

**Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi**  
**Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences**

**Year (Yıl): 2021, Volume (Cilt):1, Number (Sayı):1**

**Dergi Sahibi / Owner**

Prof. Dr. Turgay UZUN  
Rektör

**Sorumlu Müdür / Director**

Prof. Dr. Nihat ARIKAN  
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi  
Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dekan V.

**Baş Editör / Editor in Chief**

Doç. Dr. Tugay AYAŞAN  
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi  
Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü

**Yardımcı Editör / Associate Editor**

Dr. Öğretim Üyesi Önder YAYLA  
Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

***Yazım ve Dil Editörü***

**Spelling and Language Editor**  
Doç. Dr. Pembe EVCİ ÇÜRÜK

***İstatistik Editörü***

**Statistic Editor**  
Doç. Dr. Şenol ÇELİK



**Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi**  
**Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences**

**Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi** hakemli bir dergidir.

**Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi** yılda 2 kez yayınlanmaktadır (Haziran ve Aralık).

**Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences** is a peer-reviewed journal.

**Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences** is published two times in a year (June and December).

**Dergi İçin Yazışma Adresi / Correspondence Address**

Doç. Dr. Tugay AYAŞAN (Baş editör)

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

e-mail: tugayayasan@osmaniye.edu.tr

**Web link:** <https://kadirliubfd.com/index.php/kubfd/index>



## Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi

## Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences

### Editorial Board

### (Editör Kurulu)

Prof. Dr. Nihat ARIKAN	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	nihatarikan@osmaniye.edu.tr
Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ	Anadolu Üniversitesi, ESKİŞEHİR	semragunay@anadolu.edu.tr
Prof. Dr. Cevdet AVCIKURT	Balikesir Üniversitesi Turizm Fakültesi, BALIKESİR	cevdet_avcikurt@yahoo.com
Prof. Dr. Kemal BİRDİR	Mersin Üniversitesi Turizm Fakültesi, İÇEL	kemalbirdir@mersin.edu.tr
Prof. Dr. Ayhan CEYHAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, NİĞDE	aceyhan@nigde.edu.tr
Prof. Dr. Oya BERKAY KARACA	Çukurova Üniversitesi, ADANA	obkaraca@cu.edu.tr
Prof. Dr. Murat KÖKSAL	Cumhuriyet Üniversitesi, SİVAS	mkoksal@cumhuriyet.edu.tr
Prof. Dr. Saim KÜÇÜKKÖMÜRLER	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	saimkucukkomurler@osmaniye.edu.tr
Prof. Dr. Ali YAYLI	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi, ANKARA	ali.yayli@hbv.edu.tr
Doç. Dr. Hilal ACAY	Mardin Artuklu Üniversitesi, MARDİN	hilalacay@gmail.com
Doç. Dr. Çağdaş AKPINAR	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	cagdasakpinar@osmaniye.edu.tr
Doç. Dr. Emine Serap KIZIL AYDEMİR	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, BİLECİK	serap.kizil@bilecik.edu.tr
Doç. Dr. İsa COŞKUN	Ahievran Üniversitesi, KIRŞEHİR	isa.coskun@ahievran.edu.tr
Doç. Dr. Bahri Devrim ÖZCAN	Çukurova Üniversitesi, ADANA	dozcan@cu.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Benian Pınar AKTEPE	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	benianaktepe@osmaniye.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Ceren AVCI	Şırnak Üniversitesi, ŞIRNAK	ceren.avci@sirnak.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Aslı Özge ÖZGEN ÇİĞDEMLİ	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	asliozgencigdemli@osmaniye.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Betül GIDİK	Bayburt Üniversitesi, BAYBURT	betulgidik@bayburt.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Fatih GÜNAY	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, AĞRI	fgunay@agri.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Aybüke LEBA	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, OSMANIYE	aybukeleba@osmaniye.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Sevda İNAN	Namık Kemal Üniversitesi, TEKİRDAĞ	sevdainan@nku.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Mehmet POLAT	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, K. MARAŞ	mehmetpolat@ksu.edu.tr
Dr. Öğretim Üyesi Pembe SABANCIGİL ÖZDER	Doğu Akdeniz Üniversitesi, KIBRIS	pembe.sabancigil@emu.edu.tr

Dr. Öğretim Üyesi Paşa Mustafa ÖZYURT	Giresun Üniversitesi Rekreasyon Bölümü, GİRESUN	pasa.mustafa@giresun.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Gülay ZULKADİR	Silifke Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, MERSİN	gulayzulkadir@gmail.com
Ar. Gör. Dr. Merve ÖZGÜR GÖDE	Anadolu Üniversitesi, ESKİŞEHİR	merveozgurgode@anadolu.edu.tr
Dr. Didem DEMİR KARAKUŞ	Mersin Üniversitesi, MERSİN	didemdemir@mersin.edu.tr
Prof. Dr. Vincenzo TUFARELLİ	DETO - Section of Veterinary Science and Animal Production, University of Bari 'Aldo Moro, ITALY	vincenzo.tufarelli@uniba.it
Assoc. Prof. Dr. Sugiharto SUGIHARTO	Department of Animal Science, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Universitas Diponegoro, Semarang, Central Java, INDONESIA	sugiharto@lecturer.undip.ac.id
Adjunct Prof. Dr. Ana Karoline Ferreira Ignácio CÂMARA	Department of Food Engineering, Federal University of São João del Rei s/n A St. 35701-970 Sete Lagoas, MG - BRAZIL	ana.karoline@ufsj.edu.br
Ass. Prof. Dr. Muhittin ÇAVUŞOĞLU	Northern Arizona University, USA	muhittin@mcavusoglu.com
Dr. Kashif AMİN	Qurtuba University of Science & Information Technology, PAKİSTAN	kamin@qurtuba.edu.pk
Dr. Insaf RİAHİ	A Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA Mas Bové), Animal Nutrition Department, Constanti, SPAIN	insaf.riahi1@gmail.com

### Alan Editörleri /Konu Editörleri

Prof. Dr. Osman KOLA	Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, ADANA	okola@atu.edu.tr
Doç. Dr. Osman GÖKDOĞAN	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ISPARTA	osmangokdogan@isparta.edu.tr
Doç. Dr. Hakan İNCİ	Bingöl Üniversitesi, BİNGÖL	hakaninci2565@hotmail.com
Doç. Dr. Ülkü BABUŞCU YEŞİL	Yıldız Teknik Üniversitesi, İSTANBUL	yesilulku79@gmail.com
Doç. Dr. Sadrettin YÜKSEL	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ERZURUM	sadrettin71@hotmail.com

\*Alan editörleri, sayılara göre değişiklik gösterebilir.

## Mizanpaj Editörleri/Layout Editors

Dr. Öğretim Üyesi Esra GÜRİSOY	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu Hayvan Yetiştirme ve Besleme Anabilim Dalı, AĞRI	egursoy@agri.edu.tr
Dr. Merve GÖRE	Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı, İZMİR	merve.gore@ege.edu.tr
Öğretim Görevlisi Dr. Demet CANGA	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Bahçe Meslek Yüksek Okulu, OSMANİYE	demetcanga@osmaniye.edu.tr

\*Birden fazla rolü olan editörler, tek bir kısımda yazılmıştır.

## Son Okuyucu Editörleri /Final Reader Editors

Doç. Dr. Adile TATLIYER TUNAZ	Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, K. MARAŞ	atatliyer@ksu.edu.tr
Dr. Hatice TÜRKİTEN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, SAMSUN	hatice.turkten@omu.edu.tr
Öğretim Görevlisi Dr. Nacide KIZILDAĞ ÖZDAL	Çukurova Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı, ADANA	nkizildag@cu.edu.tr

\*Birden fazla rolü olan editörler, tek bir kısımda yazılmıştır.

### Hakem listesi (The referees list)

2021 yılı, Cilt 1, Sayı 1'deki hakemlerin listesi aşağıda verilmiştir.  
Year 2021, Volume 1, Issue 1 list of referees is given below.

(in Degree and Alphabetical order /Unvan ve Alfabetik sıralı)

<b>HAKEMLER</b>	<b>KURUM</b>
Prof. Dr. Bilge BAHAR	Gümüşhane Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, GÜMÜŞHANE
Prof. Dr. Muhlis MACİT	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ERZURUM
Doç. Dr. Ziya DUMLUPINAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, KAHRAMANMARAŞ
Doç. Dr. Hakan İNCİ	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, BİNGÖL
Doç. Dr. Aysen Şimşek KANDEMİR	Kocaeli Üniversitesi Hereke Ömer İsmet Uzunyol Meslek Yüksekokulu, KOCAELİ
Doç. Dr. Adem KAYA	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ERZURUM
Dr. Öğretim Üyesi Sinan BAYRAM	Bayburt Üniversitesi Bayburt Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, BAYBURT
Dr. Öğretim Üyesi Yıldırım DEMİR	Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İlimler Fakültesi, VAN
Dr. Öğretim Üyesi Nesrin ECEM	Bayburt Üniversitesi Aydıntepe Meslek Yüksek Okulu, BAYBURT
Dr. Öğretim Üyesi Betül GIDİK	Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği, BAYBURT
Dr. Öğretim Üyesi Esra GÜRSOY	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu Hayvan Yetiştirme ve Besleme Anabilim Dalı, AĞRI
Dr. Öğretim Üyesi Ercüment ÖNEL	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi, ANTAKYA
Ar. Gör. Dr. Burcu ERDAL	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, BURSA
Öğretim Görevlisi Gülşen KAYA	İnönü Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Merkezi, MALATYA
Zir. Yük. Müh. Fulya Eda KUMRAL	Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü, OSMANİYE

**Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi**

**Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences**

**Year (Yıl): 2021, Volume (Cilt): 1, Number (Sayı): 1**

**CONTENTS (İçindekiler)**

<b>RESEARCH ARTICLES (ARAŞTIRMA MAKALELERİ)</b>	<b>Sayfalar</b>
<b>Merve BULANIKLI, Tuğay AYAŞAN, Köksal KARADAŞ, Şenol ÇELİK</b> Ziraat Mühendislerinin Organik Tarım İşletmeciliğine Bakış Açısı Agricultural Engineers' Perspective on Organic Agricultural Management	1-12
<b>Sugiharto SUGIHARTO, Anugrah R. PRATAMA, Turrini YUDIARTI, Endang WIDIASTUTI, Hanny I. WAHYUNI, Tri A. SARTONO</b> Effect of Turmeric Root Powder on Productive Performance and Serum Lipid Profile of Broiler Chickens Housed at a High Stocking Density Pens	13-19
<b>Selcan AKKOYUN, Aylin OLUK, Sait AYKANAT, Ali Bahadır KÜR</b> Çukurova Koşullarında Bazı Altı Sıralı Arpa Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Dane Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Determining The Effects of Different Nitrogen Doses on Grain Quality in Some Six-Row Barley Varieties Under Cukurova Conditions	20-35
<b>Şenol ÇELİK</b> Varyansların Homojen Olmadığı Durumlarda Grup Ortalamalarının Eşitliğinde Alternatif Testlerin Kullanımı: Tarımda Bir Uygulama Use of Alternative Tests in Equality of Group Means in Cases of Non-homogeneous Variances: A Practice in Agriculture	36-47
<b>REVIEWS (DERLEMELER)</b>	
<b>Semiramis KARLIDAĞ, Merve KESKİN, Şaban KESKİN</b> At Yaraları Tedavisinde Balın Kullanımı Use of Honey in the Treatment of Horse Wounds	48-57
<b>Emre GÜLTEKİN</b> Organik Tarımda Tahıl Yetiştiriciliği Grain Cultivation in Organic Agriculture	58-70
<b>Esra GÜRİSOY</b> Bitkisel Ekstraktların Hayvan Beslemede Kullanımı Use of Herbal Extracts in Animal Nutrition	71-79

## Ziraat Mühendislerinin Organik Tarım İşletmeciliğine Bakış Açısı

Merve BULANIKLI<sup>1</sup>, Tugay AYAŞAN<sup>2\*</sup>, Köksal KARADAŞ<sup>3</sup>, Şenol ÇELİK<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye

<sup>3</sup>Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Iğdır

<sup>4</sup>Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bingöl

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-7883-760X>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-7397-6483>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-0370-1454>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0001-5894-8986>

\*Sorumlu yazar: tayasan@gmail.com

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 30.08.2021

Kabul tarihi: 23.09.2021

Online Yayınlanma: 27.10.2021

#### Anahtar Kelimeler:

Organik tarım

Ziraat

Organik hayvancılık

Anket

### ÖZET

Bu çalışma, Ziraat mühendislerinin organik tarım işletmeciliği bölümü ile ilgili bilgi, öneri, düşünce ve bakış açılarının incelenmesi ve bu doğrultu da mühendislerin düşüncelerini ve önerilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada 437 ziraat mühendisine 42 soruluk bir anket çalışması uygulanmıştır. Ziraat mühendislerine sorulan organik tarım ve ürünleri hakkında düşünceleriniz nedir sorusuna, ankete katılanların %55,8'inin destekleyip, teşvik ettiği; %44,2'sinin bazı yönlerden eksik, yetersiz buldukları görülmüştür. Organik tarım işletmeciliği hakkında görüş sorulduğunda geleceğin mesleklerinden birisi olarak ziraat fakültesinin kolu olduğunu düşünenlerin oranının %38,4 olduğu saptanmıştır; ankete katılanların %50,8'inin organik tarım hakkındaki bilgiyi okulda ders olarak aldıkları; organik tarım işletmeciliği bölümü gerekli diyenlerin oranının %86,3 olduğu; organik tarım işletmeciliği bölümü mezunu öğrencilerine kadro açılmalı diyenlerin oranının %88,3 olduğu; organik tarım işletmeciliği bölümü mezunlarına ziraat mühendisi unvanı verilmesi hakkında verilmeli diyenlerin oranının %51,3 olduğu görülmüştür. Organik tarım işletmecisi olsaydınız ele alacağımız ilk konu ne olurdu sorusuna, ankete katılanların %42,1'i organik bitki yetiştiriciliği ve bitki koruma demişlerdir. Ankete katılanların %42,8'i, organik hayvancılık ile organik olmayan hayvancılık arasında verim, kalite ve maliyet bakımından farklılıklar olduğunu ifade etmişlerdir. Organik hayvancılık yapmayı düşünseydiniz hangi alanda yapardınız sorusuna, büyükbaş hayvancılık (%27,2), arıcılık (%24,3), kanatlı hayvan yetiştiriciliği (%21,3), küçükbaş hayvancılık (%16,7), diğer (%10,5) şeklinde cevap verilmiştir. Organik hayvancılıkta en önemli unsurun %27 ile sürdürülebilirlik olduğu ifade edilirken; organik tarım ürünlerinin pazar durumu konusunda düşüncemiz nedir? sorusuna, ankete katılanların %59,3'ü bugün sınırlı ama gelecekte daha iyi olabilir demişlerdir.

## Agricultural Engineers' Perspective on Organic Agricultural Management

### Research Article

#### Article History:

Received: 30.08.2021

Accepted: 23.09.2021

Published online: 27.10.2021

#### Keywords:

Organic agriculture

### ABSTRACT

This study was carried out in order to examine the knowledge, suggestions, thoughts and perspectives of agricultural engineers about the organic agricultural management department and to reveal the thoughts and suggestions of the engineers in this direction. In this study, a survey of 42 questions was applied to 437 agricultural engineers. In the study, it was determined that 74.4% of the respondents are currently studying at the university and 25.6% are graduates. When asked what are your thoughts on



organic agriculture and its products to agricultural engineers, 55,8% of the respondents supported and encouraged; It was observed that 44,2% of them found it deficient and insufficient in some aspects. When asked about organic farming management, it was determined that the rate of those who think that it is the branch of the faculty of agriculture as one of the professions of the future is 38.4%; 50.8% of the respondents received information about organic agriculture as a lesson at school; the rate of those who said that organic farming management department is necessary is 86.3%; 88.3% of the students who graduated from the department of organic agriculture management said that they should open a position; It was seen that 51.3% of those who said that the title of agricultural engineer should be given to graduates of organic agriculture management department. When asked what would be the first topic you would address if you were an organic farm operator, 42.1% of the respondents said organic plant cultivation and plant protection. 42.8% of the respondents stated that there are differences between organic and non-organic livestock in terms of yield, quality and cost. If you were thinking of doing organic livestock breeding, in which field would you do it, the answers were given as cattle breeding (27.2%), beekeeping (24.3%), poultry breeding (21.3%), small cattle breeding (16.7%), other (10.5%). While it is stated that the most important factor in organic livestock farming is sustainability with 27%; What is your opinion on the market situation of organic agricultural products? To the question, 59.3% of the respondents said that it is limited today, but it may be better in the future.

---

**To Cite:** Bulanklı M, Ayaşan T, Karadaş K, Çelik Ş., 2021. Ziraat mühendislerinin organik tarım işletmeciliğine bakış açısı. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 1-12.

## Giriş

Son yıllarda sağlık ve çevreye olan duyarlılığın artması sonucunda organik tarıma olan ihtiyaç artmış ve onunla ilgili çalışmalar yoğunlaşmıştır. Mevcut üretimde kullanılan ilaç ile gübrenin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin olması neticesinde, kimyasalların olmadığı veya en az seviyede kullanıldığı alternatif üretim sistemleri üzerinde günümüzde çalışmalar devam etmektedir. Organik tarım denilen sistemde, bozulan ekolojik denge düzeltilmeye çalışılmakta, insan, hayvan ve bitki sağlığı iyileştirilmekte ve tüketiciye sağlıklı ve kaliteli ürünler sunulmaktadır.

Erbaşlar (2013), yaptığı bir anket çalışmasında, organik ürünün sentetik ilaç ve kimyasal gübrelerin kullanılmadığı bir ürün (%16), hormonların kullanılmadığı bir ürün (%22), GDO'ların kullanılmadığı bir ürün (%23), her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir ürün (%14), ekoloji dostu bir ürün (%14), sağlıklı besin maddesi bakımından daha zengin bir ürün (%11) olduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde organik tarıma çeşitli sebeplerle yeterince önem verilmemiş, organik tarımla ilgili açılan üniversitelere bağlı bölümlerin bazıları ilgisizlik ve gerekli öğrenci bulunamaması üzerine kapatılmıştır. Günümüzde organik tarımla ilgili olarak 4 farklı üniversitede fakülte ve yükseköğretim düzeyinde bölümler bulunmakta olup, bu bölümlerin lisans ve yüksek lisans eğitimleri devam etmekte, organik tarım ve ziraatle ilgili bilgiler ve dersler verilmektedir.

Ziraat fakültesi ile organik tarım ve işletmeciliği bölümlerinde okutulan derslerin çoğunluğu birbirleriyle benzer olup, organik tarım bölümlerinde öğretim üyesi ve görevlilerinin çoğunun Ziraat mühendisliği kökenli olduğunu da görmekteyiz. Bu çalışma Ziraat mühendislerinin organik tarım işletmeciliği bölümü ile ilgili bilgi, öneri, düşünce ve bakış açılarının incelenmesi ve bu doğrultu da mühendislerin düşüncelerini ve önerilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Bu çalışmada kendilerine 42 soruluk bir anket çalışması uygulanan Ziraat mühendisliği bölümlerinde okuyan öğrenciler ile gerçekleştirilmiş olup; anketlerden elde edilen veriler, çalışmanın temelini oluşturmuştur. Anketlerden elde edilen veriler, frekans dağılımları ve oransal dağılımlar kullanılarak saptanmıştır.

Bu çalışma Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından onaylanmıştır (2021/2/6).

### **Metot**

Anketler için Google formda online anket soruları düzenlenmiştir. Çalışma kapsamına göre 437 Ziraat mühendisi ile görüşülmüştür. Anket yolu ile elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiştir. Anket sayısının tespitinde Basit Tesadüfi Örneklem içerisinde yer alan aşağıdaki örneklem formülü uygulanmıştır (Yamane, 2010).

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot pq}{(N - 1)D^2 + t^2 pq}$$

n=Örnek sayısı

N=Anakütle sayısı

D=Kabul edilen veya arzu edilen örneklem hatası (0,05)

t=Tablo değeri

p=Hesaplanması istenen oran (0,5) maksimum örnek hacmine ulaşmak için p=0,5 alınmıştır.

q=1-p

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, görüşme yapılan 437 kişinin %54,5'inin erkek, %45,5 'inin kadın olduğu belirlenmiştir. Yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde 18-30 yaş aralığında olanların oranının %62,7; 31-40 yaş aralığında olanların oranının %19,2; 41-55 yaş ve üstü olanların oranının ise toplam %18,1 olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ankete katılanların %74,4'ünün şu an üniversitede okuduğu, %25,6'sının ise mezun olduğu tespit edilmiştir. Ankete katılanların %36,2'sinin üniversite öğrencisi olması sebebiyle gelirin olmadığı görülmüştür.

**Tablo 1.** Görüşme yapılan tüketici profili (n=437)

	Tanımlama	Sayı, n	Oran (%)
Cinsiyet	Erkek	238	54,5
	Kadın	199	44,5
Yaş	18-30	274	62,7
	31-40	84	19,2
	41-55	55	12,6
	55 yaş üstü	24	5,5
Aylık gelir	Gelir yok	158	36,2
	1-1000 TL	23	5,3
	1001-2000 TL	21	4,8
	2001-4000 TL	88	20,1
	4001-8000 TL	112	25,6
	8001 ve üstü TL	35	8,0
Eğitim durumu	Profesör Dr.	10	2,3
	Doçent Dr.	10	2,3
	Doktora	30	6,9
	Yüksek Lisans	92	21,1
	Lisans	295	67,5

Ankete katılan kişilerin eğitim durumu incelendiğinde, çoğunun lisans eğitimi yaptıkları görülmüş (%67,5), bunu yüksek lisans yapanların takip ettikleri (%21,1) saptanmıştır (Tablo 1). Çalışmada ankete katılanların mezun oldukları bölümlere bakıldığında, ankete katılan 437 kişinin çoğunluğunu zootekni (83 kişi), bitki koruma (82 kişi), tarım ekonomisi (69 kişi), bahçe bitkileri (64 kişi), tarla bitkilerinin (51 kişi) oluşturduğu, geri kalanların ise diğer bölümlerden olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada organik bitkisel üretim yapanlar araştırılmış olup; mühendislerin %5,3'ünün üretime katkıda bulunduğu açıklanmıştır (Kurnaz, 2020).

Ziraat mühendislerine organik tarım işletmeciliği hakkındaki görüşleri sorulmuştur (Tablo 2). Ankete katılanların %38,4'ü, bu bölümün gereken değeri görmediğini, geleceğin mesleklerinden birisi olduğunu, ziraat fakültesinin kolu olduğunu ifade ederken; %27,9'u da bilinçli bir üretim modeli ve aynı zamanda doğru, sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli

ürünler sunması, alanında uzman kişilerden görüş ve yardım alınması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, organik tarımın basın-yayın kuruluşlarınca yeteri kadar anlatılmadığı, gereken değeri görmediğini ifade edilmiştir (Akgül ve ark., 2020).

Ziraat mühendislerine organik tarım bilgisini nereden aldıkları sorulduğunda, katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%50,8), bu dersi, mezun olduğu bölümden bilgi olarak aldığını ifade ederken; %23,8'i bilimsel makalelerden bilgi sahibi olduklarını söylemişlerdir. Bu konuda yapılan bir araştırmada kendilerine organik tarımdan nasıl haberdar oldukları sorulan üreticilerin, bu bilgiyi derslerden öğrenmedikleri, büyük bir çoğunluğunun (%73,1'i), Tarım Orman Bakanlığının İl/ilçe Müdürlüklerinden, %17,3'ünün tavsiye üzerine, %9,6'sının da sosyal medya aracılığıyla organik tarımdan haberdar oldukları ifade edilmiştir (Acıbuca ve ark., 2018). Kurnaz (2020) ise organik tarımı duyma konusundaki bilgi kaynaklarını %44,8 ile kamu/üniversiteden, %26,3'ünü de yakın çevrelerden duyduklarını bildirmiştir.

**Tablo 2.** Verilen cevaplar (n=437)

	Tanımlama	Sayı, n	Oran (%)
Organik tarım işletmeciliği hakkındaki düşünceler	Cevap yok	73	16,7
	İşletmecilik açısından oldukça zor ve masraflı fakat getirisi yüksek olduğunu düşünenler	63	14,4
	Bilinçli bir üretim modeli ve aynı zamanda Doğru, sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli ürünler olması ve bunlar için alanında uzman kişilerden görüş ve yardım alınması gerektiğini düşünenler.	122	27,9
	Gereken değeri görmediği geliştirilmesi gerektiğini geleceğin mesleklerinden olduğunu ziraat fakültesinin kolu olduğunu düşünenler.	168	38,4
	Organik tarıma inanmıyorum kalitesiz, Gereksiz	11	2,5
Organik tarım bilgisini nereden aldınız	Mezun olduğum bölümde ders olarak aldım	222	50,8
	Televizyon internet vb iletişim araçlarından bilgi edindim	78	17,8
	Organik tarım yapıyorum oldukça ilgiliyim kendi bilgi ve deneyimim	33	7,6
	Bilimsel makalelerden bilgi edindim	104	23,8
Organik tarım ve ürünleri hakkında düşünceleri	Organik tarıma olumlu bakan, destekleyen ve teşvik edenler. Sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli ürünler olduğunu	244	55,8

	düşünenler		
	Organik tarımı ve üretimini olumlu fakat ülkemizde yetersiz ve desteksiz görenler	68	15,6
	Organik tarımın hem olumlu hem de olumsuz yönlerini ele alanlar	47	10,8
	Organik tarımın olumlu fakat mücadelesi zor ve pahalı olduğunu düşünenler	41	9,4
	Cevapsız	37	8,5
Organik tarım işletmeciliği gerekli midir?	Evet	377	86,3
	Hayır	15	3,4
	Kararsızım	45	10,3
Organik tarım işletmeciliği gereklilik nedeni nedir?	Cevapsız	52	11,9
	Doğru ve bilinçli bir üretim modeli kimyasallardan uzak hormonsuz, doğal, sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli ürünler üretmek için	338	77,3
	İşletmecilik açısından oldukça zor ve masraflı fakat getirisi yüksek olduğunu bu bölümün geliştirilip yaygınlaştırılıp üretilen ürünlere ulaşmayı kılınabilir hale getirmek için gerekli olduğunu düşünenler	47	10,8

Organik tarım ve ürünleri hakkında düşünceleri söz konusu olduğunda, ankete katılanların %55,8'lik kısmı, organik tarıma olumlu baktıklarını, desteklediklerini ve teşvik ettiklerini ifade etmiş; %15,6'sı organik tarımı ve üretimini olumlu bulduklarını fakat ülkemizde bu konuya gereken önemin verilmediğini söylemişlerdir. Acıbuca ve ark., (2018), eğitim düzeyi arttıkça organik tarım ile ilgili bilgilerin arttığını bildirmiştir. Organik tarım yapmaktan memnun olanların oranı %97,4; memnun olmayanların oranı da %2,6 olarak tespit edilmiştir (Kurnaz, 2020).

Organik tarım işletmeciliği gerekli diyenlerin oranı %86,3 iken; kararsız olduğunu söyleyenlerin oranı da %10,3'tür. Birişik ve ark., (2020), organik tarım yapmak ister misiniz sorusuna %52 evet, %48 oranında da hayır denildiğini ifade etmiştir.

Organik tarım işletmeciliği neden gereklidir denildiğinde ise büyük bir çoğunluğu (%77,3), doğru ve bilinçli bir üretim modeli olduğunu, kimyasallardan uzak hormonsuz, doğal, sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli ürünler üretmek için gerekli olduğunu

ifade ederken; %11,9'u cevap vermemiş, %10,8'i de bu dalın zor, masraflı olduğunu bildirmiştir.

