korunma yolları hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

## RHIZOCTONIA' NIN GENEL ÖZELLİKLERİ

*Rhizoctonia* cinsi dünyada ve ülkemizde tespit edilmiş önemli toprak patojenlerinden birisidir. Bu fungus kendi içerisinde çeşitlilik gösterir, geniş ve kompleks bir gruptur (Carling ve ark., 1992).

Çevresel koşullara fazlaca uyumu nedeniyle dünyada yaygınlığı fazladır. Dünyada ekonomik olarak önemli 200'den fazla bitkide yılda %20'den fazla ürünün yok olmasına neden olmaktadır (Clarkson ve Cook, 1983; MacNish ve Neate, 1996). Konukçularında; tohum, kök ve sap, meyve çürüklüğü, gövde ve taç kanseri, yaprak ve kın yanıklığı, cüceleşme yaparlar. Fidelerde de çökertene neden olur. *Rhizoctonia*'ların hastalık oluşturan türlerinin yanında, saprofitik ve mikorizal olanlar ve biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılan türleri de yer almaktadır. *R. solani* bir basidiomycete fungusudur. Konidi olarak adlandırılan eşeysiz spor meydana getirmeyen bazı durumlarda basidiospor olarak adlandırılan eşeyli sporlar üretirler.

**Sorumlu Yazar:** [meltem\\_avn@hotmail.com](mailto:meltem_avn@hotmail.com)

**Geliş Tarihi:** 13 Ağustos 2018

**Kabul Tarihi:** 27 Mayıs 2019

Miselyum ve skleroti olarak bulunurlar. Septum yapısı oldukça karakteristiktir ve dolipor septum yapısına sahiptir. Fungusun genç hifleri şeffaf ve renksiz iken yaşlandıkça hücre duvarlarındaki melanin birikmesi nedeniyle rengi koyulaşır (Şekil 1 ve 2). Hifler kahverengi, bölmelidir. Hif dalının tabanında bir daralma vardır. *Rhizoctonia* türlerinin çoğu monilioid hücreler oluştururlar. Bu hücreler genellikle sklerot meydana getirmek için bir araya gelip kümeleşirler.



Şekil 1. *Rhizoctonia solani*'nin olgun hifleri



Şekil 2. *Rhizoctonia solani* hiflerinin 90 derecelik dallanma yapması

*Rhizoctonia* cinsi, hiflerinde yer alan hücrelerindeki çekirdek sayılarına göre, multinükleat (çok çekirdekli), binükleat (iki çekirdekli) ve uninükleat (bir çekirdekli) olarak üç gruba ayrılmaktadır. Çok çekirdekli ve iki çekirdekli *Rhizoctonia* grupları içinde hifleri kendi aralarında uyumlu olan ve temas ettikleri yerlerde kaynaşabilen alt gruplar bulunmaktadır ki bunlara anastomosis grup denmektedir (Vilgays ve Cubeta, 1994). *Rhizoctonia solani*'nin anastomosis grupları AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ve AGB1 olmak üzere 14 adettir.

#### İzolasyon

Konukçu dokusundan- *Rhizoctonia*'yı konukçudan direkt izole etmek için özel bir yöntem gerekmez. %70 Etanol'da

30 sn'de 2 da, %0.5 NaOCl'de 1-2 da yüzey dezenfeksiyonu yapılarak izole edilebilir.

*R. solani*'yi topraktan izole etmek ve topraktaki yoğunluğunu belirlemek için geliştirilen yöntemler, saprofitik kolonizasyonda tuzak bitkilerin kullanımı, ıslak eleme yapılarak ayrılan bitki artığı parçalarından doğrudan mikroskopik tespit, toprağa daldırılmış plastik tüplerin inkübasyonu, profil tabaka yöntemi, yüzey dezenfeksiyonu yapılan tohumlarda gelişen enfeksiyonlu konukçu dokusundan doğrudan izolasyondur. Son yıllarda da selektif inhibitörlere batırılmış kâğıt disklerin kullanılması ile bir disk-ekim yöntemi çalışılmıştır. Bu diskler alüminyum plakalarda açılan deliklere yapıştırdıktan sonra bunlar toprağa dikey olarak sokulur.

#### İzolatların devamlılığı ve saklanması

İzolatlar laboratuvarında oda sıcaklığında (20-30°C), Patates Dekstroz Agar (PDA) içeren test tüplerinde, oda sıcaklığında kurutulmuş PDA'da, doğal bitki materyalleri veya %4 buğday kepeği toprak karışımında 6-12 ay saklanabilir. Kültürler buzdolaplarında saklanmamalıdır çünkü bazı izolatlar 0-7°C'de 2-3 ayda canlılığını veya patojenitesini kaybederler. Kültürler, %3 steril mısır unu-kum, yerkırmığı kapsülleri ve çok sayıda bitki materyallerinde erlenmayerler de geliştirilebilir, doğal olarak kurumaya terk edilir ve oda sıcaklığındaki kabinlerde 12-18 ay saklanabilir.

*Rhizoctonia solani* dolayısıyla filtre kâğıdı üzerine yerleştirilerek, alt kültüre alarak, tahıl taneleri üzerinde, kumda, eğik agarda, agar şeritler üzerinde, mineral yağ altında, silika jel üzerinde, dondurarak kurutma yöntemiyle (liyofilizasyon) saklanabilir (Dikilitaş ve ark., 2011).

Kültürlerin uzun süre canlı olarak saklanması oldukça zordur. *R. solani* kültürleri test tüplerinde mineral yağ altında 7 yıla kadar saklanabilir. Mineral yağ akarların canlı kalmalarını önler. Butler (1980) adlı araştırmacı PDA kültürlerinin -20°C'de dondurulmuş olarak saklanamadığını ve 16 ay sonra canlılıklarını sürdürmediğini tespit etmiştir. Dolayısıyla izolatları uzun süre saklamak için de yeni bir yöntem tespit etmiştir. Bu yöntemde, kültürler test tüplerinde %4 buğday kepeği-toprakta geliştirildiklerinde kuru olarak 23-27 °C'de 2 yıl canlı kalmaları sağlanmıştır. Kültürler yaklaşık 1 ay 23-27 °C'de kuruyuncaya kadar geliştirildikten sonra -25°C'de saklandıklarında birçok kültürler 55 aya kadar canlı kaldıklarını gözlemlemiştir.

#### Patojenite tespitleri

Saksı, tava veya tepsilerdeki topraklar otoklav edilmiş toprak, mısır unu-kum, yulaf veya diğer küçük taneli tohumlar ve diğer organik materyallerde geliştirilen *R. solani* ve diğer *Rhizoctonia* türleri ile bulaştırılabilir. Kök boğazı ve gövde hastalıkları için, bitkiler çıktıktan bir süre sonra inokulum bitki dipleri üzerine veya çevresine dağıtılır ve yüzeyel bir tabaka toprak ile örtülür. Kültürlerden alınan agar parçacıkları doğrudan yaralanmış veya yaralanmamış gövde, kök boğazı ve diğer bitki kısımlarına yerleştirilir. reticilerin sahte olarak üretilen ürünlerden dolayı haklarının çalınmasını ve tüketicilerin ise kandırılmasını engelleyen bir unsurdur.



### ŞEKER PANCARINDA ÇÖKERTEN TAÇ VE KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ *RHIZOCTONIA SOLANI*

Teleomorph: *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk;  
anamorph: *Rhizoctonia solani* Kühn

*Rhizoctonia solani*'nin AG 2-2 IIIB ve AG 2-2 IV anostomosis grupları şeker pancarında hastalık yapmaktadır. AG 2-2 IV AG 2-2 III-B ye göre daha düşük toprak sıcaklıklarında zararlanma yapar (Jacopsen, 2005).

*Rhizoctonia solani* yıllık ortalama ürünlerde %2'lik kayba yol açar iken verim kayıplarının %30–60'ı kolay bir şekilde gözlemlenemez. Tarlanın tamamında ürün kaybı olana kadar bile fark edilemeyebilir. Zamanla tarlada genel olarak solma ve ölüm meydana gelir (Şekil 3 ve 4) (Oliver ve John, 2011)



Şekil 3. Şeker pancarı tarlalarında oluşan ürün kayıpları



Şekil 4. Hastalıklı şeker pancarı bitkilerinin tarlada yayılışı

Patojenler toprakta skleroti olarak ve organik kalıntılarda miselyum olarak yaşayabilir. Kışlayan propagüller çimlenir ve şeker pancarı taçlarını, yapraklarını ve köklerini enfekte ederek yayılabilir.

#### Çökerten

*Rhizoctonia solani* (AG IV) ile enfekteli fideler suya batırılmış gibi görünür. Dokuda ve toprak yüzeyinin altında kararmalar şeklinde belirti verir ve hipokotile doğru yayılma gösterir. Böylelikle fideler genellikle solar çoğunlukla da ölür (Oliver ve John, 2011).

Verim kayıpları, köklerin kaybindan, köklerin bozulmasından dolayı azalan tonaj miktarından ve beyaz şekerin azalmasından kaynaklanmaktadır. Yapraklarda ani ve süreklili solma ve yaprak sapında koyu kahverenginden siyaha renk değişikliği yaparlar (Şekil 5). Zamanla bu renk değişimlerinden sonra bitkide ölüm meydana gelir (Şekil 6) (Harveson, 2008).



Şekil 5. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonrası bitkide solma



Şekil 6. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonrası bitkide ölüm

#### Taç ve kök çürüklüğü

Enfeksiyon taçlarda, şeker pancarı köklerinde veya toprak yüzeyinin altında taç çürüklüğü şeklinde kendini gösterir. Hastalık enfeksiyon noktasından aşağı doğru yayılır. Hastalık ilerledikçe koyu renkli lezyonlar birleşerek dairesel ya da oval lekeler şeklini alır. *Rhizoctonia* kök çürüklüğü şeker pancarında ani solma yapabildiği gibi kalıcı solma şeklinde de kendini gösterebilir. Yapraklar toprak yüzeyinde çöker ve ölür. Kuru, kırılabilir, koyu rozet oluşumu şeklinde taca yapışır kalır (Şekil 7) (Oliver ve John, 2011).



Şekil 7. Şeker pancarında *Rhizoctonia solani* kök çürüklüğü enfeksiyonu sonrası ani ve kalıcı solma

### Kök belirtileri

Hastalık şeker pancarı köklerinde koyu kahverengiden siyaha renk değişimine yol açarken bitkide kanserler ve çatlaklar da meydana getirebilir. Bitkide çürüyen kök dokuları katı haldeyken ikincil fungus ve bakteri istilası sonucu yumuşak hale gelebilir. Kök belirtileri genellikle oval şekindedir, lokalize ve koyu lezyonlar ise dairesel olarak başlar (Şekil 8) (Harveson, 2008).



Şekil 8. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonucu merdiven benzeri çürümeler

İlerleyen enfeksiyonlarda lekeler birleşerek merdiven benzeri bir şekil oluşturur (Şekil 9). Kökler kesildiğinde, hastalıklı ve sağlıklı dokular arasında keskin ve belirgin bir çizgi ayrılır. Çürüyen doku genellikle kökün dış kısmında yer alır (Şekil 10) (Harveson, 2008).



Şekil 9. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonrası oval koyu lezyonlar

Hastalık çok ilerlemedikçe içeriye girmez. İlerleyen enfeksiyonlarda kökleri deforme eden derin çatlaklar veya yarıklar gelişir (Şekil 11). Hastalık kazık köklerde uç çürüme şeklinde belirtiler de meydana getirebilir (Şekil 12). Çürüklük kökten taç kısmına doğru gelişme gösterir (Şekil 13) (Harveson, 2008).



Şekil 10. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonrası şeker pancarı köklerinin kesitlerinde görülen sağlıklı ve hastalıklı doku ayrımı



Şekil 11. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonucunda şeker pancarı köklerinde görülen derin yarıklar



Şekil 12. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonucunda şeker pancarı kazık köklerinde görülen uç çürüme





Şekil 13. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonunun kökten taça doğru ilerleyişi

Diğer evre taçtan başlayan enfeksiyonları içerir (Şekil 14). Bu durum genel olarak erken dikimde taç kısımlarına atılan toprakla ilişkilendirilmiştir (Şekil 15) (Harveson, 2008).



Şekil 14. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonunun taçta yapmış olduğu belirtiler



Şekil 15. Erken dikim sonrası taç kısımlarına atılan toprağın yapmış olduğu zarar

Hasat sırasında, yoğun olarak enfekte olmuş kökler tamamen ayrışabilir ve sıralar içinde zeminde delikler bırakılabilir (Şekil 16).



Şekil 16. Hasatta sıralar arasında toprakta oluşan delikler

#### Yaprak belirtileri

Hastalık şeker pancarı bitkisinde bodur yaprak gelişimine, donuk yaprak rengine, ani ve kalıcı yaprak solmasına neden olur. Solan dokuda sararma ve öncelikle yaşlı yapraklardan başlayan ölüm şeklinde kendini gösterir. Hastalıklığa yakalanan yaprak sapı zamanla koyu kahverengiden siyaha giden renk alır (Şekil 17). Ölümden sonra yaprak sapları taça bağlı olarak kalır ve ölü yapraklar siyah rozet oluşturur (Şekil 18) (Oliver ve John, 2011).



Şekil 17. *Rhizoctonia solani* ile enfekteli yaprak sapı koyu kahverengiden siyaha doğru değişen renk alması



Şekil 18. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu ile ölüm sonrası yaprak saplarının taça bağlı kalması ve ölü yapraklarda siyah rozet oluşumu



### ŞEKER PANCARINDA MOR KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ *Rhizoctonia crocorum*

Teleomorph: *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat.;  
anamorph = *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC.

Hastalık ABD ve Avrupa'da yoğun olarak gözlemlenmiştir. Hastalık havuç, yonca, kuşkonmaz, soğan, sarımsakta ve şeker pancarının erken dönemlerinde ciddi kayıplara yol açar. Toprak altı bitki parçalarında bulunan mor renkli hafif yığınları nedeniyle hastalık, mor *Rhizoctonia* kök çürüklüğü,

kırmızı kök çürüğü, mor kök keçe hastalığı veya mor kök çürümesi gibi isimler almıştır (Kiewnick ve ark., 2001).

Hastalık daha çok hafif alkali topraklarda yetişen bitki köklerinde meydana gelir. Şeker pancarında şeker içeriğini azaltır ve şeker pancarının kir tortusunu artırır. *R. crocorum* geniş bir konukçu aralığına sahiptir. Hassas bitkilerin kökleri üzerinde gelişen sklerotilerle hayatta kalırlar. Kazık kök yüzeyinde koyu mor bir lekeye sebebiyet verirler (Şekil 19).



