

ISSN 1300 - 0225  
E-ISSN 2667 - 6087



ETA-EAARI

# ANADOLU

EGE TARIMSAL ARAŞTIRMA  
ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF AEGEAN  
AGRICULTURAL  
RESEARCH INSTITUTE

30 yıl  
years

CİLT  
VOLUME 30

SAYI  
NUMBER 2

2020

Yayınlayan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir, TÜRKİYE  
Published by Aegean Agricultural Research Institute, İzmir, TURKEY

TAGEM JOURNALS

# ANADOLU

ISSN 1300-0225  
E-ISSN 2667-6087

Sahibi ve Başkan (Owner and President) : Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına  
Dr. Ali PEKSÜSLÜ

Başkan Yardımcısı (Vice President) : Dr. Ertuğrul ARDA

Yayın Kurulu (Editorial Board) : Dr. Ahmet Şemsettin TAN - Baş Editör ve Yayın Kurulu Başkanı  
Editor-in-Chief and Head of Editorial Board

Dr. Müge ŞAHİN  
Dr. Eylem TUĞAY KARAGÜL  
Dr. Ceylan BÜYÜKKİLECİ  
Neslihan ÖZSOY TAŞKIRAN  
Dr. Seçil ALDEMİR  
Dr. Neşe ADANACIOĞLU

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (ETAE) yayın organı olan ANADOLU dergisi, tarım bilimleri alanındaki orijinal araştırma makalelerini Türkçe ve İngilizce olarak 1991 yılından itibaren yılda iki kez yayımlayarak, bu alanda iletişimi sağlayan çift kör hakemli, uluslararası ve açık erişimli bir dergidir.

Dergiye kabul edilecek yazıların, "ANADOLU Yazım Kuralları"na göre yazılmış olması gerekmektedir. ANADOLU yazım kurallarına, arşivine ve detaylı bilgiye ETAE'den veya derginin web adreslerinden ulaşılabilir.

Dergiye kabul edilecek makalelerin daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olması ve yayım aşamasında bulunmaması gerekmektedir. ANADOLU'da yayımlanan makalelerde savunulan fikirler yazarlara aittir.

Abone koşulları: Abone bedeli T.C. Ziraat Bankası Menemen Şubesi 8445877-5001 (IBAN No: TR 75 0001 0001 4608 4458 7750 01) sayılı hesabına yatırılmalı, dekontun fotokopisi ETAE'ye gönderilmelidir. ANADOLU'ya ilişkin abonelik veya reklam yazışmaları aşağıdaki adrese yapılmalıdır.

ANADOLU, Journal of the Aegean Agricultural Research Institute (AARI), Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, is devoted to original scientific research articles in the field of agricultural sciences. ANADOLU is an international, double-blind peer reviewed, open-access journal and published twice a year in Turkish and English since 1991.

Manuscripts to be submitted should be prepared according to "Publication Policy of ANADOLU". Archive, author instructions, and detailed information can be obtained separately upon request from AARI or web sites of ANADOLU.

Submitted articles are not published or not being considered for publication elsewhere. The ideas advocated in the articles to be published in ANADOLU is belong to the authors.

Subscription conditions: US\$ 12 per year, postage expenses is not included.

Enquiries about subscriptions, submission and advertisements should be forwarded to the following address.

## ANADOLU

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı Cad. No: 138  
PK 9 Menemen 35660 İZMİR  
e-mail: anadoludergisi@tarimorman.gov.tr  
etae@tarimorman.gov.tr  
anadolu.etae@gmail.com  
http://dergipark.gov.tr/anadolu  
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi

## ANADOLU

Aegean Agricultural Research Institute  
Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı Cad. No: 138  
PO Box 9 Menemen 35660 IZMIR, TURKEY  
e-mail: anadoludergisi@tarimorman.gov.tr  
etae@tarimorman.gov.tr  
anadolu.etae@gmail.com  
http://dergipark.gov.tr/anadolu  
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi

ISSN 1300-0225  
e-ISSN 2667-6087

# ANADOLU

EGE TARIMSAL ARAŞTIRMA  
ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF AEGEAN AGRICULTURAL  
RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME

30

SAYI  
NUMBER

2

2020

# ANADOLU

EGE TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
JOURNAL OF AEGEAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

ISSN 1300-0225 (Print) / e-ISSN 2667-6087 (Online)

## AMAÇ ve KAPSAM

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (ETAE) yayın organı olan ANADOLU, tarım bilimleri alanındaki orijinal araştırma makalelerini 1991 yılından bu yana Türkçe ve İngilizce olarak, yılda 2 kez (Haziran ve Aralık) yayımlayarak, bu alanda iletişimi sağlamaktadır.

ANADOLU, uluslararası olarak yayımlanan, açık erişimli bir dergidir. Makale değerlendirmeleri iki taraflı kör hakemlik ilkesine (double-blind peer review) göre yapılmaktadır. Dergide, daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış veya yayım aşamasında bulunmayan, araştırma makalelerine yer verilmektedir.

## AIMS and SCOPE

ANADOLU, Journal of Aegean Agricultural Research Institute (AARI) publishes original scientific research articles in the field of agricultural sciences twice a year (June and December) in Turkish and English since 1991.

ANADOLU, publishes internationally, is an open-access journal and uses double-blind peer reviewed model. The journal invites original research papers in the field of agricultural sciences that are not published or not being considered for publication elsewhere.

## ANADOLU'nun indekslendiği veri tabanları

### ANADOLU is indexed by the following databases

ANADOLU aşağıdaki veri tabanları tarafından indekslenmektedir. Ayrıca, Web of Science (WoS) Clarivate Analytics tarafından değerlendirme sürecinde bulunmaktadır.

ANADOLU Journal of Aegean Agricultural Research Institute is indexed by the following databases. ANADOLU is in the process of being evaluated by Web of Science (WoS) Clarivate Analytics.

TÜBİTAK ULAKBİM - TR Dizin, AGRIS, EBSCO, SOBIAD,  
GOOGLE AKADEMİK/ GOOGLE SCHOLARS, CiteFactor, CABI Direct ve  
CAB Abstracts (including related abstracts)

## ANADOLU hakkında bilgi ve yayımlanan sayılarına aşağıdaki web sitelerinden ulaşılabilir

Information about ANADOLU and its published issues can be found on the following websites.

DERGİ PARK (<http://dergipark.org.tr/anolu>)  
ETAE (AARI) (<http://arastirma.tarim.gov.tr/etae/Menu/48/Anadolu-Dergisi>)  
TÜBİTAK ULAKBİM - TR Dizin (<https://app.trdizin.gov.tr/dergi/TVRVNU9RPT0>)

# ANADOLU

ISSN 1300-0225 e-ISSN 2667-6087

## EGE TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

### JOURNAL OF AEGEAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

**Sahibi ve Başkan (Owner and President) : Dr. Ali PEKSÜSLÜ**  
**Başkan Yardımcısı (Vice President) : Dr. Ertuğrul ARDA**

#### YAYIN KURULU - EDITORIAL BOARD

**Dr. Ahmet Şemsettin TAN** Baş Editör ve Yayın Kurulu Başkanı  
Editor-in-Chief and Head of Editorial Board

**Dr. Müge ŞAHİN**  
**Dr. Eylem TUĞAY KARAGÜL**  
**Dr. Ceylan BÜYÜKKİLEÇİ**  
**Neslihan ÖZSOY TAŞKIRAN**  
**Dr. Seçil ALDEMİR**  
**Dr. Neşe ADANACIOĞLU**

Telefon	: + 90 232 8461331 (Pbx)	Enstitü e-posta	: etae@tarimorman.gov.tr
Faks	: + 90 232 8461107	Dergi e-posta	: anadolu.etae@gmail.com anadoludergisi@tarimorman.gov.tr
Adres	: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı Cad. No: 138 P.K. 9 Menemen 35660 İZMİR		
Banka hesabı	: Ziraat Bankası Menemen Şubesi Hesap No: 8445877-5001 IBAN No: TR75 0001 0001 4608 4458 7750 01		
ETAЕ web sitesi	: <a href="http://arastirma.tarim.gov.tr/etae">http://arastirma.tarim.gov.tr/etae</a>		
DERGİPARK-ANADOLU web sitesi	: <a href="http://dergipark.gov.tr/anadolu">http://dergipark.gov.tr/anadolu</a>		
ETAЕ-ANADOLU web sitesi	: <a href="http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi">http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi</a>		
ETAЕ-ANADOLU web yönetimi	: Öznur ÖZGÜR		
Basım yeri	: Meta Basım 87 Sokak No: 4/B Bornova - İZMİR		
Basım tarihi	: 15.12.2020		

# ANADOLU

ISSN 1300-0225 / e-ISSN 2667-6087

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

### Bahçe Bitkileri / Horticulture

Prof. Dr. Uygun AKSOY  
Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI  
Prof. Dr. Mirela Irina CORDEA  
Prof. Dr. İbrahim DUMAN  
Prof. Dr. Dursun EŞİYOK  
Prof. Dr. Hülya İLBİ  
Prof. Dr. Adalet MISIRLI  
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK  
Prof. Dr. Fatih ŞEN  
Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine  
USAMV Cluj Faculty of Horticulture, Romania  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir

uygun.aksoy@ege.edu.tr  
ahmet.altindisli@ege.edu.tr  
mcordea@usamvcluj.ro  
ibrahim.duman@ege.edu.tr  
dursun.esiyok@ege.edu.tr  
hulya.ilbi@ege.edu.tr  
adalet.misirli@ege.edu.tr  
m.ercan.ozzambak@ege.edu.tr  
fatih.sen@ege.edu.tr  
yuksel.tuzel@ege.edu.tr