Ziraat mühendislerine organik tarım işletmeciliği bölümünü daha önce duyup duymadıkları hakkında soru sorulduğunda, ankete katılanların %66,6'sı duyduğunu ifade etmiştir.

Organik tarım mezunlarına kadro açılmalı diyenlerin oranı %88,3 iken; %11,7'si istememiştir (Tablo 3). Organik tarım işletmeciliği bölümü mezunlarına ziraat mühendisi unvanı verilmesi hakkında verilmeli diyenlerin oranının %51,3 olduğu, kararsızım diyenlerin %23,3 olduğu, verilmemeli diyenlerin oranının da %25,4 olduğu görülmüştür. Ülkemizde organik tarım uzmanı olarak tanımlanması öngörülen “organik tarım işletmeciliği” mezunlarının ünvanların, yönetmelikte yapılan bir değişiklikle “organik tarım işletmecisi” olarak değiştirilmiş, uzmanlık kaldırılmıştır. Ülkemizde organik tarım bölümlerinden mezun olanlara bakanlıkta görev verilmemektedir. Bu nedenle bu konu üzerinde durulması gerekmektedir.

Organik tarım işletmecisi olsaydınız ele alacağınız ilk konu ne olurdu sorusuna, ankete katılanların %42,1'i organik bitki yetiştiriciliği ve bitki koruma demiştir. Bunu dışında, organik hayvancılık, organik hayvan besleme, organik üretim ve biyoteknoloji, tarım ekonomisi de diyenler çıkmıştır. Yapılan bir çalışmada (Kurnaz, 2020), üreticilere bitkisel üretim faaliyet alanında hangi dallarda çalışmak istedikleri sorulmuş, üreticilerde oransal olarak sırasıyla meyvecilik, tarla bitkileri ve sebzecilik demişlerdir.

**Tablo 3.** Söz konusu özellikler

	Tanımlama	Sayı, n	Oran (%)
Organik tarım mezunlarına kadro açılmalı mı	Evet	386	88,3
	Hayır	51	11,7
Organik tarım işletmeciliği bölümü mezunlarına ziraat mühendisi unvanı verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?	Evet verilmeli	224	51,3
	Kararsızım	102	23,3
	Hayır verilmemeli	111	25,4
Organik tarım işletmecisi olsaydınız ele alacağınız ilk konu ne olurdu	Organik hayvancılık ve organik besleme	84	19,2
	Tarım ekonomisi ve işletmeciliği	43	9,8
	Organik bitki yetiştiriciliği ve bitki koruması	184	42,1
	Bitkiler de Organik besleme ve toprak	76	17,4
	Organik üretim de biyoteknoloji	50	11,4

Organik hayvancılık hakkında ne düşünüyorsunuz?	Cevapsız	127	29,1
	Yapılması zor ama olumlu bakıyorum.	69	15,8
	Doğru ve bilinçli bir üretim modeli kimyasallardan uzak hormonsuz, doğal, sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve kaliteli ürünler üretmek için gerekli buluyorum	193	44,2
	Daha fazla geliştirilmeli desteklenmeli	38	8,7
	Gereksiz, Organik hayvancılık diye bir şey olduğunu düşünmüyorum	10	2,3

Organik hayvancılık hakkında ne düşünüyorsunuz, kolay mı zor mu, yapılabilir mi şeklindeki soruya, ankete katılan ziraat mühendislerinin %44,2'si doğru ve bilinçli bir üretim modeli derken; %15,8'i yapılmasının zor ama bu konuya olumlu baktığını, %8,7'si daha fazla geliştirilmesinin şart olduğunu bildirirken; %2,3'ü gereksiz demiştir.

Ankete katılanlara organik tarım işletmeciliği bölümü ile mezun oldukları bölüm arasındaki benzerlikler ve farklılıklar sorulmuştur. Bölümler arasında benzer özellikler vardır diyenler %70,7 çıkmıştır. Organik hayvancılık ile organik olmayan hayvancılık arasında farklılık var mıdır sorusuna %33,0'ı cevap vermemiş, %42,8'i bu farklılığın verim, kalite ve maliyet bakımından oluştuğunu; %24,3'ü de sağlık ve güvenlik açısından farklılıklar olduğunu açıklamışlardır.

Organik hayvancılık ile organik olmayan hayvancılık arasında ne gibi benzerlikler vardır sorusuna %46,9'u cevap vermemiş, %30,0'u yetiştirme, beslenme, sindirim, fiziksel özellik ve dış görünüş bakımından benzerliklerin olduğunu açıklarken; %12,6'sı ikisinin de ortak amacının insanlara hizmet ve ticaret olduğunu açıklamış; %10,5'u da aralarında benzerliğin olmadığını söylemişlerdir.

Organik hayvancılık yapmayı düşündeydiniz hangi alanda yapardınız? sorusuna, ankete katılanların %27,2'si büyükbaş hayvancılık; %24,3'ü arıcılık; %21,3'ü kanatlı hayvan yetiştiriciliği; %16,7'si küçükbaş hayvancılık, %10,5'i de diğer demişlerdir. Yapılan bir araştırmada Türkiye'deki organik hayvancılık verileri araştırılmış olup; yıllar itibarıyla gerek organik hayvancılık ile uğraşan çiftçi sayısı, gerek hayvan sayısı gerekse de et, süt ve yumurta sayısında önemli bir artışın olduğu görülmüştür (Çelikyürek ve Karakuş, 2018).

Sizce organik hayvancılıkta en önemli unsur aşağıdakilerden hangisidir sorusuna cevap olarak ankete katılanların %27,0'ı sürdürülebilirlik derken; %22,9'u verim ve kalite; %21,1'i ürünlerin ekonomik değeri; %15,6'sı hayvan sağlığı; %13,5'i de beslenme denilmiştir.

Sizce organik hayvan yetiştiriciliğinde organik tarım işletmeciliği bölümünün işlevleri nelerdir? sorusuna cevap olarak hayvanların verim ve kalitesini artırmak, üretilen gıdalara uygun pazar bulmak, tüketicilerin arz ve talepleri doğrultusunda ürünlere şekil vermek, organik beslenme ve uygun barınma koşulları sağlamak, hayvanların sağlığına ve refahına önem vermek, arz ve talep doğrultusunda göre işletmenin finansal durumunu planlamak denilmiştir.

Sizce hayvancılık yapan işletmeler hayvanların beslenmesinde hangisini kullanmalıdır? şeklindeki bir soruya, ankete katılanların %77,8'i organik yem ve yem bitkileri derken; %20,8'i organik ve karma yem; %1,4'ü de katkı maddeli yem demişlerdir.

Organik hayvan beslemede kaliteli kaba yem üretimi ve mera mevcudiyeti önem arz eder. Organik hayvancılıkta özellikle ruminantların beslenmesinde kullanılan kaba/kesif yem oranında düzenlemeye gidilmiştir (Tölu ve ark., 2020). Organik beslemede hayvan beslemede kullanılan yemlerin en az %60'ının, işletme bünyesinden sağlanması şarttır (Oral ve ark., 2021).

Organik hayvancılık yapan işletmelerin ilk kuruluş esnasında organik olmayan hayvanlarla üretime başlanabilir mi? sorusuna, %41,4'ü hayır; %30,9'u evet derken; %27,7'si de kararsızım demiştir.

Sizce Tarım politikaları organik tarım ve hayvancılık alanında etkin rol de midir? şeklindeki soruya %44,9'u hayır derken; %34,6'sı kısmen demiş; %20,6'sı da evet demiştir.

Sizce organik tarım ve hayvancılığın dezavantajları nedir sorusuna, ankete katılanların %36,8'i fikrim yok derken; %35,0'ı pahalı ve zor bir üretim modeli demiş, %13,7'si verim ve destek miktarının yetersiz olduğunu söylemiş, %10,5'i pazar bulmada, pazarlamada, hastalık, zararlılar ve yabancı otlarla mücadele de zorlukların olduğunu söylemiştir. Birişik ve ark., (2020), organik tarım karlı mı veya avantajlı mı şeklindeki soruya, ankete katılanların %44,0'ının evet; %45,0'ının hayır; %4,0'ının da kararsız olduklarını saptamışlardır. Oral ve ark., (2021), organik hayvancılık yapmamayı istememe nedenlerinin %38,5 ile alışkanlıklardan vazgeçememe, %35 ile organik tarım ve hayvancılık kurallarını bilememe vb. olduklarını açıklamıştır.

Organik tarım desteği hakkında bilgi sahibi olanların oranı %51,7; %32,0'ı kısmen biliyorum derken; %16,2'si hayır bilmiyorum demiştir. Katılımcılar, organik tarıma verilen desteğin yetersiz olduğunu da (%74,1) söylemişlerdir. Acıbuca ve ark., (2018), üreticilere



organik tarıma hangi amaçla başladıkları ile ilgili soru sorulmuş, üreticiler desteklemelerden bilgi sahibi olduklarını ve bu nedenle de desteklemelerden faydalanmak amacıyla (%53,8'i) başvurduklarını açıklamışlardır. Tan ve ark., (2018), üreticilerin organik tarım desteğinden faydalanma durumunu etkileyen faktörlerin başında eğitim durumu ile arazi büyüklüğünün geldiğini ( $P<0.05$ ) ifade etmiştir. Bahşi ve ark., (2019), tüketiciler tarafından organik tarım hakkında yeterince tanıtımın yapılmadığını açıklamışlardır. Birişik ve ark., (2020), tarım desteklerinden memnun olanların oranının %22, memnun olmayanların oranının %68, kararsız olanların oranının ise %10 olduğunu tespit etmiştir. Kurnaz (2020) ise, bakanlık desteğinin yetersiz (%73,7) olduğunu, üreticilerin destek miktarını yetersiz bulmalarının sebebinin %87,5 ile küçük bir işletme olmaları nedeniyle aldığı desteğin masraflarını karşılayamaması olduğunu bildirmiştir.

Organik tarım ürünlerinin pazar durumu konusunda düşünceniz nedir? sorusuna, büyük bir çoğunluk (%59,3), bugün sınırlı ama gelecekte daha iyi olabilir derken; %18,8'i pazar şansı yüksek, %14,4'ü pazar şansı düşük, %7,6'sı da geleneksel ürünlerle aynı demiştir. Ülkemizde organik tarımın gelişmeme nedenlerinden birisi de elde edilen ürünlerin pazarlanamama sorunudur. Önceleri pazarlamada problem varken, günümüzde pazarlamada ilerleme kaydedilmiştir.

Sizce organik tarımın yayılması için neler yapılabilir? sorusuna katılımcıların %33,4'ü eğitim-yayım çalışmalarına ağırlık verilmesinin gerekli olduğunu ifade ederken; %30,4'ü destek miktarı artırılmalı demiştir. Bunun yanı sıra çiftçi geliri yüksek olmalı (%16,9), zorunluluk getirilmeli (%10,1), diğer (%9,2) görüşlere de rastlanılmıştır. Organik tarımın yaygınlaşması için ülkemizde bulunan 4 adet üniversitede eğitim ve öğretim yapan organik tarım ve işletmeciliğindeki gerek akademik personele gerekse de bu bölümlerde okuyan öğrencilere büyük iş düşmektedir.

Ziraat mühendislerinin %62,2'si organik ürünler sağlıklı derken; %3,0'ı sağlıklı olduklarına inanmıyorum demiştir. Ayrıca organik tarımın su kalitesini (%60,0), hava kalitesini (%65,7), toprak kalitesini olumlu etkilediği de (%69,1) ifade edilmiştir.

Cinsiyete göre organik tarım ve organik tarım işletmeciliği hakkındaki düşünceler sorulduğunda organik tarım işletmeciliğinin mezun olduğunuz bölümle benzerlikleri var mıdır sorusuna erkek ve bayanlar farklı yanıt vermişlerdir ( $P<0.05$ ).

Organik hayvancılık hakkında düşünceler, cinsiyetler arasında istatistiki olarak farklılık göstermiştir ( $P<0.05$ ).

Organik hayvancılıkta en önemli unsurun verim ve kalite, hayvan sağlığı, ürünlerin ekonomik değeri, beslenme, sürdürülebilirlik olması erkek ( $n=238$ ) ile kadınlarda ( $n=199$ ),

istatistiki bir farklılık yaratmıştır. Oral ve ark., (2021), organik hayvancılık yapma nedeninin, %83,66 ile daha fazla para kazanmak olduğunu bildirmiştir.

Organik hayvancılık yapan işletmelerin ilk kuruluş esnasında organik olmayan hayvanlarla üretime başlanabilir mi sorusu, cinsiyetler arasında farklılıklar yaratmıştır (P<0.05).

**Sonuç olarak**, organik tarım alanında ileri aşamalarda çeşitli amaçlarla çok sayıda yapılacak anketlerin değerlendirilmesi, uygun istatistik yöntemlerle analiz edilerek sonuçların tartışılmasının bu konuda çalışanlara önemli katkı sağlayacağı umulabilir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

### **Not**

Bu çalışma, 11. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresinde sözlü sunu olarak sunulmuş olup; sadece özeti yayınlanmıştır.

### **Kaynaklar**

Acıbuca V, Abdullah Eren, Budak DB., 2018. Organik tarımda üreticilerin karşılaştıkları sorunlar (Mardin ili örneği). Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 7(2): 39-46.

Akgül E, Barın S, Kılıç GB, Şen DB., 2020. Gıda mühendisliği bölümü öğrencilerinin organik gıda tüketim tercihleri ve algıları. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(Ek (Suppl.) 1): 324-328.

Bahşi N, Akça A., 2019. Tüketicilerin organik tarım ürünlerine bakış açılarının belirlenmesi üzerine bir araştırma: Osmaniye ve Şanlıurfa illeri örneği. KSÜ Tar Doğa Derg, 22(1): 26-34.

Birişik N, Aslan R, Karaat FE, Tohumcu E., 2020. Adıyaman ili çiftçilerinin sosyal, ekonomik ve organik tarım eğilimlerinin belirlenmesi. Adıyaman Dergisi, 8(2): 23-35.

Çelikyürek H, Karakuş K., 2018. Dünya’da ve Türkiye’de organik hayvancılığa genel bir bakış. Journal of the Institute of Science and Technology, 8(2): 299-306.

Erbaşlar ÖGG., 2013. Uludağ üniversitesi öğrencilerinin organik ürünler konusunda tüketici bilincinin ölçülmesi. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, 24-26 Ekim 2013 s: 1-12, Bursa.

Kurnaz V., 2020. Organik bitkisel üretim tercihinde etkili olan faktörler: Ankara ili araştırması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s:75, Ankara.

Oral HH, Kuz Hİ, Dayanıklı C, Önalı AT, Alarlan E, Duman E., 2021. Balıkesir ilinde ekstansif sığır yetiştiriciliğinin organik üretim modeline dönüştürölme olanakları. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 5(2): 492-504.

Tan S, Şimdi U, Everest B., 2017. Organik tarım yapan üreticilerin mevcut tarım politikalarından faydalanma düzeyini etkileyen faktörlerin analizi: İzmir ili Seferhisar ilçesi örneği. International Conference on Eurasian Economies, 385-391.

Tölü C, Akbağ HI, Yurtman İY, Savaş T., 2020. Organic animal farming in Turkey: Philosophy and practice. Hayvansal Üretim Dergisi, 61(1): 73-81.

Yamane T., 2010. Temel Örnekleme Yöntemleri. Literatür Yayıncılık. İstanbul.

## Effect of Turmeric Root Powder on Productive Performance and Serum Lipid Profile of Broiler Chickens Housed at a High Stocking Density Pens

Sugiharto SUGIHARTO<sup>1\*</sup>, Anugrah R. PRATAMA<sup>2</sup>, Turrini YUDIARTI<sup>3</sup>, Endang WIDIASTUTI<sup>4</sup>, Hanny I. WAHYUNI<sup>5</sup>, Tri A. SARTONO<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup> Universitas Diponegoro, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Department of Animal Science, Semarang (50275), Central Java, Indonesia

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-2445-0543>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-7965-6659>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-3513-8571>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0001-8722-248X>

<sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0003-3940-9068>

<sup>6</sup><https://orcid.org/0000-0002-5516-5940>

\*Corresponding author: [sgh\\_undip@yahoo.co.id](mailto:sgh_undip@yahoo.co.id)

### Research Article

#### Article History:

Received: 31.08.2021

Accepted: 23.09.2021

Published online: 27.10.2021

#### Keywords:

Broiler

High stocking density

Performance parameters

Serum lipid profile

Turmeric root powder

### ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of turmeric powder supplementation on the production parameters and lipid profile of broilers housed at a high stocking density pens. The study used 205 Lohmann broiler chicks. From day 14, the chicks were randomly allocated to CNTRL (chickens raised at a density of 9 chicks/m<sup>2</sup> receiving basal feed), HSDB (density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed basal feed), and HSDT (density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed feed containing 1% turmeric powder). Body weight and feed intake were recorded weekly, while blood sampling was conducted at day 37. Stocking broilers at a high density pens resulted in compromised ( $P<0.05$ ) growth performance and increased ( $P<0.05$ ) serum total cholesterol, total triglyceride, high-density lipoprotein (HDL), and low-density lipoprotein (LDL) levels of broilers. Dietary supplementation of turmeric powder improved ( $P<0.05$ ) serum cholesterol and lipid profile, but failed to ameliorate the unfavourable effect of stocking density-induced stress on growth performance of broilers. In conclusion, dietary turmeric powder supplementation (1% of diet) was beneficial in improving the lipid and cholesterol profiles of broilers raised under high density condition.

**To Cite:** Sugiharto S, Pratama AR, Yudiarti T, Widiastuti E, Wahyuni HI, Sartono TA., 2021. Effect of turmeric root powder on productive performance and serum lipid profile of broiler chickens housed at a high stocking density pens. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1): 13-19.

### Introduction

Keeping broiler chicks in high density cages is a necessity to reduce cage investment costs. Breeders frequently house broilers at densities greater than a recommended density of 31 kg per square meter for cost-cutting reasons. Aside from investment cost efficiency, raising broilers in high density cages might have a detrimental influence on their physiological condition and health (Agusetyaningsih et al., 2021).

Stress caused by excessive stocking density has been shown to raise blood cholesterol levels in broilers (Qaid et al., 2016). The stress state is also reflected in broiler plasma triglyceride and very-low-density lipoprotein (VLDL) concentrations (Gholami et al., 2020). Rather than extending the cage space, farmers frequently use feed additives (a source of antioxidants) to mitigate the detrimental impact of stress caused by high cage density on broilers. There is other study on this subject (Önel and Aksu, 2019). Ismail et al. (2014) and Selvam et al. (2015) used vitamin E as an antioxidant supplement to reduce the stress caused by high stocking density in broilers. The use of antioxidant-rich herbal items, such as *Cassia abbreviata* stem bark extract, has also been studied to mitigate the negative effects of high stocking density on chickens (Jobe et al., 2019)

Turmeric (*Curcuma longa* L.) has long been utilized in Indonesia not only as a spice but also for phytobiotic purposes in broiler production. Guil-Guerrero et al. (2017) showed that turmeric contains bioactive secondary metabolites known as curcuminoids and has been utilized successfully as a chicken feed additive. More specifically, Sugiharto (2020) said that the curcumin component in turmeric powder may act as antioxidants, reducing the harmful effects of stress on broiler chicks. The latter investigator also revealed that dietary administration of turmeric powder was capable of improving the lipid and cholesterol profiles of broilers under heat stress conditions.

To date, the research on utilizing turmeric to reduce the side effects of high stocking density-induced stress is relatively limited. Hence, the current study sought to evaluate the effect of turmeric powder supplementation on the production parameters and lipid profile of broilers housed at high stocking density pens.

## **Materials and Methods**

Turmeric root powder was purchased from a local market in Semarang, Indonesia's Central Java Province. The Animal Ethics Committee of the Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Universitas Diponegoro (No.57-05/A3/KEP/FPP) authorized the *in vivo* experiment.

The study employed 205 14-day-old Lohmann broiler chicks (average body weight of  $370 \pm 8.77$  g; mean  $\pm$  standard deviation). From day one to day 14, the chicks were raised according to conventional breeding methods using commercial pre-starter feed comprising 23% crude protein, 5% crude fiber, 5% crude fat, and 7% ash.

Beginning on day 14, the chicks were randomly allocated to one of three experimental groups, each with five replications. The groups were CNTRL (chickens raised at a density of

9 chicks/m<sup>2</sup> and fed basal feed), HSDB (chickens raised at a density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed basal feed), and HSDT (chickens raised at a density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed feed containing 1% turmeric powder).

For the course of the study, the chicks were raised in an open-sided broiler chicken house using rice husk as bedding material. Each pen received a manual feeder and a drinker. A continuous lighting regimen was employed for the length of the study. The basal feed was prepared in line with the Indonesian National Broiler Feed Standards (2006) (Table 1). Turmeric powder was added to feeds (“on top”) from day 14 to harvest (day 37). On day four and day 18, the chicks were administered Newcastle disease vaccination by eye drops and drinking water, respectively. On day 12, a vaccine against infectious bursal illness was also given by drinking water.

The chicks’ body weight, feed intake, and feed efficiency were all monitored weekly from day 14 to day 37. On the 37<sup>th</sup> day, two male chicks representing the average body weight of each cage (10 birds per treatment group) were taken and blood samples were collected. The blood was allowed to stand at room temperature for 2 hours before being centrifuged at 5,000 rpm for 10 minutes to produce serum. According to the manufacturer’s instructions, the serum triglyceride and cholesterol profile of broilers were determined using enzymatic colorimetric tests (DiaSys Diagnostic System GmbH, Holzheim, Germany).

The analysis of variance (ANOVA, SPSS 16.0 version) was performed to statistically evaluate the experiment data. Following the discovery of a significant impact (P<0.05) of treatment, the Duncan multi-range test was conducted.

**Table 1.** Ingredients and chemical constituents of feed (days 14-37)

<b>Items</b>	<b>(%, unless otherwise noted)</b>
Yellow maize	58.7
Palm oil	2.90
SBM	34.7
DL-methionine	0.19
Bentonite	0.75
Limestone	0.75
MCP	1.20
Mineral mix	0.34
Chlorine chloride	0.07
Salt	0.40
Chemical compositions:	
ME (kcal/kg)	3000
Crude protein	20.0
Crude fiber	5.52

SBM: soybean meal, MCP: Monocalcium phosphate, ME: Metabolizable energy

## Results and Discussion

It was shown in the present study that stocking broilers at high-density pens resulted in reduced ( $P<0.05$ ) average daily gain and feed efficiency, without affecting ( $P>0.05$ ) the average daily feed intake (Table 2). This finding is in line with that of Simitzis et al (2012), who showed that high stock density compromises the growth rate of broilers. The lower growth performance appears to be caused by physiological and oxidative stress, as the stress condition may redirect energy away from growth and toward maintenance Simitzis et al., (2012). In most cases, high stocking density is attributed to lower feed intake as a result of fierce competition for feed. The stocking density condition had no significant effect on average daily feed intake in this study. In agreement, Agusetyaningsih et al. (2021) found no effect of stocking density on broiler feed consumption. It was possible that the total live body weight of less than 31 kg/m<sup>2</sup> in each pen might still allow broilers to reach the feeder without intense competition.

Supplementation with curcumin has been reported to reduce oxidative stress and improve the growth performance of broilers raised at high stocking density pens (Pimson et al., 2018). In contrast to the previous work, dietary supplementation with turmeric powder was not able to alleviate the unfavorable impact of density-induced stress on broiler growth performance in this investigation. The exact cause of such disparate results is unknown, although differences in the kind of supplements utilized during the trial (curcumin derived from turmeric powder vs. turmeric powder) as well as differences in study conditions (temperature, humidity, hygiene, etc.) could be responsible.

**Table 2.** Performance of broilers (days 14-37)

Items	CNTRL	HSDB	HSDT	SEM	P value
Total Live BW, kg/m <sup>2</sup>	16.434 <sup>b</sup>	24.784 <sup>a</sup>	24.979 <sup>a</sup>	1.083	<0.01
Average daily gain, g/day	63.0 <sup>a</sup>	51.7 <sup>b</sup>	51.6 <sup>b</sup>	1.53	<0.01
Average daily feed intake, g/day	115	114	115	0.68	0.90
Feed efficiency, %	55.0 <sup>a</sup>	45.2 <sup>b</sup>	44.9 <sup>b</sup>	1.39	<0.01

<sup>a,b</sup>Means in the same row with superscript letters differ substantially ( $P<0.05$ ).

CNTRL: chickens raised at a density of 9 chicks/m<sup>2</sup> and fed basal feed, HSDB: chickens raised at a density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed basal feed, HSDT: chickens raised at a density of 16 chicks/m<sup>2</sup> and fed feed containing 1% turmeric powder, BW: body weight, SEM: standard error of the means

**Table 3.** Serum cholesterol profile of broilers

Items	CONT	HSDB	HSDT	SEM	P value
Total cholesterol (mg/dL)	89.1 <sup>c</sup>	127 <sup>a</sup>	107 <sup>b</sup>	3.92	<0.01
Total triglyceride (mg/dL)	54.3 <sup>b</sup>	92.5 <sup>a</sup>	62.8 <sup>b</sup>	5.19	<0.01
HDL (mg/dL)	66.0 <sup>b</sup>	82.4 <sup>a</sup>	67.2 <sup>b</sup>	2.85	0.03
LDL (mg/dL)	85.1 <sup>c</sup>	121.6 <sup>a</sup>	103.6 <sup>b</sup>	3.71	<0.01

<sup>a,b,c</sup>Means in the same row with superscript letters differ substantially ( $P<0.05$ ). HDL: high-density lipoprotein, LDL: low-density lipoprotein, SEM: standard error of the means

An earlier study found that blood cholesterol profiles of broilers were affected by overcrowding stress (Qaid et al., 2016). In line with this, our current research found that stocking broiler chicks in high-density pens resulted in higher total cholesterol, total triglyceride, HDL, and LDL levels (Table 3).

According to EL-Gogary et al. (2020) the altered serum cholesterol profile and triglyceride level of high-stocked broilers appeared to be caused by an increase in corticosterone levels. Greater corticosterone, as a pro-lipogenic hormone, may be linked to increased *de novo* lipogenesis, which leads to higher cholesterol and lipid levels of broilers. When compared to broilers maintained in high stocking density pens receiving no supplement, dietary supplementation with turmeric powder was able to reduce total cholesterol, total triglyceride, HDL, and LDL levels. The antioxidative effects of turmeric powder were most likely able to counterbalance the elevated corticosterone levels caused by overcrowding stress (Sugiharto, 2020). As a result, broiler fatness could be reduced.

### **Conclusions**

Stocking broilers at a high density pens resulted in compromised growth performance and increased serum total cholesterol, total triglyceride, HDL, and LDL levels of broilers. Dietary supplementation of turmeric powder (1% of diet) improved serum cholesterol and lipid profile, but failed to ameliorate the unfavourable effect of stocking density-induced stress on growth performance of broilers.

### **Statement of Conflict of Interest**

Authors had no conflict of interest

### **Author's Contributions**

SS designed the experiment and drafted the manuscript, ARP conducted the experiment and did the lab analysis, TY, EW, HIW, TAS revised the manuscript.

### **References**

Agusetyaningsih I, Widiastuti E, Wahyuni HI, Yudiarti T, Murwani R, Sartono TA, Sugiharto S., 2021. Effect of encapsulated *Cosmos caudatus* leaf extract on the physiological conditions, immune competency, and antioxidative status of broilers at high stocking density. *Annals of Animal Science*, 2021; <https://doi.org/10.2478/aoas-2021-0043>



El-Gogary MR, Hayam MA, Abo EL-Maaty., 2020. Impact of zinc supplementation and stocking density on performance, physiological and immune responses in broiler chickens. *Journal of Animal and Poultry Production*, Mansoura University, 11(3): 95-102.