Şekil 19. *Rhizoctonia crocorum* enfeksiyonu sonrası şeker pancarı köklerinde oluşan mor renkli çürüklük oluşumları. Hastalık genellikle kazık kökün ucundan başlar ve yukarı doğru yayılır. Kökler büzülür ve kök çevresindeki toprak miktarı artar. En az 4 yıl yaşayabilen sklerotiler genellikle ikincil kökler etrafında bulunur (Kiewnick ve ark., 2001).

#### KORUNMA YOLLARI

##### *Rhizoctonia solani* için kültürel önlemler

*Rhizoctonia* taç ve kök çürüklüğünün az olduğu yerlerde konukçusu olmayan ürünlerle rotasyona gidilebilir. Fakat kısaltılmış rotasyon ya da şeker pancarı monokültürleri hastalıkta ürün kaybının artmasına neden olurlar. Buğday ve arpa gibi ufak daneler kök çürüklüğü etmenini önlemede şeker pancarından önce ekilecek rotasyon için önerilen en önemli ürünlerdir. Ciddi kayıplar fasulye, mısır, patates ve yoncayı takiben görülebilir. Tarlada uzun şeker pancarı rotasyonları olur fakat ağırlıkla fasulye ekilir. *R. solani* AG 2–2 IIIB veya AG 2–2 IV konukçusu olmayan buğday ve arpa gibi ürünlerle yapılan rotasyonlarda inokulum baskısının düşürülmesine yardımcı olacaktır. Hastalık, nemli koşulları sevdiğinden dolayı toprağı kurutma ve tarla alanlarının tesviyesi hastalığın yönetimine yardımcı olacaktır. Bitki yetiştirme için uygun toprak şartları yaklaşık %50 katı ve %50 gözenekli alandan oluşur. Sıkışma oluştururken bu gözeneklerin boyutu ve sayısı azalır, sonuç olarak havalandırma, su geçirgenliği ve drenaj azalmış olur. Toprak sıkışması *Rhizoctonia* kök çürüklüğü şiddetini ve etkisini büyük oranda artırır. Bu sebeple toprakta meydana gelen sıkışmanın önüne geçilmelidir. Teker izni kontrol ederek, organik madde miktarını artırarak ve derin köklü ürünleri

pancarı köklerinde oluşan mor renkli çürüklük oluşumları dikerek, yoğun toprak işleminin azaltılması ile *R. solani* ve diğer kök çürüklüğü patojenlerinin azaltılmasında yüksek oranda başarı sağlanmış olur. Hastalıkla mücadelede yağmurlama ve merkez eksen sulama tercih edilebilir. Bu şekilde sulamalar bitkiye uniform sulama sağlar fakat sık sulamada toprak kurumaya yeterli zaman bulmadığında kök çürüklüğü patojenlerin gelişimini artırır.

Şeker pancarı gelişimi için en uygun toprak nemi toprak matris potansiyeli 40–60 centibars (cbars) arasında olmalıdır. Şeker pancarı aktif kök bölgesinde toprak matris potansiyeli, kumlu toprakta yaklaşık 40 cbars ve alüvyon tınlı toprakta 60–80 cbars olmalıdır. Fakat hem çok ıslak hem kuru topraklar aşırı derecede bitkileri enfeksiyona yatkın hale getirir ve bunlardan kaçınılmalıdır (Oliver ve ark., 2011).

Ürün kalıntıları *R. solani*'nin çoğalması ve hayatta kalmasında önemli bir rol oynar. Bu sebeple tarlada yer alan ürün kalıntıları kaldırılmalı yeni bir enfeksiyona sebep verilmemelidir.

Üreticiler yıllık toprak verimliliği testlerine dayalı, verimlilik tavsiyelerini dikkatlice takip etmelidir. Besinsel stres, eksiklik ya da aşırı beslemede bitkiler enfeksiyona yatkın hale geleceğinden bunlardan kaçınılmalıdır. Aşırı azottan özellikle uzak durulmalıdır.

Uygun ekimde 56 cm (22 inch) sıra aralığı ile 3048 cm (100 feet)'lik sıra başına ortalama 150 bitki düşer. Bazı yetiştiriciler daha yakın bitki aralığı ve dar sıralar ile daha iyi sonuçlar elde edebileceklerini düşünmüşlerdir. Bitki

popülasyonu azaldığında *Rhizoctonia solani*'nin enfeksiyonu ve kayıp olasılığı artar.

Birkaç yabancı ot türlerinden özellikle karahindiba (*Taraxacum* spp.), süpürge çiçeği (*Kochia scoparia*), kazayağı (*Chenopodium album*), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) ve yabancı yulaf (*Avena fatua*) patojene ev sahipliği yapar. Etkili yabancı ot kontrolü uygulamaları mevsim ve ürün rotasyonu boyunca rotasyonlar önemlidir (Oliver ve ark., 2011).

#### **Rhizoctonia crocorum için kültürel önlemler**

Üreticiler, rotasyon esnasında patojene konukçuluk yapan bitkilerin sıklığını azaltarak, tahıllar ile 4–5 yıl rotasyon yapılmasını uygun görmüşlerdir. Hastalık şiddetini artırmadan erken hasat düşünülmelidir. Bitkinin enfekteli kısımları toplanmalı ve depolanmış yığınlara bulaşmayı engellemek için enfekteli kökler uzaklaştırılmalıdır. Bitki artıkları ve enfekte olmuş bitkileri yakarak veya derine gömerek yok edilmelidir. Toprak asiditesini azaltmalıdır. Dayanıklı konukçu bitki kullanılmalıdır. Erken olgunlaşan çeşitler hastalığa yakalanabileceği için bu çeşitler tercih edilmemelidir.

#### **Rhizoctonia solani için kimyasal mücadele**

Hastalığın kimyasal mücadelesi zordur ve ancak sınırlı alanlarda kısmen başarılı olabilmektedir (Mohammadi ve ark., 2003). Fungisitler (Tolclofos-methyl, Azoxystrobin, Flutolanil, Prothioconazole, Difenconazole/Propiconazole, Pyraclostrobin, Trifloxystrobin, Pencyuron, Tebuconazole) *Rhizoctonia* kök çürüklüğü ve fide çökerten kontrolünde kullanılabilir (Kiewnick ve ark., 2001).

Uygulamanın zamanlaması ve metodu hedef olan hastalığın şekline göre değişmektedir. Azoxystrobin, prothioconazole, enfeksiyon meydana gelmeden önce 18 cm'lik bir bantta uygulanan bir pyraclostrobin ve fluxapyroxad karışımı etkin hastalık kontrolünü sağlar. *R. crocorum* için kimyasalların kullanımı hakkında hiçbir bilgi yoktur (Oliver ve ark., 2011).

#### **Rhizoctonia solani için biyolojik mücadele**

*Rhizoctonia solani*'ye karşı çoğunlukla *Trichoderma* spp., *Gliocladium* spp., binükleit *Rhizoctonia*, *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., *Streptomyces* spp. gibi antagonistlerle daha çok çalışılmaktadır (Trillas ve ark., 2006). Toprak mikroflorası içinde özellikle bitki köklerinde patojen funguslara karşı biyolojik mücadele ajanı olarak ümit veren fungusların başında *Trichoderma* türlerinin geldiği görülür (Boosalis, Baker ve Cook, 1974, Cook ve Baker, 1983). *Trichoderma* türlerinin *R. solani* gibi önemli toprak kökenli fitopatogen fungusları kontrol edebilecek düzeyde oldukları, geçmişten günümüze kadar yapılan bazı çalışmalarda açıklanmıştır (Dennis ve Webster, 1971; Chet ve Baker, 1980; Elad ve ark., 1980; Chet ve Baker, 1981; Bell ve ark., 1982).

Faydalı mikroorganizmalar (*Trichoderma harzianum*, *Streptomyces lydicus*) *R. solani*'nin şiddetini azalma yeteneğine sahiptir fakat onlar fungusitler kadar etkili değildirler ve kültürel uygulamalar ve tolerant çeşitler ile karışımlarda kullanılmalıdır (Oliver ve ark., 2011).

#### **SONUÇ**

Dünyada şeker üretiminin üçte biri şeker pancarından elde edilmektedir. Ülkemizde de bu ürün geniş ekim alanına sahiptir. Şeker pancarı üretimi yapılan alanlarda kök

çürüklükleri birçok tarım alanlarında önemli kısıtlayıcı faktörlerden biri olmuştur. Bunlardan en yaygın olanlarından biri de *Rhizoctonia*'nin neden olduğu taç ve kök çürüklükleri, çökertenler ve mor kök çürüklükleridir. Fakat ülkemizde şeker pancarında kök çürüklüğü hastalıkları üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu konu üzerinde yapılacak olan çalışmalar önem taşımaktadırlar ve bu çalışmalar ışığında da hastalık ile mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonim (2015) Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri Özeti <http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi: 10.06.2016.
- Anonim (2011) *Rhizoctonia solani*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rhizoctonia\\_solani](https://en.wikipedia.org/wiki/Rhizoctonia_solani) (Erişim Tarihi: 02.12.2016).
- Anonim (2013) Şeker pancarı [https://tr.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eeker\\_pancar%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eeker_pancar%C4%B1) (Erişim Tarihi: 02.12.2016).
- Aydın MH, Turhan G (2009) *Rhizoctonia solani*'nin Fungal Antagonistlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19(2): 49–72.
- Baker KF, Cook RJ (1974) Biological Control of Plant Pathogens. WH Freeman and Company, p. 433–465.
- Bell DK, Wells HD, Markham CR (1982) In Vitro Antagonism of *Trichoderma* Species against Six Fungal Plant Pathogens. *Phytopathology*, 72(4): 379–382.
- Boosalis MG (1964) Hyperparasitism. *Annual Review of Phytopathology*, 2(1): 363–376.
- Butler EE (1980) A method for long-time culture storage of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*, 70(8): 820–821.
- Carling DE, Summer DR, Singleton LL, Mihail JD, Rush CM (1992) Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi, APS Press, St. Paul Minnesota. 157–165 p.
- Chet I, Baker R (1980) Induction of Suppressiveness to *Rhizoctonia solani* in Soil. *Phytopathology*, 70(10): 994–998.
- Clarkson JDS, Cook RJ (1983) Effect of Sharp Eyespot (*Rhizoctonia cerealis*) on Yield Loss in Winter Wheat. *Plant Pathology*, 32(4): 421–428.
- Cook RJ, Baker KF (1983) The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. American Phytopathological Society, 539.
- Dennis C, Webster J (1971) Antagonistic Properties of Species-Groups of *Trichoderma*: II. Production of Volatile Antibiotics. *Transactions of the British Mycological Society*, 57(1): 41–IN4.
- Dikilitaş M, Katircioğlu YZ, Altınok H (2011) Fungus ve Fungal Materyallerin Uzun Dönem Saklanması, Korunması ve Geri Kazanımı Üzerine Varılan Son Gelişme ve Yöntemler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15: 55–69.
- Edson HA (1915) Seedling Diseases of Sugar Beets and Their Relation to Root Rot and Crown Rot, *J. Agric. Research*, 4: 135–168.

- Elad Y, Chet I, Katan J (1980) *Trichoderma harzianum*: A Biocontrol Agent Effective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*, 70(2): 119–121.
- Fenille RC, De Souza NL, Kuramae EE (2002) Characterization of *Rhizoctonia solani* Associated with Soybean in Brazil. *European Journal of Plant Pathology* 108 (8): 783–792.
- Franc GD, Harveson RM, Kerr ED, Jacobsen BJ (2001) Disease management. Sugarbeet Production Guide. University of Nebraska Cooperative Extension EC01–156, University of Nebraska, pp. 131–124.
- Harveson RM (2008) *Rhizoctonia* Root and Crown Rot of Sugar Beet. *Univ. Nebr. Ext. Publ G*, 1841, April 2008.
- Jacopsen BJ (2005) Root Rot Diseases of Sugar Beet 2005. IV International Symposium on Sugar Beet 26-28 September, 110: 9–19, Novi Sad.
- Jacobsen BJ (2006) Root Rot Diseases of Sugar Beet. *Proc. Nat. Sci. Matica Srpska*, 110: 9-19.
- Kiewnick S, Jacobsen BJ, Braun A, Kiewnick JL, Eckhoff A, Bergman J (2001) Integrated Control of *Rhizoctonia* Crown and Root Rot 17 of Sugar Beet with Fungicides and Antagonistic Bacteria, *Plant Disease*, 85(7): 718–722.
- MacNish GC, Neate SM (1996) *Rhizoctonia* Bare Patch of Cereals: An Australian Perspective. *Plant Disease*, 80(9): 965–971.
- Mohammadi M, Banihashemi M, Hedjaroude GA, Rahimian H (2003) Genetic Diversity among Iranian Isolates of *Rhizoctonia solani* Kühn Anastomosis Group 1 Subgroups Based on Isozyme Analysis and Total Soluble Protein Pattern. *J. Phytopathology*, 15: 162–170.
- Neher OT, Gallian JJ (2011) *Rhizoctonia* on Sugarbeet: Importance, Identification, and Control in the Northwest. University of Idaho, A Pacific Northwest Extension Publication. November 2011.
- O'sullivan E, Kavanagh JA (1991) Characteristics and Pathogenicity of Isolates of *Rhizoctonia* spp. Associated with Dampingoff of Sugar Beet. *Plant pathology* 40(1) : 128–135.
- Ogoshi A (1987) Ecology and Pathogenicity of Anastomosis and Intraspecific Groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn. *Annual review of phytopathology*, 25 (1) : 125–143.
- Sürel B, Boyraz N. 2009. Şeker Pancarı Silolarında Görülen Fungal Kaynaklı Kök Çürümeleri ve Çürümeleri Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(49): 81–87.
- Trillas MI, Casanova E, Cotxarrera L, Ordovás J, Borrero C, Avilés M (2006) Composts from Agricultural Waste and The *Trichoderma asperellum* Strain T-34 Suppress *Rhizoctonia solani* in Cucumber Seedlings. *Biological Control*, 39(1): 32–38.
- Vilgays R, Cubeta MA (1994) Molecular Systematics and Population Biology of *Rhizoctonia*. *Annu. Rev. Phytopathology*, 32: 135–155.
- Windels CE, Kuznia RA, Call J (1997) Characterization and Pathogenicity of *Thanatephorus cucumeris* from Sugar Beet in Minnesota, *Plant Disease*. 81: 245–249.
- Whitney ED, Duffus JE (1986) *Compendium of Beet Diseases and Insects*. American Phytopathological Society, 76 p.