### Bitki Koruma / Plant Protection

Prof. Dr. Saadetin BALOĞLU  
Prof. Dr. Nafiz DELEN  
Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN  
Prof. Dr. Semih ERKAN  
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN  
Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN  
Prof. Dr. Hikmet SAYGILI  
Prof. Dr. Serdar TEZCAN  
Prof. Dr. Necip TOSUN  
Prof. Dr. Sibel UYGUR  
Prof. Dr. Figen YILDIZ

Çukurova Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Adana  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Aydın Adnan Menderes Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Aydın.  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Akdeniz Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl., Antalya  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir  
Çukurova Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Adana  
Ege Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova-İzmir

saba@cu.edu.tr  
nafiz.delen@gmail.com  
mndogan@adu.edu.tr  
semih.erkani@ege.edu.tr  
hgocmen@akdeniz.edu.tr  
yusuf.karsavuran@ege.edu.tr  
hikmet.saygili@gmail.com  
serdar.tezcan@ege.edu.tr  
necip.tosun@ege.edu.tr  
suygur@cu.edu.tr  
figen.yildiz@ege.edu.tr

### Biyoloji / Biology

Prof. Dr. Galip AKAYDIN  
Prof. Dr. Hayri DUMAN  
Prof. Dr. Zeki KAYA  
Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU  
Prof. Dr. Nedret Şengonca TORT

Hacettepe Ü. Eğitim Fak., Ankara  
Gazi Ü. Fen Fak. Biyoloji Böl., Ankara.  
Orta Doğu Teknik Ü. Biyolojik Bilimler Böl., Ankara  
Dokuz Eylül Ü. Eğitim Fak. Biyoloji Böl., İzmir  
Ege Ü. Fen Fak. Biyoloji Böl., İzmir

agalip@hacettepe.edu.tr  
hduman@gazi.edu.tr  
kayaz@metu.edu.tr  
teoman.koglu@gmail.com  
nedret.sengonca@ege.edu.tr

### Biyçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar / Biodiversity and Genetic Resources

Dr. Danny HUNTER  
Prof. Dr. Alptekin KARAGÖZ

Bioersity International, Italy  
Aksaray Ü. Aksaray Teknik Bilimler Meslek Yük. Okulu, Aksaray

d.hunter@cgiar.org  
akaragoz@aksaray.edu.tr

### Biyomühendislik / Bioengineering

Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ  
Prof. Dr. Sami DOĞANLAR  
Prof. Dr. Anne FRARY  
Prof. Dr. Aynur GÜREL  
Prof. Dr. M. Bahattin TANYOLAÇ

Uludağ Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Bursa  
İzmir Yüksek Tek. Ens. Moleküler Biyoloji ve Genetik Böl., İzmir  
İzmir Yüksek Tek. Ens. Moleküler Biyoloji ve Genetik Böl., İzmir  
Ege Ü. Mühendislik Fak. Biyomühendislik Böl., İzmir  
Ege Ü. Mühendislik Fak. Biyomühendislik Böl., İzmir

ndagustu@uludag.edu.tr  
samidoganlar@iyte.edu.tr  
annefrary@iyte.edu.tr  
aynur.gurel@ege.edu.tr  
tanyolac@ege.edu.tr

### Gıda Mühendisliği / Food Engineering

Prof. Dr. Gülden OVA  
Prof. Dr. Şenay ŞİMŞEK

Ege Ü. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Böl., İzmir.  
North Dakota State University (NDSU), Dept. of Plant Sciences  
ND, USA.

gulden.ova@ege.edu.tr  
senay.simsek@ndsu.edu

### Peyzaj Mimarisi / Landscape Architecture

Prof. Dr. Ümit ERDEM  
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.  
Akdeniz Ü. Mimarlık Fak. Peyzaj Mimarlığı Böl., Antalya

umut.erdem@ege.edu.tr  
okaraguzel@akdeniz.edu.tr

### Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

Doç. Dr. Hakan ADANACIOĞLU  
Prof. Dr. Cristina Bianca POCOL

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Böl., Bornova-İzmir  
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine,  
USAMV Cluj-Napoca / Romania

hakan.adanacioglu@ege.edu.tr  
cristina.pacol@usamvcluj.ro

### Tarım Makinaları / Agricultural Machinery

Prof. Dr. Erdem AYKAS  
Prof. Dr. Adnan DEĞİRMENCİOĞLU  
Prof. Dr. Harun YALÇIN

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarım Makinaları ve Tek. Müh. Böl., İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Tarım Makinaları ve Tek. Müh. Böl., İzmir  
Ege Ü. Ziraat Fak. Tarım Makinaları ve Tek. Müh. Böl., İzmir

erdem.aykas@ege.edu.tr  
adnan.degirmencioglu@ege.edu.tr  
harun.yalcin@ege.edu.tr

## Tarımsal Yapılar ve Sulama / Agricultural Structures

Prof. Dr. Şerafettin AŞIK

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., İzmir

serafettin.asik@ege.edu.tr

## Tarla Bitkileri / Field Crops

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ

Prof. Dr. Nazimi AÇIKGÖZ

Prof. Dr. Halis ARIÖĞLU

Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Prof. Dr. Hasan BAYDAR

Prof. Dr. Emine BAYRAM

Prof. Dr. İlhan ÇAĞIRGAN

Prof. Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN

Prof. Dr. Esen ÇELEN

Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER

Prof. Dr. Hakan GEREN

Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Prof. Dr. Emre İLKER

Prof. Dr. Yalçın ÖZAY

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Prof. Dr. Orhan KURT

Prof. Dr. Temel ÖZEK

Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

Prof. Dr. Cafer Olcayto SABANCI

Prof. Dr. Muzaffer TOSUN

Prof. Dr. Metin TUNA

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Prof. Dr. Metin B. YILDIRIM

Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Uludağ Ü. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Bursa.

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Çukurova Ü. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Adana

Ankara Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Ankara

Süleyman Demirel Ü. Tarla Bitkileri Böl., Isparta

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Akdeniz Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Antalya

Niğde Ömer Halisdemir Ü. Tarım Bil. ve Tek. Fak. Tarımsal

Genetik Mühendisliği Böl., Niğde

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Ank. Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Ankara

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Uludağ Ü. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Bursa.

Çukurova Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Adana.

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Trakya Ü. Müh. Fak. Genetik ve Biyomühendislik Böl., Edirne

Ankara Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Ankara

Ondokuz Mayıs Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Samsun.

Anadolu Ü. AUBİBAM, Eskişehir

Konya Gıda Tarım Ü. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Böl., Konya

Kırşehir Ahi Evran Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Kırşehir

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Namık Kemal Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Tekirdağ

Aydın Adnan Menderes Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Aydın

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Bolu Abant İzzet Baysal Ü. Fen Edebiyat Fak. Biyoloji Böl.

Moleküler Biyoloji Ana Bilim Dalı. Bolu

esvet@uludag.edu.tr

nazimi.acikgoz@gmail.com

halis@cu.edu.tr

neset.arslan@agri.ankara.edu.tr

hasanbaydar@sdu.edu.tr

emine.bayram@ege.edu.tr

cagirgan@akdeniz.edu.tr

caliskanme@ohu.edu.tr

esen.celen@ege.edu.tr

emeklier@ankara.edu.tr

hakan.geren@ege.edu.tr

agoksoy@uludag.edu.tr

rhatip@mail.cu.edu.tr

emre.ilker@ege.edu.tr

yalcinkaya@trakya.edu.tr

kolsaric@agri.ankara.edu.tr

orhank@omu.edu.tr

tozek@anadolu.edu.tr

measure.ozguven@gidatarim.edu.tr

cafersabanci@hotmail.com

muzaffer.tosun@ege.edu.tr

mtuna@nku.edu.tr

aunay@adu.edu.tr

metinbirkan.yildirim@ege.edu.tr

nzencirci@ibu.edu.tr

## Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Prof. Dr. Yusuf KURUCU

Prof. Dr. İhsan Bülent OKUR

Prof. Dr. Nur OKUR

Prof. Dr. Sadık USTA

Akdeniz Ü. Ziraat Fak. Toprak Bil. ve Bitki Besleme Böl., Antalya.

Ege Ü. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl., İzmir

Ege Ü. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl., İzmir

Ege Ü. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl., İzmir

Ankara Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl., Ankara

mkaplan@akdeniz.edu.tr

yusuf.kurucu@ege.edu.tr

bulent.okur@ege.edu.tr

nur.okur@ege.edu.tr

susta@agri.ankara.edu.tr

## Zootekni / Animal Science

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

Prof. Dr. Özge ALTAN

Prof. Dr. Güldehen BİLGEN

Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT

Prof. Dr. Türker ŞAVAŞ

Prof. Dr. Çiğdem TAKMA

Prof. Dr. Banu YÜCEL

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

Kırşehir Ahi Evran Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., Kırşehir

Çanakkale Onsekiz Mart Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., Çanakkale

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

ahmet.alcicek@ege.edu.tr

ozge.altan@ege.edu.tr

guldehen.bilgen@ege.edu.tr

ufukkaradavut@ahievran.edu.tr

tsavas@comu.edu.tr

cigdem.takma@ege.edu.tr

banu.yucel@ege.edu.tr

## İngilizce dil Editörü / English Language Editor

Prof. Dr. Anne FRARY

İzmir Yüksek Tek. Ens. Moleküler Biyoloji ve Genetik Böl., İzmir

annefrary@iyte.edu.tr

## Biyostatistik Editörleri / Biostatistics Editors

Prof. Dr. Nazimi AÇIKGÖZ

Prof. Dr. Emre İLKER

Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT

Prof. Dr. Çiğdem TAKMA

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Ege Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., İzmir.