Gholami M, Chamani M, Seidavi A, Sadeghi AA, Aminafschar M., 2020. Effects of stocking density and climate region on performance, immunity, carcass characteristics, blood constituents, and economical parameters of broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 49: e20190049. <https://doi.org/10.37496/rbz4920190049>

Guil-Guerrero JL, Ramos L, Zúñiga Paredes JC, Carlosama-Yépez M, Moreno C, Ruales P., 2017. Effects of turmeric rhizome powder and curcumin in poultry production. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 26(4): 293-302. <https://doi.org/10.22358/jafs/78511/2017>

Ismail FSA, El-Gogary MR, El-Nadi MI., 2014. Influence of vitamin E supplementation and stocking density on performance, thyroid status, some blood parameters, immunity and antioxidant status in broiler chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(11): 702-712.

Jobe MC, Ncobela CN, Kunene NW, Opoku AR., 2019. Effects of *Cassia abbreviata* extract and stocking density on growth performance, oxidative stress and liver function of indigenous chickens. *Tropical Animal Health and Production*, 51(8): 2567-2574. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01979-y>.

Onel SE, Taylan A., 2019. The effect of thyme (*Thymbra spicata* L. var. *spicata*) essential oil on the antioxidant potential and meat quality of Japanese quail fed in various stocking densities. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14(2): 129-136.

Pimson C, Bakban P, Suwanrat S, Chanutsa N., 2018. The effect of curcumin on growth performance, blood biochemistry and antioxidant activities in boiler chickens. *Veterinary Integrative Sciences*. 16(2): 95-107. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/vis/article/view/141603>

Qaid M, Albatshan H, Shafey T, Hussein E, Abudabos AM., 2016. Effect of stocking density on the performance and immunity of 1- to 14-d- old broiler chicks. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 18(4): 683-692. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0289>

Selvam R, Saravanakumar M, Suresh S, Sureshababu G, Sasikumar M, Prashanth D., 2014. Effect of vitamin E supplementation and high stocking density on the performance and stress parameters of broilers. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 19(4): 587-594.

Simitzis PE, Kalogeraki E, Goliomytis M, Charismiadou MA, Triantaphyllopoulos K, Ayoutanti A, Niforou K, Hager-Theodorides AL, Deligeorgis SG., 2012. Impact of stocking

density on broiler growth performance, meat characteristics, behavioural components and indicators of physiological and oxidative stress. *British Poultry Science*, 53(6): 721-730. <https://doi.org/10.1080/00071668.2012.745930>

SNI (Indonesian National Standard), 2006. Standard for broiler feed (SNI 01-3930-2006). National Standardization Agency of Indonesia, Jakarta, Indonesia.

Sugiharto S., 2020. Alleviation of heat stress in broiler chicken using turmeric (*Curcuma longa*)- A short review. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 8(3): 215-222. <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.20028>

## Çukurova Koşullarında Bazı Altı Sıralı Arpa Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Dane Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Selcan AKKOYUN<sup>1\*</sup>, Aylin OLUK<sup>2</sup>, Sait AYKANAT<sup>3</sup>, Ali Bahadır KÜR<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-5726-1434>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-8939-3610>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-5690-408X>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-3315-2786>

\*Sorumlu yazar: selcanakkoyun@gmail.com

### Araştırma Makalesi

### ÖZET

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 10.09.2021

Kabul tarihi: 15.10.2021

Online

Yayınlanma: 27.10.2021

#### Anahtar Kelimeler:

Çukurova

Azot dozu

Altı sıralı arpa

Kalite

Protein

Bu araştırma Çukurova koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının dane kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Bu amaçla; 2018-2019 yetiştirme sezonunda 6 farklı azot dozuyla 4 farklı arpa çeşidinin ekimleri gerçekleştirilmiştir. Adana'da Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülen deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Denemede, ana parselde 6 farklı azot dozu (0-5-10-15-20-25 kg N/da) ve alt parselde 4 farklı arpa çeşitleri (Akhisar-98, Dolunay, Güldeste ve Vamıkhoca-98) yerleştirilmiştir. Azot dozlarının 1/3'ü ekimle birlikte ve geriye kalan 2/3'lük kısmı ise kardeşlenme döneminde üre (%46 N) formunda verilmiştir. Bu çalışma kapsamında; arpa hasadı sonrası laboratuvar örnekleri hazırlanmış ve nem, ham kül, ham yağ, ham lif, ham protein ile nişasta oranı değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çeşitler bazında nem ve protein oranları hariç incelenen diğer kalite özelliklerinden kül, yağ, lif ve nişasta oranlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozlarının kalite değerleri üzerine etkisine baktığımızda ise sadece protein içeriklerinde istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olduğu, diğer kalite kriterlerinde ise önemli farklılıklara neden olmadığı görülmektedir. Protein açısından tüm azot dozları; %8,43 ile %9,03 aralığında ve aynı grupta (a) yer almıştır. En yüksek protein (%9,03) ve en düşük nişasta oranı (% 61,60) değerleri ise 25 kg N/da azot dozunda tespit edilmiştir.

## Determining The Effects of Different Nitrogen Doses on Grain Quality in Some Six-Row Barley Varieties Under Cukurova Conditions

### Research Article

### ABSTRACT

#### Article History:

Received: 10.09.2021

Accepted: 15.10.2021

Published online: 27.10.2021

#### Keywords:

Çukurova

Nitrogen dose

Six-row barley

Quality

Protein

This research was conducted to investigate grain quality of different nitrogen doses on some six rowed barley varieties under Çukurova conditions. For this purpose; In 2018-2019 growing season, 4 different types of barley were planted with 6 different nitrogen doses. This trial carried out in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute in Adana. The research was arranged in randomized complete block design in split plots with three replications. Nitrogen doses (0-5-10-15-20 and 25 kg N/da) were main plots and the barley cultivars Akhisar-98, Dolunay, Güldeste and Vamıkhoca-98 were sub-plots. 1/3 of the nitrogen doses were given at planting and the remaining of 2/3 in the form of urea (46% N) were applied during the tillering period as top dressing. Within the scope of this study, laboratory samples prepared after barley harvest and grain moisture, crude ash, crude oil, crude fiber, crude protein and starch ratio values were

examined. According to the results obtained, excluding moisture and protein ratios on the basis of varieties statistically significant differences were determined in ash, oil, fiber and starch ratios among other examined quality characteristics. When look at the effect of the nitrogen doses applied on the quality values, it only causes statistically significant differences in protein contents, it does not seem to cause significant differences in other quality criteria. All nitrogen doses in terms of protein; Between 8.43% and 9.03% and in the same group (a). The highest protein (9.03%) and lowest starch ratio (61.60%) values were determined at 25 kg N/da nitrogen dose.

**To Cite:** Akkoyun S, Oluk A, Aykanat S, Kür AB., 2021. Çukurova koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının dane kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 20-35.

## Giriş

Dünyada ve Türkiye’de tarımsal üretimin önemli bir unsuru olarak arpa geniş ekim alanlarına sahip olması ile birlikte ilk kültüre alınan bitkilerin başında gelmektedir. Havyan yemi olması yanı sıra malt sanayinin en önemli hammaddesi olan arpada farklı çevre koşullarına uygun genotiplerin tespiti oldukça önemlidir. Dünyada 2018 verilerine göre arpa üretimi 141,4 milyon ton, ekim alan 47,9 milyon ha ve dekara verim 295 kg/da iken, ülkemizde ise 2019 yılı için üretim 7,6 milyon ton, ekim alanı 2,869 milyon ha, dekara verim 265 kg/da dolayındadır (Anonim, 2018; Anonim, 2019).

Türkiye’de üretim bakımından kendine yeterli olduğu ürünlerin başında gelen arpa, hayvancılıkta karma ve kaba yem ihtiyacını karşılamada önemli bir unsurdur (Aydoğan ve ark., 2011). Hızla artan dünya nüfusuyla birlikte gıdaya olan talep buna paralel olarak artmaktadır. Dünyada gıda maddelerine karşı talebin hızla arttığı günümüzde bitkisel ve hayvansal üretiminde talepteki bu hıza ayak uydurması bir zorunluluktur. Bitkisel üretimde ihtiyaç duyulan üretim arzını yakalayabilmek için en gerekli olan kriterler; kaliteli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, yüksek verim potansiyeline sahip yeni çeşitlerin elde edilmesi ve bu yeni çeşitlerde gerekli agronomik çalışmaların, özellikle de azotlu gübrelemenin yapılmasıdır (Gemalmaz, 1997; Karahan ve Sabancı, 2010; İmamoğlu ve ark., 2016). Arpada yemlik ve maltlık çeşitlere göre kalite etmenleri değişmektedir. Yemlik çeşitlerde protein miktarının fazla olması ve kavuzun fazla olmaması aranırken maltlık özellikli çeşitlerde yumuşak ve dolgun tane, yüksek nişasta ve uygun düzeyde proteine sahip olması önem kazanmaktadır (Geçit ve ark., 2009).

Çukurova koşullarında yürütülen bir çalışmada Gem arpa çeşidi kullanılmış ve 0, 6, 12 ve 18 kg/da dozlarında azot gübrelemesinin etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada artan azot dozlarıyla birlikte başakta dane sayısı, dane verimi, bitki boyunun arttığı, 1000 dane ağırlığının azaldığı belirlenmiştir (Kurtok ve ark., 1989). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde 10 farklı iki sıralı arpa çeşidinde 4 farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da) uygulanarak yürütülen bir çalışmada azot dozundaki artış ile birlikte bitki boyu, başakta tane sayısı, tane verimi, başak uzunluğu artmış, bununla birlikte hasat indeksi azalmıştır (Budaklı ve ark., 2005).

Hindistan'da 2011-2012 yılları arasında yürütülen bir çalışmada farklı miktarlardaki azot gübrelemesinin arpa genotiplerinde azot kullanım verimliliği ve verime etkisi araştırılmıştır. En yüksek hektolitre ağırlığı (64,71 kg/hl), protein içeriğinin (%11,18) ve kabuk içeriğinin (%11,97) 120 kg/ha azot ile ulaşıldığı tespit edilmiş ayrıca, saman verimi (5,99 t/ha) ve tane veriminin (4,50 t/ha) 90 kg/ha azot miktarına kadar önemli artış kaydedildiği tespit edilmiştir (Mal ve ark., 2014). Aydın koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında yapılan bir çalışmada 4 farklı arpa çeşidinde verim unsurları ve tane kalite özellikleri incelenmiş Tek başakta tane verimi, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, tanede yağ oranı, tanede kül oranı ve tanede selüloz oranı değerleri ölçülmüştür. Tek başakta tane verimi 1,10-3,68 g aralığında ve başakta tane sayısı değeri ise 20,17-71,60 arasında ölçülmüştür. Bin tane ağırlığı değeri 39,12-70,36 g aralığında hesaplanmıştır. Tanede protein oranı %10,31-12,05 aralığında, tanede nişasta oranı %42,00-53,38, tanede yağ oranı %1,58-1,85, tanede kül oranı %2,54-2,72 ve tanede selüloz oranı %6,68-9,06 arasında tespit edilmiştir (Koca ve ark., 2015). 2013 yılı Etiyopya koşullarında yürütülen maltlık arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite yönünden etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada beş farklı azot dozu (52,5; 64,0; 75,5; 87,0 ve 98,5 kg/ha) üç farklı arpa çeşidi (Sabini, Bahat ve yerel çeşit) üzerinde denenmiştir. Yürütülen çalışma sonucunda Bahat çeşidinin hektolitre ağırlığı, kardeş sayısı, bin dane ağırlığı, hasat indeksi ve protein içeriği bakımından diğer çeşitlere oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmiştir. Yerel olarak ekilen diğer çeşitlerin ise saman verimi, başak uzunluğu ve bitki boyu bakımından daha yüksek performans gösterdikleri rapor edilmiştir (Biruk ve Demelash., 2016).

Bu çalışmada; 4 farklı altı sıralı arpa (Vamıkhoca-98, Akhisar-98, Dolunay, Güldeste) çeşidinde 6 farklı azot (0-5-10-15-20-25 kg N/da) dozunun bazı yemlik kalite kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir.

### **Materyal ve Metot**

Araştırma; Doğu Akdeniz Bölgesi, Adana ili, Yüreğir ilçesi Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Doğankent yerleşkesinde 2018-2019 yetiştirme sezonu içerisinde yürütülmüştür. Araştırmada TAGEM tarafından geliştirilen toplam 4 adet 6 sıralı arpa çeşidi tohumluk materyali olarak kullanılmıştır. Çeşitler ve tescil edildiği kuruluşlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait bilgiler

Sıra No	Tescil Yılı	Çeşit	Tescil Eden Kuruluş
1	1998	Vamikhoca-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-İZMİR
2	1998	Akhisar-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-İZMİR
3	2020	Güldeste	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ADANA
4	2020	Dolunay	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ADANA

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen bu çalışmada ekim öncesi deneme alanından toprak örnekleri alınmış ve verimlilik durumu belirlenmiştir. Doğankent lokasyonuna ait toprak analiz sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Yer	Saturasyon (%)	pH (1:2,5)	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)
Doğankent	55	7,39	0,021	12,18	2,53	0,63	163,35

Doğankent lokasyonu topraklarının; nötr-tuzsuz ve killi tınlı yapıda, potasyum bakımından yüksek; kireç ve organik madde bakımından orta-yeterli; fosfor bakımından ise düşük içerikli olduğu görülmektedir. Çukurova da arpa yetiştirme sezonu olan kasım (2018) ve mayıs (2019) tarihleri arasındaki iklim değerleri de incelenmiştir. Doğankent lokasyonundan elde edilen iklim değerleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Doğankent lokasyonu arpa yetiştirme sezonuna ait iklim değerleri (2018-2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi Nem (%)		
	UY*	2018-2019	Fark	UY*	2018-2019	Fark	UY*	2018-2019	Fark
<b>Kasım</b>	14,82	15,82	+1,00	75,36	45,8	-29,56	65,17	69,90	+4,73
<b>Aralık</b>	10,43	11,50	+1,07	121,48	204,6	+83,12	68,67	81,10	+12,43
<b>Ocak</b>	9,05	9,86	+0,81	109,01	306,0	+196,99	67,69	78,50	+10,81
<b>Şubat</b>	10,15	10,78	+0,63	81,86	96,6	+14,74	65,68	79,70	+14,02
<b>Mart</b>	13,14	13,00	-0,14	63,08	104,2	+41,12	66,74	76,30	+9,56
<b>Nisan</b>	17,27	16,00	-1,27	49,67	102,2	+52,53	68,02	75,54	+7,52
<b>Mayıs</b>	21,40	22,77	+1,37	42,15	6,9	-35,25	68,03	62,94	-5,09
<b>Toplam</b>				<b>542,61</b>	<b>866,30</b>	<b>323,69</b>			

UY\*: Uzun yıllar 38 yıllık ortalama aylar bazında iklim verileri

2018-2019 arpa yetiştirme sezonunda, kasım, aralık, ocak, şubat ve mayıs aylarında ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara göre daha yüksek olduğu, sıcaklık farkının en yüksek; 1,37°C’lik değerle mayıs ayında gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca kasım ve mayıs ayı hariç diğer aylarda düşen yağış miktarlarının uzun yıllara göre daha fazla olduğu, vejetasyon dönemi toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasına göre %59,65 oranında daha fazla olduğu görülmektedir.

Vejetasyon döneminde düşen yağışın yaklaşık %35,32'si ocak ayında elde edilmiştir. Akdeniz ikliminde arpa yetiştirme sezonu içerisinde düşen yağış miktarı, arpanın ihtiyacı olan su tüketiminden daha fazla olduğu için Çukurova'da arpa genellikle sulamadan yetiştirilebilmektedir; ancak optimum verim için yağışın yeterli miktarda ve uygun rejimde olması gerekir. Nisbi nem değerleri yönünden ise mayıs ayı hariç diğer aylarda uzun yıllara göre daha yüksek değerler tespit edilmiştir.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) ana parsellere, çeşitler ise (Vamıkhoca-98 Akhisar-98, Güldeste ve Dolunay) alt parsellere yerleştirilmiştir. Kalite analizleri (nem, kül, protein, nişasta) FOSS XDS Rapid Content Analyzer cihazında yapılmıştır. Hasat sonrası elde edilen tohum örneklerinde bazı kalite kriterleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, JMP 5.0 istatistik paket programı kullanılarak Tukey çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır.

### Araştırma Bulguları

2018 (kasım)-2019 (mayıs) yetiştirme sezonu içerisinde başak tipi altı sıralı olan 4 farklı arpa (Vamıkhoca-98 Akhisar-98, Güldeste ve Dolunay) çeşidinde denemeye alınan 6 farklı azot dozu (0-5-10-15-20 ve 25 kg N/da) uygulamalarının incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Arpa çeşitlerinde incelenen kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler ortalaması					
		Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
Tekerür	2	0,768	0,155	10,533	0,002	0,845	0,904
Azot (A)	5	0,100	0,049	3,952**	0,005	0,630	15,662
Hata (a)	10	0,169	0,077	0,431	0,015	0,311	6,096
Çeşit (B)	3	0,165	0,267**	0,711	0,366**	1,057*	18,765**
AzotxÇeşit (AXB)	15	0,035	0,017	0,208	0,003	0,459	3,989
Hata (b)	36	0,058	0,026	0,435	0,005	0,277	3,459
Genel	71						
CV (%)		2,44	7,94	7,71	3,86	14,57	2,97
P Değeri		0,0527	<.0001	0,0017	<.0001	0,0180	0,0035

\* P<0,05, \*\* P<0,01 düzeyinde önemli farklar vardır.

Ana parsel olarak kullanılan farklı azot dozlarının kalite değerleri üzerine etkisine baktığımızda ise sadece protein içeriklerinde istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olduğu; diğer kalite kriterlerinde ise önemli farklılıklara neden olmadığı görülmektedir (Tablo 4). Elde edilen sonuçlara göre çeşitler bazında nem ve protein oranları hariç incelenen diğer kalite özelliklerinden kül, yağ, lif ve nişasta oranlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar

tespit edilmiştir (Tablo 5). Farklı azot dozlarında elde edilen ortalama kalite değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Arpa çeşitlerinde incelenen kalite değerlerine ait ortalama değerler

ÇEŞİTLER	Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
Vamkhoca-98	9,82	2,13 A	8,69	1,94 A	3,73 A	62,07 B
Akhisar-98	9,96	2,10 A	8,72	1,78 B	3,80 A	61,82 B
Güldeste	10,02	1,87 B	8,28	1,66 C	3,26 B	64,09 A
Dolunay	9,84	2,10 A	8,52	1,96 A	3,66 AB	62,47 AB
<b>Ortalama</b>	<b>9,91</b>	<b>2,05</b>	<b>8,55</b>	<b>1,83</b>	<b>3,61</b>	<b>62,61</b>

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

**Tablo 6.** Farklı azot dozlarında elde edilen ortalama kalite değerleri

AZOT DOZLARI (kg N/da)	Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
0	10,07	1,94	7,47 B	1,86	3,23	64,83
5	9,82	2,03	8,71 A	1,83	3,60	62,44
10	9,86	2,07	8,43 A	1,84	3,64	62,48
15	9,88	2,08	8,78 A	1,85	3,90	61,61
20	9,87	2,03	8,93 A	1,83	3,54	62,46
25	9,96	2,13	9,03 A	1,80	3,77	61,87
<b>Ortalama</b>	<b>9,91</b>	<b>2,05</b>	<b>8,55</b>	<b>1,83</b>	<b>3,61</b>	<b>62,61</b>
<b>P Değeri</b>	<b>0,7079</b>	<b>0,6765</b>	<b>0,0017*</b>	<b>0,8776</b>	<b>0,1605</b>	<b>0,0958</b>

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur. \*\* P<0,01 düzeyinde önemli farklar vardır.

### Kül Oranı (%)

Çukurova koşullarında yürütülen bu çalışmada kül oranı değerleri; %1,75 ile %2,27 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük ham kül oranı (%1,75); çeşit\*azot dozu interaksyonunda 5 kg N/da uygulamasında Güldeste çeşidinde elde edilirken; en yüksek ham kül değeri (%2,27) ise 25 kg N/da uygulamasında Akhisar-98 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 7).

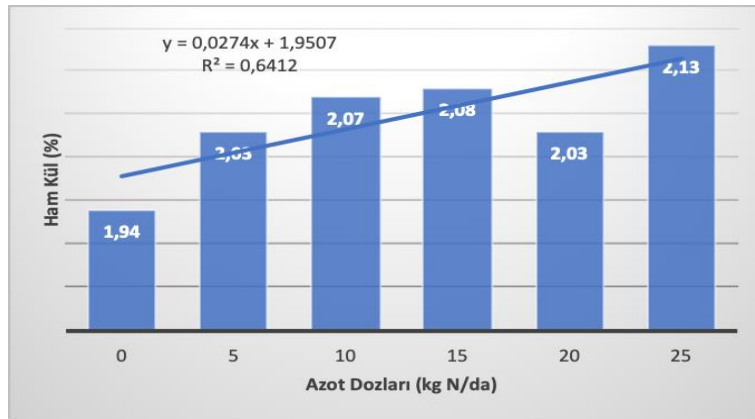
Kavuzlu çeşitlerin hepsinin ham kül içerikleri ortalama değerden yüksek bulunurken; kavuzsuz Güldeste çeşidinin ise ortalama ham kül içeriği hem kavuzlu çeşitlere hem de ortalama değere göre daha düşük çıkmıştır. Ham kül ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham kül değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede (r:+0,80) pozitif yönde bir ilişki tespit



edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham kül değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 1).

**Tablo 7.** Çeşit\*Azot interaksiyonunda ortalama ham kül değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Gülde ste	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	1,97	2,03	1,79	1,97	1,94
5 kg N/da	2,13	2,11	1,75	2,12	2,03
10 kg N/da	2,24	1,99	1,98	2,08	2,07
15 kg N/da	2,16	2,10	1,97	2,09	2,08
20 kg N/da	2,12	2,07	1,87	2,07	2,03
25 kg N/da	2,15	2,27	1,84	2,25	2,13
<b>Ortalama</b>	2,13 A	2,10 A	1,87 B	2,10 A	2,05
<b>CV (%)</b>			7,94		



**Şekil 1.** Azot dozları ve ham kül değerleri arasındaki korelasyon

### Yağ Oranı (%)

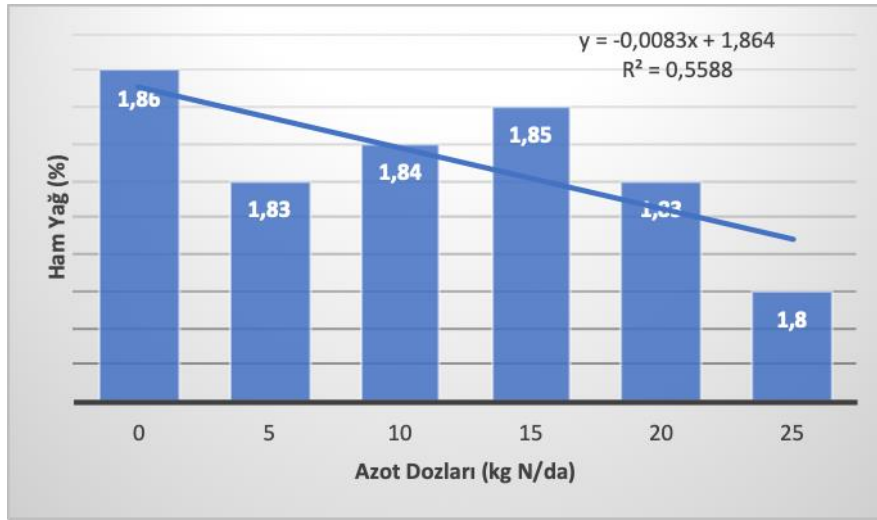
Yürütülen bu çalışmada çeşit\*azot dozu interaksiyonunda ortalama yağ içeriklerinin %1,63 ile %2,01 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek yağ oranı değeri (%2,01) hiç azot uygulanmayan (0 kg N/da) N1 grubundaki Dolunay çeşidinde elde edilirken; en düşük yağ oranının (%1,63) 25 kg N/da katılan gruptaki Güldeste çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8).

**Tablo 8.** Çeşit\*Azot interaksiyonunda ortalama ham yağ değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Güld este	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	1,98	1,81	1,65	2,01	1,86
5 kg N/da	1,90	1,85	1,65	1,92	1,83
10 kg N/da	1,97	1,77	1,69	1,93	1,84
15 kg N/da	1,96	1,79	1,68	1,96	1,85
20 kg N/da	1,96	1,70	1,67	1,99	1,83
25 kg N/da	1,91	1,74	1,63	1,93	1,80
<b>Ortalama</b>	1,94 A	1,78 B	1,66 C	1,96 A	1,83
<b>CV (%)</b>			3,86		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri yağ içerikleri bakımından istatistiki olarak üç farklı grupta yer almıştır. Vamıkhoca-98 ve Dolunay çeşitleri “A” grubunda yer alırken; Akhisar-98 çeşidi “B” ve Güldeste çeşidi ise “C” grubunda yer almıştır. Ham yağ bakımından Vamıkhoca-98 ve Dolunay çeşitleri ortalamaya göre daha yüksek değer verirken; Akhisar-98 ve Güldeste çeşitlerinde daha düşük yağ değerleri elde edilmiştir.

Ham yağ ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negaif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham kül değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ( $r:-0,74$ ) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham yağ değerlerinin de doğrusal olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Azot dozları ve ham yağ oranları arasındaki korelasyon

### Lif Oranı (%)

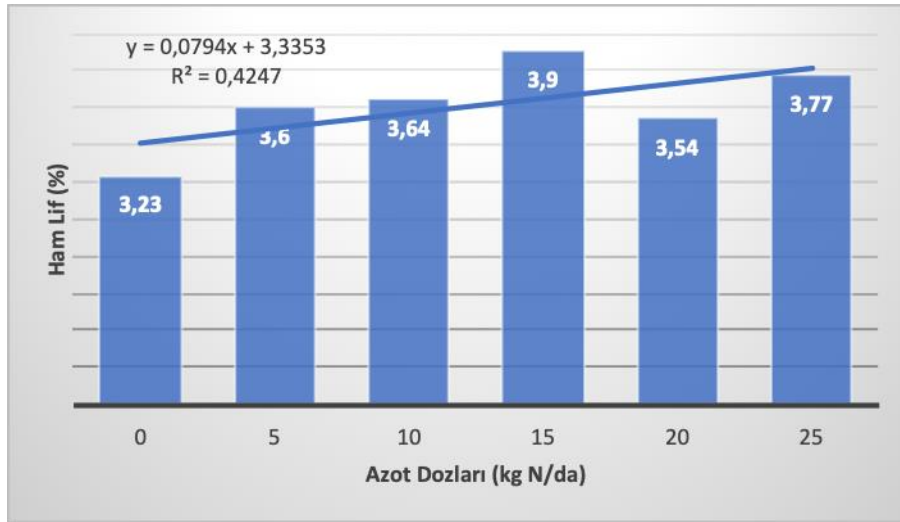
Yürütülen bu çalışmada çeşit\*azot dozu interaksiyonunda lif yönünden yapılan incelemede değerlerin %2,77 ile %4,28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En düşük lif oranı (%2,77) değeri hiç azot verilmeyen grupta Vamıkhoca-98 çeşidinden elde edilirken; en yüksek lif oranı (%4,28) değeri ise 25 kg N/da katılan gruptaki Dolunay çeşidinde bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Çeşit\*Azot interaksiyonunda ortalama ham lif değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Güld este	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	2,77	3,67	3,02	3,46	3,23
5 kg N/da	3,78	3,79	2,98	3,86	3,60
10 kg N/da	4,22	3,56	3,61	3,16	3,64
15 kg N/da	3,90	3,88	4,08	3,75	3,90
20 kg N/da	3,93	3,77	2,99	3,45	3,54
25 kg N/da	3,80	4,12	2,87	4,28	3,77
Ortalama	3,73 A	3,80 A	3,26 B	3,66 AB	3,61
CV (%)			14,57		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri lif içerikleri bakımından istatistiki olarak iki farklı grupta yer almıştır. Vamıkhoca-98, Akhisar-98 ve Dolunay çeşitleri “A” grubunda yer alırken; Güldeste çeşidi ise “B” grubunda yer almıştır. Ham lif bakımından Vamıkhoca-98, Akhisar-98 ve Dolunay çeşitleri ortalamaya göre daha yüksek değer verirken; kavuzsuz Güldeste çeşidinde ise ortalamaya göre daha düşük lif değeri elde edilmiştir.