## Çanakkale İlinde Tarım Sektörünün Genel Yapısı

Arif SEMERCİ\*<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, Merkez, Çanakkale

**Öz:** Çanakkale ili Türkiye'nin önemli tarımsal üretim potansiyeline sahip illerinden biridir. Bu çalışmada Çanakkale ilinde tarım sektörünün genel yapısı ülke değerleriyle karşılaştırmalı olarak verilmeye çalışılmıştır. Çanakkale ili ülke nüfusunun %0.66'sını, yüzölçümünün ise %1.29'unu karşılamaktadır. İlin Türkiye tarımsal üretim değerindeki payı %1.97 olup, bu pay hayvansal üretimde %1.45, bitkisel üretimde ise %2.24 olarak gerçekleşmiştir. Çanakkale ili kişi başına bitkisel üretim değerinde ülke genelinde 4., hayvansal üretimde ise 17. sırada yer almaktadır. İlin bitkisel üretim değerinde zeytin, buğday, domates, şeftali ve biberin payı %46'dır. İl, Türkiye'nin önemli zeytin üretim merkezlerinden biri olup, ülke zeytin alanlarında %4.93, üretim miktarındaki ise %9.84 paya sahiptir. Çanakkale ilinin ülke şeftali üretimindeki payı ise %16'dır. İlde ekonomik büyüklük olarak ilk sıralarda yer alan tarımsal ürünlerin verim değerleri ülke ortalamasına göre daha yüksek düzeydedir. İlin Türkiye süt üretimindeki payı %2.63 olup, bu oran keçi sütünde %8'dir. Çanakkale ili, saanen keçi varlığında Türkiye'nin en önemli damızlık merkezlerinden birisi konumundadır. İlde traktör ve biçerdöver başına düşen tarım alanı ülke ortalamasının altındadır. Bununla birlikte ilin süt sağım makinası ve silaj makinası varlığının ülke genelindeki payı %3'ün üzerindedir. Çanakkale ilinde Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı çiftçi sayısı yaklaşık 22 bin adet olup, ilde tarımsal üretime yönelik olarak 136 milyon ₺, çiftçi başına ise yaklaşık 6.2 bin ₺ destekleme ödemesi yapılmıştır. İlde üretici başına ortalama destekleme tutarı ülke genelinden %2.17 daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** tarımsal yapı, üretim deseni, destekleme, Çanakkale

### General Structure of Agriculture Sector in Çanakkale Province

**Abstract:** Çanakkale is one of the cities in Turkey which has an important agricultural production potential. In this study, the general structure of the agricultural sector in the province of Çanakkale has been given to be compared with the country values. Çanakkale city provides 0.66% of Turkey's population, and it holds 1.29% of Turkey's total area. Çanakkale city provides 1.97% of Turkey's agricultural production which are 1.45% in husbandry and 2.24% in vegetative production. Çanakkale is the 4<sup>th</sup> city in Turkey in terms of vegetative production value per person, and it is 17<sup>th</sup> in husbandry. 46% of the city's vegetative production is consisted of olive, wheat, tomato, peach, and pepper. Çanakkale is also an important olive production center in Turkey which holds 4.93% of olive production areas of the country, and it provides 9.84% of the total olive production. In addition to that, the share of city's in Turkey's peach production is 16%. Productivity values of Çanakkale city in agricultural production are above the country average. The share of the city in Turkey's milk production is 2.63%, and it is 8% in goat milk. Çanakkale city is also an important place in breeding goat. The numbers of tractor and combine harvester per agricultural area is below the Turkey's average. Yet, the city holds over 3% of Turkey's milking machine and silage machine. There are nearly 22 thousand farmers who are registered to Farmer Registration System (FRS). The value of agricultural subsidy for Çanakkale that was provided by Ministry of Food, Agriculture and Livestock was approximately 136 million ₺ in total, and it was 6.2 thousand ₺ per producer which was 2.17% more than the country average.

**Keywords:** agricultural structure, subsidy, production pattern, Çanakkale.

### GİRİŞ

Tarım sektörü birçok sosyo-ekonomik ölçüt bakımından ülke ekonomilerinde gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak farklı düzeyde öneme sahiptir. Sektör, sahip olduğu dezavantajlı özellikler nedeniyle özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünya genelinde destekleyici politikalarla korunmaktadır. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de uygulanmakta olan tarım politikalarıyla üreticilerin gelir ve refah düzeylerini artırılması, tarımsal ürünlerde fiyat istikrarının sağlanması, kırsal kalkınma hedeflenmektedir.

Türkiye, tarımsal üretim değeri bakımından dünyada 7., Avrupa ülkeleri arasında ise ilk sırada yer almaktadır (Aytüre ve Acar, 2016). Türkiye'de tarımsal üretim miktarı ve değeri bakımından bazı ürünlerde (zeytin, şeftali, domates, biber ve su ürünleri) Çanakkale ili ön plana çıkmaktadır.

Çanakkale ili, Balkan Yarımadası'nın Doğu Trakya topraklarına bir kıstakla bağlanmış, Gelibolu Yarımadası ile Anadolu'nun batı uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde yer almakta olup, 9,933 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır (Anonim, 2018a).

Çanakkale ili sahip olduğu arazi varlığı, iklimi, su ürünleri potansiyeli ve hayvan varlığı ile bölgesinde ve ülke genelinde önemli bir yere sahiptir. İl, Türkiye'de süt üretimine dayalı, koyun-keçi yetiştiriciliğinin ve süt sığırcılığının yapıldığı önemli merkezlerden biridir. Süt sığırcılığında ve süt keçiciliğinde yüksek verimli damızlık hayvanların olması, ilin güçlü yönlerinden birini

**Sorumlu Yazar:** [arifsemerci@comu.edu.tr](mailto:arifsemerci@comu.edu.tr)

**Geliş Tarihi:** 23 Ekim 2018

**Kabul Tarihi:** 23 Haziran 2019

oluşturmaktadır.

Çanakkale ilinin sosyo-ekonomik yapısı ve tarımsal üretim özellikleri yönünden inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlı düzeydedir. 2005 yılında Çanakkale İlinin Ekonomik Gelişmesi üzerine geniş katımlı bir seminer düzenlemiş (Anonim, 2005), 2011 yılında ise Çanakkale tarımı üzerine bir kongre düzenlenmiş, kongrede tüm detayları ile Çanakkale tarımını incelenmiştir (Anonim, 2011). Bununla birlikte Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Güney Marmara Kalkınma Ajansı (GMKA) tarafından hazırlanan Çanakkale iline yönelik gerek genel gerekse tarım sektörüne yönelik yayınlar bulunmaktadır (Anonim, 2014; Anonim, 2017a,b). İlin tarımsal üretim özellikleri dikkate alındığında farklı konularda yapılan araştırmalara kısaca altta değinilmiştir. Koyuncu ve ark.(2006) tarafından Çanakkale ilindeki süt keçisi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla il merkezine bağlı 9 köyde 20 işletme ile anket uygulaması çalışması yapılmıştır. Aktaş ve Tan (2007) tarafından yapılan bir çalışmada dünyada ve Türkiye’de bağ alanlarının ve üretimin dağılımı, dış ticaret miktarları, bağcılığa alternatif olan zeytin ekim alanları ve üretiminin dağılımı, dünyada ve Türkiye’de şarap üretimi ve dış ticareti, bağcılıkla ilgili destekleme ve fiyat politikaları, son olarak da Çanakkale ilinde bağcılığın mevcut durumu incelenmiştir.

Aktürk ve ark. (2010) tarafından Çanakkale ili Biga ilçesinde yürütülen bir araştırmada süt üretimi ile süt üretiminde kullanılan faktörler arasındaki ilişki analiz edilmiş ve süt üretimi maliyeti hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda; yem ve konsantr yem maliyetlerinin toplam üretim maliyetlerinin %57’sini ve değişken maliyetlerin de %71’ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Araştırmada 1 kg süt maliyeti 0.29 ABD\$ olarak hesaplanmış olup, süt üretiminde en önemli girdiler ise silajlık mısır ve arpa olarak tespit edilmiştir.

Tan ve ark. (2014) yapmış oldukları çalışmada Türkiye’de tarımsal destekleme politikalarının genel bir özeti yapılmış, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından uygulanan tarımsal destekler; hayvancılık, organik tarım ve iyi tarım, mazot, gübre, toprak analizi, sertifikalı fidan ve tohum desteği, tarımsal danışmanlık destekleri ve havza bazlı destekler konuları baz alınarak Çanakkale ili özelinde incelenmiştir.

Aydın ve ark. (2015) yürütmüş oldukları araştırmada Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale illerinde iyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan tarım işletmeleri incelenmişlerdir. Ilgar (2016) çalışmasında Çanakkale ilinin en önemli ürünlerinden olan zeytin tarımı hakkında gerek teknik gerekse istatistikî yönden bilgi vermiştir. Ilgar çalışmasında ilde zeytin üreticilerinin maliyet ve düşük fiyat politikalarından olumsuz yönde etkilendiklerini vurgulamış, sürme, ot, salgın hastalık ve ulaşım güçlüğüne zeytin

yetiştiriciliğinde çözüm bekleyen en önemli sorunlar olduğu sonucuna varmıştır.

Ilgar (2017) tarafından yapılan bir çalışmada Çanakkale ilinde tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım konusu incelenmiştir. Çalışmada Çanakkale ilinde organik tarımın gelişiminin Türkiye tarımının gelişimi ile paralellik arz ettiği, son yıllarda ise ülke genelinde olduğu gibi, ilde de organik tarım üreticisi ve ürün miktarında artış yaşandığı tespit edilmiştir. Çalışma sonunda 2000- 2013 yılları arasında organik üretimi ve üretici sayısında önemli düzeyde yaşandığı, bu değişimde uygulanan desteklerin ve kredilerin önemli bir rolünün olduğu vurgulanmıştır.

Everest ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise Çanakkale ilinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinin örgütlenme yapıları nicel verilerle ortaya konulmuştur. Bu çalışmada Çanakkale ilinin tarımsal yönden genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada; arazi varlığı, tarım alanları ve kullanım durumu, sulama, tarımsal işletme varlığı, bitkisel üretim, hayvansal üretim, su ürünleri üretimi, ilin alet-ekipman varlığı, tarımsal örgütlenme ve tarımsal destekler konuları incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada kullanılan veriler Türkiye değerleriyle karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Çalışmanın son bölümünde Çanakkale ilinde tarımsal üretimde karşılaşılan sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

Bu çalışmanın temel verilerini Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB), TOB Çanakkale İl Müdürlüğü, Güney Marmara Kalkınma Ajansı (GMKA) ve konu ile ilgili diğer kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ülke geneline ait verilerde TÜİK verilerinin yanı sıra TOB Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) ve Hayvansal Üretim Genel Müdürlüğü (HAYGEM) kayıtlarından faydalanılmıştır. Verilerin yorumlanmasında, hazırlanan çizelgelerin analizi ve yüzde hesaplamalarından yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında Çanakkale ilinin tarımsal yapısıyla ilgili olarak hazırlanan raporlar, yayınlar ve tezlerden faydalanılmıştır. Bu aşamada özellikle TOB Çanakkale İl Müdürlüğü’nce hazırlanan brifing raporları ve çalışma raporlarından yararlanılmıştır. Çalışmada Çanakkale ilinin tarım alanları, hayvan varlığı ve hayvansal üretim miktarları Türkiye verileriyle karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çalışma kapsamında Çanakkale ilinin tarımsal üretim değerleri (bitkisel ve hayvansal üretim miktarlarıyla birlikte) ayrıntılı olarak verilmiş olup, tarımsal destekleme uygulamaları ülke değerleriyle kıyaslamalı olarak verilmiştir. Bu aşamada TOB tarafından hazırlanan çalışma raporlarından faydalanılmıştır. Bu bağlamda hem Türkiye hem de Çanakkale ili için Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) verilerinden yararlanılmıştır. İlde üretici başına tarımsal destek miktarı ülke ortalama değeriyle karşılaştırılmıştır.

Bununla birlikte çalışmada 2017 yılı itibarıyla ildeki tarımsal örgütlenme durumuna da yer verilmiştir. Çalışmada ayrıca Çanakkale ve Türkiye genelinde tarımsal üretimde kullanılan traktör, biçerdöver, mibzer, pülverizatör, süt sağım makinası varlığı verilmiş ve ilin belirtilen alet-makine varlığındaki payı yorumlanmıştır.

#### MAKRO EKONOMİK VERİLERLE TÜRKİYE TARIMI

Tarımın bir ülke ekonomisindeki yeri genel olarak; nüfus ve işgücüne katkısı, üretim ve verime katkısı, toplum beslenmesine katkısı, sanayi sektörüne katkısı, milli gelire ve dış ticarete katkısı olmak üzere altı grupta incelenebilir (Semerci, 2016). 2017 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'nin nüfusu yaklaşık 80.8 milyon kişidir. Kırsal nüfusun toplama oranı ise %7.5'dir. Ülkede yıllık nüfus artış oranı %1.24 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018b).

2017 yılında Türkiye'nin toplam işgücü yaklaşık 31.6 milyon kişi, toplam istihdam 28.2 milyon kişi olup, aktif nüfusun sektörler göre dağılımı şöyledir; Hizmetler sektörü %54.09, tarım sektörü %19.38, sanayi sektörü %19.10, inşaat sektörü %7.43. Aynı yıl cari fiyatlarla Türkiye'nin Tarımsal Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (TGSYİH) değeri 52.1 milyar ABD\$ olup, tarımın ülke Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) içindeki payı %6.12 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018c). Türkiye'nin 2017 yılı ihracatında tarım, balıkçılık ve gıda ürünlerinin değeri yaklaşık 16.4 milyar ABD\$ olup, toplamdaki payı %10.44, ithalatında aldığı değer ise yaklaşık 13.9 milyar ABD\$, toplamdaki payı ise %5.93 olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılı itibarıyla Türkiye'nin tarım, balıkçılık ve gıda ürünleri dış ticareti yaklaşık olarak 2,5 milyar ABD\$ fazla vermiş olmasına rağmen, gıda ürünleri ve işlenmiş tarım ürünleri hariç tutulduğunda tarımla ilgili dış ticaretinin açık verdiği anlaşılmaktadır (Anonim, 2018d).

Çizelge 1. Çanakkale ilinde tarım arazilerinin dağılımı (2017)

İşlenebilir Arazi Dağılımı	Türkiye (ha)	Payı (%)	Çanakkale (ha)	Payı (%)	Çanakkale/Türkiye (%)
Tarla Alanı (Nadas Dahil)	19,810,496	82.78	255,025	76.90	1.29
Sebze Alanı (Örtü Altı Dahil)	844,019	3.53	20,340	6.13	2.41
Meyve Alanı	2,013,192	8.41	19,246	5.80	0.96
Bağ Alanı	416,907	1.74	4,682	1.41	1.12
Zeytin Alanı	846,062	3.54	32,340	9.75	3.82
TOPLAM	23,930,676	100.00	331,633	100.00	1.39

Kaynak: Anonim (2018a,f).