Kırşehir Ahi Evran Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., Kırşehir

Ege Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl., İzmir

nazimi.acikgoz@gmail.com

emre.ilker@ege.edu.tr

ufukkaradavut@ahievran.edu.tr

cigdem.takma@ege.edu.tr

Anadolu Yayın Kurulu, Anadolu Bilim Kuruluna ve bu sayıdaki makaleleri değerlendirerek katkıda bulunan aşağıdaki hakemlere içten teşekkürlerimizi sunarız.

Anadolu Editorial Board express its sincere thanks to the Anadolu Scientific Board and the following referees who have contributed by evaluating the articles in this issue.

Doç. Dr. Nevin AÇIKGÖZ, Doç. Dr. Arzu AYDAR, Dr. Hasan DEMİRKAN, Doç. Dr. Sıdıka EKREN, Doç. Dr. Hüseyin GÜLER, Prof. Dr. Serra HEPAKSOY, Prof. Dr. Fatih KALYONCU, Prof. Dr. Erşan KARABABA, Doç. Dr. Ünal KARIK, Dr. Cenk Ceyhan KILIÇ, Doç. Dr. Şebnem KUŞVURAN, Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÖZ, Dr. Gökhan ÖZTÜRK, Prof. Dr. Aynur PEKŞEN, Doç. Dr. Ömer SÖZEN, Dr. Ayfer TAN, Dr. Öğretim Üyesi Osman UYSAL, Dr. Ali ÜSTÜN ve Prof. Dr. Halil YENİAR.





## İÇİNDEKİLER

Sayfa

Türkiye Yağlık Ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu .....	129
A. ALTUNOK MEMİŞ, M. TOSUN	
Kısıntılı Sulama Koşullarında Dalı Darı ( <i>Panicum virgatum</i> L.) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi.....	153
E. GÖNÜLAL, S. SOYLU	
Türkiye Anason ( <i>Pimpinella anisum</i> L.) Genetik Kaynakları ve Yabancı Anason Genotiplerinin Uçucu Yağ Bileşenleri.....	163
Ü. KARİK	
Batı Akdeniz Bölgesi Yerel Yulaflarının bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi.....	179
M. ÇALIŞKAN, A. KOÇ, F. A. VURAN, F. YÜCEOL, Ç. SAYILĞAN	
Hatay İlindeki Nadir ve Endemik <i>Salvia</i> L. Türleri Üzerine Bir Araştırma.....	197
S. KAYIKÇI, E. OĞUR	
Yozgat İlinde Makarnalık Buğday Üretim ve Pazarlama Yapısının İncelenmesi.....	207
R. TAŞCI, B. ÖZERCAN, M. BOLAT, S. ARSLAN, S. YAZAR, S. KARABAK, Z. BAYRAMOĞLU	
Çiftçilerin Arazi Kullanım Türlerine Karar Vermelerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi: Kumkale Ovası Örneği.....	221
B. EVEREST, T. EVEREST	
Determining Feeding Habits in Fattening Farms in Muş Province.....	229
M. KİBAR, G. BAKIR	
The Preliminary Study on Effects of Pollinating Insects in Canola ( <i>Brassica napus</i> L.) Production.....	245
M. ALDEMİR, A. ÜNAY	
Bazı İspir Kuru Fasulye ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Hatlarının Seleksiyonu Üzerine Bir Ön Çalışma.....	251
C. AYGOĞAN, E. ELKOCA, K. HALILOĞLU, M. AYDIN	
İzmir İli Kiraz İlçesinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi.....	266
Y. BAYKALIR, B. AKYÜZ, Z. ERİŞİR	
Ön Seleksiyonla Seçilen F <sub>1</sub> Armut Melezlerinin Fenolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri.....	276
Y. EVRENOSOĞLU, K. MERTOĞLU	
Vista Bella Elma Çeşidinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutumu ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.....	284
E. AKKURT, K. MERTOĞLU, Y. EVRENOSOĞLU	

## CONTENTS

Page

Characterization of Oilseed Sunflower ( <i>Helianthus annuus</i> L.) Genetic Resources of Turkey.....	129
A. ALTUNOK MEMİŞ, M. TOSUN	
Determining of Seed Yield and some Yield Characteristics of Switchgrass ( <i>Panicum virgatum</i> L.) Varieties under Water Deficits Conditions.....	153
E. GÖNÜLAL, S. SOYLU	
Essential Oil Composition of Turkey Aniseed ( <i>Pimpinella anisum</i> L.) Genetic Resources and Foreign Aniseed Genotypes.....	163
Ü. KARIK	
Evaluation of Oat Landraces of the Western Mediterranean Region in Terms of some Agricultural and Quality Traits.....	179
M. ÇALIŞKAN, A. KOÇ, F. A. VURAN, F. YÜCEOL, Ç. SAYILĞAN	
A study on Detection of Rare and Endemic <i>Salvia</i> L. Species in Hatay Province.....	197
S. KAYIKÇI, E. OĞUR	
Analysis of Durum Wheat Production and Marketing Structure in Yozgat Province.....	207
R. TAŞCI, B. ÖZERCAN, M. BOLAT, S. ARSLAN, S. YAZAR, S. KARABAK, Z. BAYRAMOĞLU	
Analysis of Factors Affecting Farmers' Decision on Land Use Types: The Case of Kumkale Plain.....	221
B. EVEREST, T. EVEREST	
Muş İli Besi İşletmelerinde Besleme Alışkanlıklarının Belirlenmesi.....	229
M. KİBAR, G. BAKIR	
Kanola ( <i>Brassica napus</i> L.) Üretiminde Tozlayıcı Böceklerin Etkisi Üzerine Bir Ön Çalışma.....	245
M. ALDEMİR, A. ÜNAY	
The Preliminary Study on Selection of some İspir Dry Bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Lines.....	251
C. AYGOĞAN, E. ELKOCA, K. HALILOĞLU, M. AYDIN	
Determination of Structural Features of Dairy Cattle Farms in Kiraz District of İzmir Province.....	266
Y. BAYKALIR, B. AKYÜZ, Z.ERİŞİR	
Phenological and Physico-Chemical Characteristics of F <sub>1</sub> Pear Hybrids Selected by Pre-selection.....	276
Y. EVRENOSOĞLU, K. MERTOĞLU	
Effects of Different Pollinator Cultivars on Fruit Set and Different Fruit Quality Characteristics on Vista Bella Apple Cultivar.....	284
E. AKKURT, K. MERTOĞLU, Y. EVRENOSOĞLU	

## **Türkiye Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu**

Ayşegül ALTUNOK MEMİŞ<sup>1\*</sup> 

Muzaffer TOSUN<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir/TURKEY

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir/TURKEY

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3419-3202>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7989-4737>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [aysegul.altunok@tarimorman.gov.tr](mailto:aysegul.altunok@tarimorman.gov.tr)

Received (Geliş tarihi): 09.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 14.07.2020

**ÖZ:** Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dünyada ve ülkemizde tohumlarından elde edilen bitkisel yağı için üretilmektedir. Yüksek yağ oranı (% 45-50) ve kalitesiyle dünyada ve ülkemizde ekonomik olarak önemli bir yağ bitkisidir. Orjini Kuzey Amerika olan ayçiçeği, yerel çeşit olarak da Türkiye’de geniş çeşitliliğe sahiptir. Türkiye’nin farklı ekolojik bölgelerinde yağlık ve çerezlik olarak farklı yerel çeşitler yetiştirilmektedir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankası (Menemen-İzmir)’nda uzun süreli olarak muhafaza edilen ayçiçeği genetik kaynakları bu projenin materyalini oluşturmuştur. Projede; UPOV ve IBPGRI tanımlama listelerinde belirlenen karakterler üzerinden morfolojik, fenolojik ve teknolojik olarak toplam 43 karakter açısından gözlem ve ölçümler alınmıştır. Augmented Deneme Deseninde elde edilen veriler Ana Bileşen Analizi (ABA) ve Kümeleme Analizi (KÜME) ile değerlendirmiştir. Kantitatif karakterlerden olan % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), tabla çapı (cm), tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (g) bakımından örneklerde büyük oranda varyasyonlar tespit edilmiştir. Kalitatif karakterler bakımından; tane şekli, tabla şekli, üniformite, bitki gelişimi ve bitki dallanması karakterlerinde yüksek varyasyon görülmüştür. Sonuç olarak; yağlık ayçiçeği olarak şekillenen ıslahçı hedefleri doğrultusunda değerlendirilen bu karakterlere göre yapılan tanımlamaların, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında hedefe uygun materyal seçimi noktasında ıslahçılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca üretim ve yenileme kapsamında çoğaltılan gen kaynağı materyalinin Ulusal Gen Bankası’nda uzun süreli olarak muhafaza edilecek olması da çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur.

**Anahtar kelimeler:** Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L. morfolojik karakterizasyon, ana bileşen analizi, ABA, kümeleme analizi.