Ham lif ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham lif değerleri ve uygulanan azot dozları arasında orta seviyede ( $r:+0,65$ ) pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham lif değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Azot dozları ve ham lif değerleri arasındaki korelasyon

### Protein Oranı (%)

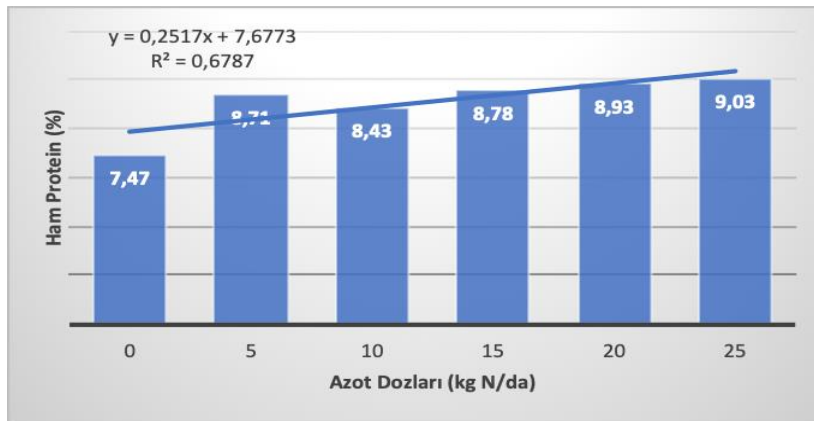
Protein açısından yapılan incelemede çeşit bazında istatistiksel bir farklılık tespit edilmezken; azot uygulamaları arasında ise önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ortalama protein değerleri bakımından 0 kg N/da uygulamasında en düşük değer elde edilirken; diğer azot uygulamalarında ise istatistiksel olarak birbirine yakın ama farklı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Çeşit\*Azot interaksiyonunda ortalama ham protein değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar- 98	Gülde ste	Dolun ay	Ortalama
0 kg N/da	7,97	7,74	6,85	7,31	7,47 B
5 kg N/da	8,97	9,12	8,24	8,52	8,71 A
10 kg N/da	8,49	8,50	8,39	8,35	8,43 A
15 kg N/da	9,04	8,93	8,55	8,60	8,78 A
20 kg N/da	8,68	8,92	9,06	9,06	8,93 A
25 kg N/da	9,01	9,13	8,65	9,33	9,03 A
<b>Ortalama</b>	8,69	8,72	8,29	8,53	8,56
CV (%)			7,71		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri ortalama protein içerikleri bakımından değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür. Ham protein içerikleri bakımından Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerinin genel ortalamadan daha yüksek; Dolunay ve Güldeste çeşitlerinin ise genel ortalamadan daha düşük protein değerleri verdiği tespit edilmiştir.

Ham protein ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham protein değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ( $r:+0,82$ ) pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham protein değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Azot dozları ve ham protein değerleri arasındaki korelasyon

### Nişasta Oranı (%)

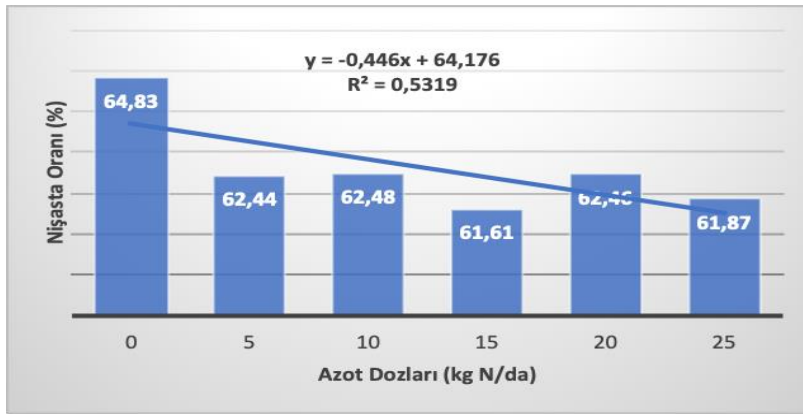
Nişasta içeriği bakımından uygulanan azot dozları arasında istatistiki farklar bulunmazken; çeşitler arasında ise istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Vamıkhoca-98 ile Akhisar-98 çeşitleri aynı grupta (B) yer alırken Güldeste çeşidi uygulamalar sonrasında ortalama %64,09 ile en yüksek nişasta içeriğine sahip çeşit olmuştur. En düşük nişasta miktarı ise 5 kg N/da uygulamasında Akhisar-98 çeşidinde %61,15 olarak tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Çeşit\*Azot dozu interaksyonunda ortalama nişasta içerikleri değerleri

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Gülde ste	Dolun ay	Ortalama
0 kg N/da	65,37	63,54	66,15	64,24	64,83
5 kg N/da	61,51	61,15	64,97	62,13	62,44
10 kg N/da	60,61	62,83	62,66	63,83	62,48
15 kg N/da	61,63	61,44	61,23	62,15	61,61
20 kg N/da	61,67	61,43	64,67	62,09	62,46
25 kg N/da	61,63	60,55	64,88	60,41	61,87
<b>Ortalama</b>	62,07 B	61,82 B	64,09 A	62,47 AB	62,61
<b>CV (%)</b>			2,97		

Denemede kullanılan azot dozları nişasta içerikleri bakımından değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür. Azot dozları açısından nişasta değerlerinin %61,61 ile %64,83 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Nişasta içerikleri bakımından kavuzsuz Güldeste çeşidi hariç diğerlerinin hepsinde ortalama nişasta değerlerinin genel ortalamadan daha düşük olduğu görülmüştür.

Nişasta oranları ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negatif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle nişasta oranları ile uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ( $r:-0,72$ ) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça nişasta değerlerinin de doğrusal olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Azot dozları ve Nişasta değerleri arasındaki korelasyon

### Nem Oranı (%)

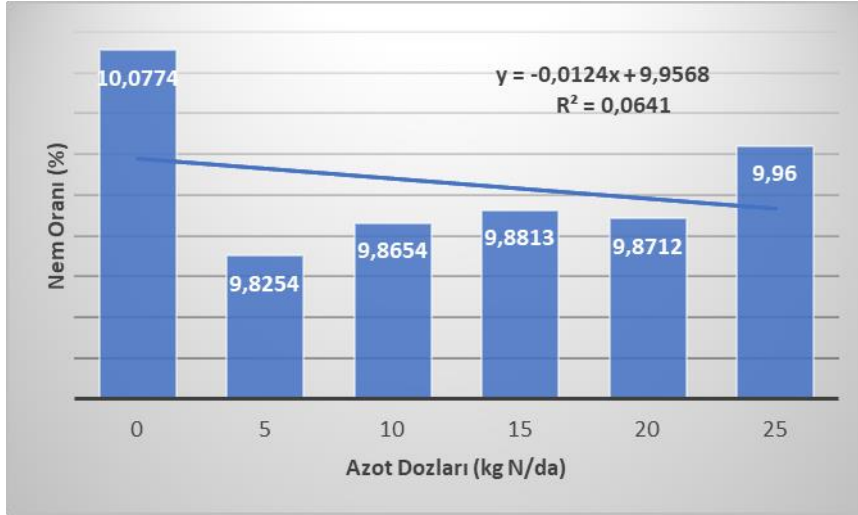
Nem içeriği bakımından uygulanan azot dozları ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunamamıştır. Azot dozları arasında nem değerleri %9,83 ile %10,08 arasında değişirken; çeşitler arasında ise bu değişim ortalama %9,82 ile %10,02 arasında gerçekleşmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Çeşit\*Azot dozu interaksyonunda ortalama nem içerikleri değerleri

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamikhoca- 98	Akhisar- 98	Güldeste	Dolunay	Ortalama
0 kg N/da	10,00	10,06	10,17	10,07	10,08
5 kg N/da	9,66	9,91	10,13	9,60	9,83
10 kg N/da	9,75	10,04	9,86	9,82	9,87
15 kg N/da	9,93	9,96	9,89	9,74	9,88
20 kg N/da	9,70	9,89	10,05	9,85	9,87
25 kg N/da	9,89	9,91	10,05	9,99	9,96
Ortalama	9,82	9,96	10,02	9,84	9,91
CV (%)			2,44		

Çeşit\*azot dozları interaksyonunda nem değerleri incelendiğinde en yüksek nem içeriği %10,13 değeriyle Güldeste çeşidinde 5 kg N/da uygulamasından elde edilirken; en düşük nem değeri ise %9,60 değeriyle Dolunay çeşidinde 5 kg N/da uygulamasından edilmiştir. Nem içerikleri bakımından kavuzsuz Güldeste çeşidi en yüksek ortalama nem değerini (%10,02)

vermiştir. Kavuzlu çeşitlerin nem içerikleri Güldeste çeşidine göre daha düşük çıkmıştır. Nem oranı ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negatif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle nem oranları ile uygulanan azot dozları arasında çok zayıf seviyede ( $r:-0,25$ ) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Hiç azot uygulanmayan konuda nem içeriği en yüksek çıkmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Azot dozları ve Nem değerleri arasındaki korelasyon

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma; Doğu Akdeniz bölgesi Adana ili Yüreğir ilçesi ekolojik koşullarında 2018-2019 yetiştirme sezonu içerisinde yürütülmüştür. Denemede 6 farklı azot dozunda 4 farklı arpa çeşidinin bazı yemlik kalite kriterlerine ilişkin veriler değerlendirilmiştir. Hayvan beslenmesi açısından arpada protein, yağ, nişasta ve mineral madde değerleri oldukça önemli olup, kalite açısından bu değerlerin yüksek olması yanında sindirilme ve enerji değerinin de yüksek olması arzulanmaktadır (Sirat ve Bahar, 2020).

Arpa tanelerinde nem oranı ile diğer kalite kriterleri arasında ters bir ilişki vardır; yani nemin düşük olması kalitenin yüksek olması anlamına gelmektedir. Ülkemizde arpa tanelerinin nem oranı %9-13 arasında değişmektedir. Nem oranı tahıl ticareti ve depolanması açısından çok önemli bir faktördür (Sirat ve Bahar, 2020). Çalışmamızda nem değerleri çeşitler bazında %9,82-10,02 arasında değişirken, azot dozları açısından ise %9,83-10,08 aralığında değişmiştir. Tane nemi açısından tahıl ticareti ve depolanmasına uygun nem sınırları tespit edilmiştir. Adana'da yürütülen bir arpa verim denemesinde ise nem değerlerinin; %9,41-12,00 arasında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %10,27 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz nem değerleri; Ay (2017) ile benzerlik göstermiştir.

Tahıl tanelerinde ham kül oranı ile mineral içeriği arasında yakın bir ilişki vardır. Çünkü arpa külünün mineral içeriği temel olarak potasyum ve fosforda; az miktarda ise klor,

magnezyum, kükürt, sodyum ve kalsiyumdan oluşmaktadır (Sirat ve Bahar, 2020). İklimsel faktörlerden dolayı arpa tanelerindeki kül içerikleri azot dozları bakımından önemsiz ve %1,94-2,13 arasında çıkmıştır. Çeşitler bazında ise arpa tanelerinin kül içerikleri %1,87-2,13 arasında gerçekleşmiştir. Ülkemizde yapılan arpa kalite çalışmalarında kül miktarlarının genellikle %1,3-2,5 arasında değiştiğini; ince kabuklu ve dolgun taneli çeşitlerin kül içeriklerinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Sirat ve Bahar, 2020). Yapılan bu çalışmada da çeşit\*azot dozu interaksiyonunda kül miktarı değerlerinin %1,75-2,27 arasında değiştiği görülmektedir. Adana’da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham kül değerlerinin; %1,60-2,42 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %2,03 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham kül değerleri; Ay (2017) ile yakınlık göstermektedir.

Tahıllarda protein miktarı; çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişim göstermektedir. Tahılların protein içeriğine daha çok iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli bir etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot miktarı ne kadar yükselirse protein içerikleri de o kadar artmaktadır. Bu çalışmayı yürüttüğümüz sezonda toplamda ve özellikle başaklanma ile dane dolum evrelerinde uzun yıllara göre gerçekleşen yüksek yağış miktarı ve düşük hava sıcaklıkları azotun yaprak ve saplardan taneye taşınmasını azaltmış ve kullandığımız çeşitlerin azot kullanım etkinlikleri düşürmüştür. Bu durumda çeşitlerin protein içeriklerini olumsuz yönde etkilemiştir. Adana’da tarafından yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham protein değerlerinin; %14,33-18,91 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %16,88 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham protein değerleri; Ay (2017)’nin bulgularına göre daha düşük gerçekleşmiştir. Yapılan bu çalışmada protein oranları %6,85-9,33 aralığında bulunmuştur; yani arpa tanelerindeki protein içerikleri hem azot dozları hem de çeşitler bazında %12’nin altında gerçekleşmiştir. Yapılan bir çalışmada bu durum çok düşük seviyede protein içeriği anlamına gelmektedir (Williams ve ark., 1998). Ayrıca iyi bir yemlik arpada protein içeriğinin en az %12 olması gerektiğini bildirmişlerdir (Elgün ve ark., 2001).

Arpa bir yağ bitkisi olmamasına karşın yem kalitesi ve beslenme açısından tanedeki yağın büyük önemi vardır. Tanede yağ oranı değerleri incelendiğinde; azot dozu ve çeşit\*azot dozu interaksiyonunda istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken, çeşitler bazında önemli farklar elde edilmiştir. Yürütülen bu çalışmada; çeşitler bazında ham yağ içerikleri ortalama %1,66-1,96 arasında değişim göstermiştir. Çeşit\*azot dozu interaksiyonunda ise yağ oranları %1,63-2,01 arasında bulunmuştur. Kavuzsuz Güldeste çeşidinin ortalama yağ içeriği kavuzlu çeşitlere göre en düşük (%1,66) bulunmuş ve istatistiki olarak “C” grubunda yer almıştır. Tahıllarda yağ oranının %2,1-2,3 arasında değişim gösterdiğini ve yağ oranlarının çeşit, iklim şartları ve

yetiŝme tekniğine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Brand ve ark., 2003). Tekirdağ ilinde yapılan bir master çalışmasında ise 6 adet farklı arpa çeşidinin ham yağ oranlarını %1,93-2,36 arasında bulunmuştur (Ŗireli, 2018). Aydın koşullarında 2013-2014 yılları arasında yapmıŝ oldukları bir çalışmada; 4 farklı arpa çeşidinde ham yağ oranlarını ortalama %1,62-1,79 arasında tespit etmişlerdir (Koca ve ark., 2015). Bu çalıŝmadan elde edilen yağ oranları da Koca ve ark., (2015)'in bulgularına benzerlik göstermektedir.

Arpa tanesinin bileŝenleri arasında yoğunluğu en fazla olan kalite kriteri niŝastadır. Dolayısıyla hektolitre ağırlığı arpa tanesinin daha fazla nişasta ve malt ekstrakt oranına sahip olduğu anlamına gelmektedir (İmamoğlu ve ark., 2016). Gmŝhanede yapılan bir çalışmada arpada protein oranı arttıka nişasta değerinin düŝtüđü belirtmiştir (Sirat ve Bahar, 2020). Adana'da yaptığımız bu çalışmada da arpa tanelerindeki nişasta değerleri %60,41-66,15 arasında değişmiştir. Kavuzsuz Güldeste eŝidinde ortalama nişasta değer; diğer kavuzlu çeşitlere göre en yüksek (%64,09) bulunmuştur. Adana'da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ise tanedeki nişasta değerlerinin; %55,73-66,00 arasında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %60,90 olarak tespit edilmiştir. Güneydoğu'da yapılan bir araştırmada incelenen tahılların nişasta içeriğinin %62,5-64,7 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Kızılgeçi ve Yıldırım, 2017). Bu çalışmada da nişasta ile protein arasındaki ilişki açısından Ay (2017) ile Sirat ve Bahar (2020)'in bulgularına paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Arpa tanelerinin lif içeriklerine baktığımızda da istatistiki olarak çeşitler bazında önemli ama azot dozları açısından önemsiz sonuçların alındığı görülmektedir. Bir başka deyişle azot dozlarının çeşitlerin lif içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada eŝit\*azot dozu interaksiyonunda lif yönünden yapılan incelemede değerlerin %2,77 ile %4,28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşitler bazında kavuzlu çeşitlerin hepsi aynı grupta "A" yer alırken kavuzsuz Güldeste eŝidi ise "B" grubunda yer almıştır. Adana'da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham lif değerlerinin; %1,65-6,25 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %3,39 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham lif değerleri; Ay (2017) ile benzer aralıkta gerçekleşmiştir. Ŗphesiz elde edilen bu bulguların çeşitlere, ekolojiye, zamana ve bunların birbiriyle olan etkileŝimine bağlı olduğu unutulmamalıdır. ukurova koşullarında ve normal mevsime göre yaklaşık %60 daha fazla yağışın alındığı ekolojide belirtilen çeşitlerde gösterilen kalite kriterleri elde edilmiştir. Muhakkak ki başka lokasyon ve yıllarda benzer bir çalışma yapılırsa daha farklı kalite sonuçları elde edilecektir.



## **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## **Kaynaklar**

Anonim., 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations Web Sayfası. (<http://www.fao.org>). (Erişim tarihi:16.11.2020).

Anonim., 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları. (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: 16.11.2020)

Ay H., 2017. Çukurova bölgesi arpa ıslah çalışmaları. TAGEM Gelişme Raporu, Adana.

Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Ayrancı R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): 10-16.

Brand TS, Cruywagen CW, Brandt DA, Viljoen M, Burger WW., 2003. Variation in the chemical composition, physical characteristics and energy values of cereal grains produced in the western cape area of South Africa. South African Journal of Animal Science, 33(2): 117-126.

Biruk G, Demelash K., 2016. Effect of nitrogen fertilizer level on grain yield and quality of malt barley (*hordeum vulgare* l.) varieties in Malga Woreda, Southern Ethiopia. Food Science and Quality Management, 52: 8-16.

Budaklı E, Bayram G, Türk M, Çelik M., 2005. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2): 1-11.

Elgün A, Türker S, Bilgiçli N., 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No: 2, Konya.

Geçit HH, Kolsarıcı Ö, Çiftçi CY, Emeklier HY, İkincikarakaya SÜ, Adak MS, Ekiz H, Altınok S, Sancak C, Sevimay CS, Kendir H., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1569, 540 s, Ankara.

Gemalmaz F., 1997. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) kışlık ve yazlık ekimde farklı azotlu gübre uygulamasının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). 73 s.

İmamoğlu A, Pelit S, Sarı N, Büyükkileci C, Yıldız Ö., 2016. Ege Bölgesi sahil kuşaağına uyumlu arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşit ve genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel sayı-1): 141-145.

Karahan T, Sabancı CO., 2010. Güneydoğu anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*hordeum vulgare* l.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1): 1-11.

Kırtok Y, Genç İ, Çölkesen M., 1989. Çukurova şartlarında değişik dozdaki azot ve chlorcholinchlorid (ccc)'in gem arpasının çeşitli özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar. Arpa Malt Semineri, 30 Mayıs-1 Haziran, Konya.

Kızılgeçi F, Yıldırım M., 2017. Bazı tritikale (X Triticosecale Wittmack) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(1): 43-49.

Koca YO, Ereku O, Sabancı S, Zeybek A, Yiğit A., 2015. Akdeniz kuşaağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 9-15.

Kutlu HR., 2008. Yem deđerlendirme ve analiz yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu: 18, Adana.

Mal T, Phogat SB, Kumar S, Singh B., 2014. Effect of nitrogen on yield and quality of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes. Indian Journal of Agronomy, 59(1): 171-174.

Sirat A, Bahar B., 2020. Gümüşhane ekolojik koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinin tane kalite özellikleri ve besin değerlerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 6(2): 325-335.

Şireli AA., 2018. Arpa ve buğday çeşitlerinin besin madde ve fiziksel özelliklerinin yem mikroskopisi ve laboratuvar analizleri ile belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Williams P, Haremein FJ, Nakkoul H, Rihawi S., 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Aleppo, Syria.

## Varyansların Homojen Olmadığı Durumlarda Grup Ortalamalarının Eşitliğinde Alternatif Testlerin Kullanımı: Tarımda Bir Uygulama

Şenol ÇELİK<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bingöl

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-5894-8986>

\*Sorumlu yazar: senolcelik@bingol.edu.tr

### Araştırma Makalesi

#### *Makale Tarihiçesi:*

Geliş tarihi: 31.08.2021

Kabul tarihi: 11.10.2021

Online Yayınlanma: 27.10.2021

#### *Anahtar Kelimeler*

Brown-Forsythe testi

Welch testi

Homojenlik

Çilek

### ÖZET

Bu çalışmada homojen olmayan varyansların olduğu durumda varyans analizinin kullanılmamasından dolayı Welch ve Brown-Forsythe testlerinin uygulanması amaçlanmıştır. Türkiye'de 7 farklı coğrafi bölgede dekara çilek verimin bölgelere göre farklılığını test etmek için F testi tasarlanmıştır. Bu testi gerçekleştirmek için gerekli varsayımlardan birisi olan varyansların homojenliğinde kullanılan Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucunda varyansı homojen olmayan verilere karekök dönüşümü uygulanmış tekrar varyansların homojenliği test edilmiş ancak varyansların homojenlik varsayımı sağlanamamıştır. Logaritmik dönüşümü de uygulanan verilere uygulanan Levene testi sonucunda yine varyansların homojenliği şartı sağlanamamıştır. Bu nedenle Welch ve Brown-Forsythe testleri uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, bölgelere göre çilek verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) çıkmıştır. Tamhane, Dunnett T3 ve Games-Howell çoklu karşılaştırma testlerine göre bölgeler arasında verim farklılıkları Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri arasında olmuştur. Sonuç olarak varyanslar homojen olmadığında ve diğer varsayımlar sağlanmadığında Welch ve Brown-Forsythe testleri F testi yerine kullanılan alternatif yöntemlerdir. Varyansların homojen olmadığı durumlarda çoklu karşılaştırma testlerinden Tamhane, Dunnett T3 ve Games-Howell testlerinin kullanılması daha uygun görülmüştür.

## Use of Alternative Tests in Equality of Group Means in Cases of Non-homogeneous Variances: A Practice in Agriculture

### Research article

#### *Article History:*

Received: 31.08.2021

Accept: 11.10.2021

Available online: 27.10.2021

#### *Keywords:*

Brown-Forsythe test

Welch test

Homogeneity

Strawberry

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to apply Welch and Brown-Forsythe tests as the analysis of variance was not used in the case of non-homogeneous variances. F test was designed to test the variation of strawberry yield per decare across 7 different geographical regions in Turkey. In order to this test, the Levene test was used which is one of the necessary assumptions used in the homogeneity of variances to carry out this test. In conclusion of Levene's test, it was found that the variances were not homogeneous, and the square root transform was applied to the data, and the homogeneity of the variances was tested again. However, the homogeneity assumption of the variances could not be achieved. As a result of the Levene test that was performed on the data to which logarithmic transformation was also applied, the condition of homogeneity of variances could not be met. For this reason, Welch and Brown-Forsythe tests were

applied. At the end of the application, the difference between strawberry yields according to the regions proved statistically significant ( $p < 0.01$ ). According to Tamhane, Dunnett T3 and Games-Howell multiple comparison tests, yield differences across regions were found between Mediterranean and Black Sea Regions. As a result, when the variances are not homogeneous and other assumptions are not met. Welch and Brown-Forsythe tests are alternative methods used in place of the F test. In cases where the variances were not homogeneous, it was found more appropriate to use the Tamhane, Dunnett T3 and Games-Howell tests out of the multiple comparison tests.

---

**To Cite:** Çelik Ş., 2021. Varyansların homojen olmadığı durumlarda grup ortalamalarının eşitliğinde alternatif testlerin kullanımı: Tarımda bir uygulama. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 36-47.

## Giriş

Tasarlanan çoğu araştırmada bir konuda bir veya daha fazla özellik bakımından etkiyi belirlemek, etkilerin farklılıklarının gruplara göre farklılık gösterip göstermediğini saptamak için varyans analizi (ANOVA) yöntemine yani F testine başvurulur. Varyans analizinin uygulanabilmesi için de gerekli varsayımların sağlanması gerekir. Bu varsayımlardan en önemli olanlardan biri de varyansların homojenliği testidir. Varyansların homojenliği için Bartlett, Hartley, Cochran ve Levene gibi istatistik testleri geliştirilmiştir.

Varyansların homojenliği testi için, normal dağılımdan fazla sapma olmadığında, gruptaki gözlem sayısı eşitse Anomv, Bartlett, Bartlett 2. Cochran ve Hartley testlerinin, gruptaki gözlem sayıları farklıysa Bartlett ve Bartlett 2 testlerinin kullanılması daha uygundur. Diğer dağılımlardan alınan örneklerde ise gruptaki gözlem sayıları eşit ve farklı olduğu durumlarda Brown-Forsythe ve Statterwaite testlerinin kullanılmasının uygun olduğu gözlenmiştir (Keskin, 2002).

Çok yaygın kullanılan testlerden biri olan Levene testi ile varyansların homojenliği kontrol edilirken grupların ortalama sapmaları karşılaştırılır. Her gruptaki gözlem değerlerinin kendi grup ortalamasından olan sapmalarının mutlak değerleri bulunup bunların ortalaması her grup için ortalama sapmadır. Her gruptaki gözlemlerin ortalamadan sapmalarının mutlak değerlerine varyans analizi uygulanır ve Levene testi gerçekleştirilir (Kesici ve Kocabaş, 2007).

İkiden fazla kitle ortalamalarının eşitliğinin testinde kullanılan klasik F testi, normallik ve kitle varyanslarının homojenlik varsayımına dayanır. Bu varsayımlardan özellikle varyansların homojen olması varsayımı sağlanmadığında klasik F testinin kullanılması elverişli olmamaktadır. Bu teste alternatif olarak Brown-Forsythe, genelleştirilmiş F, Scott-Smith, Welch ve Xu-Wang gibi testler literatürde yer almaktadır (Yiğit ve Gamgam, 2011).