Türkiye'de toplam tarım alanları içinde tarla bitkilerine ayrılan alan Çanakkale iline göre daha yüksektir. Çanakkale ilinde sebze üretimine ayrılan alan ülke ortalamasının yaklaşık 2 katı düzeyindedir. İldeki bağ alanı ülke dağılımına yakın iken, meyvelik alan daha düşük, zeytin alanları ise ülke dağılımına göre 3 kat daha yüksek düzeydedir (Çizelge 1).

#### Tarım İşletmelerinin Yapısı

2017 yılı verilerine göre Çanakkale ilinde 48.7 bin tarımsal işletme mevcut olup bunlardan 22 bin işletme (%45.13) ÇKS'ye kayıtlıdır. İl genelinde işletme başına düşen arazi

#### ÇANAKKALE İLİNDE TARIM SEKTÖRÜ

Çanakkale ilinde idari yönden 12 ilçe, 11 belde, 576 köy, 79 köy başlığı ve 23 belediye bulunmaktadır. İlin 2017 yılı toplam nüfusu yaklaşık 530 bin kişi olup, ülke toplam nüfusundaki payı %0.66'dır. İlde nüfus yoğunluğu 53 kişi/km<sup>2</sup> olup, ülke değerinin (105 kişi/km<sup>2</sup>) oldukça altındadır (Anonim, 2018b). İl nüfusunun %60.29'u il ve ilçe merkezlerinde, %39.71'i ise belde ve köylerde yaşamaktadır. İlin tarımsal faaliyetlerle ilgilene nüfusu yaklaşık 181 bin kişi olup, toplam nüfusa oranı %34.06'dır. Çanakkale ilinin iklimi, konumu nedeniyle geçiş iklimi özellikleri gösterir ve genel karakteriyle Akdeniz iklimi özelliklerini yansıtır (Anonim, 2018a). 2016 yılı verilerine göre ilde işgücüne katılma oranı %48.6, istihdam oranı ise %45.3 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2017a).

2017 yılında Çanakkale ilinin ihracat değeri yaklaşık 124.7 milyon ABD\$ olup, ülke ihracat değerindeki payı %0.08'dir. İlin ithalat değeri ise yaklaşık olarak 78.4 milyon ABD\$ olup, ülke ihracat değerindeki payı %0.03 düzeyindedir. Çanakkale ili ülke genelinin aksine, 2017 yılında dış ticarete yaklaşık 46 milyon ABD\$ fazla vermiştir (Anonim, 2018e).

#### Arazi Kullanım Durumu

Çanakkale ilinin arazi varlığı (doğal göller ve baraj gölleri hariç tutulduğunda) 993 bin ha olup, ülke yüzölçümündeki (76.9 milyon ha) payı %1.29'dur (Anonim, 2015). Türkiye'de 2017 yılı itibarıyla Türkiye'de orman varlığı 22.3 milyon ha olup, Çanakkale ilinin (490 bin ha) payı %2.19'dur. Ülke genelinde çayır ve mera alanı varlığı ise 14.6 milyon ha olup, Çanakkale ilinin (30 bin ha) aldığı pay sadece %0.21 düzeyindedir (Çizelge 1).

miktarı (68.03 da) ülke geneline oranla (60.9 da) daha yüksektir. İlde 50 da'nın altındaki 32.5 bin adet küçük aile işletmesi için ortalama işletme büyüklüğü 34.2 da, 50 da-199 da arasındaki 15.2 bin adet orta büyüklükteki aile işletmesi için ortalama arazi genişliği 118.5 da ve 200 da ve üzerindeki 976 adet büyük aile işletmesi için ortalama işletme genişliği 407.8 da'dır (Anonim, 2018a).

#### Sulama Alt Yapısı

Türkiye genelinde sulanabilir alanların %65'inde sulu tarım yapılırken, Çanakkale ilinde bu oran %71 düzeyindedir. Ülke

genelinde toplam tarım arazisinin %19.5'lik kısmında sulu tarım yapılırken, ilde bu oran yaklaşık %24'tür. Zira, Devlet Su İşleri (DSİ) etüt sonuçlarına göre; Çanakkale ilinde 332 bin ha tarım arazisinin 113 bin ha'ı (%34) sulamaya elverişlidir. Ancak ilde yaklaşık 80 bin ha alan sulanmaktadır (Anonim, 2018a). Tarla içi sulamada il genelinde damlama ve yağmurlama sulama yöntemi gibi basınçlı sulama sistemlerine geçmede önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bunun doğal bir sonucu olarak da özellikle sebze ve meyve alanlarında basınçlı sulama sistemleri ile sulama oranı %92'ye ulaşmıştır. Bu seviyeye ulaşmada TOB tarafından basınçlı sulama sistemlerine uygulanan destek ve teşvikler ile bu sistemleri kuracak üreticilere sıfır faizli kredi uygulamasının önemli etkisi olmuştur.

Çizelge 2. Çanakkale ilinde tarımsal üretim değeri ve faaliyet kollarına dağılımı (2017)

Üretim Dalları	Hayvansal Üretim	Bitkisel Üretim	Su Ürünleri	Toplam
Üretim Değeri (₺)	1,013,958,418	3,022,947,348	87,803,934	4,124,709,699
Payı (%)	24.58	73.29	2.13	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

Tarımsal üretim değerinde bitkisel üretimin yapı %73, hayvansal üretiminin (su ürünleri dâhil) payı ise %27'dir. Çanakkale ilinin yaklaşık 670 km sahil şeridinde sahip olmasına rağmen su ürünleri üretiminin il toplam tarımsal üretim değerindeki payı sadece %2.13 düzeyinde kalmıştır (Çizelge 2).

#### Bitkisel Üretim

İlde ağırlıklı olarak geleneksel yöntemle tarımsal üretim faaliyetleri sürdürülmektedir. Bununla birlikte alternatif tarımsal üretim yöntemlerinden Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları bakımından organik tarımda; Gökçeada, Ezine, Eceabat, Bozcaada, Ayvacık, ve Merkez İlçe, İyi Tarım Uygulamaları yönünden; Ezine, Merkez, Eceabat, Ayvacık, Bayramiç ve Lapseki ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Çanakkale ilinde bitkisel üretimi oluşturan ana faaliyet dalları içinde tarla ürünleri yaklaşık %38'lik oran ile ilk sırayı almaktadır. Sebze ve zeytin üretimi ise önemli görülen diğer tarımsal faaliyet kollarıdır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çanakkale ilinin bitkisel üretim değerleri (2017)

Üretim Dalları	Bitkisel Üretim Değeri (₺)	Payı (%)
Tarla Ürünleri	1,154,182,155	38.18
Sebze	715,664,848	23.67
Zeytin	411,268,200	13.60
Bağ	69,006,600	2.28
Diğer Meyveler	672,825,545	22.27
Toplam	3,022,947,348	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

Çanakkale ili tarımında önemli görülen ilk üç ürün; zeytin, buğday ve domatestir. İl ekonomisinde önemli görülen ürünler ve üretim değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. İlin

#### Çanakkale İlinde Tarımsal Üretim

Türkiye'nin 2017 yılında tarımsal üretim değeri; 135.2 milyar ₺'si bitkisel üretim değeri ve 69.9 milyar ₺'si hayvansal ürünler üretim değeri (su ürünleri hariç) olmak üzere toplam 205.1 milyar ₺'dir (Anonim, 2018g,h). 2016 yılı verilerine göre Çanakkale ilinin su ürünleri üretim değeri (94.2 milyon ₺) ülke genelinden (4.6 milyar ₺) %2.05 oranında pay almıştır (Anonim, 2017a,b). Su ürünlerine ait üretim değeri göz ardı edildiğinde, Çanakkale ilinin Türkiye tarımsal üretim değerindeki payı 2017 yılı verileriyle %1.97 olup, bu pay hayvansal üretimde %1.45, bitkisel üretim de ise %2.24 olarak gerçekleşmiştir. Çanakkale ilinde 2017 yılı birim fiyatlarıyla tarımsal üretim değeri yaklaşık 4.1 milyar ₺ düzeyinde gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

bitkisel üretim değerinde ön planda yer alan 5 ürünün toplam bitkisel üretim değerindeki payı yaklaşık %46'dır.

Çizelge 4. Çanakkale ilinde yetiştirilen önemli bitkisel ürünler (2017)

No	Ürün Adı	Üretim Değeri (₺)	Payı (%)
1	Zeytin (Yağlık)	354,901,800	11.74
2	Buğday	312,000,120	10.32
3	Domates	271,537,700	8.98
4	Şeftali	245,374,950	8.12
5	Biber	199,835,080	6.61
Toplam		1,383,649,650	45.77
Genel Toplam		3,022,947,348	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

Çanakkale ili şeftali üretiminde ülke genelinde yaklaşık %16 oranında pay almaktadır. Bununla birlikte il; biber, zeytin ve domates üretiminde Türkiye genelinde ön sıralarda yer almaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. İl Ekonomisinde Önemli Görülen Ürünlerin Ülke Genelindeki Payları (2017)

No	Ürün Adı	Çanakkale (ton)	Türkiye (ton)	İlin Payı (%)
1	Zeytin	173,062	2,100,000	8.24
2	Buğday	335,484	17,600,022	1.91
3	Domates	600,714	12,750,000	4.71
4	Şeftali	126,086	771,459	16.34
5	Biber	235,712	2,473,978	9.53

Kaynak: Anonim (2018a,f).

İlin tarımsal üretim deseni ve üretim değerinde zeytin ve ürünlerinin ayrı bir yeri bulunmaktadır. Çanakkale ilinin sahip olduğu ekolojik özelliklerden dolayı kalite değerleri yüksek zeytinyağı üretiminin olması ve zeytinyağı

üretiminde ilin tamamında modern ve yarı modern zeytin işleme tesislerinde üretim yapılması ürünün katma değerini daha da artırmaktadır (Anonim, 2018a). İlin ülke genelinde zeytin alanlarındaki payı %4.93 iken üretim miktarındaki payı ise %9.84 olmuştur. Buradaki temel faktör Çanakkale ilinde zeytin ağacı başına ortalama verim değeri 35 kg iken ülke genelinde bu değer 16 kg düzeyinde kalmıştır. İlde sofralık zeytin üretimi az olmasına rağmen, ağaç başına verim yine de ülke değerinin 3.3 katı daha yüksektir.

### Hayvansal Üretim

Çanakkale ili tarımsal üretim değerinde hayvansal üretim %24.58 ve su ürünleri üretimi de %2.13 oranında pay almaktadır. İlin hayvansal üretim değerleri incelendiğinde en yüksek payı (%72) süt üretiminin, ikinci sırayı ise (%19) et üretiminin aldığı anlaşılmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Çanakkale ili hayvansal üretim değerleri (2017)

Ürünler	Üretim Değerleri (₺)	Payı (%)
Süt	733,713,702	72.36
Et	192,527,560	18.99
Deri	2,266,450	0.22
Yün	1,394,481	0.14
Kıl	141,059	0.01
Yumurta	17,222,373	1.70
Piliç Eti	43,607,957	4.30
Bal	23,084,835	2.28
Hayvansal Üretim	1,013,958,418	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

Çizelge 8. Çanakkale ilinde Büyükbaş Hayvan Varlığı (2017)

Hayvanın Cinsi	Çanakkale (baş)	Genotipin Payı (%)	Türkiye (baş)	Genotipin Payı (%)	İlin Payı (%)
Saf Kültür Irkı	172,952	84.21	7,804,588	48.97	2.22
Kültür Melezi	19,172	9.34	6,536,073	41.02	0.29
Yerli Sığır	13,236	6.45	1,602,925	10.01	0.83
Toplam	205,360	100.00	15,943,586	100.00	1.29

Kaynak: Anonim (2018a,ı).

geneline oranla daha yüksek verim düzeyine sahip hayvan popülasyonundan oluştuğu anlaşılmaktadır. Ancak, ildeki hayvancılık işletmelerinin yaklaşık %80'i 5-20 adet büyükbaş hayvan bulunan işletmelerden oluşmaktadır (Anonim, 2018a). İlin küçükbaş hayvan varlığı verileri ise Çizelge 9'da verilmiştir.

Çanakkale ilinde küçükbaş hayvan varlığı yaklaşık 700 bin baş olup ülke genelinden aldığı pay yaklaşık %1.60 düzeyindedir. İlin küçükbaş hayvan varlığında koyun

Çizelge 9. Çanakkale ilinde Küçükbaş Hayvan Varlığı (2017)

Hayvanın Cinsi	Çanakkale (baş)	Türkiye (baş)	İlin Payı (%)
Koyun	458,250	33,677,636	1.36
Keçi	238,500	10,634,672	2.24
Toplam	696,750	44,312,308	1.57

Kaynak: Anonim (2018a,ı).

Çanakkale ilinin hayvansal ürünler üretim miktarı incelendiğinde ülke genelinde süt üretiminin %2.63'lük pay aldığı, yapağı ve keçi kılında ise bu payın yaklaşık %7 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Çanakkale ilinde Hayvansal Üretim (2017)

Ürünün Cinsi	Çanakkale	Türkiye	İlin Payı (%)
Yumurta (milyon adet)	40	18,100	0.22
Kırmızı Et (ton)	7,069	1,126,403	0.63
Süt (ton)	543,558	20,699,894	2.63
Bal (ton)	1,539	114,471	1.34
Yapağı ve Kıl (ton)	743	11,241	6.61

Kaynak: Anonim (2018a,ı).

Çanakkale ilinin ülke genelinde bal üretimindeki payı %1.5'e yaklaşırken, kırmızı et ve yumurta üretimindeki payı ise %1'in de altında kalmıştır. İlin Türkiye süt üretimindeki payı sığır sütünde %1.28, koyun sütünde %2.07 iken bu pay keçi sütünde %7.88 düzeyine yükselmektedir. İlin büyükbaş hayvan varlığı Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde Çanakkale ilinde sığır varlığının yaklaşık %84'ünün kültür ırkı sığırlardan oluştuğu görülürken, ülke genelinde bu oran yaklaşık %49 düzeyinde kalmaktadır. Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında ilin hayvan varlığının genotip özellikler açısından ülke

varlığının payı %65.77, keçi varlığının payı %34.23'tür. Aynı oranlar Türkiye için sırasıyla %76 ve %24'tür. Bu paylar Çanakkale ilinde keçi yetiştiriciliğine ülke geneline oranla daha yüksek düzeyde önem verildiğini göstermektedir (Çizelge 9). Süt keçiciliğinde ildeki keçi varlığının yaklaşık %65'i süt verimi yüksek Türk Saanen (Saanen + Kıl Keçisi melezi) keçilerden oluşmaktadır. Bununla birlikte Çanakkale ili Türk Saanen keçi varlığı ile Türkiye'nin en önemli damızlık merkezlerinden birisi konumundadır (Anonim, 2018a). Bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak da Çanakkale ili keçi sütü üretiminde yaklaşık 41 bin tonluk üretim ile Türkiye genelinden (523 bin ton) aldığı pay yaklaşık %8 olmuş ve bu üretim faaliyetinde ülke genelinde ilk sıralarda yer almıştır.