## **Characterization of Oilseed Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genetic Resources of Turkey**

**ABSTRACT:** Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a vegetable oil obtained from seeds produced in our country and in the world. It is an economically important oil plant in the world and in our country with its high oil rate (45-50%) and quality. Origin of sunflower is North America, there have wide variety of local varieties in Turkey. Different oilseed and confectionary sunflower local varieties are grown in different ecological regions of Turkey. Sunflower genetic resources which the material of this project are kept as long term in National Seed Gene Bank at Aegean Agricultural Research Institute (AARI) in Menemen, İzmir. In the project; morphological, phenological and technological observations and measurements were taken for 43 characters in total, over the characters specified in the UPOV and IBPGRI definition lists. The data obtained from Augmented Experimental Design were evaluated by Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis. Quantitative characters of days to 50% flowering, days to physiological maturity, plant height (cm), stem lower part diameter (mm), stem upper part diameter (mm), leaf width (cm), leaf length (cm), head diameter (cm), seed length (mm), single plant yield (g/tabla), oil percentage (%) and 1000 seed weight (g) in terms of large variations in and oil samples have been identified. In

terms of qualitative characters, high variation was seen in the grain shape, head shape, uniformity, plant growth and plant branching. In terms of qualitative characters, high variation was seen in the grain shape, head shape, uniformity, plant growth and plant branching. As a result; It is thought that the descriptions made according to these characters, which are evaluated in line with the breeder's goals in oil sunflower breeding, will provide great convenience to the breeders in choosing the appropriate material for the future breeding studies. In addition, this study covered multiplication and regeneration work with reproduced confectionary sunflower genetic source material is maintained in the long term in the National Gene Bank.

**Keywords:** Sunflower, *Helianthus annuus* L., morphometric characterization, principal component analysis, PCA, cluster analysis.

## GİRİŞ

Bitkisel yağlar insan beslenmesinde büyük öneme sahiptir. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.); yüksek yağ oranı (% 45-50) ve yağ kalitesiyle endüstri bitkileri içerisinde dünyada ve ülkemizde ekonomik açıdan önemli bir bitkidir. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Asteraceae (Compositae) familyasından *Helianthus* türüne ait birçok morfolojik özellikleri yönünden büyük varyasyon gösteren tür zenginliğine sahip bir bitki olup tek yıllık formlarının yanı sıra çok yıllık formları da mevcut bir bitkidir (Miller, 1987).

Orjini Kuzey Amerika olan ayçiçeğinin (Zeven ve de Wet, 1982; Heiser ve ark., 1969; Heiser, 1978; Putt, 1978; Miller, 1987) Kuzey Amerika'dan İspanyollar tarafından 1510 yılında Avrupa'ya getirildiği bildirilmektedir (Zukovsky, 1950). Yenilebilir yağ kalitesi olarak diğer bitkilerden elde edilen yemeklik yağlardan daha sağlıklı olmasının (Andrade ve ark., 2011) yanı sıra çerezlik olarak tüketimiyle de ele alındığında ayçiçeğinin ekonomik önemi daha iyi anlaşılabilir (Tan ve Tan, 2010; Tan ve ark., 2013a).

2016 yılı verilerine göre; Türkiye, 3.164.000 ton yağlı tohum, 1.482.000 ton ham yağ ve 1.584.000 ton küspe ithal etmiştir. Yağlı tohumlar ve türevleri için yapılan ithalata; yağlı tohum için 1.401.000.000 dolar, ham yağ için 1.590.000.000 dolar ve küspe için 444.000.000 dolar toplam olarak 3.435.000.000 dolar para ödenmiştir. Ayrıca 889.000 ton bitkisel yağ ihracatı ile 943.000 000 dolarlık gelir elde edilmiştir (Anonim, 2017).

Ülkemiz genelinde 2016 yılında 1.500.000 ton yağlık ve 170.716 ton çerezlik ayçiçeği üretimi gerçekleşmiş, bu üretimlerden 250 kg/da verim elde edilmiştir. Bu verim, dünya ortalamasının (164,4 kg/da) çok üzerindedir (Anonim, 2017; Anonymous, 2017).

Ancak ülkemiz tüketimi göz önünde tutulduğunda bu miktar yeterli olmamaktadır. İhtiyaçları karşılayabilmek adına üretim alanlarının artırılması, ikinci ürün tarımının teşvik edilmesinin yanı sıra mevcut materyalde verimi artırmak bir diğer çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla ıslahta belirlenen hedeflere ulaşabilmek (yüksek verim, ikinci ürün tarımına uygunluk, yüksek oleik asit; hastalıklara, zararlılara ve kurağa dayanıklılık vb.) için hazırlanacak ıslah programlarında başlangıç materyali olarak gen bankasında bulunan örneklerle başvurulmaktadır.

Ülkemiz, endüstri bitkilerinin de (Pancar, haşhaş, susam, tütün, crambe, keten, kenevir, aspir, ayçiçeği, yağ şalgamı vb.) içinde yer aldığı birçok bitki türünde mikro gen merkezi konumundadır. Bitki çeşitliliği ve genetik kaynaklar açısından çok önemli bir coğrafyada yer alan Türkiye türler bakımından önemli bir potansiyele ve varyasyona sahip bulunmaktadır (Harlan, 1951; Tan, 1992; Tan ve Tan, 1996; Karagöz ve ark., 2010; Tan, 2010; Tan ve Tan, 2010; Tan ve ark., 2014) .

Türkiye ayçiçeğinin gen merkezi olmamasına rağmen yerel çeşitlerdeki agro-morfolojik çeşitliliğin nedenleri; adaptasyon sırasında gerçekleşen doğal seleksiyon ve tüketim amaçlarına yönelik özellikler açısından yapılan çiftçi seleksiyonu ile açıklanabilir (Tan, 2009).

Ülkemiz endüstri bitkilerinin bir kısmının tarımı halen köy çeşitleri olarak yapılmakta iken bir kısmının tarımı ise giderek gerilemektedir. Uygulanan tarım politikalarının sonucu olarak ekim alanlarının daralması, yeni ıslah edilmiş çeşitlerin yerel çeşitlerle ikame etmesi ve geleneksel tarım sistemleri ile üretimin ekonomik olmaması bu yerel çeşitlerin ekiminin giderek azalmasına neden olmaktadır (Tan ve ark., 2014). Bu uygulamaların sonucunda diğer ürün gruplarında olduğu gibi endüstri bitkilerinde de

ortaya çıkan genetik tabandaki daralma açıkça görülmektedir. Ayrıca, yabancı türlerin çeşitli nedenlerle yok olmasından dolayı bunların yabancı kaynakları büyük önem arz etmektedir (Zukovsky, 1950; Zeven ve de Wet, 1982). Harlan ve de Wet (1971) kültür bitkileri ile bunların yabancı akrabalarının aynı gen havuzunda olmak kaydıyla kolaylıkla mezlemlenebileceğini ve elde edilen bu materyallerden ıslahta yararlanılabileceğini bildirmektedirler. Bu bakımdan gerek köy çeşitleri ve gerekse bunların yabancı akrabaları ıslah çalışmalarında kullanılmakta olup ülkemiz bu potansiyeli ile endüstri bitkileri açısından da önemli bir yere sahip bulunmaktadır (Tan ve Tan, 2010; Tan ve Tan, 2011; Tan ve Tan, 2012; Tan ark., 2014).

Allard (1970) uygun bir örnekleme prosedürünün, türün genetik varyasyon paterni (coğrafik dağılım gösterdiği alanda), türün lokal populasyon içindeki genetik varyasyonuna ve toplama (koleksiyon) yapıldıktan sonra da genetik varyasyonun devam ettirilmesine bağlı olduğunu bildirmiştir. Koleksiyonlar içindeki bu varyasyonun belirlenmesi için de toplanan materyalin karakterizasyonu büyük önem taşımaktadır.

Upadhyaya ark. (2008), germplazmların ıslahta sınırlı kullanılmalarının nedenlerinden birisinin de genotip x çevre interaksyonu gösteren ve farklı çevrelerde değerlendirilmeyi gerektiren, ekonomik öneme sahip özelliklere ait bilgi eksikliği olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, geniş germplazm koleksiyonlarının farklı çevrelerde değerlendirilmesinin maliyeti oldukça yüksek araştırmalar olmasından dolayı dünyadaki gen bankalarında çekirdek koleksiyon oluşturma yoluna gidilmesi gerektiğini öngörmektedirler.

İslahta kullanılacak olan germplazmların amaca uygun kullanılabilmesi için agronomik ve morfolojik özelliklerin karakterizasyonu gerekmektedir. Nitekim; Roy ve ark. (1999), bitki yapraklarındaki tüylülük arttıkça kurak koşullarda su kaybının azaldığını bildirmektedir. Kuraklık açısından önem arz eden tüylülük karakteri bakımından genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu, yapılacak bilimsel ve ıslah çalışmaları açısından önem taşımaktadır.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (ETAE) Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları Projesi kapsamında şimdiye kadar toplam olarak 89 adet ayçiçeği materyali IBPGRI (International Board for Plant Genetic Resources) ve UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants)'da yer alan karakterlerle gözlemler yapılarak morfolojik karakterizasyonu tamamlanmıştır (Tan ve Tan, 2010; Tan ve Tan, 2012; Tan ve ark., 2013a; Tan ve ark., 2013b).