Homojen varyans varsayımı sağlanmadığında yokluk hipotezinin reddini sağlayan önemli kanıtlar olsa bile bazen klasik varyans analizi büyük hacimli örneklerde bile

yokluk hipotezini reddedemeyebilir. Birçok alanda, büyük hacimli örneklerin elde edilemeyeceği düşünülürse bu durum önemli bir sıkıntı doğurabilir. Böylece küçük hacimli örneklerle çalışma zorunluluğu ortaya çıkar. Böyle durumlarda klasik varyans analizi oldukça kötü sonuçlar vermesinden dolayı alternatif testler geliştirilmiştir. Bu testlerden ilki Behrens-Fisher problemi için önerilen Welch (1947)'in geliştirdiği testtir. Welch (1951), bu testi k kitlenin ortalamasının eşitliğine ait hipotezin testi için genelleştirmiştir. İkincisi ise Brown-Forsythe (1974) tarafından önerilen ve klasik F testinin bir uyarlaması olan Brown-Forsythe testidir.

Bir çalışmada ilköğretim öğrencilerinin okuma alışkanlığına ait tutum puanlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini saptamadan önce varyansların homojenliği kontrol edilmiş, varyansların homojen bir dağılım göstermediği belirlenmiştir (Balcı, 2009).

Bir diğer çalışmada 16 geçiş ekonomisinin 2003-2011 yılları arasındaki bütçe açığı, para arzı, enflasyon ve reel faiz değişkenlerine ait verilerden yararlanılarak genel olarak geçiş ekonomilerinde bütçe açığının parasallaşma boyutu incelenmiştir. Grup varyanslarının homojenliği test edilmiş ve değişen varyans sorunu tespit edilmiştir. Dolayısıyla analizler de Welch ve Brown-Forsythe testleri kullanılmıştır (Buzdağlı ve ark., 2014). Mendeş ve Akkartal (2010) tarafından, Monte Carlo simülasyon tekniği kullanarak Varyans analizi tekniği (F) ve Welch testi ile bunların permütasyon versiyonları (PF ve PW) 1.Tip hata ve testin gücü bakımından karşılaştırılmıştır.

Her zaman F testinin tüm varsayımlarının sağlanması mümkün değildir. Bu nedenle varyansların homojenliği sağlanmadığında klasik F testinin kullanılmasının uygun olmamasından dolayı Welch ve Brown-Forsythe testlerinin tarım verileri üzerinde uygulanarak sonuçların gösterilmesi bu çalışmanın amacıdır.

### **Materyal ve Metot**

Araştırmada kullanılmak üzere, Türkiye’de 2020 yılında Akdeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri olmak üzere 7 coğrafi bölgeye ait çilek bitkisinin dekar başına kg olan verim değerleri Türkiye İstatistik Kurumunun [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) internet adresinden derlenmiştir.

## İstatistik Analizler

Varyans analizi (ANOVA) ikiden fazla düzeyi olan tek bir faktör ile ilgilendir. Bu analiz, bağımlı değişkeni etkileyen faktörün veya faktör düzeylerinin ortalamaları arasında önemli bir fark olup olmadığını araştırır (Olmuş ve ark., 2017). F dağılımına dayalı ANOVA testinin uygulanması için bazı varsayımların sağlanması gerekir. Bu varsayımlar; gözlemlerin seçildiği kitlelerin dağılımı normaldir, gözlemler kitleden rasgele seçilmiştir. F oranının pay ve paydası birbirinden bağımsızdır (Olmuş ve ark., 2017) ve grup varyanslarının homojen olmasıdır. Bu varsayımlar sağlanmadığı takdirde varsayımların geçerliliğinin sağlanması için dönüşümler yapılabilir. Karekök dönüşümü, logaritmik dönüşüm, açılı dönüşümü ve ters dönüşüm bu dönüşümler içinde yer almaktadır (Erbaş ve Olmuş, 2006). Burada karekök ve logaritmik dönüşümden bahsedilecektir.

**Karekök dönüşümü:** Y bağımlı değişkeni çok küçük bir olasılıkla meydana gelen olayların sayısı olsun. Bu durumda, Y'nin dağılımı Poisson dağılımına yaklaşır. Her denemede ortalamalar farklı olacağı için varyanslar heterojen olacağından verilere karekök dönüşümü yapılabilir. Veri seri  $Y_D$  olursa,

$$Y_D = \sqrt{Y} \quad (1)$$

dönüşümü ile varyanslar homojen hale getirilir.  $Y < 10$  ise,

$$Y_D = \sqrt{Y + 5} \text{ veya } Y_D = \sqrt{Y} + \sqrt{Y + 1} \quad (1a)$$

dönüşümleri yapılabilir (Erbaş ve Olmuş, 2006).

**Logaritmik dönüşüm:** Her bir denemenin standart sapması, deneme ortalamasının karesi ile orantılı ile logaritmik dönüşüm uygulanır.

$$Y_D = \log_{10} Y \quad (2)$$

ile veya bazı veriler sıfır veya çok küçükse,

$$Y_D = \log_{10}(Y + 1) \quad (2a)$$

dönüşümü yapılarak varyansların homojenliği sağlanır (Erbaş ve Olmuş, 2006).

Dönüşüm yapılan veriler üzerinde tekrar varyansların homojenliği testleri uygulanabilir. Bunlar Bartlett, Hartley, Cochran ve Levene testleridir.

Varyansların homojenliği için yaygın olarak kullanılan testlerden biri de Levene testidir. Bu test j. gruptaki i. birimin değeri  $X_{ij}$  ve j. grubun ortalaması  $\bar{X}_j$  olmak üzere,  $Z_{ij} = |X_{ij} - \bar{X}_j|$  olarak tanımlanan gözlem değerlerinden ortalamanın sapmalarının mutlak değerlerini kullanarak tek yönlü varyans analizi yönteminin kullanılmasına dayanır (Gamgam ve Altunkaynak, 2008).

### Welch Testi

Yığın varyansları homojen olmadığında k adet kitlenin ortalamasının eşitliği hipotezini test etmek için Welch (1951), Behren-Fisher probleminin çözümü için geliştirdiği testin genelleştirilmiş biçimini önermiştir. Bu test pratik olması bakımından uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Welch (1951) test istatistiği;

$$W = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \left[ (\bar{X}_i - \bar{X})^2 / (k-1) \right]}{1 + \frac{2(k-2)}{k^2-1} \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i-1} \left( 1 - \frac{w_i}{\sum w_j} \right)^2} \quad (3)$$

şeklinde tanımlanır.

### Brown-Forsythe Testi

Brown ve Forsythe (1974) tarafından önerilen Brown-Forsythe testi klasik F testinin uyarlanmış bir biçimidir. Test istatistiği;

$$B = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^k \left( 1 - \frac{n_i}{n} \right) S_i^2} \quad (4)$$

olarak verilmiştir.

Gruplar arasındaki farkın önemli olması halinde farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Tamhane çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Tamhane testi, k grup ortalamasını ikili olarak farklı varyans yaklaşımı ile eşzamanlı karşılaştırmak için başvurulan bir testtir.

Bu test Sidak'ın (1967) çarpımsal eşitsizliğini Welch yaklaşık çözümüyle birlikte kullanılmaktadır ve herhangi bir doğrusal karşılaştırmaya uygulanabilir. Bu testteki yöntem, student t-dağılımına dayanmaktadır ve alfa seviyesini ayarlamak için Sidak testini ve serbestlik derecelerini belirlemek için Welch prosedürünü kullanır (Doğan ve Doğan, 2014).

Tamhane  $T2 = t_{\alpha;v_{i-j}} * SH_{i-j}$  olmak üzere

$t_{\alpha;v_{i-j}}$   $v_{i-j}$  serbestlik derecesine sahip student t dağılımının iki yönlü  $\alpha$  noktasıdır.

$$\alpha' = 1 - (1 - \alpha)^{1/c} \quad (5)$$

Burada c: Karşılaştırma sayısıdır.

$$v_{i-j} = \frac{\left[ \frac{S_i^2}{n_i} + \frac{S_j^2}{n_j} \right]^2}{\frac{\left( \frac{S_i^2}{n_i} \right)^2}{n_i - 1} + \frac{\left( \frac{S_j^2}{n_j} \right)^2}{n_j - 1}} \quad (6)$$

$$SH_{i-j} = \sqrt{\frac{S_i^2}{n_i} + \frac{S_j^2}{n_j}} \quad (7)$$

Dunnett T3 testi Tamhane tarafından geliştirilmiş olsa da Dunnett tarafından modifiye edilmiştir (Doğan ve Doğan 2014). Dunnett T3 test değeri aşağıda verilen şekilde elde edilir.  $|m|_{\alpha;c,(n-k)}$ :  $\alpha$  hata düzeyinde serbestlik derecesi =c ve n-k olan (Studentized Maximum Modulus) tablo değeri olmak üzere seçilen  $\alpha$  ve c değerlerine karşılık gelen  $|m|$  değeri belirlenir. Fark değerleri ile Dunnett T3 değerleri karşılaştırılır.

$$Dunnett T3_{i,j} = |m|_{\alpha;c,(n-k)} * SH_{i-j} \quad (8a)$$

olmak üzere; Eğer

$$G_i - G_j > Dunnett T3_{i,j} \quad (8b)$$

ise  $H_0$  reddedilir.

Games-Howell testi, Dunnett T3 testine benzer şekilde hesaplanır. Karşılaştırılacak gruplar ile ilgili hipotezler kurulduktan sonra, karşılaştırılacak grup ortalamaları arasında farklar bulunur. Karşılaştırılacak grupların standart hata değerleri hesaplanır. Games-Howell test istatistiği hesaplanır.

$q_{\alpha;\hat{v}_{i-j,k}}$ :  $\alpha$  hata düzeyinde serbestlik derecesi=k ve  $\hat{v}_{i-j,k}$  olan q tablo değeri olmak üzere  $\alpha=0.05$  alındığında,



$$Games - Howell_{i-j} = q_{\alpha; \hat{v}_{i-j,k}} * SH_{i-j} \quad (9a)$$

test istatistiği hesaplanır.

$$D_i - D_j > Games - Howell_{i-j} \quad (9b)$$

ise  $H_0$  reddedilir (Doğan ve Doğan, 2014).

Çalışmada kullanılan istatistiksel analizler SPSS 25.0 versiyon ile uygulanarak yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

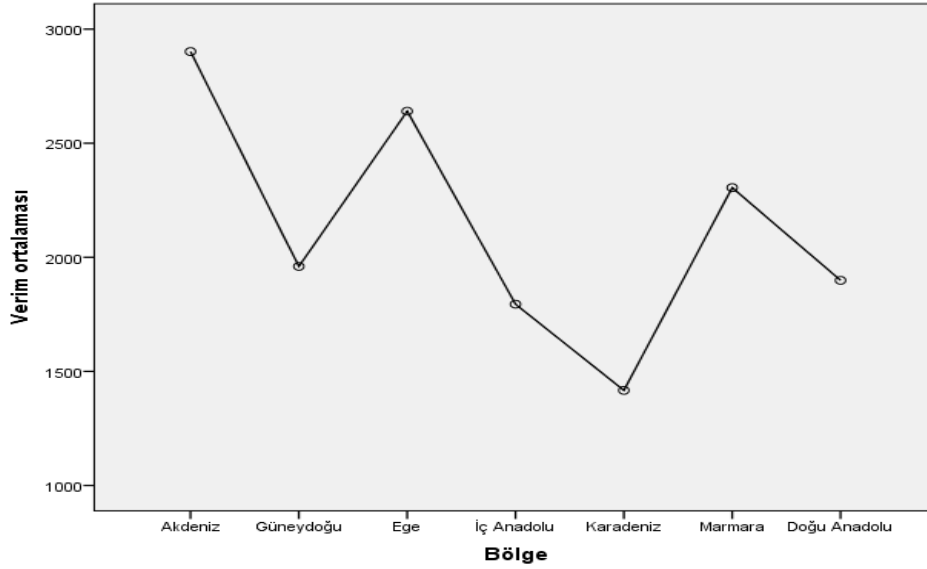
Çilek üretiminde dekar başına verime ilişkin tanıtıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir

**Tablo 1.** Coğrafi bölgelere göre çilek verimine ait tanıtıcı istatistikler

Bölgeler	N	$\bar{X}$	s	$s_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Akdeniz	8	2901,63	898,171	317,552	1444	4075
Güneydoğu	6	1960,17	1460,295	596,163	200	4000
Ege	8	2640,38	1186,434	419,468	1136	4011
İç Anadolu	13	1794,38	853,282	236,658	447	3000
Karadeniz	16	1416,81	486,029	121,507	333	2484
Marmara	11	2305,27	880,271	265,412	643	3599
Doğu Anadolu	8	1898,88	1029,373	363,938	500	3143
Genel	70	2037,74	1010,103	120,730	200	4075

S: Standart sapma,  $s_{\bar{x}}$ : Standart hata,  $\bar{X}$ : Ortalama

Tablo 1'de görüldüğü gibi, dekar başına ortalama çilek verimi sırasıyla en yüksek Akdeniz Bölgesi'nde (2901,63 kg/dekar), en düşük verim ise Karadeniz Bölgesi'nde (1416,81 kg/dekar) görülmüştür. Şekil 1'de ise bölgelere göre dekara çilek verimleri (kg/dekar) grafik olarak sunulmuştur.



**Şekil 1.** Bölgelere göre dekara çilek verimi

Türkiye'de coğrafi bölgelere göre verim farklılığı için F testi denenmek istenmiştir. F testi varsayımlardan biri olan varyansların homojenliği testi yapılmıştır. Levene testi sonucunda varyansların homojen olmadığı görülmüştür. Grup varyanslarının homojenliğini sağlamak için verilere dönüşüm yapılmıştır. Önce karekök, daha sonra logaritmik dönüşüm yapılmış verilerin yine homojen olmadığı görülmüştür ( $P < 0.05$ ). Gözlenen veriler, karekök ve logaritmik dönüşüm yapılan verilere uygulanan Levene testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Varyansların homojenliği testi (Levene testi)

	İstatistik	Sd1	Sd2	P
Gözlenen verilerde	3,737	6	63	0,003
Karekök dönüşümü yapılan verilerde	2,843	6	63	0,016
Logaritmik dönüşüm yapılan verilerde	3,192	6	63	0,008

Sd: Serbestlik Derecesi

Tablo 2'ye göre grup varyansları homojen olmadığından tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılamayacağından Welch veya Brown-Forsythe testlerinin uygulanması gerekli olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda çilekte verim bakımından coğrafi bölgeler arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Çilek verimine ait Brown-Forsythe ve Welch analizi sonuçları

	İstatistik	Sd1	Sd2	P
Welch	4,307	6	22,128	0,005
Brown-Forsythe	2,675	6	31,396	0,033

Sd: Serbestlik derecesi

Çilek bitkisinin hangi bölgeler arasındaki farkın önemli olduğunun tespiti için ise varyansların homojen olmadığı durumlarda başvurulan Tamhane, Dunnett T3 ve Games-Howell çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır. Tablo 4-6'da görüldüğü gibi, tüm testlerde Akdeniz Bölgesi-Karadeniz Bölgesi arası çilek verimleri önemli farklılık gösterdi. Dekara çilek verimi en yüksek Akdeniz Bölgesi'nde olurken en düşük Karadeniz Bölgesi'nde görülmüştür.

**Tablo 4.** Çoklu karşılaştırma sonuçları (Tamhane testi)

Bölgeler (I)	J	Ortalama fark (I-J)	Std. hata	P
Akdeniz	Güneydoğu	941,458	675,462	0,991
	Ege	261,250	526,110	1,000
	İç Anadolu	1107,240	396,038	0,257
	Karadeniz	1484,813*	340,004	0,036
	Marmara	596,352	413,863	0,980
	Doğu Anadolu	1002,750	483,001	0,709
Güneydoğu	Ege	-680,208	728,947	1,000
	İç Anadolu	165,782	641,418	1,000
	Karadeniz	543,354	608,419	1,000
	Marmara	-345,106	652,574	1,000
	Doğu Anadolu	61,292	698,471	1,000
Ege	İç Anadolu	845,990	481,622	0,904
	Karadeniz	1223,563	436,712	0,381
	Marmara	335,102	496,384	1,000
	Doğu Anadolu	741,500	555,342	0,992
İç Anadolu	Karadeniz	377,572	266,028	0,981
	Marmara	-510,888	355,598	0,978
	Doğu Anadolu	-104,490	434,117	1,000
Karadeniz	Marmara	-888,460	291,903	0,166
	Doğu Anadolu	-482,063	383,686	0,997
Marmara	Doğu Anadolu	406,398	450,438	1,000

**Tablo 5.** Dunnett T3 testi sonuçları

Bölgeler (I)	J	Ortalama fark (I-J)	Std. hata	P
Akdeniz	Güneydoğu	941,458	675,462	0,932
	Ege	261,250	526,110	1,000
	İç Anadolu	1107,240	396,038	0,206
	Karadeniz	1484,813*	340,004	0,027
	Marmara	596,352	413,863	0,937
	Doğu Anadolu	1002,750	483,001	0,584
Güneydoğu	Ege	-680,208	728,947	0,998
	İç Anadolu	165,782	641,418	1,000
	Karadeniz	543,354	608,419	0,997
	Marmara	-345,106	652,574	1,000
	Doğu Anadolu	61,292	698,471	1,000
Ege	İç Anadolu	845,990	481,622	0,784
	Karadeniz	1223,563	436,712	0,260
	Marmara	335,102	496,384	1,000

İç Anadolu	Doğu Anadolu	741,500	555,342	0,963
	Karadeniz	377,572	266,028	0,947
	Marmara	-510,888	355,598	0,945
Karadeniz	Doğu Anadolu	-104,490	434,117	1,000
	Marmara	-888,460	291,903	0,135
Marmara	Doğu Anadolu	-482,063	383,686	0,969
	Doğu Anadolu	406,398	450,438	0,999

**Tablo 6.** Games-Howell testi sonuçları

Bölgeler (I)	J	Ortalama fark (I-J)	Std. hata	P
Akdeniz	Güneydoğu	941,458	675,462	0,792
	Ege	261,250	526,110	0,998
	İç Anadolu	1107,240	396,038	0,143
	Karadeniz	1484,813*	340,004	0,020
	Marmara	596,352	413,863	0,773
Güneydoğu	Doğu Anadolu	1002,750	483,001	0,416
	Ege	-680,208	728,947	0,957
	İç Anadolu	165,782	641,418	1,000
	Karadeniz	543,354	608,419	0,960
	Marmara	-345,106	652,574	0,997
Ege	Doğu Anadolu	61,292	698,471	1,000
	İç Anadolu	845,990	481,622	0,597
	Karadeniz	1223,563	436,712	0,185
	Marmara	335,102	496,384	0,992
	Doğu Anadolu	741,500	555,342	0,825
İç Anadolu	Karadeniz	377,572	266,028	0,785
	Marmara	-510,888	355,598	0,777
	Doğu Anadolu	-104,490	434,117	1,000
Karadeniz	Marmara	-888,460	291,903	0,095
	Doğu Anadolu	-482,063	383,686	0,855
Marmara	Doğu Anadolu	406,398	450,438	0,966

Mendeş ve Akkartal (2010)'un çalışmasında, Varyans analizi tekniği (F) ve Welch testi (W) ile bunların permütasyon versiyonları (PF ve PW) 1.Tip hata ve testin gücü bakımından karşılaştırılmıştır. Varyansların heterojenleşmesinden bütün testlerin olumsuz yönde etkilendikleri görülmüştür. Varyansların heterojen ve dağılımların da çarpık ( $\chi^2$  (3) ve Exp [0.75]), olması halinde örnek hacmi ve etki büyüklüğü ne olursa olsun PF testinin F testine göre biraz daha güçlü olduğu görülmüştür. Welch testi varyansların homojen olması halinde daha güçlü iken. PW testi varyansların homojen olmadığı ve örnek hacimlerinin dengesiz olduğu (mesela 5:10:15) durumda biraz daha güçlü olduğu saptanmıştır.

Yiğit ve Gamgam (2011)'in çalışmasında, simülasyon tekniği ile homojen olmayan varyans durumunda ortalamaların eşitliği için Welch, Scott-Smith, Brown-Forsythe. Genelleştirilmiş F ve Xu ve Wang'ın Genelleştirilmiş F testlerini 1. Tip hata ve testin gücü

bakımından karşılaştırılmıştır. Söz konusu çalışmada kitle varyansları heterojen olduğunda örneklem hacimleri küçükken klasik F testinin deneysel I. tip hata oranları nominal  $\alpha=0.05$  değerinden oldukça uzaklaşmıştır. Örneklem hacimleri arttığında klasik F testinin deneysel I. tip hata oranları nominal  $\alpha=0.05$  değerine yakın sonuçlar vermesine rağmen, diğer testlere göre güç değerleri daha düşüktür. Kitleden daha büyük hacimli örneklem almanın heterojenliğin etkisini azalttığı görülmüştür. Testler güç bakımından tüm durumlar altında incelediğinde, genellikle Scott-Smith ve klasik F testlerinin deneysel I. tip hata oranları nominal  $\alpha$  değerinden oldukça uzak olmuştur. W ve özellikle Genelleştirilmiş F testleri genel olarak diğer testlere göre daha yüksek güç değerlerine sahiptir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Yapılan çalışmada varyans analizine alternatif olan yöntemlerin analizi yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde çilek verimine yetiştiği bölgenin istatistiksel olarak önemli etkilerinin olduğu görülmüştür. Çilek bitkisinin yetiştiği coğrafi bölgelere göre verim bakımından birbirinden farklı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca varyansların homojen olmadığı durumda F testi yerine Brown-Forsythe ve Welch testlerinin alternatif yöntemler olarak kullanılabileceği ve tarımda uygulamalarının yararlı sonuçlar vereceği tahmin edilmektedir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazar makaleye tamamıyla katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

### **Kaynaklar**

Balcı A., 2009. İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin kitap okuma alışkanlığına yönelik tutumları. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(11): 265-300.

Brown MB, Forsythe AB., 1974. The small sample behavior of some statistics which test the equality of several means. Technometrics, 16: 129-132.

Buzdağlı Ö, Özdemir D, Aydemir AF, Emsen S, Daştan H., 2014. Geçiş ekonomilerinde bütçe açığı ve parasallaşma boyutu. International Conference in Economics September 03-05, 2014. Prague. Czech Republic.

- Doğan İ, Doğan N., 2014., Çoklu Karşılaştırma Yöntemleri. Detay Yayıncılık. Ankara.
- Erbaş Oral S, Olmuş H., 2006. Deney Düzenleri ve İstatistik Analizleri. Gazi Kitapevi. Ankara.
- Gamgam H, Altunkaynak B., 2013. Parametrik Olmayan Yöntemler SPSS Uygulamalı. Seçkin Kitabevi. Ankara.
- IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows. Version 25.0. Armonk. NY: IBM Corp.
- Kesici T, Kocabaş Z., 2007. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara-Türkiye
- Keskin S., 2002. Varyansların homojenliğini test etmede kullanılan bazı yöntemlerin 1. Tip hata ve testin gücü bakımından irdelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı doktora tezi.
- Mendeş M, Akkartal E., 2010. Comparison of ANOVA F and WELCH tests with their respective permutation versions in terms of type I error rates and test power. Kafkas Univ. Vet Fak Derg., 16(5): 711-716.
- Olmuş H, Erbaş Oral S, Nazman E.. 2017. Araştırmacılar için SPSS Uygulamalı İstatistiksel Deney Tasarımı. Gazi Kitapevi. Ankara.
- Welch BL., 1951. On the comparison of several mean values: An alternative approach. Biometrika, 38: 330-336.
- Yiğit E, Gamgam H., 2011. Homojen olmayan varyans varsayımı altında ortalamaların eşitliği için bazı test istatistikleri ve karşılaştırmaları. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B1 (1) Teorik Bilimler, 1(1): 57-71

## At Yaraları Tedavisinde Balın Kullanımı

Semiramis KARLIDAĞ<sup>1\*</sup>, Merve KESKİN<sup>2</sup>, Şaban KESKİN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Malatya Turgut Özal Üniversitesi Akçadağ MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Malatya

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edabali Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO Diyaliz Programı, Bilecik

<sup>3</sup>Bilecik Şeyh Edabali Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO Anestezi Programı, Bilecik

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-5997-2061>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-9365-334X>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-0287-4268>

\*Sorumlu yazar: semiramis.karlidag@ozal.edu.tr

### Derleme

#### Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 08.09.2021

Kabul tarihi: 08.10.2021

Online Yayınlanma: 27.10.2021

#### Anahtar Kelimeler

Bal

At yarası

Tedavi

### ÖZET

Bal, bitkilerin çiçek nektarlarının ya da bazı bitkilerin üzerinde yaşayan böceklerin çıkardığı tatlı salgıların bal arıları tarafından toplanarak petek gözlerine depoladığı doğal bir gıdadır. Yaraları tedavi etme özelliğinden dolayı son yıllarda bala olan ilgi giderek artmaktadır. Atlarda yumuşak doku yaralanmalarının büyük bir çoğunluğunu travma sonucu şekillenen yaralar oluşturmaktadır. At yaraları tedavisi konusunda yapılan araştırmalarda balın at yaralarını iyileştirdiği ve iltihapları önlediği bildirilmektedir. Bu derlemede at yaraları tedavisinde balın önemi ve kullanımını irdelenmiştir.

## Use of Honey in the Treatment of Horse Wounds

### Review

#### Article History:

Received: 08.09.2021

Accept: 08.10.2021

Available online: 27.10.2021

#### Keywords:

Honey

Horse wound

Treatment

### ABSTRACT

Honey is a natural food that is collected by honey bees and stored in honeycomb cells by the nectar found in the flowers of plants or the sweet secretions produced by insects living on some plants. Due to its ability to treat wounds, interest in honey has been increasing in recent years. The majority of soft tissue injuries in horses are caused by trauma. Studies on the treatment of horse wounds report that honey heals horse wounds and prevents inflammation. In this review, the importance and use of honey in the treatment of horse wounds are discussed.

**To Cite:** Karlıdağ S, Keskin M, Keskin Ş., 2021. At yaraları tedavisinde balın kullanımı. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 48-57.

## Giriş

Bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından üretilen bal, polen, arı sütü, propolis, bal mumu ve arı zehri gibi arı ürünleri tıbbi özellikleri nedeniyle eski çağlardan beri kullanılmaktadır (Carnwath ve ark., 2014; Krishnakumar ve ark., 2020). Bal iki monosakkaritin (glukoz ve fruktoz) yoğunlaşmış bir karışımı olmakla birlikte 25 farklı oligosakkarit içermektedir. Aynı zamanda çeşitli mineraller, proteinler, vitaminler, organik asitler, flavonoidler, fenolik asitler,

enzimler ve diğ er bileş enlerden oluş maktadır. Balın iç eriğı bitkinin kaynağı na, mevsime, iklim ş artlarına ve hasat zamanına bağı lı olarak değı ŝmektedir. Farklı botanik kaynaklardan elde edilen ballarda farklı renk, tat ve kompozisyonlar gözlenebilmektedir (Bertoncelj ve ark., 2007; Carter ve ark., 2016; Krishnakumar ve ark., 2020).

Son yıllarda yara iyileş tirme özelliğı nedeniyle bala olan ilgi giderek artmaktadır. Balın tedavi edici özelliklerini ç alışan araştırmacılar özellikle antimikrobiyal özellikleri üzerine odaklanmışlardır. Balın antimikrobiyal özellikleri asitlik, hidrojen peroksit iç eriğı, osmolarite ve fizikokimyasal bileş iklerinden kaynaklanmaktadır (Carnwath ve ark., 2014).