### Su Ürünleri Üretimi ve Üretim Değerleri

Çanakkale, Türkiye'de Muğla ilinden sonra en uzun kıyı uzunluğuna sahip bir il olması nedeniyle de önemli bir su



ürünleri potansiyeline sahiptir. Mevcut balıkçı ve teknelerin (gerçek kişi su ürünleri ruhsatına sahip balıkçı sayısı yaklaşık 10 bin , ruhsatlı tekne sayısı 814 adet) yanı sıra zaman zaman diğer illerden avlanmak amacıyla gelen balıkçılar da dikkate alındığında, ilin birim av gücü potansiyelinin ülke genelindeki balıkçılık filosu içerisinde oldukça önemli bir Çizelge 10. Çanakkale ilinde su ürünleri üretimi ve üretim değerleri (2017)

Ürün Adı	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Değeri (₺)	Payı (%)
Deniz Avcılığı	7,736	84,658,744	96.41
İç su Avcılığı	4	14,120	0.16
İç su Yetiştiriciliği	308	2,703,000	3.07
Deniz Yetiştiriciliği	50	428,070	0.36
TOPLAM	8,098	87,803,934	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

Çanakkale ilinde 2017 yılında toplam su ürünleri üretimi yaklaşık 8.1 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimde deniz avcılığının payı %97 düzeyine yaklaşmıştır.

#### Tarımsal Destekleme Uygulamaları

Türkiye’de halen GTHB tarafından uygulanmakta olan tarımsal desteklemeler; bitkisel üretim, hayvansal üretim, yapısal iyileştirmeler, kırsal kalkınma ve çevre amaçlı desteklemeler olmak üzere 5 ana grupta değerlendirilebilir.

Çizelge 11. Çanakkale ilinde GTHB tarafından uygulanan tarımsal destekler (2017)

Yıllar	Hayvancılık Destek (₺)	Bitkisel Destekleri (₺)	Üretim Ekonomik Yatırımlar (₺)	Bireysel Sulama Destek (₺)	Genç Projeleri (₺)	Çiftçi Genel Toplam (₺)
2017	71,564,462	55,618,553	904,616	498,057	7,380,000	135,965,688
Payı (%)	52.63	40.91	0.67	0.37	5.43	100.00

Kaynak: Anonim (2018a).

2017 yılında ülke genelinde uygulanan tarımsal destekler için yaklaşık 12.9 milyar ₺ ödeme yapılmıştır. Destekleme ödemelerinde ilk sırayı (%30.45) arz açığı ürünlerin Çizelge 12. GTHB tarafından ülke genelinde uygulanan tarımsal destekler (2017)

Desteklemeler	Miktarı (₺)	Payı (%)
Alan Bazlı Destekler	2,696,883,000	20.91
Fark Ödemesi Destekleri	3,927,947,000	30.45
Hayvancılık Destekleri	3,848,326,000	29.83
Tarımsal Sigorta Destekleri	853,518,000	6.62
Telafi Edici Ödemeler Kapsamındaki Destekler	197,712,000	1.53
Diğer Tarımsal Destekler	499,891,000	3.88
Kırsal Kalkınma Destekleri (Kırsal Kalkınma + Genç Çiftçi)	793,894,000	6.15
Kırsal Kalkınma IPARD Destekleri	81,000,000	0.63
TOPLAM	12,899,171,000	100.00

Kaynak: Anonim (2018i).

almıştır (Çizelge 12). Fark Ödemesi Destekleri, Hayvancılık Destekleri ve Alan Bazlı Desteklerin toplam destekler içindeki payı %81.19 olarak gerçekleşmiştir.

Çanakkale ilinde 2017 yılında ÇKS’ye kayıtlı çiftçi sayısı yaklaşık 22 bin, toplam destekleme tutarı 136 milyon ₺ ve

yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Türkiye’de AB üye ülkelere ihracat yapan su ürünleri işleme tesislerinin (96 adet) 8 adedi Çanakkale ilinde bulunmaktadır (Anonim, 2018a). Çanakkale ilinde su ürünleri üretimi ve üretim değerlerine ait bilgiler Çizelge 10’da verilmiştir.

Çanakkale ilinde 2017 yılında GTHB tarafından üreticilere; 71.6 milyon ₺ Hayvancılık, 55.6 milyon ₺ Bitkisel Üretim ve 8.8 milyon ₺ Kırsal Kalkınma desteklemeleri olmak üzere yaklaşık 136 milyon ₺ destekleme ödemesi yapılmıştır. Üreticilere yapılan tarımsal desteklerde hayvancılık desteklerinin toplamdan aldığı payın %50’nin üzerinde olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 11).

desteklenmesine yönelik olarak verilen Fark Ödemesi Destekleri oluşturmuştur. İkinci sırada ise %29.83 ile hayvancılık destekleri, üçüncü sırayı ise alan bazlı destekler

çiftçi başına düşen ortalama destek tutarı 6.2 bin ₺’dir. Türkiye genelinde aynı yıl ÇKS’ye kayıtlı çiftçi sayısı yaklaşık 2,1 milyon, toplam destekleme ödeme tutarı yaklaşık 12.9 milyar ₺ ve çiftçi başına ortalama destek tutarı ise yaklaşık 6 bin ₺’dir (Çizelge 13).

Çizelge 13. Çanakkale’de ve Türkiye’de Üretici Başına Tarımsal Destek Miktarı (2017)

Yerleşim Birimi	Tarımsal Destekler (₺)	Çiftçi Sayısı (Adet)	Üretici Başına Tarımsal Destek Miktarı (₺)
Çanakkale	135,965,688	21,999	6,180.54
Türkiye	12,899,171,000	2,132,491	6,048.87
İlin Payı (%)	1.05	1.03	-

Kaynak: Anonim (2018a,i).

Çanakkale ilinde 2017 yılında üretici başına ortalama tarımsal destekleme ödeme tutarı ülke genelinden %2.17 daha fazla olmuştur. Konuyla ilgili olarak yapılan benzer bir çalışmada 2016 yılında Hatay ilinde çiftçi başına tarımsal destek ödeme tutarının Türkiye ortalamasının %74.69 üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Semerci, 2018).

#### Alet-Makine Varlığı

2017 yılı itibarıyla Çanakkale ilindeki tarım alet ve makineleri varlığı Çizelge 14’te verilmiştir. TÜİK verilerine Çizelge 14. Çanakkale ilinde Tarım Alet-Makineleri Varlığı (2017)

Alet-Makine Adı	Çanakkale	Türkiye	İlin Payı (%)
Mibzer (*)	5,665	359,900	1.57
Traktör	26,177	1,306,736	2.00
Bıçerdöver	259	17,199	1.51
Süt Sağım Tesisi	151	12,226	1.24
Süt Sağım Makinası (seyyar)	11,085	319,885	3.47
Pulverizatör (**)	20,948	1,096,755	1.91
Silaj Makinası (***)	1,098	33,539	3.27

Kaynak: TÜİK (2018j).

(\*):Traktörle Çek.Hub.Ekim Mak., Kombine Hububat Ekim Mak.

(\*\*):Sirt Pülverizatörü, Sedyeli Mot.Pül.Toz., Kuy.Mil.Har.Pülverizatör, Motorlu Pülverizatör.

(\*\*\*):Ot Silaj Makinası, Mısır Silaj Makinası

İlde hayvansal üretim ağırlıklı olarak süt sığırcılığına dayanmaktadır. Bu durum istatistik verileri de kendini göstermektedir. İldeki süt sağım makinası (seyyar) ve silaj makinası sayısı ülke değerinin %3’ten fazlasını oluşturmaktadır.

#### Tarımsal Örgütlenme

Çanakkale ilinde 2017 yılı itibarıyla 1163 Sayılı Kooperatifler Kanununa göre faaliyet gösteren toplam tarımsal amaçlı kooperatif sayısı 372’tir. Bunun 309 tanesi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi, 37 tanesi Sulama Kooperatifi ve 26 tanesi de Su Ürünleri Kooperatifidir. İldeki tarımsal amaçlı toplam kooperatif sayısı ülke genelinin %3.59’unu oluşturmaktadır. Bununla birlikte ilde 2017 yılı itibarıyla 5,200 sayılı Üretici Birlikleri Kanununa göre kurulan 27 adet üretici birliği ve 5,996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu’na göre kurulmuş 3 adet Yetiştirici Birliği mevcuttur (Anonim, 2018a).

#### SONUÇ

Çanakkale ili Türkiye’nin tarımsal üretim potansiyeli yüksek illeri arasında yer almaktadır. İl nüfusunun yaklaşık %40’ı kırsal alanda yaşamakla birlikte, faal nüfusun yaklaşık %35’i tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Bu nedenle ilde tarım sektörü il ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. İl

göre ildeki traktör varlığı ülke değerinin %2’sini, bıçerdöver ise %1.51’ini oluşturmaktadır. Toplam tarım alanı dikkate alındığında, Türkiye’de traktör başına 18.31 ha arazi düşerken bu değer Çanakkale ilinde 12.67 ha düzeyindedir. Aynı değerler bıçerdöverde Türkiye için 1.2 bin ha, Çanakkale için yaklaşık 985 ha’dır. Hesaplanan değerler Çanakkale ilinde birim alan başına traktör ve bıçerdöver sayısının ülke geneline oranla daha fazla olduğu ortaya koymaktadır (Çizelge 14).

Marmara Bölgesi’nde yoğun nüfus ve sanayileşme baskısına rağmen tarımsal üretim faaliyetlerine devam etmektedir.

Çanakkale ilinin ülke tarımsal üretim değerindeki payı %2 düzeyindedir. Bitkisel üretim değerinde zeytin, buğday, şeftali, domates ve biber %45’in üzerinde paya sahiptir. Süt üretimi ise ildeki hayvansal üretim değerinden %72 oranında pay almaktadır. Çanakkale ilinde keçi sütü üretiminin ülke geneline oranı %8 düzeyindedir. Hayvansal üretimde büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı yüksek verimli ırklardan oluşmaktadır. Ancak, 670 km sahil şeridinde sahip olmasına rağmen, su ürünleri üretimi il toplam tarımsal üretim değerinden sadece %2 düzeyinde pay alabilmektedir.

Çanakkale ilinde iyi tarım ve organik tarım uygulamalarında önemli mesafeler alınmıştır. Türkiye genelinde sulanabilir alanların %65’inde sululu tarım yapılırken bu oran ilde %71 düzeyindedir. İlde tarımsal üretimin sululu şartlarda yapılmasında ülke genelinde uygulanan basınçlı sulama sistemlerine verilen destekler ve sıfır faiz uygulamaları önemli derecede etkili olmuştur.

Çanakkale ilinde mekanizasyonlaşma anlamında önemli mesafeler alınmıştır. Özellikle hayvansal üretimde (süt sığırcılığında) kullanılan süt sağım makinası ve silaj makinası varlığında ilin ülke genelindeki payı %3’ün üzerindedir. İlde

tarımsal örgütlenme anlamında ülke geneline oranla daha iyi durumda olunmasına rağmen, üretici örgütleri tarımsal ürünlerin pazarlanmasında ve fiyat oluşumunda istenilen düzeyde varlık gösterememektedir. Ancak kooperatifler ürünlerin depolanmasında sahip oldukları soğuk hava tesisleri ile ihtiyacın karşılanmasına önemli rol oynamaktadırlar. İlde üretilen sütün pazarlanmasında ve fiyat oluşumunda Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri etkin konumdadırlar.

İlde tarım işletmelerinin sayısı yaklaşık 50 bin adet olup, ÇKS'ye kayıtlı işletme sayısı ise 22 bin civarındadır. Çanakkale ilindeki işletmeler genelde çok parçalı ve küçük ölçekli işletmelerdir. Bu işletmeler daha ziyade geçimlik tarım yapımları nedeniyle gelirleri de düşük olmaktadır. Çanakkale ilinde tarımsal üretimin daha verimli ve kârlı şartlarda yapılabilmesi için; nitelikli girdi kullanımının artırılması, sulama alt yapısına ağırlık verilmesi, tarımsal ürünlerin pazarlanmasında üretici örgütlerinin daha aktif rol almaları gerekmektedir. Küçük ölçekli işletmelerin de ÇKS sisteminde yer almalarının sağlanması halinde, üreticilerin gelir düzeylerinde artış sağlanabileceği gibi tarımsal ürün maliyetlerinde de kayda değer düşüşlerin görülmesi mümkündür.