Cantamutto ve ark. (2010), Arjantin'de yaptıkları çalışmada yabancı ayçiçeği populasyonlarından oluşturulan germplazmları, coğrafi açıdan farklı 9 lokasyonda bitki boyu, sap çapı, tabla açısı, yaprak ve tabla sayısı, yaprak eni ve boyu gibi pek çok morfolojik karakterler açısından gözlemlemiştir. Çalışmada ABA analizi ile mevcut materyal; vejetasyon süresi, çiçeklenme, tane ve yağ kompozisyon açısından 4 grupta değerlendirilmiş, ek olarak Ward (1963) metoduna dayanan Kümeleme Analizi ile lokasyonlar arasındaki çevresel benzerlikler analiz edilmiştir. Sonuç olarak; Arjantin'deki yabancı ayçiçeği populasyonlarındaki yüksek biyoçeşitlilik düşünüldüğünde ayçiçeği ıslahında kullanılmak üzere yeni germplazmların geliştirilerek yabancı formlardan gen akışının sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Shamshad ve ark. (2014), çalışmalarında 31 adet germplazm kullanmışlardır. Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 2 sıralı 3 tekerrürlü olarak kurdukları denemede bitki boyu, tabla çapı, 100 tane ağırlığı, tek bitki verimi gibi kriterlerde gözlemler yapmışlardır. Elde ettikleri verileri yeteri kadar genetik çeşitliliği içeren 6 kümede toplayarak kümeler arası ve kümeler içi değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak maksimum genetik çeşitliliği gözlemledikleri küme 2 ve küme 4 ile oluşturulacak kombinasyonlardan yüksek verimli hibritler elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Nooryazdan ve ark. (2010), çalışmalarında, ABD'den getirilen 77 adet yabancı ayçiçeği örneğini Fransa'da 13 adet kantitatif karakter bakımından kümeleme, ana bileşen ve discriminant analizini kapsayan multivaryete metodlarını kullanarak karşılaştırmışlardır. Coğrafi ve iklim verilerinin analizi sonucunda iklim verileri ile morfolojik uygulamalar arasında varyasyon olduğu

sonucuna ulaşmışlardır ve iklim verileri bakımından örnekler 4 kümede toplanmışlardır. Tek yıllık ayçiçeği örneklerinin karakteristik özelliklerini özetlemekte kullanılan ABA analizi ile yabancı ayçiçeklerinin coğrafi profillerini tanımlamışlardır.

Khoufi ve ark. (2013), çalışmalarında 73 hat ve 7 hibrit kullanarak bunlar arasındaki varyasyonu ve çeşitliliği belirlemek için morfolojik ve fenolojik analizleri birleştirerek değerlendirmişlerdir. Morfolojik karakterizasyon çalışmasında bitki boyu, tabla çapı, tane eni ve boyu, yaprak eni ve boyu, yaprak en/boy oranı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, vejetasyon süresi, 100 tane ağırlığı, kabuk/iç oranı gibi kriterler üzerinden yapılan gözlemler istatistik olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada varyans analizi, ABA ve kümeleme analizi farklı hatlar arasında morfolojik ve fenolojik varyasyon olduğunu göstermiştir.

Odong ve ark. (2013), yapmış oldukları çalışmalarında gen bankasındaki bitki genetik kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması için germplasm koleksiyonlarının genetik yapısının anlaşılması gerektiğini, çalışmanın bu aşamasında yer alan kümeleme analizinin ve ana bileşen analizinin kullanılmasıyla geliştirilebileceği sonucunu elde etmişlerdir.

Ghariani ve ark. (2003), çok yıllık çimde yaptıkları çalışmada; 16 populasyon ve 2 çeşit kullanılarak 11 adet morfometrik özellikten faydalanarak değerlendirme yapmışlardır. Veriler ABA ile değerlendirilmiş ve 2 ana küme oluşmuştur. İlkinde populasyonların bazıları ve çeşitler birleştirilerek değerlendirilirken ikinci grupta birleştirilen populasyonlar yer almıştır. Sonuç olarak birkaç populasyon ile çeşitlerin büyük benzerlikler gösterdiği bildirilmiştir.

Tan ve Tan (1996), yaptıkları araştırmada Türkiye'nin 28 ilinden toplanan ve ETAE bünyesindeki Ulusal Tohum Gen Bankası'nda muhafazaya alınan 90 adet susam örneği üzerinde yapmış oldukları çalışmada *Sesamum indicum* L. örneklerinin morfolojik benzerlik ve farklılıkları analiz etmişler, tüylülük ve üzerinde çalışılan 46 karakter bakımından geniş bir varyasyon olduğunu saptamışlardır. Türkiye susam gen kaynakları materyalinin içerdiği varyasyon ve bu materyalin değerlendirilmesi sonucu elde edilen araştırma

sonuçları ıslahçı ve agronomistler için önem taşımaktadır (Harlan, 1951; Bedigan, 1981; Tan ve Tan, 1996). Benzer şekilde Demir (1962), susam örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada; çiçek, yaprak, tüylülük, kapsül sayısı, bölmeleri ve tohum rengi karakterleri bakımından Türkiye örneklerinin diğer ülke örneklerine oranla daha geniş varyasyon gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Mevcut çalışmalar ışığında bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve bunun dokümantasyonu, mevcut koleksiyonlardaki genetik varyasyonun ortaya konması açısından önem taşımaktadır (Bennet, 1970; Bunting ve Kuckuck, 1970). Söz konusu genetik materyalin günümüzde ve gelecekte kullanılabilmesi için; kaybının önlenmesi ve korunması gerekmektedir (Tan ve ark., 2013a; Tan ve ark., 2013b; Tan ve ark., 2014).

Bu çalışmanın ana amacı; Türkiye Ulusal Tohum Gen Bankasında bulunan yağlık ayçiçeği genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonunun yapmak, tanımlanan bu materyalin ile de ıslah çalışmaları ve diğer bilimsel araştırmalar için bir kaynak oluşturmasını sağlamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada; ETAE bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankasında muhafaza edilen Türkiye'nin hemen her bölgesinden toplanmış olan 94 adet yağlık ayçiçeği örneği kullanılmıştır (Çizelge 1). Çalışma 2017-2018 yıllarında ETAE'de gerçekleştirilmiştir.

Ayçiçeğinde yapılan çalışmalarda genetik farklılıkların belirlenmesinde morfometrik karakterlerin kullanımı, materyalin amaca uygun kullanılabilmesi noktasında yol gösterici olmuştur (Arshad ve ark., 2007).

Araştırma materyali olan 94 yağlık ayçiçeği örneğinde, IPGRI (Anonymous, 1985) ve UPOV (Anonymous, 2000) karakterleri dikkate alınarak belirlenen 43 karakter bakımından gözlemler ve ölçümler yapılmıştır (Çizelge 2).

Tohum miktarı yeterli olan örneklerde karakterizasyon çalışması; tohum rezerv miktarlarının az olduğu belirlenen bazı örnekler için ise de hem karakterizasyon hem de üretim/yenileme çalışmaları yapılmıştır.

Karakterizasyon yapılan örneklerde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide torbalama işlemi yapılırken üretim/yenileme ile birlikte karakterizasyonu yapılacak örneklerde tüm bitkilerde torbalama işlemi yapılmıştır.

### Gözlem ve ölçümler

**Çiçeklenme gün sayısı (gün):** Çıkış ile %50 çiçeklenmenin olduğu R5 (Schneiter ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

**Fizyolojik olum gün sayısı (gün):** Çıkış ile %50 fizyolojik olumun tamamlandığı R9 (Schneiter ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

**Bitki boyu (cm):** R9 devresinde bitkinin kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki mesafenin cm olarak değeri ölçülmüştür. Bitki boyu her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide yapılan ölçümlerin ortalaması olarak kaydedilmiştir.

**Tabla çapı (cm):** R9 devresinde her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

**Yağ oranı (%):** Nükleer Magnetic Rezonans sistemine göre çalışan NMR cihazı ile saptanmıştır (Granlund ve Zimmerman, 1975). Yağ oranı ölçümleri her parselde dört paralel olarak yapılarak ortalaması alınmıştır. Analizler Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknoloji Laboratuvarında bulunan NMR cihazı kullanılarak yapılmıştır.

**Tek bitki verimi (g/tabla):** Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tablasından tane olarak elde edilen tohumların ağırlığının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Değerlendirmeler %10 nemde yapılmıştır.

**1000 tane ağırlığı (g):** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitki örneği bulk edilmiştir. Bin tane ağırlığı, hazırlanan bu numunedan 4 adet 100 tohum ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Değerlendirmeler %10 nemde yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma materyali yağlık ayçiçeği genetik kaynakları ve toplandığı yöreler.

Table 1. Research material of oilseed sunflower genetic resources and their collection provinces.