Bal antimikrobiyal etkisi yanında sitokinlerin modülasyonu (değı ŝim), fibroblast, proliferasyon (hücrelerin artması ya da bölünerek çoğ alması) ve anjiyogenez özellikleri nedeniyle iltihapları önleyebilmekte ve yaraların iyileş mesini sağı layabilmektedir (Carnwath ve ark., 2014). Diğ er taraftan, bal atlarda yaralarının tedavisi yanında öksürüklerinde de kullanılabilir. Ancak ata bal verilirken tüylerinin bal ile bulaşarak yapış kan bir hale gelebileceğı unutulmamalıdır (Ramey, 2016).

Bal kuru maddesinin % 95-99'u karbonhidrat olan ş ekerli bir gıda maddesi ve arıların doğı l enerji kaynağıdır (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Balın su konsantrasyonunun düşük olması mikroorganizmaların (maya, mantar, bakteri) büyümesini engellemektedir. Antioksidan rezervi yetersiz atlar, hastalığ a yakalanırlar ve bağı şıklık sistemleri zayıflar. Bal antibakteriyel ve antifungal özelliklere sahip olmasından dolayı doğı l bir antiseptik olarak kullanılır (Cubitt, 2014). Bal, higroskopik bir madde olup havadan nem absorbe etme özelliğı ne sahiptir (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Balın nem absorbe etme özelliğı nedeniyle nemli ortamlar, at yarası üzerinde bulunan bakterilerin barınmasına uygun bir ortam hazırlayarak sakınca oluşturabilir (Ramey, 2016).

Bal genellikle yara örtü malzemesi olarak kullanılmaktadır. Antibiyotiklerin 1960'lı yıllarda aktif olarak kullanılmasıyla birlikte bala olan ilgi azalmıştır. Ancak, zamanla antibiyotiklerin zararlı etkilerinin ortaya çıkmasıyla araştırmacılar tarafından yaraları iyileş tirmede yapılan ç alışmalarda bala verilen değer ve ilgi tekrar eski önemini kazanmıştır (Carter ve ark., 2016). Bu derlemede, at yaralarının tedavisinde balın iyileş tirici özelliğı üzerine yapılan ç alışmalar ele alınmıştır.

### **At Yaralarında Balın Kullanımı**

Atlarda travmalara bağı lı olarak ş ekillenen yaralar sıklıkla görülmektedir. Özellikle ezilme, sivri cisim yaralanmaları nedeni ile oluş an yırtılma, ısırık yaraları, ateş li silah yaralanmaları ve paraziter yaralanmalarla genellikle karşı laş ılmaktadır. Yaralar açık veya



kapalı olabilmektedir. Açık yaralarda yırtılma ve doku kaybı olurken, kapalı yaralarda ise doku bütünlüğünün bozulmadığı ezilmeler görülür. Tedavi yöntemi yaranın şekline ve biçimine göre farklılık gösterir (Alpman ve ark., 2018).

Eski Mısırlıların, ikinci derece yara iyileşmesini teşvik etmek için hayvan yağları ve devetabanı balını sargı beziyle sardıkları bildirilmektedir (Dart ve ark., 2015). İskoçya’da at yaraları üzerine yapılan araştırmalarda balın at yaralarını iyileştirdiği, atların yaralarının bal ile tedavi edilmelerinden sonra tekrar atlardan yararlanılabildiği ve sahada kullanılabildikleri vurgulanmıştır (Lesté-Lasserre, 2013).

Atların özellikle bacaklarının distal kısımlarında meydana gelen yaralarda iyileşme çoğu zaman uzun sürmekte, karmaşık bir durum ortaya çıkmakta, ekonomik kayıplar artmakta ve hayvanın refahı bozulabilmektedir. Atlarda yara iyileşmesini geciktiren en önemli faktörlerden birisi enfeksiyondur (Carnwath ve ark., 2014; McIver ve ark., 2020).

Yapılan çalışmalarla balın insan ve hayvanlarda bulunan yaraları tedavi ettiği ifade edilmiştir (Carnwath ve ark., 2014; Carter ve ark., 2016; Tsang ve ark., 2018 ). Atların distal bacak yaralanmalarında iyileşmenin gecikmesi, at klinik uygulamalarında önemli bir problemdir. Tıbbi olarak geliştirilmiş olan bal sargıları, at klinik uygulamalarında ticari olarak temin edilip kullanılabilmektedir (Carnwath ve ark., 2014). Carnwath ve ark. (2014), at klinisyenlerinin, yaraları tedavi etmede tıbbi sınıf olmayan diğer balları kaynak olarak gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Bu amaçla yaptıkları bir çalışmada genel at yarası bakteriyel patojenlerine karşı farklı bal çeşitlerinin antimikrobiyal aktivitesini incelemişlerdir.

Yaraları iyileştirmek için klinik çalışmalarında farklı bal tiplerinin kullanılması protokolde farklılıklara neden olmaktadır. Klinik çalışmalarında insan tüketimine ayrılan ucuz bal veya tıbbi kullanıma uygun standardize edilmiş bal kullanılabilmektedir. Bazı çalışmalarda ise Avustralya ve Yeni Zelanda Manuka bitkilerinden (*Leptospermum scoparium*) arılar tarafından üretilen Manuka balı, direk bir yarayı tedavi edici ürün veya maske olarak kullanılmaktadır. Manuka balının, hidrojen peroksit içeriğinden çok diğer faktörler nedeniyle üstün antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu düşünülmektedir (Carnwath ve ark., 2014; Tsang ve ark., 2018). Pek çok at yetiştiricisi, atlarının yaralarının tedavisinde manuka balının iyileştirici özelliklerinden faydalanmaktadırlar (Anonim, 2016). Özellikle, ameliyat veya kaza yaralanmaları olan atları tedavi etmek için manuka balı kullanırlar. İyileşmeyen yara ve ülserlerin tedavisinde, konvansiyonel antibiyotiklerin başarılı olmadığı durumlarda enfeksiyonları ortadan kaldırmak için balın kullanıldığına dair çok sayıda vaka raporları bildirilmiştir (Carter ve ark., 2016).

Dart ve ark. (2015), atlarda alt ekstremitte yaralarının ikinci derece iyileşmesi üzerine manuka balının etkilerinin araştırıldığını, manuka balıyla tedavi edilen yaraların tedavi edilmemiş yaralardan daha az geri çekme ve daha hızlı iyileşme olduğunu bildirmişlerdir.

Hollis (2016), açık yaraların iyileşmesini sağlayan manuka balının faydalı özelliklerinin aslında karışık bitki florasından kaynaklandığını belirtmektedir. Manuka balının bandaj olarak antimikrobiyal, iltihap giderici (antiinflamatuvar) ve yaradaki bütün yabancı maddeleri çıkarma özelliklerinde etkili olduğunu, açık yaralarda yalnızca tıbbi ilaç Manuka balının kullanıldığını vurgulamıştır.

Atlarda yaralar, özellikle bacak yaraları iyileşmesi uzun zaman almaktadır. Saf manuka balı kullanılarak yapılan bir çalışmada, tedavi boyunca manuka balı jeli uygulanması yapılan yaraların daha kısa sürede (%27 daha az) iyileştiği tespit edilmiştir. Manuka balı uygulanmayan atlarda yaraların iyileşme süreci ortalama 64 günü bulurken, manuka balı jeli ile tedavi edilen atların 47 günde iyileştiği bildirilmiştir (Anonim, 2011).

Yapılan başka bir çalışmada %66'sı bal, %34'ü su olan manuka balı jeli yaralarda 12 gün boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonucunda manuka balı jelinin saf bal kadar etkili olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar daha sağlıklı dokunun yeniden büyümesi için manuka balıyla tedavi ettiklerini vurgulamışlardır. Manuka jeliyle tedavi edilen gruptaki yaralarla kontrol grubu karşılaştırıldığında jel uygulanan grupta yeni kan damarlarının geliştiği ve cilt yüzeyinin oluştuğu da gözlemlenmiştir (Bischofberger ve ark., 2013).

Nielsen (2015), son birkaç yıldır atların distal bacak yaralarını tedavi ettiğini bildirmektedir. Tedavide standart açık ve saf manuka balı ve %3 hidrojen peroksiti ön tedavili veya tedavisiz olarak uyguladığını, yaranın çevresinde oluşan şişi sıradan bir ameliyatla aldığını veya kortizon kremiyle tedavi ettiğini bildirmiştir. Balın, çok etkili bir yara yüzeyi tedavi edicisi olduğunu, yaranın tamamen iyileşmesinin çoğu vakalarda hemen hemen yarıya indiğini vurgulamıştır. Sıradan açık bal, manuka veya saf bal arasında bir farklılık olmadığını belirtmiştir.

Yapılan bir çalışmada (Bischofberger ve ark., 2016) 5 tam kalınlıkta deri yaralı (2 x 1.5 cm) standart yetiştirilmiş 10 at, bir metakarpus üzerine oluşturulmuştur ve 6 benzer yara kontralateral metakarpus üzerine kurulmuştur. Yaralar 3 gruba ayrılmıştır: kontamine olmayan kontrol grubu, kontamineli kontrol grubu, 10 gün için lokal olarak 1 mL manuka balı jeli ile günlük olarak tedavi edilen kontamine yaralar. Kontamine yaralar için, feçesler, yara oluşumundan sonra 24 saat takip edilmiştir. Beş at yarasında bandajlama yapılmıştır ve diğer 5 at yarası bandajsız bırakılmıştır. Biyopsiler, manuka balı jelinin etkilerini, yara kontaminasyonunu, ve TGF- $\beta$ 1 (transforme edici büyüme faktörü beta1) ve TGF- $\beta$ 3

konsantrasyonları, aerobik ve anaerobik bakteriyel sayılanlar ve histomorfoloji üzerine bandajlamayı değerlendirmek için yaralanmadan sonra 1,2,7 ve 10 gün de alınmıştır. Manuka bal jeli, TGF- $\beta$ 1 ve TGF- $\beta$ 3 konsantrasyonları veya yara bakteriyel oluşumları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Manuka bal jeli, yara iltihabını azaltmış (7, 10 gün), anjiyogenezi (2,7,10 gün), fibrosisi ve kollajen organizasyonunu (7 gün) ve epitel hiperplaziyi artırmıştır (7, 10 gün). Manuka bal jeliyle tedavi, yara onarımında ilk olarak daha çok organize granülasyon doku yatağı oluşturmuştur. Böylece atın distal bacak yaralarının iyileşmesini artırmaya katkıda bulunmuştur (Bischofberger ve ark., 2016).

Yapılan başka bir çalışmada, yara, feçesle bulaşık olarak ön ayakların her ikisinde, üçüncü metakarpusun dorsa medial yönünde oluşturulmuş ve 24 saat bandajlanmıştır. Bandajlar açılmış ve yaralar izotonik tuzlu su çözeltisi ile durulanmıştır. Kontralateral bacakta yaralara hiç tedavi uygulanmazken (n=8), 1 bacak üzerinde yaralara günlük manuka balı uygulanmıştır (n=8). Bandajlar yeniden sarılmış ve 12 gün günlük olarak değiştirilmiştir. Tedavi sona erdikten sonra bandajlar alınmış ve yaralar iyileşmeye bırakılmıştır. Yara bölgesi kreasyondan sonra (1 günlük) 24 saat olarak ölçülmüş ve daha sonra 8 hafta haftalık olarak ölçülmüştür. İyileşme süreci kaydedilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Manuka balıyla tedavi, yara büzülmesini azaltmış ve 42 günlüğe kadar kontrol yaralarından önemli derecede daha küçük kalmıştır. Sonuçta, tedavi grubu ile kontrol grubu yaraları arasında toplam iyileşme zamanı bakımından farklılık bulunmamıştır. Manuka balıyla tedavi, büzülmeyi azaltarak yaralı bölgenin azalmasını sağlamıştır. Ancak yara iyileşmesi süresince tam kalınlıkta distal bacak yaralarının genel iyileşme zamanını etkilememiştir (Bischofberger ve ark., 2011).

Yapılan çalışmaların çoğu tıbbi kullanıma uygun Manuka balı üzerine yapılmış olup, diğer farklı kaynaklı bal çeşitleri özelliklerinin araştırılması yetersiz kalmıştır. Manuka balı, bugüne dek en fazla çalışılmış baldır. Ancak dünyanın farklı yerlerinde farklı bal kaynakları bulunmaktadır. Bazı balların aerobik bakteri veya mantar ile kontamine olabilmesinden dolayı steril olmayan ballar yara tedavileri için uygun olmayabilmektedir. En etken ballar olarak gama-ışınlanmış balların daha ileri çalışmalarının yapılması faydalı olacaktır. Dolayısıyla, araştırmacılar tarafından başka bal çeşitlerinin de daha yaygın araştırılması ve antimikrobiyal özelliklerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Neticede, bu pahalı Manuka balının at yaralanmalarının da bulunan bakteriyi öldürebilen tek bal çeşidinin olmadığı çalışmalarla belirlenmelidir (Lesté-Lasserre, 2013; Carnwath ve ark., 2014).

Balın biyolojik aktif değeri, yapısında bulunan çeşitli sekonder metabolitlerden kaynaklanmaktadır. Balda sekonder metabolit olarak en fazla bulunan polifenollerin miktarı

ile balın rengi arasında ve antioksidan kapasitesi arasında sıkı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Toplam polifenolik madde miktarı ile toplam flavonoid madde miktarları balın antioksidan kapasitesi için bir indikatör olduğu vurgulanmıştır (Kolaylı ve ark., 2016; Malkoç ve ark., 2019).

Yapılan bir çalışmada (Malkoç ve ark., 2019), karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) monofloral çiçek balının yüksek antioksidan ve antimikrobiyal değere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışılan Karaçalı ballarının 10 farklı patojenik mikroorganizmaya karşı Manuka balları ve standart antibiyotiklere göre oldukça yüksek antibakteriyel ve antifungal aktiviteler gösterdiği, apiterapi uygulamaları için iyi bir ajan olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca balda yüksek seviyede pinosembrin ( $249,15 \pm 307,36 \mu\text{g}/100 \text{ g}$ ), kafeik asit ( $170,84 \pm 107,25 \mu\text{g}/100 \text{ g}$ ) ve krisin ( $111,23 \pm 113,86 \mu\text{g}/100 \text{ g}$ ) tespit edilmiştir. Pinosembrin karaçalı balının marker bileşeni olabileceğini ve bu molekülün iltihap giderici, antimikrobiyal, antioksidan, antifungal ve antikanser aktiviteleri de dahil olmak üzere farmakolojik aktivitelerinin araştırıldığı bir flavonoid olduğu bildirilmiştir. Keskin ve ark. (2020) Türk ballarında yaptıkları bir çalışmada bal örneklerinin aldehitler, alifatik asit ve esterler, alkoller, hidrokarbonlar, karboksilik asit esterleri, ketonlar, terpenler, yağ asitleri ve esterler gibi bileşik gruplarını içerdiğini belirtmişlerdir. Anzer balının fiziko-kimyasal ve biyoaktif özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Anzer balı renginin farklı olduğu ve genellikle açık sarı ve bazılarının koyu kahverengi olduğu ifade edilmiştir (Hepsağ, 2019). Örneklerin toplam fenolik madde miktarı  $802,6-1352,6 \mu\text{g GAE}/\text{g}$  bal arasında olduğu bildirilmiştir. Toplam antioksidan içeriklerinin ise  $9,12-20,69 \mu\text{mol TE}/\text{g}$  arasında bulunduğu ifade edilmiştir. Bal örneklerinin yüksek antioksidan kapasitesinin, fenolik bileşiklere ve süpürme aktivitesine katkı sağladığı vurgulanmıştır. Türkiye'nin farklı illerinden toplanan bal örneklerinin Folin Ciocalteu yöntemi ile ölçülen toplam fenolik madde  $25-125 \text{ mg GAE}/100 \text{ g}$  bal aralığında dağılım gösterdiği, ballar arasında kestane ballarının, yüksek toplam fenolik içerik, FRAP değerleri ve düşük DPPH radikal süpürücü aktivite sergilediği belirlenmiştir (Kalın, 2013). Karlıdag ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada Malatya ilinin çeşitli ilçelerinden toplanan 13 farklı bal örneğinin toplam fenolik içeriği, antioksidan aktivitesi ve uçucu bileşikleri araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda toplam fenolik içeriği  $8,50 \text{ mg GAE}/100 \text{ g}$  ile  $73,90 \text{ mg GAE}/100 \text{ g}$  arasında, antioksidan kapasitesi  $0,27 \mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}/\text{g}$  ile  $3,76 \mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}/\text{g}$  arasında değiştiği ve bal örneklerinin aldehit, alifatik asit ve esterler, alkoller, hidrokarbonlar, karboksilik asit esterleri, ketonlar, terpenler, yağ asitleri ve esterler açısından zengin olduğu bulunmuştur. Keskin ve ark. (2021) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise bal örneklerinin toplam fenolik içerikleri  $9,68$  ile

29,40 mg GAE/g ve antioksidan aktivitesi 2,21 ile 6,03  $\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$  arasında değiştiği bulunmuştur. Malkoç ve ark. (2019) karaçalı ballarının ortalama FRAP değerini  $1014,91 \pm 470,99 \mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ , DPPH radikalini temizleme aktivitesini  $16,06 \pm 2,60 \text{ mg/mL}$  olarak bulurken; Kaygusuz ve ark. (2016) bazı monofloral balların toplam polifenol miktarını (kestane (52,4-105,0 mg GAE/100 g), çam (58,6-74,6 mg GAE/100 g), geven (42,0-75,1 mg GAE/100 g) ve akasya (9,80-12,20 mg GAE/100 g) bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki Türk balları polifenoller ve antioksidan aktiviteleri bakımından üstün özellikler göstermektedir. Ancak yapılan literatür taramasında iyileştirici etkisini belirlemek amacıyla ballarımızın at yaralarında kullanımına dair çalışmaya rastlanmamıştır. Üstün biyoaktif özelliklere sahip ballarımızın at yaralarını iyileştirmede etkilerini belirlemek amacıyla geniş çaplı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Açık yaraların tedavisinde balın uygulaması binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Ancak tıbbın gelişmesiyle birlikte, modern antimikrobiyal ajanlar geliştiğinden çoğu ülkelerde açık yaralara bal uygulanması favorisini kaybetmiştir. Çok yakın geçmişte, antimikrobiyal ilaçlara bakteri türlerinin dayanıklılığının ortaya çıkması, özellikle tıbbi uğraş içinde balın farklı varyetelerinin antimikrobiyel özelliklerine ilgiyi yeniden artırmıştır (Dart ve ark., 2015). Farklı bal çeşitlerinin biyoaktif maddelerinin profili yapılacak çalışmalarla aydınlatılmalı ve at yaralarının tedavisinde balın etkin şekilde kullanılabilirliği araştırılmalıdır.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### **Kaynaklar**

Alpman U, Yönez MK, Atalan G, Ekinci G., 2018. Bir atta derin enfekte yara olgusu. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 15(2): 190-196. <https://www.researchgate.net/publication/329893827>.

Anonim., 2011. <http://phys.org/news/2011-06-honey-horses-wounds.html>. Erişim tarihi: 22.06.2016.

Anonim., 2016. <http://horsetalk.co.nz/news/2012/02/024.shtml#axzz4BStCz6s6>. Erişim tarihi: 13.06.2016.

Bertoncelj J, Doberšek U, Jamnik M, Golob T., 2007. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, 105: 822-828.

Bischofberger AS, Dart CM, Perkins NR, Dart AJA., 2011. Preliminary study on the effect of manuka honey on second-intention healing of contaminated wounds on the distal aspect of the forelimbs of horses. *Vet Surg.*, 40(7): 898-902.

Bischofberger AS, Dart CM, Perkins NR, Kelly A, Jeffcott L, Dart J., 2013. The effect of short and long-term treatment with Manuka honey on second intention healing of contaminated and noncontaminated wounds on the distal aspect of the forelimbs in horses. *Veterinary Surgery*, 42: 154-160.

Bischofberger AS, Dart CM, Horadagoda N, Perkins NR, Jeffcott LB, Little CB, Dart AJ., 2016. Effect of manuka honey gel on the transforming growth factor  $\beta$ 1 and  $\beta$ 3 concentrations, bacterial counts and histomorphology of contaminated full-thickness skin wounds in equine distal limbs. *Aust. Vet. J.*, 94(1-2): 27-34.

Cubitt T., 2014. Honey-The healthy alternative for horses. <http://www.hygain.com.au/honey-healthy-alternative-horses/>Erişim tarihi: 20.06.2016

Carnwath R, Graham EM, Reynolds K, Pollock PJ., 2014. The antimicrobial activity of honey against common equine wound bacterial isolates. *The Veterinary Journal*, 199: 110-114.

Carter DA, Blair SE, Cokcetin NN, Bouzo D, Brooks P, Schothauer R, Harry EJ., 2016. Therapeutic Manuka honey: No longer so alternative. *Frontiers in Microbiology*, 7(569): 1-11.

Crandell K., 2010. Observations and recommendations for feeding the endurance horse. 17 th Kentucky Equine Research Nutrition Conference, Feeding and Veterinary Management of The Sport Horse, April 26-27, p 132-142, Lexington, KY.

Dart AJ, Bischofberger AS, Dart CM, Jeffcott LB., 2015. A review of research into second intention equine wound healing using manuka honey: Current recommendations and future applications. *Equine Veterinary Education*, 27: 658-664. doi: 10.1111/eve.12379

Genç F, Dodoloğlu A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 166, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 1-338.

Hepsağ F., 2019. Determination of total phenolic compounds and antioxidant capacity of Anzer honey produced in Rize, Turkey. *Gıda The Journal of Food*, 44(4): 641-653. doi: 10.15237/gida.GD19046E-ISSN 1309-6273, ISSN 1300-3070.

Hollis G., 2016. <http://www.kruuse.com/ecommerce/userfiles/kru/manuka-honey-exploring-the-kruuse-range-of-products.pdf>. Erişim tarihi 13.06.2016.

Kalın S., 2013. Türkiye'nin farklı illerinden toplanan balların antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve biyoaktif bileşenlerinin tayini. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 67 s.

Karlıdag S, Keskin M, Bayram S, Mayda N, Ozkok A., 2021. Honey: Determination of volatile compounds, antioxidant and antibacterial activities. *Czech Journal of Food Sciences*, 39(3): 208-216. <https://doi.org/10.17221/63/2021-CJFS>

Kaygusuz H, Tezcan F, Erim FB, Yıldız O, Sahin H, Can Z, Kolaylı S., 2016. Characterization of Anatolian honeys based on minerals, bioactive components and principal component analysis. *LWT-Food Science and Technology*, 68: 273-279.

Keskin Ş, Mayda N, Keskin M, Özkök A., 2020. Investigation of Bilecik honeys in terms of melissopalynology and chemical analyses. *Food*, 45: 275-289 (in Turkish).

Keskin S, Karlıdag S, Mayda N, Ozkok A., 2021. Comparison of biochemical and antimicrobial activities of different honey samples. *Czech Journal of Food Sciences* <https://www.agriculturejournals.cz/web/cjfs>

Kolaylı S, Can Z, Yıldız O, Sahin H, Alpay Karaoglu S., 2016. A comparative study of the antihyaluronidase, antiurease, antioxidant, antimicrobial and physicochemical properties of different unifloral degrees of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) honeys. *Journal of Enzyme Inhibition Medicinal Chemistry*, 31(3): 96-104.

Krishnakumar GS, Mahendiran B, Gopalakrishnan S, Muthusamy S, Elangovan SM., 2020. Honey based treatment strategies for infected wounds and burns: A systematic review of recent pre-clinical research. *Wound Medicine*, 30(2020): 100188. <https://doi.org/10.1016/j.wndm.2020.100188>

Lesté-Lasserre C., 2013. Honey for treating horse wounds. <http://www.thehorse.com/articles/32515/honey-for-treating-horse-wounds>.

Malkoç M, Kara Y, Özkök A, Ertürk Ö, Kolaylı S., 2019. Characteristic properties of Jerusalem thorn (*Paliurus spina-christi* Mill.) honey. *Uludag Bee Journal*, 19: 69-81.

McIver VC, Tsang AS, Symonds NE, Perkins NR, Uquillas E, Dart CM, Jeffcott LB, Dart AJ., 2020. Effects of topical treatment of cannabidiol extract in a unique manuka factor 5

manuka honey carrier on second intention wound healing on equine distal limb wounds: a preliminary study. *Australian Veterinary Journal*, 98(6): 250-255.

Nielsan I., 2015. Trials on honey treatment for leg wounds in horses. <http://www.horsemagazine.com/thm/2015/02/trials-on-honey-treatment-for-leg-wounds-in-horses/>. Erişim tarihi: 07.09.2021.

Ramey D., 2016. <http://www.doctorramey.com/a-honey-of-a-wound-treatment/>. Erişim tarihi 15.06.2016.

Rich GA, Breuer LH., 2002. Recent developments in equine nutrition with farm and clinic applications. *AAEP Proceedings*, 48: 24-40.

West CM., 2012. <http://www.thehorse.com/articles/28716/manuka-honey-for-healing-horse-wounds-aaep-2011>. Erişim tarihi: 07.09.2021.

Tsang AS, Dart AJ, Dart CM, Jeffcott L., 2018. Mechanisms of action of manuka honey in an equine model of second intention wound healing: current thoughts and future directions. *Medical Research Archives*, 6(7): 3-14. <http://journals.ke-i.org/index.php/mra>



## Organik Tarımda Tahıl Yetiştiriciliği

Emre GÜLTEKİN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, 69000, Bayburt

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-3601-6085>

\*Sorumlu yazar: emreglt4406@gmail.com

### Derleme

#### *Makale Tarihiçesi:*

Geliş tarihi: 02.09.2021

Kabul tarihi: 15.10.2021

Online Yayınlanma: 27.10.2021

#### *Anahtar Kelimeler:*

Organik tarım

Tahıl yetiştiriciliği

Yetiştirme metodları

### ÖZET

Tarım günümüze kadar devamlılığını sürdürmüş sektörlerden biridir. Tarımda kullanılan fazla girdi kullanımından dolayı kirlenen tarım arazileri ve su kaynakları ileriki zamanlar için büyük sağlık sorunlarına yol açarak canlı sağlığını tehlikeye atmaktadır. Bu sorunun engellenmesi için organik tarım sisteminin düzenli bir şekilde faaliyetlerini artırarak zarar gören toprak yapısını tekrardan düzene sokması amaçlanmalıdır. Ülkemizde organik tarımın gelişmesi birim alanda daha kaliteli ürün elde edilmesine, üreticinin daha çok kazanç sağlamasına ve toprak yapısını düzenlemeye yardımcı olur. Ülkemizde organik tarım tarla yetiştiriciliğinde yavaş yavaş gelişmeye başlamıştır. Ülkemizin bazı bölgelerinde organik tahıl yetiştiriciliğine başlamış ve gelecek için organik tarım sektörüne umut olmuştur. Hazırladığım çalışmada organik tarımın gelişim serüveni ve mevcut yapısı, ülkemizdeki organik tahılların üretimi ve yetiştirme aşamaları ve tekniklerine yer verilmiştir.

## Grain Cultivation in Organic Agriculture

### Review

#### *Article History:*

Received: 02.09.2021

Accepted: 15.10.2021

Published online: 27.10.2021

#### *Keywords:*

Organic farming

Grain cultivation

Cultivation methods

### ABSTRACT

Agriculture is one of the sectors that has continued to make a case until today. Contaminated agricultural lands and water resources due to the use of excess inputs used in agriculture lead to major health problems for the future, endangering the health of living beings. In order to prevent this problem, the organic farming system should be aimed at increasing its activities on a regular basis and restoring the damaged soil structure in order. The development of organic agriculture in our country helps to obtain better quality products in each area, to make more profit for the manufacturer and to regulate the soil structure. It is of great importance in organic agriculture in Turkey in cereals. In some regions of our country, organic grain cultivation has started and there is hope for the organic agriculture sector for the future. In the study I prepared, the stages and techniques of production and cultivation of organic grains in our country are included in the development adventure and current structure of organic agriculture.