#### KAYNAKLAR

- Aktaş E, Tan S (2007) Tarım Politikasındaki Değişiklikler ve Bağıcılık: Çanakkale ili Örneği. 2.Troas Bölgesi Değerleri Sempozyumu (17 Ağustos, 2007 Çanakkale). Bildiriler Kitabı s.199-211.
- Aktürk D, Bayramoğlu Z, Savran F, Tatlıdil FF (2010) The Factors Affecting Milk Production and Milk Production Cost: Çanakkale Case – Biga. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 6 (2): 329-335.
- Anonim (2005) Çanakkale ilinin Ekonomik Gelişmesi (Seminer). İktisadî Araştırmalar Vakfı. Yayın No: 2005-180. İstanbul. 202 s. (<http://www.iav.org.tr/yonetim/dosya/seminer/canakkale.pdf>, Erişim Tarihi: 16/07/2018)
- Anonim (2011) Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği).Bildiriler Kitabı. 746 s. ÇOMÜ Açık Erişim Sistemi.(<http://acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080/xmlui/handle/COMU/598>, Erişim Tarihi: 16/07/2018)
- Anonim (2014) Seçilmiş Göstergelerle Çanakkale-2013. Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara. Eylül 2014. Yayın No 4192. 179 s.
- Anonim (2015) İstatistiklerle Türkiye-2014. Türkiye İstatistik Kurumu Yayın No:4380, s. 9. Ankara. Temmuz, 2015.
- Anonim (2017a) Çanakkale Tarım ve Hayvancılık Yatırım Rehberi. Güney Marmara Kalkınma Ajansı. 25 s. ([https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/canakkale\\_tarim\\_hayvancilik\\_rehberi.pdf](https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/canakkale_tarim_hayvancilik_rehberi.pdf), Erişim Tarihi: 16/07/2018).
- Anonim (2017b) 22 Başlıkta İstatistiklerle TR22 Güney Marmara. Güney Marmara Kalkınma Ajansı. 124 s. (<https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/GMK-A-22-Baslikta-Istatistiklerle-TR22-Guney-Marmara.pdf>, Erişim Tarihi: 16/07/2018).
- Anonim (2018a) Tarım ve Orman Bakanlığı Çanakkale İl Müd. 2017 Yılı Brifing Dosyası. (<https://canakkale.tarim.gov.tr/Menu/13/Brifingler>, Erişim Tarihi: 12/07/2018),s.12
- Anonim (2018b) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları-2016. Haber Bülteni. Sayı:27587,01.02.2018. (<http://www.tuik.gov.tr/HbGetirHTML.do?id=27587>, Erişim Tarihi: 12/07/2018).
- Anonim (2018c) Tarım ve Orman Bakanlığı. Makro Ekonomik Veriler. (<https://www.tarim.gov.tr/Konular/Makro-Ekonomik-Gostergeler>, Erişim Tarihi: 21/06/2018).
- Anonim (2018d) Fasıllara Göre İhracat ve İthalat Değerleri.(<http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, Erişim Tarihi: 12/07/2018).
- Anonim (2018e) İllere Göre İhracat ve İthalat Değerleri.(<http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, Erişim Tarihi: 12/07/2018).
- Anonim (2018f) Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Bitkisel Üretim Verileri. (<http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>, Erişim Tarihi: 12/07/2018).
- Anonim (2018g) Haber Bülteni, Sayı: 27842, 08 Mart 2018. (<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=27842>, Erişim Tarihi:13/07/2018)
- Anonim (2018h) Haber Bülteni, Sayı: 27843, 28 Mart 2018. (<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27843>, Erişim Tarihi: 13/07/2018)
- Anonim (2018ı) Hayvancılık Genel Müdürlüğü. Hayvancılık Verileri. (<https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>, Erişim Tarihi:12/07/2018), s.2-4.
- Anonim (2018i) Tarım ve Orman Bakanlığı. Faaliyet Raporu-2017. ([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), Erişim Tarihi: 12/07/2018)
- Anonim (2018j) Türkiye İstatistik Kurumu Veritabanı/Tarım/ Tarımsal Alet ve Makina İstatistikleri . (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=134&locale=tr>, Erişim Tarihi: 17/07/2018)
- Aydın B, Özkan E, Aktürk D, Kiracı MA, Hurma H (2015) Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale İllerinde Üreticilerin İyi Tarım Uygulamalarına Yaklaşımı. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 1 (2):28-41.
- Aytüre S, Acar M (2016) Dünyada ve Türkiye'de Tarım ve Tarım Politikalarının Geleceği. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa. Türkiye. 415 s.
- Everest B, Tan S. ve Niyaz ÖC (2018) Tarım İşletmelerinin Örgütlenme Modelleri: Çanakkale İli Örneği. 7<sup>th</sup> International Conference on Business Administration (ICBA), 3-5 Mayıs 2018, Canakkale, s.327-335.

- İlgar R (2016) Çanakkale İlinde Zeytin Yetiştiriciliği ve Yaşanan Sorunlar. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, 32:19-32.
- İlgar R (2017) Çanakkale İlinde Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. Doğu Coğrafya Dergisi, 22 (37): 159-178.
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Ataşoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH (2006) Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinde Teknik Sorunların Belirlenmesi Üzerine bir Araştırma. Hayvansal Üretim, 47(1): 21-27.
- Semerci A (2016) Effects of agricultural supports on farmer's revenue and product costs: The case of Turkey. Custos e @gronegocio on line, 12 (3): 71-96.
- Semerci A (2018) Hatay İlinde Tarım Sektörünün Yeri ve Önemi. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 4(1): 36-47.
- Tan S, Ortan Ü, Everest B (2014) Uygulamada Olan Tarım Politikaları Kapsamında Çanakkale'nin Mevcut Durumunun İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1): 45-54.



## Bazı Balık Türlerinde Yapılmış Transgenik Çalışmalar

Semra KÜÇÜK\*<sup>1</sup><sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Güney Kampüsü 09100 Aydın

**Öz:** İnsanlığı, gelecek yıllarda tehdit edecek faktörlerden biri de “gıda kıtlığı” olacaktır. Bu nedenle gıda konusunda bir devrim yapan biyoteknolojik gelişmelerin bu kıtlığın önüne geçeceği düşünülmektedir. Bu gelişmeler tüm tarım ürünlerinde gerçekleştiği gibi su ürünlerinde de yerini almıştır. Bu çalışma da, su canlılarının hangi türlerinde gen aktarımı olduğu, bu konuda hangi yöntemler kullanıldığı ve transgenik su ürünlerinin insanı ve doğayı etkileyecek fayda ve risklerinin neler olduğuna yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** transgenik, su ürünleri, gen aktarımı

**Transgenic Studies on Some Fish Species**

**Abstract:** In the future, scarcity of food will be one of the factors that threaten the humanity. Well, It is thought that biotechnological developments will prevent this lack. These developments happen in aquatic products as all of the agriculture products. In this study, it is discussed which species of aquatic organisms gen transfer were done on, which methods it is used and what are the advantages and disadvantages of transgenic aquatic products that affect human and nature.

**Keywords:** transgenic, aquatic products, gen transfer

## GİRİŞ

DNA'nın çift sarmal yapıda olduğunun 1953 yılında Watson ve Crick tarafından keşfedilmesi ile gen teknolojisinin ilk adımları atılmıştır. Her hücrenin çekirdek yapısının DNA'dan meydana gelmesi hücreler arası DNA değişimini olası kılmıştır. İlk gen aktarımı farelerde mikroenjeksiyon yöntemiyle Gordon ve arkadaşları tarafından 1980 yılında gerçekleştirilmiştir. Balıklarda ilk gen transferi ise Zhu ve arkadaşları tarafından 1985 yılında japon balıkları (*Carassius auratus*) yumurtaları üzerinde yapılmıştır. Gen teknolojisi yaklaşık 40 yıldan beri tıp, veterinerlik, tarım başta olmak üzere ormancılık, çevre, enerji ve kozmetik alanında etkin şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde ilk gen transferi fareler üzerinde TÜBİTAK-MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü'nde 1993 yılında yapılmıştır (Bağış, 1980). Dünya da Sazan (*Cyprinus carpio*), kanal yayını (*Ictalurus punctatus*), Japon balığı (*Carassius auratus*), medaka (*Oryzias latipes*), zebra balığı (*Danio rerio*), gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), tilapia (*Oreochromis niloticus*), Atlantik salmonu (*Salmo salar*), istiridyeye (*Mulinia lateralis*), alg (*Spirulina platensis*) ve istakoz (*Procambarus clarkii*) gibi su canlılarında gen transferi yapılmıştır (Ekici ve ark., 2006; Akhan ve Canyurt, 2008; Özdemir ve ark., 2008). Su ürünlerinde gen transferi yapılmış türler Çizelge 1'de verilmiştir.

Verilen 2016 istatistiklere göre dünya su ürünleri üretimi 171 milyon tondur. Bunun 81 milyon tonu yetiştiricilik, 90 milyon tonu maksimum seviyeye ulaşmış avcılık üretimidir (Anonim, 2019). Su ürünleri üretiminde son 30 yıla göre artış yetiştiricilik yoluyla sağlanmıştır. Gelecekte üretim artışı türler üzerinde yapılacak seleksiyon ve gen transferi uygulamaları ile sağlanabilecektir. Bu konular üzerinde

yapılan çalışmalar son 20 yılda önemli bir hız kazanmıştır. Balıklarda gen transferi üzerine yapılan çalışmalarda hızlı büyüme, soğuğa dayanıklılık, hastalıklara karşı direncin artırılması ve üreme kontrolü gibi konular araştırılmıştır (Akhan ve Canyurt, 2008).

## GEN TRANSFERİ KONUSUNDA SU ÜRÜNLERİNDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

## 1. Hızlı Büyüme

Canlılarda transgenik yöntemlerle hızlı büyüme çalışmaları ilk olarak fareler üzerinde 1982 yılında Palmiter tarafından yapılmıştır. Sonrasında insan büyüme hormonu geni (hGH) japon balıklarına (Zhu ve ark., 1985) ve *Misgurnus anguillicaudatus* balıklarına (Zhu ve ark., 1986) aktarılması çalışmaları yapılarak ilk hızlı büyüyen transgenik balıklar elde edilmiştir. Bunun ardından balık büyüme hormonu geni (GH) transferi ilk kez sazan balıklarında denenmiştir (Zhu, 1992; Wang ve ark., 2001). Sonrasında, Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) büyüme geni aktarılmış Nil tilapia balıklarında (*O. niloticus*) normallerine göre canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı daha fazla ve yem değerlendirme katsayısı daha düşük çıkmıştır (Rahman ve ark., 1998). Büyüme hormonu aktarılmış transgenik coho salmon balıklarının (*Oncorhynchus kitsutch*) transgenik olmayanlarına göre yem yakalama ve tüketme miktarlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Devlin ve ark., 1999). Aynı

**Sorumlu Yazar:** [skucuk@adu.edu.tr](mailto:skucuk@adu.edu.tr) Bu makale 1-4 Kasım 2018 tarihleri arasında Aydın Kuşadası'nda düzenlenen Uluslararası Genomik ve Biyoinformatik Konferansında Poster bildiri olarak sunulmuş ve özeti bildiri kitapçığında basılmıştır.

**Geliş Tarihi:** 16 Aralık 2018

**Kabul Tarihi:** 24 Haziran 2019

Çizelge 1. Su canlılarında ilk gen transferi yapılmış türler

Tür	Hedef Değişim	Aktarılan Gen	Kaynak
Kanal Yayını ( <i>Ictalurus punctatus</i> )	Bakteriyel rezistans	Böcek geni	Dunhan ve ark., 2002
Japon balığı ( <i>Carassius auratus</i> )	-	Neomisin direnç geni	Zhu ve ark., 1985
Medaka ( <i>Oryzias latipes</i> )	Mutasyon belirleme	Bakteri geni	Winn ve ark., 2001
Zebra balığı ( <i>Danio rerio</i> )	Kırmızı veya yeşil floresan renk oluşturma	Pigment geni	Gong ve ark., 2003
G. alabalığı ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Karbohidrat metabolizmasında iyileşme	Glikoz Tip I Hezkokinaz Tip II	Pitkanen ve ark., 1999
Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Pıhtılaşma faktörü üretimi	İnsan geni	Hallerman, 2003
Atlantik salmonu ( <i>Salmo salar</i> )	Büyüme oranında artış, yem alımında iyileşme	Büyüme hormonu	Zhang ve ark., 1990
Loach balığı ( <i>Misgurnus mizolepis</i> )	Yem değerlendirme katsayısının düşürülmesi, sterilite (kısırlık)	Büyüme hormonu	Nam ve ark., 2001
İstiridye ( <i>Mulinia lateralis</i> )	Bakteriyel rezistans	Retroviral vektör geni	Lu ve ark., 1996; Burns ve Chen, 1999
Alg ( <i>Sipurilina.platensis</i> )	Besinsel değeri arttırma	Metallotionein	Zhang ve ark., 2001
İstakoz ( <i>Procambarus clarkii</i> )	Transgenik yumurta Üretimi	Retroviral vektör geninin ebeveyn gonadlarına enjeksiyonu	Sarmaşık ve ark., 2001

şekilde yine büyüme hormonu geni aktarılmış Nil tilapia balıklarının (*O. niloticus*) normallerine göre uzun dönem yetiştiricilikte (7 ay) 2-5 kez daha fazla büyüdükleri, ayrıca toplam boy uzunluğunun, iç organ-somatik indeksin, hepato-somatik indeksin daha yüksek, gonado-somatik indeksin daha düşük ve yem değerlendirme katsayısının daha etkin olduğunu ve kısa dönem yetiştiricilikte (4 hafta) ise transgenik tilapiaların normallerine göre 4 kez daha hızlı büyüdüklerini ve yemdeki proteini ve enerjiyi daha etkin kullandıkları bildirilmiştir (Rahman ve ark., 2001). Tilapia balığı büyüme hormonu geni aktarılmış sazan balıkları (*C. carpio*) normallerine göre 1.49 kat daha fazla ağırlık kazanmışlardır. Aynı zamanda bu transgenik sazanların normallerine göre yaşama oranı daha iyi, spesifik büyüme oranı daha yüksek, yem tüketimi daha fazla, yem değerlendirme katsayısı daha düşük ve suya amonyak salınımları daha düşük bulunmuştur (Alimuddin ve ark., 2016).

## 2. Hastalıklara Dayanıklılık

Su ürünleri yetiştiriciliğinde bakterial, viral ve paraziter hastalıklardan korunmak önemli bir konudur. Zira bu hastalıklar önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Günümüzde balık hastalıklarından korunmak amaçlı antibiyotikler ve aşılar kullanılmaktadır. Fakat geçen zaman içinde patojenik mikroorganizmalar antibiyotiğe karşı dayanıklılık kazanmaya başlamıştır ve balık hastalıklarının kontrolünde sorunlar yaşanmaktadır. Aşılarla bakacak olursak bir seri hastalık için aşı geliştirilmesi yıllar

sürmüştür. Yeni bir aşının geliştirilmesi için çok fazla para, zaman ve iş-gücü sarf etmek gerekmektedir. Ayrıca bir aşı uygulaması için de çok iş-gücü ve zaman ayırmak zorunluluğu vardır. Bu nedenle gen aktarımı ile balıklarda hastalıklara karşı direnç oluşturulması çok talep görecektir.

Böceklerden memelilere kadar birçok hayvanda bulunan cecropinler veya buna benzer antimikrobiyal peptidler bulunmaktadır. Cecropinler doğal kaynaklardan veya kimyasal olarak oluşturulan sentetikleri birçok çalışmada kullanılmaktadır. Bir güveden (*Hyalophora cecropia*) cecropin B veya CF 17 (sentetik analog) genlerini Japon medaka balığına (*O. latipes*) aktararak birçok önemli balık virüs patojenlerine (İnfeksiyöz Hematopietik Nekroz Virüsü- IHNV, Viral Hemorajik Septisemi Virüsü-VHSV, Yılanbaşı Rapdovirüsü-SHRV, İnfeksiyöz Pankreatik Nekroz Virüsü-IPNV) karşı bir korumanın oluşup oluşmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak balık hücrelerindeki patojen virüs sayısında önemli derecede (104 kat) azalmanın olduğu gösterilmiştir (Chiou ve ark., 2002).