No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri
	Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces
1	TR 48464	Şanlıurfa	25	TR 68931	Aksaray	49	TR 50155	Kütahya	73	TR 42513	Çanakkale
2	TR 75422	Bilecik	26	TR 42603	Tekirdağ	50	TR 42600	İstanbul	74	TR 42579	Edirne
3	TR 42030	Diyarbakır	27	TR 42549	Çanakkale	51	TR 42833	Bursa	75	TR 49228	Sinop
4	TR 42620	Edirne	28	TR 55426	Samsun	52	TR 42767	Sakarya	76	TR 42509	Çanakkale
5	TR 38245	Edirne	29	TR 42593	Tekirdağ	53	TR 42954	Balıkesir	77	TR 42619	Edirne
6	TR 42925	Bursa	30	TR 42497	Çanakkale	54	TR 76879	Bilecik	78	TR 42597	Tekirdağ
7	TR 39564	Afyon	31	TR 42592	Tekirdağ	55	TR 79487	Afyon	79	TR 42662	Kırklareli
8	TR 38109	Balıkesir	32	TR 42599	İstanbul	56	TR 38177	Çanakkale	80	TR 42610	Edirne
9	TR 42547	Çanakkale	33	TR 38145	Çanakkale	57	TR 42551	Çanakkale	81	TR 42611	Edirne
10	TR 42681	Tekirdağ	34	TR 38127	Balıkesir	58	TR 42566	Edirne	82	TR 42859	Bursa
11	TR 42530	Çanakkale	35	TR 42669	Kırklareli	59	TR 38181	Tekirdağ	83	TR 42640	Kırklareli
12	TR 42553	Çanakkale	36	TR 42571	Edirne	60	TR 42510	Çanakkale	84	TR 42862	Bursa
13	TR 42552	Çanakkale	37	TR 42956	Balıkesir	61	TR 42565	Edirne	85	TR 42665	Kırklareli
14	TR 42541	Çanakkale	38	TR 42661	Kırklareli	62	TR 49175	Samsun	86	TR 42557	Çanakkale
15	TR 42570	Edirne	39	TR 42869	Bursa	63	TR 42696	İstanbul	87	TR 42578	Edirne
16	TR 42519	Çanakkale	40	TR 42590	Tekirdağ	64	TR 38144	Çanakkale	88	TR 42651	Kırklareli
17	TR 42521	Çanakkale	41	TR 42672	Tekirdağ	65	TR 42556	Çanakkale	89	TR 42542	Çanakkale
18	TR 50160	Kütahya	42	TR 81768	Samsun	66	TR 42633	Kırklareli	90	TR 42940	Balıkesir
19	TR 47810	Adıyaman	43	TR 42917	Bursa	67	TR 66997	Kırklareli	91	TR 42548	Çanakkale
20	TR 42540	Çanakkale	44	TR 50219	Burdur	68	TR 42718	Sakarya	92	TR 42973	Balıkesir
21	TR 42511	Çanakkale	45	TR 42554	Çanakkale	69	TR 55445	Samsun	93	TR 42608	Tekirdağ
22	TR 42572	Edirne	46	TR 42555	Çanakkale	70	TR 42717	Sakarya	94	TR 50248	Denizli
23	TR 42683	İstanbul	47	TR 42506	Çanakkale	71	TR 42514	Çanakkale			
24	TR 42550	Çanakkale	48	TR 48459	Şanlıurfa	72	TR 42621	Edirne			

**Tane boyu (mm):** Her parselde ait 1000 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen 10 tohumun arka ve uç noktaları arasında kalan mesafe kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

**Tane eni (mm):** Her parselde ait 1000 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen ve tane boyu ölçümü yapılan 10 tohumun en geniş yeri kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

**Gövde alt çapı (mm):** Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, gövdenin kök boğazı mesafesinin üzerinde kalan 2 inci ve 3 üncü boğum arasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

**Gövde üst çapı (mm):** Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, gövdenin tablaya girişi yerinin eğim noktasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

Çizelge 2. Üzerinde çalışılan karakterler (Anonymous, 1985; 2000).

Table 2. The observed characters (Anonymous, 1985; 2000).

Karakter No.	Morfolojik karakterler	Karakter No.	Morfolojik karakterler
Character No.	Morphometric characteristics	Character No.	Morphometric characteristics
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı Days to 50 % flowering	A-23	Yaprak lateral damarlar arası açı Angle of lateral veins of leaf
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı Days to physiological maturity	A-24	Yaprak tüylülüğü Leaf hairiness
A-3	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)	A-25	Tabla duruşu/açısı Head angle
A-4	Gövde alt çapı (mm) Stem lower part diameter (mm)	A-26	Tabla açısı Head inclination
A-5	Gövde üst çapı (mm) Stem upper part diameter (mm)	A-27	Tabla şekli Head shape
A-6	Yaprak eni (cm) Leaf width (cm)	A-28	Tane rengi Seed color
A-7	Yaprak boyu (cm) Leaf length (cm)	A-29	Tane şekli Seed shape
A-8	Tabla çapı (cm) Head diameter (cm)	A-30	Tohum kenarındaki çizgилilik durumu Presence of streaking at the edge of the seed
A-9	Tane eni (mm) Seed width (mm)	A-31	Tohum kenarındaki çizgiler Streaking at the edge of the seed
A-10	Tane boyu (mm) Seed length (mm)	A-32	Tohum kenarındaki çizgilerin rengi Color of streaking at the edge of the seed
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) Single plant seed yield (g head <sup>-1</sup> )	A-33*	Yaprak dişliliğinin dağılışı Leaf serration
A-12	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight (g)	A-34*	Yaprakta antosiyanin renklenmesi Anthocyanin coloration of leaf
A-13	Yağ oranı (%) Oil percentage (%)	A-35*	Tabla disk çiçekleri stigmada antosiyanin varlığı The presence of anthocyanin in flowers
A-14	Bitki gelişmesi (Vigorite) Plant vigourity	A-36*	Polen miktarı The amount of pollen
A-15	Üniformite Uniformity	A-37*	Ayçiçeği tipi (yağlık-çerezlik) Type of sunflowers (oilseed-confectionary)
A-16	Bitki dallanması Branching	A-38*	Sapta yaprak dağılımı Leaf distribution on stalk
A-17	Sap tüylülüğü Hairiness of stem	A-39*	Tabla disk çiçek rengi Head disk flower color
A-18	Yaprak rengi Leaf color	A-40*	Tabla dil çiçek rengi Petal color
A-19	Yaprak şekli Leaf shape	A-41*	Tabla disk çiçeklerde polen oluşumu Formation of pollen in disc flowers
A-20	Yaprak kulakçıklar Leaf auricles	A-42*	Polen fertillliği Pollen fertility
A-21	Yaprak kenar dişliliği Leaf edge serration	A-43*	Polen rengi Pollen color
A-22	Yaprak kabarcıklığı Leaf blistering		

\*Birbirinden farklılık görülmeyen karakterlerdir (Characters that do not differ from each other).



## İstatistiksel analizler

Deneme 3 adet yağlık standart çeşit (TURAY, EGE 2001, TUNCA) kullanılarak Augmented deneme deseninde kurulmuştur. Deneme alanlarına ait bilgiler Çizelge 3’de detaylı olarak verilmiştir. Elde edilen verilerin maksimum-minimum değerleri, varyansı, standart sapması ve CV (%) değerleri JMP paket programı kullanılarak istatistiki olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2007). Bütün özellikler Kümeleme Analizi (KÜME Analizi)’ne tabi tutularak dendogramlarla populasyonlar arası farklılıklar ortaya konulmuştur (Ward, 1963). Ayrıca, populasyonlar arası varyasyon çoklu değişken analizlerinden Ana Bileşen Analizi (ABA) [Principal Component Analysis (PCA)] ile ortaya konulmuştur (Sneath ve Sokal, 1973; Clifford ve Stephenson, 1975; Tan, 1983). Kantitatif karakterlere ait frekans değerleri hesaplanmıştır (Steel ve Torrie, 1980).

## BULGULAR

### Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının ABA (Ana Bileşen Analizi) analizi

Yağlık ayçiçeği populasyonlarında ayçiçeği tipi, yaprak kenar dişliliğinin dağılışı, yaprakta

antosiyenin renklenmesi, tabla disk çiçekleri stigmada antosiyenin varlığı, polen miktarı, i, sapta yaprak dağılımı, tabla disk çiçek rengi, tabla dil çiçek rengi, tabla disk çiçeklerde polen oluşumu, polen fertillliği ve polen rengi karakterlerinde (Karakter no: 33-43) örnekler arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. Bu nedenle yağlık ayçiçeği örneklerinde analizler geriye kalan 32 karakterde (Çizelge 2) Ana Bileşen Analizi (ABA) yapılmıştır. Analizi yapılan karakterler; bitki gelişmesi (vigorite), % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, üniformite, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), bitki dallanması, sap tüylülüğü, yaprak rengi, yaprak şekli, yaprak kulakçıklar, yaprak kenar dişliliği, yaprak kabarcıklığı, yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), yaprak lateral damarlar arası açı, yaprak tüylülüğü, tabla çapı (cm), tabla duruşu, tabla açısı, tabla şekli, tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%), 1000 tane ağırlığı (g), tane rengi, tane şekli, tohum kenarındaki çizgililik durumu, tohum kenarındaki çizgiler ve tohum kenarındaki çizgilerin rengidir. Analizde yer alan ve yukarıda belirtilen 32 karakter yönünden oluşan 12 ana bileşene ait ağırlıklı değerler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Parsel ölçüleri.

Table 3. Parcel dimensions.

Parsel sıra sayısı (No. of rows in parcels)	2
Hasatta tabla sayısı (No. of heads at harvest)	10
Sıra arası mesafesi (Space between the rows)	70 cm.
Sıra üzeri mesafesi (Plant space on the rows)	35 cm.
Srada ocak sayısı (No. of plants on the row)	22
Ekimde parsel uzunluğu (Parcel length at sowing)	7,70 m.
Ekimde parsel genişliği (Parcel widths at sowing)	1,40 m. (iki sıra)
Parsel alanı (Parcel area)	1,40 m. x 7,70 m. = 10,78 m <sup>2</sup>
Denemede yer alan genetik kaynaklar materyali sayısı (No. of genetic resources material)	94 adet
Denemede yer alan standart çeşit sayısı (Control variety)	3 adet yağlık (TURAY, EGE 2001, TUNCA)

Çizelge 4. Yağlık ayçiçeği örneklerine ait morfolojik özelliklerin ana bileşen değerleri.  
Table 4. Principle components of the morphological characters of oilseed sunflowers.