**To Cite:** Gültekin E., 2021. Organik tarımda tahıl yetiştiriciliği. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 58-70.

## **Giriş**

Sürekli artmakta olan ülke nüfusları dikkatlerden kaçmamaktadır. Bundan dolayı dünya nüfusunun beslenme ihtiyaçlarını giderebilmek için tarımsal üretimin nüfus artış hızı seviyesinde artması gerekmektedir. Ama dünyadaki üretim koşullarına baktığımızda kaynaklar yeterli seviyede değildir. Doğal kaynakları daha iyi kullanabilen çevreci bir üretim yöntemine geçmek kaçınılmazdır. Tarım sektöründe talepleri karşılamak için verimin artırılması gerekir bunun içinde yoğun gübre kullanımı ve bazı hormonsal uygulamalar verimi arttırsa da insanlığın çeşitli sağlık problemleriyle karşılaşmasına sebep olmaktadır. Bu gibi sorunların yaşanmaması için insana ve çevreye zarar vermeyen bir üretim sistemi olan organik tarım ortaya çıkmıştır. Organik tarımın temel yapısında, doğal kaynaklara zarar vermeden ve insan sağlığını korumayı amaçlayarak sağlıklı gıdalar üretmek amaçlanmıştır. Hiçbir şekilde kimyasal içerik, hormonsal madde ve ilaç kullanılmayan organik tarım üretiminde, üretimden başlayarak son olarak paketleme işlemine kadar hijyenik ekipmanlar kullanılması esas alınmıştır (Karakoç, 2009).

## **Kavramsal Açıdan Organik Tarım ve Organik Ürün**

Organik tarım, ülkelerin dilleri nedeniyle farklı anlamlar kazanmıştır. Fransa'da biyolojik, İngiltere'de organik ve Almanya'da ekolojik kelimeleriyle söylenmektedir. Ancak genel anlamda bakıldığında bu sözcükler eşanlamlı şekilde kullanılmaktadır (Demiryürek, 2011a).

Organik ürün kavramında da yapısal olarak farklı tanımlanmalar ortaya çıkmaktadır. Organik ürün kavramı çok geniş bir yelpazeyi kapsadığı için tanımında da bütün ürün grubunu içinde bulundurması gerekir. Literatür taraması yapıldığında organik tarımın tanımlanmasında birçok tanım ortaya çıkmaktadır. Tanımlar ele alındığında hepsinin ortak paydası ürünlerin belli başlı standartlarda üretilmesi gerektiği ve tarladan sofralarımıza gelene kadar her aşamasının düzenli bir şekilde kontrol edildiği bir süreci göstermektedir (USDA, 1980).

Organik üretim metodunu benimsemek için öncelikle organik üretim metodunun iyi bir şekilde öğrenip benimsenmesi gereklidir. Organik tarım, konvansiyonel tarıma, bir diğer söylemle geleneksel tarıma, alternatif bir tarım şekli olarak varlığını göstermiş önemli tarım metodudur. Geleneksel tarım, organik olmayan girdilerin sürekli olarak uygulandığı üretim sistemidir (Okudum ve ark., 2017).

## **Organik Tarımda Amaçlar**

Organik tarımda genel amaç bütün canlıların sağlığını koruyan bir tarımsal üretim faaliyeti gerçekleştirmektir. Ancak daha geniş bir perspektiften ele alındığında, organik tarımsal üretim faaliyetinin başlıca amaçları şu şekilde sıralanabilir (Er, 2009).

\*Zararlı girdi kullanımını önleyerek öncelikle bebeklerin ve diğer insanların sağlığını korumak

\*Tarladaki toprak erozyonunu önlemek için mücadele etmek

\*Su ve enerjide israfı önleyerek genel anlamda tasarruf sağlamak

\*Üretim yapan çiftçiye gerekli desteği sağlayıp onların yaşam koşullarını iyileştirmek ve tarımsal üretim yapmasını sağlamak

\*Pazar sorununa çözüm bulup üretici ve tüketiciyi ortak paydada buluşturmak

\*Kaybolmaya yüz tutmuş ürünleri destekleyerek organik biçimde üretimini sağlamak ve özel endemik bitkilere gerekli desteği sağlamak

\*GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizma)'lu hiçbir üretim materyali kullanılmadan insan sağlığına zarar vermeyen üretim yapılmasını sağlamak

\*Ucuz maliyetli üretim sağlayarak küçük çaplı işletmelerin gelirini sağlamaktır.

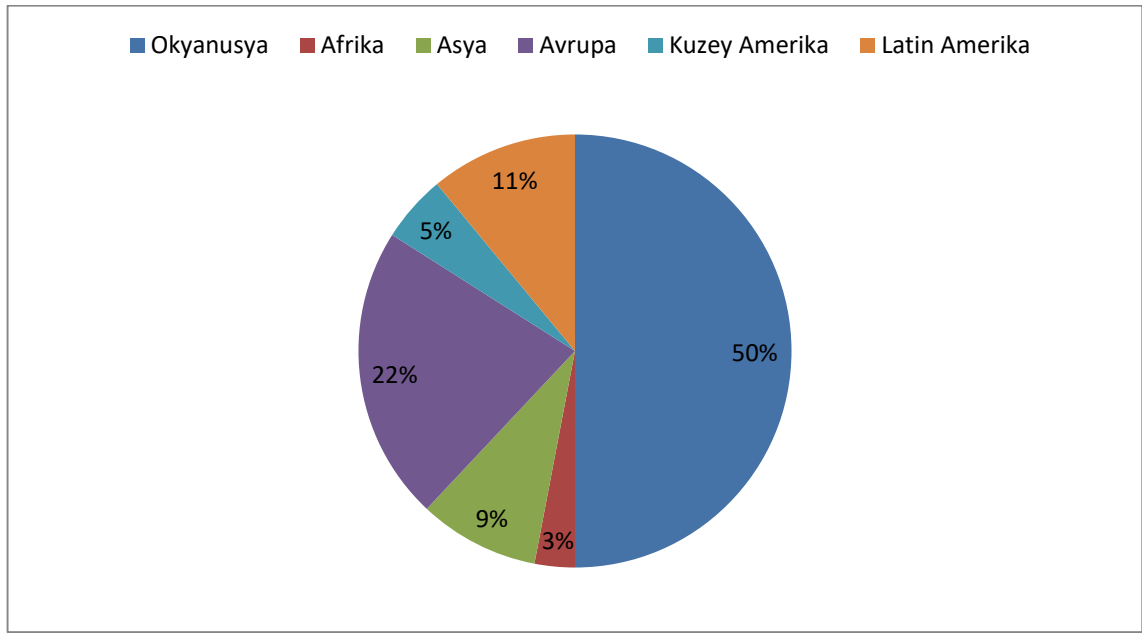
## **Dünyada Organik Tarım**

Organik tarımın dünya çapında önemli bir rol alması nedeniyle, zamanla her ülke kendine özgü ölçeklerde organik tarım üretimini geliştirerek yaygınlaştırmıştır. Meydana gelen bu değişim ve gelişmelere bağlı olarak, bütün organik yetiştiriciliği yapılanmasını bir araya getirmek ve düzene sokmak maksadıyla, 1972 yılında IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu) kurulmuştur. IFOAM, kuruluşundan bu yana yaptığı çalışmaların sonucunda oluşturduğu organik tarımın temel ilkelerini geliştirerek, 1998 yılında organik tarımın temel standartları olarak kuralları belirlemiştir. IFOAM aracılığıyla organik tarımdaki tüm değişim ve gelişmeler örgüte üye olanlar tarafından izlenmekte ve üreticiler bilgilendirilmektedir (Deniz, 2009).

Yaşadığımız doğal çevre ile uyumlu sistemlerin tarımsal üretimde kullanılmasını hedefleyen organik tarım, son zamanlarda dünya genelinde giderek artış göstermektedir. IFOAM ve FIBL (Organik Tarım Araştırma Enstitüsü) tarafından yayımlanan 2017 yılı şubat ayı raporuna göre, dünya üzerinde 50,9 milyon hektar alanda, 2,4 milyon üretici organik üretim ile uğraşmaktadır. Bu işle uğraşan çiftçi sayısı yıllar itibariyle artmaktadır. 2014 ve 2015 yıllarını içeren dönemde organik tarım üreticilerinde %7'lik bir artış meydana gelmiştir. Yine aynı şekilde organik tarım yapılan araziler geçmiş 15 yıl sonunda % 35,6 oranında

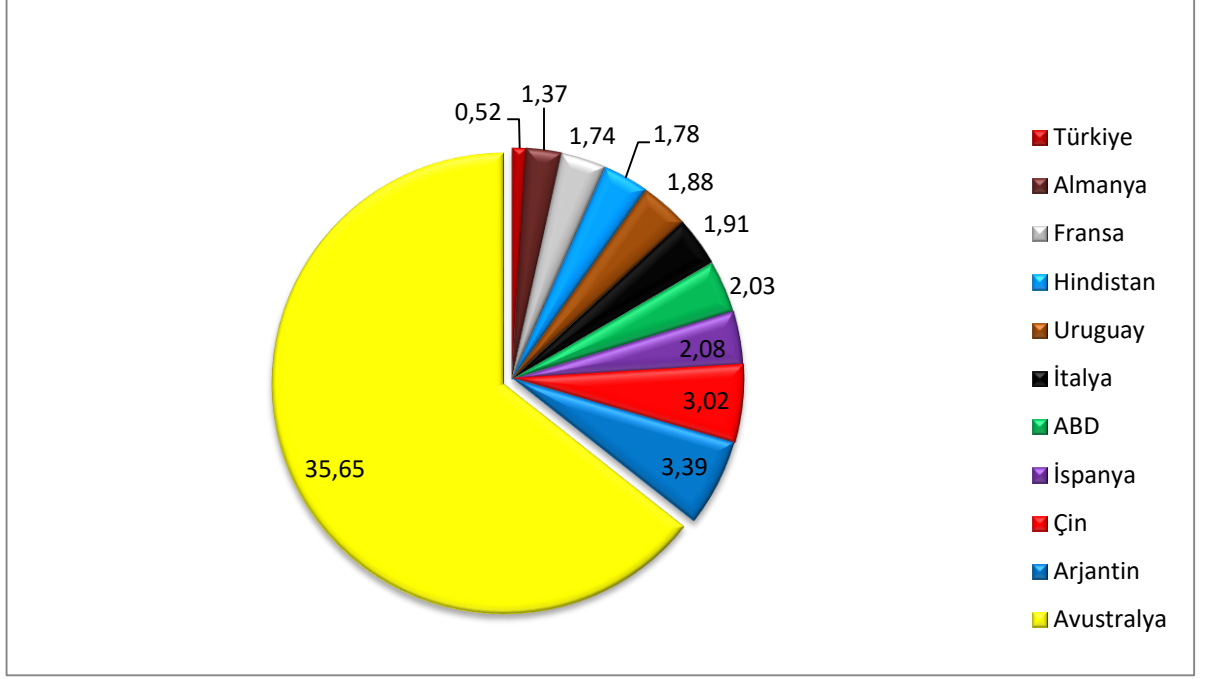
artarak 14,9 milyon hektardan günümüz rakamlarına erişmiştir. Organik ürün yetiştirilen alanların diğer tarım ürünleri ile kıyaslandığında %1 yer kaplar. Organik tarım arazisi fazla olan ülkelerde ilk sırayı 22,7 milyon hektar ile Avustralya almaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla Arjantin, ABD, İspanya ve Çin izlemektedir (Willer ve Lernoud, 2017).

Şekil 1’de de görüldüğü gibi organik tarım üretim arazilerinin %50’si Okyanusya (Avustralya), %22’si Avrupa iken bu kıtaları sırasıyla Latin Amerika, Asya, Kuzey Amerika ve Afrika kıtaları takip etmektedir.



Şekil 1. Kıtalarla göre organik tarım alanları (FiBL ve IFOAM, 2019)

Organik tarım yapılan alanlar Şekil 2’de incelendiğinde organik tarıma geçiş süreci de dahil olmak üzere en çok alana sahip olan ülke 35,6 milyon hektar ile Avustralya’dır. Avustralya’yı 3,4 milyon hektar ile Arjantin ve 3 milyon hektar alanla Çin takip etmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Organik tarım alanı en fazla olan ülkeler ve Türkiye'nin üretim alanları (2017) (FiBL ve IFOAM, 2019)

### Türkiye'de Organik Tarımın Gelişimi

Türkiye'nin coğrafi konumu, az kirlenmiş ya da kirlenmemiş toprakları ve uygun iklim koşulları nedeniyle, hemen hemen bütün bölgeleri organik tarım için büyük potansiyele sahiptir ve buna bağlı olarak son on yılda organik tarım faaliyetlerinde çok hızlı gelişme olmuştur. Organik tarım üretiminin yüksek düzeyde olması yanında Türkiye'de üretimi yapılan birçok üründe, sadece kontrollü olarak organik tarım standartlarında yetiştirilme yapılmadığından ötürü organik ürün olarak kabul edilmemektedir.

Türkiye ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, organik tarıma ekolojik olarak uygunluklarından dolayı, gelişmiş ülkelerin ihtiyacı olan organik ürünleri karşılamak amacıyla fazla organik ürün üretir ve bunları dış ülkelere pazarlar halde kendilerini bulmuşlardır (Demiryürek, 2011b).

Türkiye'de ilk olarak organik tarım 1984 yılında Avrupalı firmaların ülkemizden organik ürün istemelerinden dolayı başlamıştır. İlk üretimler Ege bölgemizde kurutulmuş incir ve kurutulmuş üzümle başlanmıştır. İlerleyen zamanlarda bu ürünlere güneşte kurutulmuş kayısı, fındık ve antepfıstığı da eklenmiştir. Organik tarım için uygun tarım arazilerine sahip olduğumuz için organik pazarda ülke olarak kendimize daha çok yer bulabiliriz (Er, 2009).

Türkiye'de ilk organik tarım hareketi olan ETO (Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği) 1992'de İzmir'de kurulmuş, daha sonra derneğin Adana, İstanbul ve Ankara'da

şubeleri açılmıştır. ETO'nun amacı organik tarımın tanıtımını yapmak ve ekolojik dengeyi korumak için çalışmalarda bulunmaktır (Ekolojik Tarım Org. Derneği, 2017).

Türkiye geneli organik tarımda yapılan bitkisel kaynaklı üretim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, çiftçi sayılarında ve organik üretim miktarlarında sürekli bir artış göze çarpmaktadır. En fazla çiftçi sayısının olduğu yıl 79,563 çiftçiyle 2018 yılıdır. En fazla üretimin yapıldığı yıl ise 3,260,997 ton ile 2019 yılıdır. Günümüzde organik üretim daha yaygınlaşmış ve bundan dolayı organik tarım işletmelerinde de artış meydana gelmiştir.

**Tablo 1.** Türkiye organik tarım bitkisel üretim verileri (2013-2020 yılları arası) (Organik tarıma geçiş dönemi dahil)

Yıllar	Ürün Adeti	Çiftçi Sayısı	Yetiştiricilik Yapılan Alan (ha)	Doğal Toplama Alanı (ha)	Toplam Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (Ton)
2014	208	71,472	491,977	350,239	842,216	1,642,235
2015	197	69,967	486,069	29,199	515,268	1,829,291
2016	225	67,878	489,671	34,106	523,778	2,473,600
2017	214	75,067	513,981	22,148	543,033	2,406,606
2018	213	79,563	540,000	86,885	626,885	2,371,612
2019	213	74,547	502,127	3,424	505,551	3,260,997

**Kaynak:** Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019

### Tahıllarda Organik Tarım

Tahıllar ekim alanlarının büyüklüğü bakımından diğer bitkiler arasında ilk sırada kendine yer bulmaktadır. Tahıl ürünlerini meydana getiren türlerin özelliklerinden dolayı kolay adapte olması, ekim alanlarının çoğalmasında ve bundan dolayı üretilen ürünün fazla olmasında önemli yer teşkil eder.

Tahıl ürünlerinin günlük yaşantımızda fazla derecede önemli konumda bulunması, tahılların diğer bitki toplulukları içinde göz önünde olmasına neden olmuştur. İnsanoğlu günlük ihtiyacı olan enerjinin %50'lik bir kısmını direkt tahıl kaynaklı ürünlerden karşılamaktadır. Tahıl grubu sıcaklık isteklerinin farklılık göstermesi sebebiyle serin iklim tahılları; buğday (*Triticum sp*), arpa (*Hordeum vulgare*), çavdar (*Secale cereale*), yulaf (*Avena sativa*) ve sıcak iklim tahılları; mısır (*Zea mays*), çeltik (*Oryza sativa*), darılar, kuşyemi (*Phalaris canariensis*) olarak iki farklı grupta sınıflandırılırlar. En önemlileri ise arpa, buğday ve mısırdır (Geçit ve ark., 2009). Bazı tahıl ürünlerinin resimleri aşağıda verilmiştir. (Şekil 3,4,5,6, 7 ve 8)





**Şekil 3. Mısır**



**Şekil 4. Buğday**



**Şekil 5. Arpa**



**Şekil 6. Çeltik**



Şekil 7. Çavdar

Şekil 8. Yulaf

Tablo 2’de görüldüğü üzere 2019 yılı organik üretim miktarlarına göre; organik buğday yetiştiriciliğinde Van 26,098 ton, Ağrı 24,867 ton ve Muş 21,870 ton üretim ile ön plana çıkmaktadırlar. Arpa üretiminde Kars 19,439 ton ve Ağrı 10,459 ton ile; organik mısır üretiminde Manisa 8,947 ton, Mardin 8,782 ton ve Aydın 5,111 ton üretim ile ön plana çıkmaktadırlar. Çeltikte Samsun ili yulafta ise Kars ili üretim miktarı olarak en fazla üretim yapan illerdir.

**Tablo 2.** 2019 yılında üretilen organik tahıl üretim miktarı en fazla olan iller (Ton)

Buğday	Van 26,098,66	Ağrı 24,867,40	Muş 21,870,71	Erzurum 12,401,18
Arpa	Kars 19,439,23	Ağrı 10,459,89	Sivas 6,350,09	Van 5,664,88
Mısır	Manisa 8,947,17	Mardin 8,782,79	Aydın 5,111,13	İzmir 4,536,79
Çavdar	Erzurum 1,248,95	Ardahan 258,08	Ankara 99,22	Niğde 96,69
Yulaf	Kars 22,923,02	Erzurum 12,822,97	Ardahan 9,210,66	Ankara 1,346,19
Çeltik	Samsun 3,246,54	Şanlıurfa 263,35	Mardin 139,39	

**Kaynak:** Tarım ve Orman Bakanlığı 2019



## **Arazinin Üretim İçin Hazır Hale Getirilmesi**

Tahılların organik metoda uygun üretildiği tarlalarda karşılaşılan bütün olumsuzluklara karşı farklı önlemler alınabilir. Hastalık ve zararlılar için kullanılan organik yapıdaki karışımların ruhsatlarının bulunması gerekir. Aynı zamanda bu organik ilaçların hastalık ve zararlılara karşı etki etme durumu kuruluşlar tarafından denetlenmelidir.

*Toprak İşleme:* Tarladaki mevcut toprağın kalite tespitini yapmak için toprağın özelliklerini gerek duyulan yerde yapılması gerekir. Toprak yapısında alınan numune örnekleriyle toprağın kalitesi belirlenebilir. Organik tahıl yetiştiriciliğinde toprak aşırı derecede işlenmemelidir. Toprak işleme toprağın üst katmanını havalandırma biçiminde yapılmalıdır. Bunun için tırmık, kazayağı, çizme işlemini yapan ekipmanlar tercih edilmelidir (Özçelik, 2003).

*Kullanılacak Toprağın Islahı:* Tahıllar tarlaya ekilmeden önce tarlanın toprak analizi yapılmalıdır. Analiz sonucuna göre en uygun tahıl ekimi yapıp gerektiğinde eksik bulunan organik madde toprağa eklenmelidir. Bazen yeşil gübreleme yapılarak toprağın dengesi sağlanmalıdır. Toprak ıslahında kullanılacak maddeler bu iş için yetkilendirilmiş kurumlar tarafından belirlenmeli ve denetlenmelidir (Özçelik, 2003).

*Tohumluk:* Tohumlar, ne durumda olursa olsun kimyasal maddeye değmemelidir. Aynı zamanda ekilecek tarlanın yapısına uygun oluşabilecek her türlü zarara karşı aşırı direnç göstermelidir. Tohumluk, sürekli üretim yapılmasının garantisini üreticiye vermelidir. Tekrar ekime alınması düşünülen tohumların organik şekilde üretilmiş olması gerekir (Özçelik, 2003).

## **Organik Tahıl Üretiminde Yapılması Gerekenler**

*Çeşit Belirleme:* Bulunduğu bölgenin şartlarına adapte olacak çeşit seçmek yetiştiriciler için büyük bir avantajdır. Bölgedeki hastalıklara dayanıklı çeşit ve pazar payı yüksek çeşit seçilmesi gerekir (Özçelik, 2003).

*Münavebe Sistemi:* Organik tarımda en önemli öğelerden biride ekim nöbetidir. Ekim nöbeti üretim yapılan bölgede en iyi yetiştirme şartlarını oluşturup kaliteli ürün elde etmek için bitkilerin sırasıyla ekilme metodudur. Uygun bir ekim nöbeti planlaması yapılırsa verim %15 oranında artmaktadır (Merdan, 2014).

*Tohum Yatağı Hazırlanması:* Organik üretimin yapıldığı toprağın iyi olması maksimum çimlenme seviyesini sağlayacak bir tohum yatağı hazırlamak gerekmektedir. Organik tahılın ekimi yapılmadan ilkbaharda toprak pulluk yardımıyla sürülüp, tırmık yardımıyla düzlenmelidir. Ekim derinliği 4-5 cm aralığında olmalıdır (Yolcu ve Tan, 2008).

*Gübre Kullanımı:* Organik yapıdaki gübreler düşünüldüğünde öncelikle hayvansal kaynaklı gübre olan ahır gübresi, yeşil gübreler ve organik miktarı yeterli olan atıklarla hazırlanmış kompostlar gelmektedir. Bunlardan bulunması en kolay olan ahır gübresi daha sık kullanılmaktadır. Analizler sonucu toprağın organik madde miktarı öğrenilip ona göre toprağın organik madde içeriği artırılır (Yolcu ve Tan, 2008; Merdan, 2014).

*Sulama:* Sulama organik tarım için önemlidir. Atık su ve fabrikalardan kaynaklı sular organik tarımda kullanılmamalıdır, aşırı sulama ile toprak yapısına zarar verilmemelidir. Organik tarımda yaygın kullanılan sulama sistemleri yağmurlama ve damla sulama sistemleridir (Yolcu ve Tan, 2008).

*Hasat ve Hasat Sonrası İşlemler:* Hasat zamanı ürünlerin toplanırken kullanılan materyallerin hiçbir şekilde kirliliğe sebep olmaması gerekli hijyenik olmalı organik tarımda kalite önemli olduğu için üretimde olduğu gibi hasatta da hassas davranmak gerekir. Üreticiler ürünlerinin karışmaması için gerekli önlemleri almaları gerekir. Hasat öncesi yabancı ot ve toprak karışımını engellemelilerdir. Ayrıca tohumun zarar görmesini engellemek için hasat zamanı nemin %13-14 seviyesinde olması gerekir (Sirat ve ark., 2012).

*Depolama:* Tarladan gelen ürün tahıl ambarına girmeden önce hasat esnasında zarar görmüş taneler diğer tanelerden ayrılmalıdır. Tahıllar ambara hijyenik bir şekilde kapların içine silinerek konulmalıdır. Ayrıca hasat sonu oluşan harman sonrası nem miktarı %13'ün altına çekilmelidir. Bunun sebebi ise böcekler ürüne zarar verir ve tanelerin bozulmasına neden olur (Sirat ve ark., 2012).

*Pazara ve Piyasaya Giriş:* Kullanılan ürünlerde kaliteli bir marka oluşturularak pazardaki tüketici talebinin, farklı ürünlerin oluşumunu sağlamak ve ülkemizdeki iç pazarın incelenerek tüketicilerin farklı yapıdaki isteklerinin araştırılıp tüketici taleplerine göre ürün arzı oluşturulmalıdır (Sullivan, 2013).

### **Organik Tahıl Tarımının Sorunları**

Organik tarım eskiye nazaran günümüzde daha çok önemsenemeye başlanmıştır. Bu doğrultuda, yıllar geçtikçe üreticilerin artmasından ve ürün çeşidinin artmasından dolayı organik tarım artmaktadır. Bununla birlikte, karşılaşılabilen bazı sıkıntılar da vardır. Bu sıkıntıların çözüme kavuşması için, Türkiye'nin organik tarım üretiminde bünyesinde bulundurduğu faydaları daha fazla olacaktır. Ülkemizde organik tarım sektörünün sıkıntıları aşağıda gösterilmiştir (Subaşı, 2013).

\* Organik tarım üretiminde verimin az olması en belirgin sıkıntıların başında gelir. Geleneksel ürüne göre, üretimdeki şartlara bağlı olarak %20 oranında azalma gözlemlenmiştir. Bu da üreticiyi maddiyat olarak zora sokmaktadır.

\*Ekolojik tarım anlayışında kullanılan girdilerin verim üzerine etkilerinin saptanamaması, organik tarımda görülen sorunlardan biridir. AR-GE çalışmalarına ağırlık verilmeli ve bu konuda devletle üretici birlikte hareket edip devlet destekleriyle üretici uygulamalı bir şekilde organik tarımı tanımalılardır.

\*Organik tarım üreticilerinin bitki gelişmesi için girdi kullanımında karşı karşıya geldiği sorunları araştırdığımızda; girdi fiyatlarının aşırı fazla olması, sevkiyat sıkıntısı, öngörülen seviyede organik gübrelerde piyasasının oluşmaması, organik tarımda gübrelemenin nasıl uygulanacağına dair bilginin yeterli düzeyde olmadığı bilinmekte, bu sorunların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekir.

\* İşçilik masrafının yüksek düzeyde olması, organik tarım eğitimi almış elemanın az olması, devletler aracılığıyla sağlanan yardımların yetersiz olması, sertifikasyon fiyatlarının aşırı pahalı olması ve pazarlama yaparken sıkıntılar yaşandığı aynı zamanda organik pazarın olması gereken yerlerde pazarın olmaması önemli sorunlardır.

\* Avrupa Birliği ve başka devletlerde ekolojik yapının büyümesine olanak sağlayan olay, çiftçiye verilen desteklerdir. Bu yardımların az olması sorun teşkil etmektedir.

\* Üreticilerin yağmurun az yağdığı ve çok kurak geçen senelerde sulamada sıkıntı çektikleri görülmektedir.

## **Sonuç ve Öneriler**

Organik tarım dünyada ve ülkemizde giderek gelişmekte olan ve gelecekte dahada tanınmış bir hale gelmesi hedeflenen bir tarım çeşididir. Organik tarım son zamanlarda çeşit olarak çok fazla ürün çeşidi ile ön plana çıkıp bu çeşitli ürünler piyasada kendine yer bulmuştur. Ülkemizde organik ürünler çok fazla bilinmesede ileriki zamanlarda devlet destekleriyle de organik tarımın güzel bir reklam ile tanıtılıp ülke ekolojisine ve ekonomisine yeteri faydayı göstereceği düşüncesindeyim.