Ot sazanlarının ölümcül bir hastalığı olan Hemorajik Septisemiden (GCH) korunmak amaçlı ot sazanlarına insan lactoferrin geni elektroporasyon yöntemi ile aktarılmıştır. Sonuçta, ot sazanlarında başarılı bir koruma sağlandığı bildirilmiştir.(Zhong ve ark., 2002). Antimikrobiyal aktivite sağlayan 4 farklı cecropin B (preprocecropin B, procecropin B, cecropin B ve porcine P1 cecropin) güve geni Chinook salmon embriyo hücre kültürüne (CHSE-214) aktarılmıştır.

Sonuçta da, bu hücre kültürünün *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens* ve *Vibrio anguillarum* karşı bakterisidal etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Sarmasik ve Chen, 2003).

Cecropin B geni kanal yayını balıklarına (*I. punctatus*) aktarılmış ebebeynlerden (P1) elde edilen F1 döllerinin toprak havuzlarda Columnaris hastalığı etkeni olan *Flavobacterium columnare* patojenine karşı dayanıklılıkları araştırılmış ve transgenik balıklarda yaşama oranı %100 iken normal balıklarda yaşama oranı %27.3 bulunmuştur. Ayrıca aynı tür transgenik balıkların tanklarda Kanal Yayını Enterik Septisemia Hastalığı (ESC) oluşturan *Edwardsiella ictaluri* patojenine karşısında yaşama oranları araştırılmıştır. Transgenik balıklarda %40.7 ve normal balıklarda %14.8 yaşama oranı bildirilmiştir (Dunham ve ark., 2002). Cecropin P1 veya CF-17 genleri aktarılmış transgenik gökkuşağı balıklarının (*O. mykiss*) da *Aeromonas salmonicida* bakterisine ve İnfeksiyöz Hematopoietik Nekrozis Virüsüne (IHNV) karşı yüksek bir dayanıklılık gösterdikleri bildirilmiştir (Chiou ve ark., 2014).

### 3. Üreme Kontrolü

Transgenik balıkların doğaya kaçarak yabani türlerle çiftleşip üremelerine engel olmak amacıyla transgenik bireyler steril yani kısır olarak üretilmektedirler. Bu durum, geleneksel yöntemler yanında gonadotropin serbestleştirici hormon (GnRH) geni susturulan transgenik balıklarla sağlanmaktadır (Maclean ve Laight, 2000).

### 4. Soğuga Dayanıklılık

Bazı balık türleri 0 °C ve altında yaşayabildiklerinden bu balıkların vücutlarında bazı antifriz görevi gören proteinler bulunmaktadır. İşte, bu balıkların genlerinin ekonomik değeri yüksek balıklara aktararak transgenik balıkların oluşturulması söz konusudur. Balıklar da başlıca 4 temel tipte antifriz proteini bulunmaktadır. Birincisi Antartika morina balığında (*Dissostichus mawsoni*) bulunan "glycoproteins", ikincisi kış pisi balığında (*Pseudopleuronectes americanus*) bulunan "Tip I antifreeze", üçüncüsü iskorpit balığında (*Hemipterus americanus*) bulunan "Tip II antifreeze" ve dördüncüsü Perciformes takımından bir balık türünde (*Zoarces americanus*) bulunan "Tip III antifreeze"dir. Optimum olmayan sıcaklıklarda dahi hızlı gelişen ve yem alabilen bireyler oluşturmak amacıyla Tip I ve Tip III genleri farklı balık türlerine aktarılmıştır. Tip I Atlantik salmon balığına (*S. salar*) transfer edilmiştir. Fakat etkin bir sonuç alınamamıştır. Aynı şekilde Tip III geni japon balıklarına aktarılmıştır. Ancak bu genin aktarımında başarılı sonuçlar elde edilememiştir (Maclean ve Laight, 2000).

### 5. Renk Değişimi

Deniz anasından (*Aequorea victoria*) alınan yeşil floresan protein geni ile yeşil renkli bir süs balığı olan zebra (*Danio rerio*) elde edilmektedir. Güncel olarak petshop marketlerde "Glofish" olarak görebileceğimiz transgenik

fosfor yeşili renkte bu balıkların satışı görülmektedir (Rasal ve ark., 2016).

## GEN TRANSFERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Gen aktarımında çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar mikroenjeksiyon, elektroporasyon, spermatozoa hücreleriyle gen transferi, retroviral yolla transfer şeklinde sıralanabilir.

### 1. Mikroenjeksiyon

Fare ve koyun gibi yüksek omurgalı hayvanlarda en etkin kullanılan metottur. Bu teknikte transgen direkt olarak döllenmiş yumurtanın çekirdeği içine mikroenjeksiyon yöntemi ile aktarılmaktadır. Bu yöntem balıklarda da kullanılmaktadır. Fakat balık yumurta sayısı çok olduğundan bu yöntem çok iş-gücü ve zaman gerektiren bir iştir (Sarmaşık, 2003; Ekici ve ark., 2006).

### 2. Elektroporasyon

Elektroporasyon yöntemi de döllenmiş yumurtalara kısa bir seri elektrik akımı verilerek gen transferi yapılmaktadır. Bu işlem sırasında hücre çeperinin geçirgenlik özelliğinden yararlanılmaktadır. Yalnız yumurtanın chorion tabakasının elle ya da kimyasal olarak uzaklaştırılması bu yöntemin etkinliğini artırmaktadır. Fakat bu uzaklaştırma işlemi çok yorucu olduğu kadar yumurtaya da ekstra stres veren bir işlemdir. Balıkların yumurta sayısı çokluğu düşünüldüğünde bu yöntemin daha kısa zamanda uygulanabileceği görülmektedir. Etkin, hızlı ve kolay kullanımı nedeniyle birçok balık laboratuvarı tarafında tercih edilen bir yöntemdir (Sarmaşık, 2003, Ekici ve ark., 2006).

### 3. Spermatozoa Hücreleriyle Transfer

Bu yöntemde, transgenlerin spermatozoalar aracılığıyla yumurtalara aktarılması sağlanmaktadır. Bu nedenle diğerlerine göre en doğal ve en çok tercih edilen yöntemdir. Bu yöntem farelerde kullanılmakta olan bir metot olmasına rağmen memelilerde çok tercih edilen bir işlem değildir. Çünkü spermin üreme kanalı dışında yaşama süresi çok kısıtlıdır. Fakat balık spermatozoları seminal sıvısı içinde günlerce canlılığını koruyabildiğinden bu yöntem balıklarda gen transfer işleminde en çok gelecek vadeden yöntemdir (Sarmaşık, 2003).

### 4. Retroviral Yolla Transfer:

Bir tek kopyayı konakçı genomuna aktarmayı sağlayan bir yöntemdir. Bu nedenle balıklarda ve yüksek omurgalılarda başarıyla kullanılan bir yöntem olmasına rağmen işlemi uzun, maliyet yüksek ve ileri teknoloji gerektirmektedir. Bu nedenlerden dolayı çok tercih edilmeyen bir yöntemdir (Sarmaşık, 2003).

### Gen Transferinin Yararları

1. Balıklara büyüme hormonu aktararak onların daha hızlı büyümeleri sağlanmaktadır. Bu da üretim artışına sebep olmaktadır (Yoshizaki, 2001; Kulaç ve ark., 2006; Alimuddin ve ark., 2016).
2. Hızlı büyüme sonucu yem değerlendirme katsayısı yükselir ve sonuçta maliyet düşer ve ekonomik kazanç artar



(Melamed ve ark., 2002.. Özyurt ve ark., 2005; Alimuddin ve ark., 2016).

Bazı patojenlere karşı dayanıklılık kazandırır (Chiou ve ark., 2014). Bazı biyotik ve abiyotik faktörlere karşı tahammül yeteneğini artırır (Antila ve ark., 2013; Wang ve ark., 2014) ve cinsiyet kontrolünde (Melamed ve ark., 2002) yarar sağlar.

#### GENETİK YAPISI DEĞİŞTİRİLMİŞ SU CANLILARININ TAŞIDIĞI OLASI RİSKLER

Gen transferinin insan sağlığı ve biyoçeşitlilik açısından taşıdığı sakıncalar kısaca şöyle belirtilebilir (Özyurt ve ark., 2005; Özdemir ve ark., 2008; Şen ve Altınkaynak, 2014).

1. Transgenik su canlılarının genetik yapıları değiştiğinden farklı proteinler üretebilirler ve insan tüketiminde alerjik reaksiyonlara neden olabilirler.

2. Transgenik su canlılarına vektör virüslerle aktarılan genler insan vücudunda kanser gibi hastalıkları tetikleyebilir.

3. Transgenik su canlılarına aktarılmış genler insanların bağırsak florasındaki bakterilerle etkileşime girip bakterilerin spektrumunu değiştirebilirler.

Transfer balıklar yetiştirildiği çiftliklerden kaçarak yabancı formlarla etkileşebilir ve mevcut doğal gen kaynakların bozulmasına neden olabilirler.

#### SONUÇ

Transgenik su canlılarının doğal popülasyonlara kıyasla insan için tehlike oluşturup oluşturmayacağı hakkında henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır. Özellikle insan sağlığı ve çevre riski taşıyan transfer su canlıları üzerine yeni araştırmaların yapılması ve desteklenmesi gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

Alimuddin K, Faridah N, Yoshizaki, C, Nuryati S, Setiawati M (2016) Growth, survival, and body composition of transgenic common carp *Cyprinus carpio* 3<sup>rd</sup> generation expressing tilapia growth hormone cDNA. *Hayati Journal of Biosciences* 23:150-154.

Akhan S, Canyon MA (2008) Transgenetik balıklar: fayda ve riskleri. *Journal of Fisheries Sciences* 2(3):284-292.

Anonim (2019) Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri İstatistikleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMe nuVeriler/BSGM.pdf> (Erişim tarihi 02.04.2019).

Bağış H (1980) Transgenik balık. *Bilim Teknik* 5:66-67.

Burns JC, Chen TT (1999) Pantropic retroviral vectors for gene transfer in mollusks. Patent No. 5.969.211. United State Patent and Trademark Office, Alexandria.

Chiou PP, Lin CM, Perez L, Chen TT (2002) Effect of cecropin B and a synthetic analogue on propagation of fish viruses in vitro. *Marine Biotechnology* 4(3):294-302.

Chiou PP, Chen MJ, Lin C-M, Khoo J, Larson J, Holt R, Leong J-A, Thorgarrd G, Chen TT (2014) Production of homozygous transgenic rainbow trout with enhanced disease resistance. *Marine Biotechnology* 16:299-308.

Devlin RH, Johnsson JI, Smailus DE, Biagi CA, Jönsson E, Björnsson BTh (1999) Increased ability to compete for food by growth hormone-transgenic coho salmon *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum). *Aquaculture Research* 30:479-482.

Dunhan RA, Warr GW, Nicols A, Duncan PL, Argue B, Middleton D, Kucuktaş H (2002) Enhanced bacterial disease resistance of transgenic channel catfish, *Ictalurus punctatus*, possessing cecropin genes. *Marine Biotechnology* 4:338-344.

Ekici A, Timur M, Bağış H (2006) Transgenik canlılar ve akuakültürdeki önemi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 23(1/2):211-214.

Gong Z, Wan H, Tay TL, Wang H, Chen M, Yan T (2003) Development of transgenic fish for ornamental and bioreactor by strong expression of fluorescent proteins in the skeletal muscle. *Biochemical Biophysical Research Communications* 308(1):58-63.

Hallerman E (2003) Status of development of transgenic aquatic animals. <http://www.isb.vt.edu>.

Kulaç İ, Ağirdi, Y, Yakın M (2006) Sofralarımızdaki tatlı dert, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Turkish Journal of Biochemistry* 31(3):151-155.

Lu J-K, Chen TT, Allen SK, Matsubara T, Burns JC (1996) Production of transgenic dwarf surfclams, *Mulinia lateralis*, with pantropic retroviral vectors. *Proceedings of the National Academy Sciences* 93(8):3482-3486.

Maclean N, Laight RJ (2000) Transgenic fish: an evaluation of benefits and risks. *Fish and Fisheries* 1:146-172.

Melamed P, Gong ZY, Fletcher GL, Hew CL (2002) The potential impact of modern biotechnology on fish. *Aquaculture* 204: 255-269.

Nam YK, Noh JK, Cho HJ, Cho K-N, Kim CG, Kim DS (2001) Dramatically accelerated growth and extraordinary gigantism of transgenic mud loach *Misgurnus mizolepis*. *Transgenic Research* 10:353-362.

Özdemir N, Aksakal E, Alak G, Çiltaş A, Erdoğan O (2008) Su ürünleri yetiştiriciliğinde genetik modifikasyon ve insan sağlığı açısından önemi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Özyurt MS, Dayıoğlu H, Solak CN (2005) Gen teknolojileri ve insan hayatına etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 8:127-136.

Pitkanen TI, Krasnov A, Reinisalo M, Molsa H (1999) Transfer and expression of glucose transporter and hexokinase genes in salmonid fish. *Aquaculture* 173:319-332.

Rahman MA, Mak R, Ayad H, Smith A, Maclean N (1998) Expression of novel piscine growth hormone gene results in growth enhancement in transgenic tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Transgenic Research* 7: 357-369.

Rahman MA, Ronyal A, Engidaw BZ, Jauncey K, Hwang G-L, Smith A, Roderick E, Penman D, Varad L, Maclean N (2001) Growth and nutritional trials on transgenic Nil

- tilapia containing an exogenous fish growth hormone gene. *Journal of Fish Biology* 59:62-78.
- Rasal KD, Chakrapani V, Patra SK, Ninawe AS, Sundaray JK, Jayasankar P, Barman HK (2016) Status of Transgenic Fish Production with Emphasis on Development of Food Fishes and Novel Color Varieties of Ornamental Fish: Implication and Future Perspectives. *Journal of FisheriesSciences.com* 10(3):52-65.
- Sarmasik A, Jang I-K, Chun CZ, Lu JK, Chen TT (2001) Transgenic live-bearing fish and crustaceans produced by transforming immature gonads with replication-defective pantropic retroviral vectors. *Marine Biotechnolog* 3:470-477.
- Sarmaşık A, Chen T (2003) Bactericidal activity of cecropin B and cecropin P1 expressed in fish cells (CHSE-214): Application in controlling fish bacterial pathogens. *Aquaculture* 220(1-4):183-194.
- Şen S, Altınkaynak S (2014) Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve potansiyel sağlık riskleri. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi* 18(1):31-38.
- Wang Y, Hu W, Wu G, Sun Y, Chen S, Zhang F, Zhu Z, Feng J, Zhang X (2001) Genetic analysis of "all-fish" growth hormone gene transferred carp (*Cyprinus carpio* L.) and its F1 generation. *Chinese Science Bulletin* 46:1174-1177.
- Winn RN, Norris M, Muller S, Torres C, Brayer K (2001) Bacteriophage I and Plasmid pUR288 transgenic fish models for detecting in vivo mutations. *Marine Biotechnology* 3:185-195.
- Zhang P, Hayat M, Joyce C, Gonzalez-Villasenor LI, Lin CM, Dunham RA, Chen TT, Powers DA (1990) Gene transfer, expression and inheritance of pRSV-Rainbow Trout-H cDNA in the common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus). *Molecular Reproduction and Development* 25:3-13.
- Zhang HQ, Lin AP, Sun Y, Deng YM (2001) Chemo- and radio-protective effects of polysaccharide of *Spirulina platensis* on hemopoietic system of mice and dogs. *Acta Pharmacologica Sinica* 22:1121-1124.
- Zhong J, Wang Y, Zhu Z (2002) Introduction of the human lactoferrin gene into grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) to increase resistance against GCH virus. *Aquaculture*, 214:93-101.
- Zhu Z, Li G, He L, Chen S (1985) Novel gene transfer into the fertilized eggs of gold fish (*Carassius auratus* L. 1758). *Zeitschrift für Angewandte Ichthyologie* 1:31-34.
- Zhu Z, Xu K, Li G, Xie Y, He L (1986) Biological effects of human growth hormone gene microinjected into the fertilized eggs of loach, *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor). *Kexue Tongbao* 31:988-990.
- Zhu Z (1992) Generation of fast growing transgenic fish: methods and mechanisms. *Transgenic fish*. World Scientific Publishing, Singapore.



# ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

## Yazım Kuralları

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisinin yayın dili Türkçedir. Yazımda Türk Dil Kurumu'nun yayınladığı imlâ kılavuzu ve Türkçe sözlük esas alınır. Uygun görülen İngilizce yazılmış makaleler de dergide basılabilir.

Makale metni, A4 kağıdı boyutunda, tüm kenarlarda 3 cm boşluk olacak şekilde, iki yana yaslı, çift satır aralıklı, sayfayı sütunlara bölmeden, sayfa ve satır numarası vererek, Times New Roman yazı karakterinde 12 puntoda yazılmalıdır. Gönderilen makale gerekli şekilsel düzenlemenin ardından, çizelge ve şekiller dahil 20 sayfayı aşmamalıdır (Kapak sayfası hariç).

Makale bir kapak sayfası içermelidir. Kapak sayfası yüklediğiniz makaleye ait istenen bilgileri içermelidir. Makale türü (Araştırma/Derleme), Makalenin yazım dilindeki başlığı, yazarları (Makalede yer alacak sıra ile, kısaltma içermeyecek şekilde açık ve isimlerin baş harfi büyük diğer harfleri küçük, soyadların tümü büyük olacak şekilde), her yazarın kurum adresi, her yazarın mail adresini içermeli ve sorumlu yazar belirtilmelidir. Ayrıca makalenin lisans üstü tez ürünü olup olmadığı, yayınlanmamış kongre bildirisi ve/veya destekleyen kuruluş hakkında kısa bilgi satırı içermelidir. Bu kapak sayfasından ayrı olarak yükleyeceğimiz asıl makale metni tekrar başlık ile başlamalıdır ve kapak sayfasındaki bilgileri içermemelidir. Başlık ilk harfleri büyük diğer harfleri küçük (ve veya gibi bağlaçlar tümü küçük) dik, koyu ve sayfaya ortalı olarak yazılmalı (Eğer varsa bilimsel isimler bu kural dışında tutularak, yazılması gerektiği şekilde ve author isimleri ile beraber) metne uygun ve öz olmalıdır.

Makale metni aşağıdaki başlıklardan oluşmalıdır;

**Makale Başlığı** (Kapak sayfasındaki ile aynı özellikte)

**Özet** (En fazla 250 kelime)

**Anahtar Kelimeler:** (Başlıkta yer almayan en fazla 5 kelime aralarına virgül koyularak yazılmalıdır)

**İngilizce Başlık** (Türkçe başlığı yansıtacak şekilde, sadece ilk harfleri büyük ancak bağlaçların tümü küçük)

**Abstract** (Türkçe özeti yansıtacak şekilde)

**Keywords:** (Türkçe anahtar kelimelerin İngilizce karşılıkları)

**GİRİŞ** (Bu ve bunun gibi tüm ana başlıklar başında numara verilmeksizin)

**MATERYAL ve YÖNTEM**

**Varsa Alt Başlık** (Alt başlık altında bir alt başlık daha olmamalıdır, alt başlıklara numara verilmemelidir)

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

**Varsa Alt Başlık** (Alt başlık altında bir alt başlık daha olmamalıdır, alt başlıklara numara verilmemelidir)

**SONUÇ**

**Teşekkür** (isteğe bağlı yazılabilir)

**KAYNAKLAR**

kısımlarından oluşmalıdır. Makalenin derleme olması durumunda ise MATERYAL ve YÖNTEM ile BULGULAR ve TARTIŞMA kısımları kullanılmamalı, geri kalan diğer başlıkların hepsi kullanılmalıdır. Çıkarılan bu iki başlık yerine makalenin akışına uygun başlıklar seçilmeli ve ana başlık formatında yazılmalıdır.

Kaynak bildirimi yazar soyadı, isminin baş harfi ve yıl şeklinde yazılmalı ve makalenin sonunda KAYNAKLAR başlığı altında alfabetik sırada gösterilmelidir. Alt alta gelen aynı yazarlı (sadece ilk yazar dikkate alınarak) literatür ise kronolojik olarak sıralanmalıdır. Literatürün başlığı yazılırken kelimelerin ilk harfleri büyük, diğer harfleri küçük olarak yazılmalıdır. Ancak "ve, veya" gibi bağlaçların ilk harfleri de küçük yazılmalıdır. Metin içinde kaynak cümlelerin başında verilecekse yazarın soyadı Black (2009) şeklinde, cümlelerin sonunda verilecekse (Black, 2009) şeklinde belirtilmelidir. Eğer yazar sayısı iki ise Black ve John (2007) şeklinde olarak cümle başında ya da (Black ve John, 2009) şeklinde cümle sonunda, yazar sayısı ikiden fazla ise ilk yazarın soyadına göre Black ve ark. (2009) ya da cümle sonunda (Black ve ark., 2009) şeklinde belirtilmelidir. Kaynakların yazımı aşağıdaki örneklere uygun yapılmalıdır. Yazım dili İngilizce olan makalelerde literatür gösteriminde "ve" yerine "and", "ve ark." yerine "et al." kullanılmalıdır.

Literatür gösterimiyle ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

**Dergi Makaleleri:**

Stangoulis JCR, Brown PH, Bellaloui N, Reid RJ, Graham RD (2001) The Efficiency of Boron Utilisation in Canola. Australian Journal of Plant Physiology 28: 1109-1114.

Gusmao M, Siddique KHM, Flower K, Nesbitt H, Veneklaas EJ (2012) Water Deficit during the Reproductive Period of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) Reduced Grain Yield but Maintained Seed Size. Journal of Agronomy and Crop Science 198: 430-441. doi: 10.1111/j.1439-037X.2012.00513.x

**Kitaplar:**

Marschner P (2002) Mineral Nutrition of Higher Plants. Elsevier, Amsterdam.

Özcan S, Gürel E, Babaoğlu M (2001) Bitki Biyoteknolojisi. Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, Konya.

**Tezler:**

Alkan Y (1999) Kök-ur Nematodları'na Dayanıklı ve Duyarlı Bazı Domates Çeşitlerinin Etkilenme Şekli Üzerinde Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.

Koca YO (2009) Aydın Bölgesinde, Birinci ve İkinci Ürün Mısırdaki (*Zea mays*) Verim, Verim Ögeleri, Fizyolojik ve Diğer Bazı Özellikler Arasındaki Farklılıklar. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

**Anonim Kaynaklar** (Yazarı belirli olmayan kaynaklar Anonim olarak verilmelidir):

Anonim (1992) Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

Makale içinde internet kaynaklarının çok fazla kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Kullanılan internet kaynaklarının

üniversiteler, enstitüler, diğer devlet kuruluşları, büyük organizasyonlar gibi kabul gören kuruluşlar tarafından üretilmiş olması gerekmektedir. Eğer bu kaynakların yazarları belliyse yazarın ismi, aksi halde Anonim olarak yazılmalıdır. İnternet sayfalarından alınan kaynakların erişim adresleri ve erişim tarihleri (Erişim Tarihi: 01/01/2017 şeklinde) verilmelidir.

#### **Kitaptan Bölümler:**

Castillo EA, Marty JS, Condoret D, Combes K (1996) Enzymatic Catalysis in Nonconventional Media Using High Polar Molecules as Substrates. In: Dordick JS, Russell AS (eds.), Annals of the New York Academy of Science, The New York Academy of Science, New York, 206-211.

#### **Bildiri Kitapları:**

Yalçın İ, Doğan T, Uçucu R (2002) Analysis of Reduced Tillage Methods in Cotton Farming in Terms of Agriculture Machinery Management. In: Talat K (eds), Proceedings of the 8th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings, 6-12 April 2002, İzmir, 130-135.

Makale hazırlanmasında kaynakça yöneticisi (Endnote, Mendeley vs.) gibi programlar kullanıldıysa bu programların oluşturduğu alanlar ve listeler normal yazı özelliğine dönüştürülmelidir (Microsoft Word için; makalenizin yedeğini alınız, Ctrl+a, sonra Ctrl+6, sonra farklı bir isimde kaydediniz. Bu aşamadan sonra kaynakça yöneticisi artık makalenizi düzenleyemeyeceğinden makaleniz son haline geldikten sonra uygulayınız).

Makale içinde sadece çizelge ve şekil ifadeleri kullanılmalı, kullanılan her çizelge ve şekle makale içinde atıf yapılmalıdır. Çizelge ve şekiller metin içinde olması gereken yerlerde verilmelidir. Çizelgeler oluşturulurken yazım programının çizelge ekleme fonksiyonundan yararlanılmalı, bunun dışında tab ya da boşluk karakterleri kullanılarak çizelgeler oluşturulmaya çalışılmamalıdır. Çizelge başlığı, içeriği ve dip not 10 punto, dik, sola dayalı olmalıdır. Çizelge içindeki en küçük yazı karakteri sekiz punto olmalıdır. Başlık çizelgenin üstüne Çizelge 1. şeklinde koyu yazılmalı, başlık kısmı cümlelerin ilk harfi büyük diğerlerinin tümü küçük normal kalınlıkta yazılmalı, cümle sonunda nokta olmamalıdır. Çizelge başlığı ve içeriğinin satır aralığı üstten ve alttan 0 pt olmalıdır. Çizelge sütunlarına ait ilk satırlar koyu ve kelimelerin baş harfi büyük olmalıdır. Çizelge ilk satırının üstü ve altı ile çizelgenin en alt kenarına 1 pt kalınlığında birer çizgi çekilmeli, ancak çizelgede başka bir çerçeve çizgisi kullanılmamalıdır. Şekil başlıkları ise Şekil 1. biçiminde 10 pt, baş harfi büyük diğer tüm harfleri küçük normal kalınlıkta yazılmalı, başlık sonuna nokta konulmamalıdır. Şekil başlığı şeklin altında yer almalıdır. Kullanılan şekillerin kalitesi baskı için uygun olmalıdır (en az 300 dpi), karışık matematiksel denklemler, karışık kimyasal yapılar gibi gösterimler kalitesi yüksek vektör veya bitmap resimler halinde olmalıdır.

Makale içinde yer alan tüm bilimsel kısaltmalar Uluslararası Birimler Sistemi (International System of Units)'ne göre verilmelidir. Rakamsal gösterimlerde ondalık ayraç olarak nokta (örneğin: 1.25), bindelik ayraç olarak ise virgöl (örneğin: 2,000,000) kullanılmalıdır. Bindelik ifadelerden metin içinde kaçınılmalıdır (örneğin: 3,455,632 yerine yaklaşık 3.5 milyon).

Bu gibi büyük sayıların tam değerlerinin çizelgeler içerisinde verilmesi karşılıklı engelleyecektir.

Bölü, toplama ve çıkarma işlemlerinde "/", "+" ve "-" işaretleri kullanılmalıdır; çarpma işleminde ve ikili interaksyonun gösteriminde (Çeşit × Gübreleme gibi) "×" (Microsoft Word ekle>simge sembol kodu 180) işareti kullanılmalıdır. Derece işareti olarak ° (Sembol kodu 176) seçilmelidir. Kullanılacak diğer simgeler ve kod numaraları ise şöyledir; "±" (177), "≥" (179), "≤" (163), "μ" (181), "∞" (165), "≠" (185). İki değer aralığından bahsederken "-" yerine "-" (45) kullanılmalıdır. Gerek çift gerekse tek tırnak kullanımı "" ve '' şeklinde yapılmalıdır.

Sayı ile birimi arasında 1 boşluk bırakılmalıdır (21 kg gibi), % ve ° işaretinden sonra boşluk bırakılmamalıdır (%45, 25°C).

#### **YAZARLARA ÖNEMLİ NOT**

Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu, tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını, sunulan makalenin tüm yazarlarından makaleyle ilgili tüm mali hakları Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisine devrettiklerini, formlardaki taahhütleri kabul ettiklerini, doğmuş veya doğabilecek tüm uyuşmazlıklardan sorumlu olacaklarını, tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını, tüm yazarlarla ilgili e-mail ve posta adreslerinin dergi sistemine doğru girildiğini (sonradan olan değişikliklerin ivedi olarak bildirilmesini), makalenin yazılması sırasında kullanılan metin işleme çizim fotoğraflama analiz gibi her türlü bilgisayar programının telif haklarını çizimmediklerini, makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını, makalede bulunan metnin şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan telif haklarını ihlal etmediğini, sunulan makale üzerindeki mali haklarını özellikle işleme, çoğaltma, temsil, basım yayım, dağıtım ve internet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü umuma iletim haklarını Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi yetkili makamlarınca sınırsız olarak kullanılmak üzere Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisine devretmeyi kabul ve taahhüt eder. Buna rağmen yazar(lar)ın veya varsa yazar(lar)ın işvereninin patent hakları, yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemesiz kullanma hakkı, makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır. Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtma hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi'nin yayımcı kuruluş olarak belirtilmesi ve dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir. Sorumlu yazar olarak, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarla istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi ve dergi editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazara ait olduğu taahhüt edilir. Ayrıca makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığını, çalışma ile ilgili tüm yasal izinlerin alındığını ve etik kurallara uygun hareket edildiği taahhüt edilir. Yayınlanan makalelere ayrıca telif ücreti ödenmez, sadece sorumlu yazara makalenin basıldığı dergiden bir kopya gönderilir.