Karakter No. Character No.	Morfolojik karakterler Morphometric characteristics	ABA-1 PRIN 1	ABA-2 PRIN 2	ABA-3 PRIN 3	ABA-4 PRIN 4	ABA-5 PRIN 5	ABA-6 PRIN 6	ABA-7 PRIN 7	ABA-8 PRIN 8	ABA-9 PRIN 9	ABA-10 PRIN 10	ABA-11 PRIN 11	ABA-12 PRIN 12
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı Days to 50 % flowering	-0,231	-0,211	0,095	0,220	-0,010	-0,060	0,255	-0,037	0,210	0,084	0,067	-0,034
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı Days to physiological maturity	-0,249	0,022	0,275	0,316	0,002	-0,020	-0,018	0,097	0,133	-0,019	0,131	0,162
A-3	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)	-0,245	-0,140	0,239	-0,013	-0,165	0,091	0,172	-0,142	0,043	-0,134	0,069	-0,061
A-4	Gövde alt çapı (mm) Stem lower part diameter (mm)	0,371	-0,010	0,169	0,048	0,075	0,019	-0,027	0,040	0,013	0,037	-0,042	0,031
A-5	Gövde üst çapı (mm) Stem upper part diameter (mm)	0,062	-0,022	-0,089	-0,115	0,138	0,253	0,397	0,202	0,314	-0,253	-0,296	0,045
A-6	Yaprak eni (cm) Leaf width (cm)	0,345	0,035	0,045	-0,030	0,149	-0,055	-0,161	0,030	0,157	-0,077	-0,058	0,110
A-7	Yaprak boyu (cm) Leaf length (cm)	0,275	-0,099	0,146	-0,187	-0,093	-0,102	0,061	0,386	0,086	0,153	-0,051	0,066
A-8	Tabla çapı (cm) Head diameter (cm)	0,203	-0,139	0,178	-0,052	-0,147	-0,292	0,113	0,407	0,072	0,131	-0,032	-0,013
A-9	Tane eni (mm) Seed width (mm)	0,313	-0,121	0,081	0,162	0,038	0,208	0,080	-0,302	0,110	0,003	0,078	0,105
A-10	Tane boyu (mm) Seed length (mm)	0,042	-0,289	0,212	0,052	0,070	0,311	-0,275	0,128	-0,140	0,066	0,026	-0,203
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) Single plant yield (g head <sup>-1</sup> )	-0,171	-0,037	0,172	-0,213	0,234	0,093	-0,077	-0,009	0,337	0,206	-0,138	0,207
A-12	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight (g)	-0,143	0,387	-0,024	-0,007	0,196	-0,105	0,102	0,038	-0,055	0,022	-0,041	-0,015
A-13	Yağ oranı (%) Oil percentage (%)	0,215	-0,171	0,256	0,134	0,156	0,235	-0,093	-0,224	-0,054	-0,053	0,065	-0,029
A-14	Bitki gelişmesi (Vigorite) Plant vigority	-0,232	0,030	0,264	0,210	0,054	-0,226	-0,130	0,213	-0,015	0,022	0,094	0,153
A-15	Üniformite Uniformity	0,101	-0,056	-0,219	0,435	-0,128	0,118	0,024	0,058	-0,190	-0,110	-0,183	-0,008
A-16	Bitki dallanması Branching	0,101	-0,015	0,078	-0,327	0,337	-0,068	-0,195	-0,090	-0,076	-0,149	0,310	0,092
A-17	Sap tüylülüğü Hairiness of stem	-0,104	0,147	0,080	-0,242	-0,106	0,249	0,144	0,003	-0,300	0,238	-0,143	0,404
A-18	Yaprak rengi Leaf color	-0,111	0,061	-0,035	0,201	0,344	0,234	-0,151	0,161	-0,025	-0,304	-0,184	0,133
A-19	Yaprak şekli Leaf shape	-0,013	0,164	0,185	0,125	0,257	-0,209	0,086	-0,079	0,266	-0,067	-0,143	-0,486
A-20	Yaprak kulakçıklar Leaf auricles	0,076	0,106	0,020	0,031	-0,155	0,206	0,428	-0,064	-0,030	-0,022	0,349	0,041
A-21	Yaprak kenar dişliliği Leaf edge serration	0,052	-0,077	0,111	-0,163	0,010	-0,030	0,282	0,199	-0,152	-0,478	0,333	-0,158
A-22	Yaprak kabarcıklığı Leaf blistering	0,157	-0,016	-0,007	0,135	0,176	-0,030	0,249	-0,069	-0,242	0,484	-0,136	-0,321
A-23	Yaprak lateral damarlar arası açı Angle of lateral veins of leaf	-0,023	0,073	0,129	0,064	0,329	0,093	0,168	0,016	0,007	0,322	0,404	0,084
A-24	Yaprak tüylülüğü Leaf hairiness	0,074	0,192	0,417	0,070	-0,215	0,017	-0,055	-0,018	-0,219	-0,112	-0,154	0,039
A-25	Tabla duruşu Head inclination	0,010	0,241	0,160	-0,247	-0,050	0,274	0,085	-0,081	0,155	0,002	-0,183	-0,178
A-26	Tabla açısı Head angle	0,149	0,418	0,046	0,044	0,050	0,016	-0,006	0,087	-0,093	-0,052	0,080	-0,074
A-27	Tabla şekli Head shape	0,234	-0,036	-0,071	0,189	-0,132	-0,177	0,076	-0,213	0,352	-0,023	0,028	0,365
A-28	Tane rengi Seed color	-0,117	-0,370	0,010	-0,146	-0,113	0,154	-0,088	0,141	0,028	0,033	-0,001	-0,169
A-29	Tane şekli Seed shape	-0,231	-0,211	0,095	0,220	-0,010	-0,060	0,255	-0,037	0,210	0,084	0,067	-0,034
A-30	Tohum kenar çizgиліk durumu Presence of streaking at the edge of the seed	-0,249	0,022	0,275	0,316	0,002	-0,020	-0,018	0,097	0,133	-0,019	0,131	0,162
A-31	Tohum kenarındaki çizgiler Streaking at the edge of the seed	-0,245	-0,140	0,239	-0,013	-0,165	0,091	0,172	-0,142	0,043	-0,134	0,069	-0,061
A-32	Tohum kenarındaki çizgilerin rengi Color of streaking at the edge of the seed	0,371	-0,010	0,169	0,048	0,075	0,019	-0,027	0,040	0,013	0,037	-0,042	0,031

ABA sonucunda elde edilen ana bileşenlere ait öz (eigen) değerleri ve bunların varyans yüzdeleri ile yığılmış varyansları hesaplanmıştır. Analiz sonunda ilk 12 ana bileşenin öz değerleri 4,857 ile 0,934 arasında bulunmuştur. Bu bileşenler toplam varyansın %77,875'ini oluşturmuştur (Çizelge 5).

Toplam varyansın %26,628'ini oluşturan birinci ve ikinci ana bileşenlerde (Çizelge 5) bir büyük grup ve hemen yanında küçük başka bir grup oluşmuştur (Şekil 1). Birinci ve ikinci ana bileşeni oluşturan karakterler bakımından uç değerlerde olan ve oluşan iki grup dışında kalan örnekler ise dağınık bir dağılım göstermişlerdir. Birinci ana bileşenin oluşmasında yaprak eni (0,345), tane eni (0,313) ve tohum kenarındaki çizgilerin rengi (0,371) ağırlıklı olarak etkili olurken ikinci ana bileşenin oluşmasında 1000 tane ağırlığı (0,387) ve tabla açısı (0,418) ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Toplam varyansın %16,192'si ile değerlendirilen üçüncü ve dördüncü ana bileşenlerde de benzer bir tablo gözlenmiştir (Çizelge 5). Bileşenleri oluşturan karakterler bakımından bir ana grup ve daha küçük ikinci bir grup oluşumunun yanı sıra bunların dışında yer alan az sayıda örneğin dağınık dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2).

Şekil 3'de görülen beşinci ana bileşeni oluşumunda bitki dallanması (0,337), yaprak rengi (0,344), yaprak dişliliğin dağılışı (0,316) ve yaprak lateral damarlar arası açısı (0,329) değerleri etkili olurken

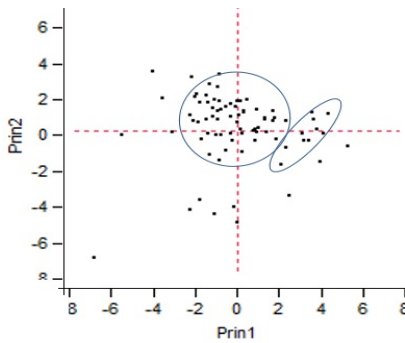
altıncı bileşenin oluşumunda polen miktarı (0,423) ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Toplam varyansın %9,508'i ile değerlendirilen (Çizelge 5) yedinci ve sekizinci ana bileşenlerde de benzer bir tablo gözlenmiş kesiksiz bir dağılım gösteren tek bir grup ile bunların dışında dağınık yer alan örneklerden oluşan bir dağılım belirlenmiştir (Şekil 4). Yedinci ana bileşenin oluşmasında gövde üst çapı (0,397) ve yaprak kulakçıklar (0,428) etkili olurken sekizinci ana bileşenin oluşmasında yaprak boyu (0,386) ve tabla çapı (0,407) değerleri ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 5. Yağlık ayçiçeği örneklerinin öz (eigen) değerleri, varyans yüzdeleri ve bunlara ait yığılmış varyansları.