Ülkemizdeki üreticilerde tüketicileri organik tarım çatısı altında toplayıp onları bir araya getirip ürünlerden tüketicilerimizin de faydalanmasını sağlamalıyız. Ekonomik olarak ise pazarlamada göze çarpan sadece kurutulmuş meyveler dışında tahıllarında organik pazar payında kendine yer bulmasını sağlamalıyız. Tahılların insanların günlük yaşantısındaki kullanımını göz önünde bulundurursak tahılların organik yapıda üretilmesi hem ekolojik anlamda kirlenmeyi önleyecek hemde insan sağlığı açısından daha sağlıklı bir yaşam için

organik tarım her alanda ülke geneline yayılmalıdır. Öneri olarak ise organik tarım kuruluşları ve üniversiteler tarafından düzenlenen kongrelerde seminerlerde organik tarımın reklamının daha çok kişiye ulaşarak yapılması planlanmalıdır.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### **Araştırmacının Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazar makaleye %100 oranında katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

### **Kaynaklar**

Demiryürek K., 2011a. Organik tarım kavramı ve organik tarımın dünya ve Türkiye'deki durumu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 27-36.

Demiryürek K., 2011b. Dünya'da ve Türkiye'de organik tarım. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(3/4): 63-71.

Deniz E., 2009. Organik tarım sektör raporu. Avrupa işletmeler ağı-Karadeniz 2009.

Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. Dernek hakkında genel bilgi <http://www.eto.org.tr/> (Erişim Tarihi: 11.10.2017).

Er C., 2009. Organik tarım bakımından Türkiye'nin potansiyeli, bugünkü durumu ve geleceği. İstanbul, İTO Yayınları; 2009.

FiBL and IFOAM., 2019. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019.

Geçit HH, Çiftçi CY, Emeklier Y, İkincikarakaya S, Adak MS, Kolsarıcı Ö, Ekiz H, Altınok S, Sancak C, Sevimay CS, Kendir H., 2009. Tarla bitkileri ders kitabı. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Karakoç İ., 2004. Meyvecilikte ekolojik tarım uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dönem Projesi, Ankara, Türkiye.

Merdan K., 2014. Türkiye'de organik tarımın ekonomik analizi Doğu Karadeniz uygulaması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.

Okudum R, Alaeddinoğlu F, Şeremet M., 2017. Literatürde organik tarım terminolojisi: organik tarımla ilişkili dergilerde bir içerik analizi. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(1): 14-28.

Özçelik H., 2003. Organik tarımda tarla bitkileri yetiştiriciliği. [http://www.bahce.biz/organik/organik\\_tarlabitkileri.htm](http://www.bahce.biz/organik/organik_tarlabitkileri.htm), Samsun.

Sirat A, Sezer İ, Akay H., 2012. Kızılırmak deltasında organik eltik tarımı. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2): 76-92.

Subaşı G., 2013. Türkiye’de organik tarım, sorunları ve çözüm önerileri. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 23: 66-67.

Sullivan P., 2003. Organic rice production. ATTRA-National Sustainable Agriculture in Website IFOAM. <https://www.ifoam.bio/en/sir-albert-howard>,(Erişim Tarihi: 15 Mart 2021).

USDA., 1980. Report and recommendations on organic farming. Washington, 1980

Willer H, Lernoud J., 2017. The world of organic agriculture. Statistics and Emerging Trends 2017. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organics International, Version1.3 of February 2017, Bonn, 340p.

Yolcu H, Tan M., 2008. Organik yem bitkileri yetiştiriciliği, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(1): 145-150.

## Bitkisel Ekstraktların Hayvan Beslemede Kullanımı

Esra GÜRSOY<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Ağrı

<sup>1</sup><http://orcid.org/0000-0002-4697-7365>

\*Sorumlu yazar: esra\_gursoykaya@hotmail.com

### Derleme

### ÖZET

#### *Makale Tarihçesi:*

Geliş tarihi: 31.08.2021

Kabul tarihi: 23.09.2021

Online Yayınlanma: 27.10.2021

#### *Anahtar Kelimeler:*

Bitkisel ekstrakt

Kanatlı

Ruminant

Hayvan besleme

Antibiyotiklerin olumsuz etkilerinden dolayı hayvan beslemede kullanımı yasaklanmış ve yerine alternatif yem katkı maddeleri arayışına geçilmiştir. Yem katkı maddeleri olarak prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler, aromatik bitkiler, uçucu yağ asitleri, bitki ekstrakt ve yağları kullanılmıştır. Hayvan sağlığına zararlı etkisi olmayan ve olumlu etkiler gösteren bitkisel ekstraktlar son zamanlarda yaygın bir biçimde hayvan beslemede kullanılmaya başlanmıştır. Bu derlemede kanatlı ve ruminantların rasyonlarında bitkisel ekstraktların kullanımı ve etkileri yer almıştır.

## Use of Herbal Extracts in Animal Nutrition

### Review

### ABSTRACT

#### *Article History:*

Received: 31.08.2021

Accepted: 23.09.2021

Published online: 27.10.2021

#### *Keywords:*

Herbal extract

Poultry

Ruminant

Animal nutrition

Because of the negative effects of antibiotics, their use in animal nutrition was banned and new feed additives were sought instead. Instead of antibiotics used as feed additives in animal nutrition, prebiotics, probiotics, organic acids, aromatic plants and volatile fatty acids, and plant extracts and oils have been substituted. Herbal extracts, which do not have harmful effects on animal health and induce positive effects on performance, have recently been widely used in animal ration. In this review, the use and effects of herbal extracts in the nutrition of poultry and ruminants are included.

**To Cite:** Gürsoy E., 2021. Bitkisel ekstraktların hayvan beslemede kullanımı. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 71-79.

## Giriş

Hayvan beslemede elde edilmek istenen hayvansal ürünlerin yüksek miktar ve kalitede olmasının yanı sıra yemlerin sindirilme derecelerinin iyileştirilmesi ve hayvan sağlığı gibi faktörlerden dolayı da yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Hayvanda ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakması, hayvansal ürünleri tüketen insanlarda antibiyotiklere karşı direncin azalması ve hem de zamanla bu kalıntıların canlıya zarar vermesinden dolayı antibiyotiklerin hayvan beslemede kullanımı yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin beslemede

kullanımının yasaklanmasından sonra farklı yem katkı maddelerine yönelme olmuştur. Yem katkı maddeleri olarak antibiyotik kullanımı yerine prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler, aromatik bitkiler ve uçucu yağ asitleri ile bitki ekstrakt ve yağları kullanılan doğal yem katkı maddeleridir (Akyıldız, 2017). Bitkisel ekstraktlar kurutulan bitkilerden, özel ekstraksiyon yöntemi ve ayrıştırma işlemleri yapıldıktan sonra elde edilen bitki özleridir (Çetin, 2012). Adıyaman ve Ayhan (2010), aromatik ve tıbbi bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan, antilipidemik, antifungal ve antivirütik etkilerinin yanı sıra sindirim sistemini uyarıcı, performans artırıcı, yemden yararlanma ve yaşama gücünü iyileştirici özelliklerinin de olduğunu bildirmişlerdir. Bitkisel ekstraktların bileşim ve etkileri; bitkinin kullanılan kısmına, hasat edildiği dönemine, jeolojik orijinine ve işleme tekniğine göre değişiklik gösterir (Çabuk ve ark., 2003; Klein-Hessling ve ark., 2004). Ekstraktların bakteriyostatik etkileri ve bağışıklık sistemini güçlendirici özelliklerinden dolayı son yıllarda kullanımları yaygınlaşmıştır (Kahraman, 2009).

### **Bitkisel Ekstraktların Kanatlı Beslemede Kullanımı**

Artan dünya nüfusu ile hayvansal protein açığının kapatılmasında yetiştirilen hayvanların genetik potansiyellerini ortaya çıkarmada yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu maddeleri kullanırken çevreye, hayvan sağlığına ve insan sağlığına olumsuz etki yapmayan doğal maddelerin seçimi oldukça önem kazanmıştır (Köksal, 2009). Bitki ekstraktları diğer bir ifade ile fitojenik yem katkı maddeleri, yemin özelliklerini iyileştirmesi, hayvanların performanslarını artırması, hayvansal ürünlerin kalitesini geliştirmesi özellikleri ile kanatlı rasyonlarında kullanılmaktadır (Nakatani, 2000; Lee ve ark., 2003). Kanatlılarda bitkisel ekstraktların kullanımı, stres altında bulunan hayvanların bu koşulları rahat atlatmalarına, sindirim kanalında bulunan yararlı mikroorganizma popülasyonunun artmasına ve yemden yararlanmanın artırmasına yardımcı olur (Spernakova ve ark., 2007). Kanatlı yemlerine katılan bitkisel ekstraktların, antimikrobiyel, büyümeyi uyarıcı, antioksidan, yemin lezzet ile aromasını artırıcı ve sindirim kanalı işlevlerine olumlu yönde katkı sağlayan etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Tipu ve ark., 2006). Bu yüzden kanatlı rasyonlarında kullanılan bitki ekstraktının aktif maddesinin ve mekanizmasının bilinmesi oldukça önemlidir. Kanatlı rasyonlarında kullanılan bazı bitkisel ekstraktlar, aktif maddeleri ve etkileri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Kanatlı rasyonlarında kullanılan bazı bitkisel ekstraktlar (Tipu ve ark., 2006)

<b>Türkçe ismi</b>	<b>Botanik ismi</b>	<b>Kullanılan isim</b>	<b>Aktif maddesi</b>	<b>Etkisi</b>
<b>Ceviz</b>	<i>Myristica fragrans</i>	Tohum	Sabinene	Sindirim uyarılması, antidiyaretik
<b>Tarçın</b>	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kabuk	Ammameldehide	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
<b>Karanfil</b>	<i>Syzygium aromaticum</i>	Karanfil dişi/bölümü	Eugonol	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
<b>Kişniş</b>	<i>Coriandrum sativum</i>	Yapraklar	Unalol	Sindirim uyarılması
<b>Kimyon</b>	<i>Cuminum cyminum</i>	Tohum	Cuminaldehide	Sindirim uyarılması
<b>Anason</b>	<i>Illicum verum</i>	Meyve	Anethole/anetol	Sindirim uyarılması
<b>Kereviz</b>	<i>Apium graveolens</i>	Meyve, yapraklar	Phtalides	İştahın ve sindirimin uyarılması
<b>Maydanoz</b>	<i>Petroselinum crispum</i>	Yapraklar	Apiol	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
<b>Çemen otu</b>	<i>Trigonella foenum</i>	Tohum	Trigonelline	İştah uyarılması
<b>Kırmızı biber</b>	<i>Capsium annum longum</i>	Meyve	Capsaicin	Antidiyaretik, antienflamatuar
<b>Karabiber</b>	<i>Piper nigrum</i>	Meyve	Piperine	Sindirim uyarılması
<b>Hardal</b>	<i>Brassica spp.</i>	Tohum	Allyl isotiocyanate	Sindirim uyarılması
<b>Zencefil</b>	<i>Zingiber officinale</i>	Rhizom	Zingerole	Mide sekresyonunun uyarılması
<b>Sarımsak</b>	<i>Allium tuberosum</i>	Çiçek soğanı	Alicin	Sindirim uyarılması, antiseptik
<b>Biberiye</b>	<i>Aniba rosaeodora</i>	Yapraklar	Cineole	Sindirim uyarılması, antiseptik, antioksidan
<b>Kekik</b>	<i>Thymus vulgaris</i>	Tüm bitki	Thymol	Sindirim uyarılması, antiseptik, antioksidan
<b>Adaçayı</b>	<i>Salvia apiana</i>	Yapraklar	Cineole	Sindirim uyarılması, antiseptik, şişkinlik giderici
<b>Defne</b>	<i>Laurus nobilis</i>	Yapraklar	Cineole	İştah ve sindirimin uyarılması, antiseptik
<b>Nane</b>	<i>Mentha piperita</i>	Yapraklar	Menthol	İştah ve sindirimin uyarılması, antiseptik

Kanatlı rasyonlarına katılan bitkisel ekstraktların hayvan sağlığını iyileştirdiği ve performansı artırdığı yönünde pek çok çalışma yapılmıştır (Goodarzi ve Sahahram, 2014). Tucker (2002), sarımsak, anason, tarçın, biberiye ve kekik gibi bitkisel ekstraktların broyler karma yemlerinde kullanılması ile canlı ağırlık artışının arttığını, mortalitenin azaldığını, yemden yararlanma oranının etkilenmediğini, etlik piliçlerin sindirim kanalındaki *E.coli* bakteri sayısını azaldığını ve *Lactobacillus* bakteri popülasyonunun ise etkilenmediğini tespit etmiştir. Richter ve ark. (2002), yumurtacı tavuk karma yemlerine sarımsak, adaçayı, kimyon, biberiye, rezene ve kekik bitkisi ve ekstraktları ilavesinin yumurtalarda tat değerleri ve koku değişimleri üzerine etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Lewis ve ark. (2003), broyler karma yemlerine meryemana dikeni, sarımsak, bayır turpu, ardıç, kekik otu ve civanperçemi ekstraktı özellikle yüksek düzeyde sarımsak ilavesi ile canlı ağırlık artışının kontrol grubuna



göre %7 oranında daha fazla artığını belirlemişlerdir. Broylerde tylosin antibiyotiğine alternatif olarak üzüm çekirdeğinden ekstrakte edilen resveratrol'un 10 g/kg düzeyine kadar kullanılmasının büyüme ve yemden yararlanmaya anlamlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Hughes ve ark. 2005). Jamroz ve ark. (2005), broyler karma yemlerine kekik, tarçın ve karabiber ekstrakt karışımı ilavesinin canlı ağırlığa herhangi bir etkisinin olmadığını, yemden yararlanmayı iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Dorhoi ve ark. (2006), yumurtacı tavuk yemlerine sarımsak, meyankökü, sinir otu, ve deniz dikenini bitki ekstraktlarını katarak hazırladıkları rasyonların kanatlılarda doğal olarak şekillenen ve/veya spesifik hücre immunitesini artırarak bağışıklık sistemini güçlendirdiği kanısına varmışlardır. Kanatlı karma yemlerine üzüm çekirdeği ve ekstraktı ilavelerinin etin raf ömrünü artırdığı, bağırsak mikroflorasında laktik asit bakterilerin varlığını artırmak suretiyle yemden yararlanma oranlarında iyileşmelere neden olduğu bildirilmiştir (Turan ve Öztürk, 2010). Kaya ve Turgut (2012), yumurtacı tavuk karma yemlerine kekik, adaçayı, nane ekstraktları ve vitamin E ilavelerinin verim performansı ve yumurta kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada, bitki ekstrakt katkısının yumurta verimi, yumurta kabuk ağırlığı ve kabuk kırılma mukavemetini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Köksal ve Küçükersan (2012), broyler rasyonlarına humat ve bitki ekstraktı karışımı ilavesinin hayvanların performans ve verim parametrelerinde önemli değişikliklere neden olmadığını rapor etmişlerdir. Broyler yemlerine soğan (*Allium cepa*) ekstraktının ilave edilmesi ile yapılan bir çalışmada, kullanılan ekstraktın besi performansı ve et kalitesine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir (Aditya ve ark., 2016).

Broyler karma yemlerine Kenger tohumu; *Gundelia tournefortii* L. ve *Emerald* ekstraktı ilavesinin performans, serum biyokimyası ve bağırsak mikroflorasına olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütölen bir çalışmada, ekstraktın bağırsaktaki laktik asit bakteri sayısını artırarak performansı iyileştirdiği bildirilmiştir (Akyıldız, 2017). Kaplan (2018), sıcak stresi etkisinde beslenen bıldırcınların rasyonlarına bitkisel ekstrakt katkısının besi performansı, karkas randımanı, et kalitesi ve raf ömrüne olan etkilerini incelemiş ve bitkisel ekstrakt ilavesinin söz konusu parametrelere etki etmediğini tespit etmiştir. Iqbal (2020), yumurtacı tavukların içme suyuna katılan soğan suyunun bazı performans parametreleri ve bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini bildirmiştir.

## Bitkisel Ekstraktların Ruminant Beslemede Kullanımı

Ruminantlarda rumen faaliyetlerinin optimum düzeyde gerçekleşebilmesi için yem kalitesi ve miktarı oldukça önemlidir. Bu durum her zaman mümkün olmadığından verimin sürekliliği için rumen koşullarını iyileştirici yem katkı maddeleri kullanılmaya başlanmıştır. Yem katkı maddelerinden bitkisel ekstraktlar, rumen fermantasyonunu düzenleyici, büyüme uyarıcı (Wang ve ark., 2009; Yang ve ark., 2009), metan oluşumunu azaltıcı (Agarwal ve ark., 2009) protein yıkılımını engelleyici (Selje-Assman ve ark., 2008) ve konjuge linoleik asit (KLA) oluşumunu artırıcı (Durmic ve ark., 2008) olarak araştırmalarda kullanılmıştır.

Cardozo ve ark. (2006) buzağı yemlerine anason ilavesinin buzağılarda yem tüketimini iyileştirmenin yanı sıra asetat/propiyonat oranını, amonyak azot konsantrasyonunu ve protozoa sayısını düşürdüğünü belirlemişlerdir. Benchaar ve ark. (2008), sarımsak ve ardıç meyvesi uçucu yağları ile sinnamaldehit etken maddesinin katıldığı arpa bazlı rasyonlarla besledikleri kuzularda kullanılan yağların hiçbirinin kuru madde tüketimine etki etmediğini, sinnamaldehit ve ardıç meyvesi uçucu yağlarının ise kuzularda ortalama günlük canlı ağırlık kazançlarını artırdığı sonucuna varmışlardır. Karvakrol ve sinnamaldehit katkısının kuzu yemlerine ilave edilmesi ile kuzuların günlük canlı ağırlık artışı etkilediği saptanmıştır (Chaves ve ark., 2008). Castillejos ve ark. (2008), biberiye, çördükotu, adaçayı ve karanfil yağı katılarak oluşturulan rasyonların propiyonat ve valerat oranını yükselttiğini, asetat/propiyonat oranı ile bütirat miktarını düşürdüğünü; kekik bitkisinin ise rumen UYA'ni yükselttiğini, amonyak azotunu ve pH'yı düşürdüğünü bildirmişlerdir. Koyunlarla yapılan bir çalışmada, rasyonlarda günlük olarak kullanılan bitkisel ekstraktın (flavomycin, kekik, yucca schidigera) rumen sıvısındaki amonyak azot seviyesini azalttığı bildirilmiştir (Wang ve ark. 2009). Oliveira ve ark. (2010), buzağı karma yemlerine nar ekstraktı ilavesinin yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı ile kuru madde, organik madde ve nişasta sindirilebilirliğini etkilemediğini, ham protein ve ham yağın sindirilebilirliğini azalttığını ve immünglobulin düzeyini artırdığını belirtmişlerdir. Hristov ve ark., (2013), yaptıkları *in vivo* çalışmalarında, kekik yapraklarının kuru madde tüketimini düşürdüğünü, yemden yararlanmayı artırdığını, süt yağ bileşimi üzerinde ise etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Kuzu rasyonlarında *Yucca schidigera* tozunun besi performansını, bazı rumen ve kan parametreleri, immun sistem ile karaciğer dokusunda antioksidan metabolizma üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, *Yucca schidigera* tozunun kuzuların performans parametrelerini ve immun sistemini etkilemediğini, NH<sub>3</sub>, lipid metabolizması ve antioksidan sistem üzerine ise olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır (Gümüş, 2013).

## **Sonuç**

Bu derlemede yem katkı maddeleri içerisinde yer alan ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan bitkisel ekstraktların kanatlı ve ruminant rasyonlarında kullanımı irdelenmiştir. Organik beslenmenin önemli olduğu günümüzde hayvan beslemede bitkisel kökenli yem katkı maddelerinin ne ölçüde faydalar sağladığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Hem kanatlı hem de ruminant beslenmesinde yapılan bu çalışmalar göz önünde bulundurularak yapılacak olan çalışmalarla daha kaliteli hayvansal ürünler elde edilerek insan sağlığı korunmuş olacak hem de kaliteli hayvansal protein açığı kapatılmış olacaktır.

## **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## **Araştırmacının Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazar makaleye tamamıyla katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

## **Kaynaklar**

Adıyaman E, Ayhan V., 2010. Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim, 51(1): 57-63.

Aditya S, Ahammed M, Jang SH, Ohh SJ., 2016. Effects of dietary onion (*Allium cepa*) extract supplementation on performance, apparent total tract retention of nutrients, blood profile and meat quality of broiler chicks. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 30(2): 229-235.

Agarwal N, Shekhar C, Kumar R, Chaudhary LC, Karma DN., 2009. Effect of peppermint (*Mentha piperita*) oil on in vitro methanogenesis and fermentation of feed with buffalo rumen liquor. Animal Feed Science and Technology, 148(2-4): 321-327.

Akyıldız S., 2017. Etlik piliç karma yemlerine bitkisel ekstrakt ilavesinin besi performansı, serum biyokimyası ve bağırsak mikroflorasına etkileri. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa no: 45, Diyarbakır.

Benchaar C, Chaves AV, Stanford K, Dugan MER, Gibson LL, McAllister TA, Van Herk F., 2008. Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Livestock Science, 117: 215-224.

Cardozo PW, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C., 2006. Effects of alfaalfa extract, anise, capsicum and mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high concentrate diet. American Society of Animal Science, 84: 2801-2808.

Castillejos L, Calsamiglia S, Martin-Tereso J, Ter Wijlen H., 2008. *In vitro* evaluation of effects of ten essential oils at three doses on ruminal fermentation of high concentrate feedlot-type diets. Animal Feed Science and Technology, 145(1-4): 259-270.

Chaves AV, Stanford K, Gibson L, McAllistair TA, Benchaar C., 2008. Effect of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance and carcass characteristics of growing lambs. Animal Feed Science and Technology, 145(1-4): 396-408.

Çabuk M, Alçicek A, Bozkurt M, İmre N., 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. 2. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, s:184-187, Konya.

Çetin M., 2012. Hayvan beslemede antibiyotik ve antiparazitlere alternatif olarak bitkisel ekstraktlar ve pelinotu'nun (*Artemisia absinthium*) kullanılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 15(4): 58-63.

Dorhoi A, Dobrean V, Zahan M, Virag P., 2006. Modulatory effects of several herbal extracts on avian peripheral blood cell immune responses. Phytother Research, 20: 352-358.

Durmic Z, McSweeney CS, Kemp GW, Hutton P, Wallace RJ, Vercoe PE., 2008. Australian plants with potential to inhibit bacteria and processes involved in ruminal biohydrogenation of fatty acids. Animal Feed Science and Technology, 145(1-4): 271-284.

Goodarzi M, Shahram N., 2014. Effect of onion extract in drink water on performance and carcass traits in broiler chickens. IERI Procedia 8: 107-112. doi:10.1016/j.ieri.2014.09.018

Gümüş R., 2013. Kuzu rasyonlarına katılan saponinin (*Yucca schidigera*) besi performansı, bazı rumen ve kan parametreleri ile immun sistem ve karaciğer dokusundaki antioksidan metabolizma üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, sayfa no: 90, Erzurum.

Hristov AN, Lee C, Cassidy T, Heyler K, Tekippe JA, Varga GA, Corl B, Brandt RC., 2013. Effect of *Origanum vulgare* L. leaves on rumen fermentation, production and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. American Dairy Science Association, 96(2): 1189-1202.

Hughes RJ, Brooker JD, Smyl C., 2005. Growth rate of broiler chickens given condensed tannins extracted from grape seed. Aust Poult Sci Symp, The University of Sidney-Australia, Proceeding Book, pp 65.

Jamroz D, Wiliczkiwicz A, Wertelecki T, Orda J, Skorupin'ska J., 2005. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. British Poultry Science, 46(4): 485-498.

Iqbal A., 2020. Soğan suyunun yumurtacı tavuklarda performans, yumurta kalite özellikleri, hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, sayfa no: 109, Afyon.

Kahraman, Z., 2009. Bitkisel yem katkı maddelerinin yumurta tavuğu yemlerinde kullanımı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 8(1): 34-41.

Kaplan C., 2018. Sıcak stresi altında yetiştirilen bıldırcınların rasyonlarına bitkisel ekstrakt karışımı ilavesinin büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Yüksek Lisans Tezi, sayfa no: 42, Aydın.

Kaya A, Turgut L., 2012. Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (*Salvia officinalis*), kekik (*Thymbra spicata*), nane (*Menthae piperitae*) ekstraktları ile vitamin E' nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı TBARS değerleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1): 49-58.

Klein-Hessling H, Longhout DJ, Wijtten P., 2004. Volatile fatty acids and essential oils (biacid) improve technical performance of broilers. Proceedings of the 16th Australian Poultry Science Symposium, Sydney, New South Wales, Australia, 9-11 February 2004: pp: 183-186.

Köksal BH., 2009. Humat ile bitki ekstraktlarının broyler ve yumurtacı tavuklarda kullanılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, sayfa no: 113, Ankara.

Köksal BH, Küçükersan MK., 2012. Broiler rasyonlarına humat ile bitki ekstraktı karışımı ilavesinin büyüme performansı, bazı bağışıklık ve serum biyokimya değerlerine etkileri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(1): 103-108.

Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Freher M, Losa R, Beynen AC., 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British Poultry Science, 44(3): 450-457.

Lewis MN, Rose SP, Mackenzie AM, Tucker LA., 2003. Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. Spring Meeting of the WPSA UK Branch Posters, s. 43-44.

Nakatani N., 2000. Phenolic antioxidants from herbs and spices. IUBMB Journals, Biofactors, 13(1-4): 141-146.

Oliveira RA, Narciso CD, Bisinotto RS, Perdomo MC, Ballou MA, Dreher M, Santos JEP., 2010. Effect of feeding polyphenols on growth, health, nutrient digestion and immunocompetence of calves. Journal of Dairy Science, 93(9): 4280-4291.

Richter T, Braun P, Fehlhaber K., 2002. Influence of spiced feed additives on taste of hen's eggs. Berliner und Munchener. Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 115(5-6): 200-202.

Selje-Assman N, Hoffmann EM, Becker K., 2008. A batch incubation assay to screen plant samples and extracts for their ability to inhibit rumen protein degradation. Animal Feed Science and Technology, 145(1-4): 302-318.

Spernakova D, Mate D, Rozanska H, Kovac G., 2007. Effects of dietary rosemary extract and  $\alpha$ -tocopherol on the performance of chickens, meat quality, and lipid oxidation in meat stored under chilling conditions. Bulletin of The Veterinary Institute in Pulawy, 51(4): 585-589.

Tipu MA, Akhtar MS, Anjum MI, Raja ML., 2006. New dimension of medicinal plants as animal feed. Pakistan Veterinary Journal, 26(3): 144-148.

Tucker L., 2002. Botanical broilers: Plant extracts to maintain poultry performance. Feed International, 23(9): 26-29.

Turan A, Öztürk E., 2010. Etlik piliç rasyonlarında ilave edilen üzüm çekirdeği ve ekstraktının antimikrobiyel etkinliği. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Wang CJ, Wang SP, Zhou H., 2009. Influences of flavomycin, ropadiar, and saponin on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission from sheep. Animal Feed Science and Technology, 148(2-4): 157-166.

Yang WZ, Laurain J, Ametaj BN., 2009. Neem oil moderates rumen fermentation properties in a continuous culture system. Animal Feed Science and Technology, 149(1-2): 78-88.