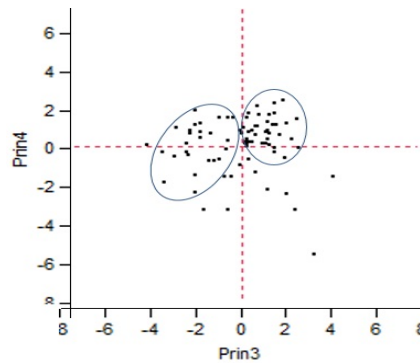
Table 5. Principle components, eigen values, variance percentages and cumulative variance values of oilseed sunflowers.

Ana bileşenler (ABA) Principle components (PCA)	Eigen değerleri Eigen values	Varyans yüzdesi Variance percentage (%)	Yığılmış varyans Cumulative variance (%)
ABA 1 / PRIN 1	4,857	15,178	15,178
ABA 2 / PRIN 2	3,664	11,450	26,628
ABA 3 / PRIN 3	3,038	9,493	36,121
ABA 4 / PRIN 4	2,144	6,699	42,820
ABA 5 / PRIN 5	1,959	6,121	48,941
ABA 6 / PRIN 6	1,635	5,109	54,050
ABA 7 / PRIN 7	1,542	4,820	58,870
ABA 8 / PRIN 8	1,500	4,688	63,558
ABA 9 / PRIN 9	1,320	4,126	67,684
ABA 10 / PRIN 10	1,230	3,842	71,526
ABA 11 / PRIN 11	1,097	3,429	74,955
ABA 12 / PRIN 12	0,934	2,920	77,875



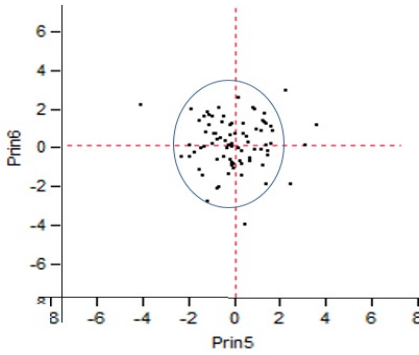
Şekil 1. Örneklerin 1. (PRIN 1) ve 2. (PRIN 2) ana bileşenlerdeki dağılımı.

Figure 1. Distributions and grouping of the samples on PRIN 1 and PRIN 2.

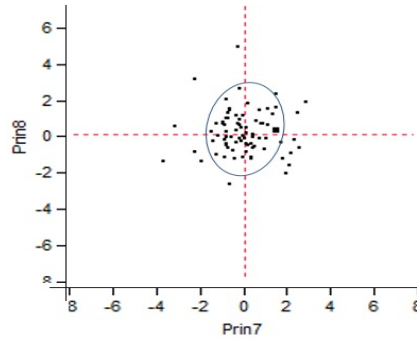


Şekil 2. Örneklerin 3. (PRIN 3) ve 4. (PRIN 4) ana bileşenlerdeki dağılımı

Figure 2. Distributions and grouping of the samples on PRIN 3 and PRIN 4.



Şekil 3. Örneklerin 5. (PRIN 5) ve 6. (PRIN 6) ana bileşenlerdeki dağılımı  
Figure 3. Distributions and grouping of the samples on PRIN 5 and PRIN 6.



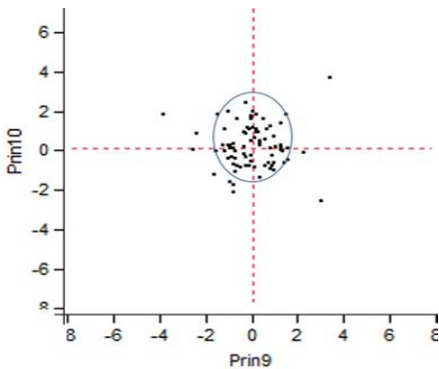
Şekil 4. Örneklerin 7. (PRIN 7) ve 8. (PRIN 8) ana bileşenlerdeki dağılımı.  
Figure 4. Distributions and grouping of the samples on PRIN 7 and PRIN 8.

Dokuzuncu ve onuncu ana bileşenlerde önceki tablolar ile benzer bir form gözlenmiş (Şekil 5); gövde üst çapı (0,314), tek bitki verimi (0,337) ve tabla şekli (0,352) (PRIN 9'u oluşturan değerler) ile yaprak kabarcıklığı (0,484) ve yaprak lateral damarlar arası açığı (0,322) (PRIN 10'u oluşturan değerler) bakımından kesiksiz bir dağılım gösteren tek bir grup oluşumu gözlenmiştir (Çizelge 4).

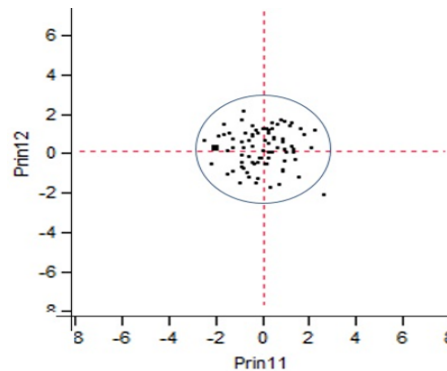
Son olarak toplam varyansın % 3,429'u ile değerlendirilen on birinci ve toplam varyansın % 2,920'si ile değerlendirilen on ikinci ana bileşenlerde ise (Çizelge 5); bitki dallanması (0,310), yaprak kulakçıklar (0,349), yaprak kenar dişliliği (0,333) ve yaprak lateral damarlar arası açığı (0,404) (PRIN 11'i oluşturan değerler); sap

tüylülüğü (0,404) ve tabla şekli (0,365) (PRIN 12'i oluşturan değerler) bakımından tek bir grup oluşmuş ve örneklerin tamamına yakını bu grup içerisinde toplanmış iken sadece bir adet örnek gruptan ayrı bir duruş göstermiştir (Şekil 6).

ABA analizinde her bir karakter çifti için korelasyon matrisleri elde edilmiştir (Çizelge 6). Tablo incelendiğinde en yüksek korelasyonun tabla duruşu ile tabla açısı arasında (0,855) ortaya çıktığı görülmüştür. Bu değeri yaprak boyu ile tabla çapı (0,763) ve gövde alt çapı ile yaprak eni arasındaki (0,747) korelasyon izlemektedir. Birbiri ile ilişkili korelasyon gösteren karakterler Çizelge 6'da verilmiştir. Üzerinde çalışılan karakterlerin açıklamaları ise Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 5. Örneklerin 9. (PRIN 9) ve 10. (PRIN 10) ana bileşenlerdeki dağılımı  
Figure 5. Distributions and grouping of the samples on PRIN 9 and PRIN 10.



Şekil 6. Örneklerin 11. (PRIN 11) ve 12. (PRIN 12) ana bileşenlerdeki dağılımı.  
Figure 6. Distributions and grouping of the samples on PRIN 11 and PRIN 12.

Çizelge 6. Yağlık ayçiçeği örneklerinde korelasyon matrisi.  
Table 6. Correlation matrix values of oilseed sunflowers.

Karakterler (Characters) §	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11
A-1		0,504	0,462 *	-0,285 *	0,020	-0,377 *	-0,224 *	-0,035	-0,103	0,065	+
A-2			0,446 *	-0,228 *	-0,184	-0,303 *	-0,256 *	-0,083	-0,233 *	0,106	0,277 *
A-3				-0,389 *	-0,031	-0,470 *	-0,240 *	-0,059	-0,147	0,169	0,258 *
A-4					0,045	0,747 *	0,526 *	0,383 *	0,556 *	0,207	-0,152
A-5						0,126	0,149	0,055	0,095	-0,063	0,118
A-6							0,438 *	0,254 *	0,442 *	0,047	-0,113
A-7								0,763 *	0,284 *	0,193	-0,072
A-8									0,152	0,176	-0,094
A-9										0,236 *	-0,190
A-10											0,187
A-11											

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); \*,  $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.  
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22
A-1	-0,028	-0,095	0,319 *	-0,096	-0,256 *	-0,090	-0,027	0,081	-0,036	-0,032	0,163
A-2	0,023	0,180	0,702 *	-0,040	-0,247 *	0,044	0,236 *	0,172	-0,014	-0,010	0,039
A-3	0,038	-0,069	0,256 *	-0,134	-0,085	0,136	-0,089	0,004	-0,009	0,202 *	-0,022
A-4	0,487 *	-0,254 *	-0,272 *	0,096	0,204 *	-0,154	-0,162	0,081	0,086	0,135	0,145
A-5	-0,011	-0,029	-0,269 *	-0,051	-0,028	0,006	0,123	0,020	0,123	0,189	0,193
A-6	0,386 *	-0,104	-0,259 *	0,075	0,302 *	-0,204	-0,100	0,088	-0,016	0,053	0,017
A-7	0,213	-0,306 *	-0,124	0,019	0,158	-0,018	-0,280 *	-0,066	0,036	0,191	0,073
A-8	0,124	-0,313 *	0,016	0,060	0,004	-0,168	-0,273 *	-0,002	-0,023	0,211	0,124
A-9	0,645 *	-0,453 *	-0,391 *	0,182	0,109	-0,175	-0,096	0,000	0,187	0,028	0,084
A-10	0,536 *	-0,483 *	0,057	0,131	0,045	-0,150	0,096	-0,159	-0,134	0,060	0,145
A-11	0,013	0,184	0,155	-0,424 *	0,059	0,134	0,111	0,061	-0,204	-0,111	-0,025

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); \*,  $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.  
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-23	A-24	A-25	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30	A-31	A-32
A-1	-0,064	0,087	-0,189	-0,002	-0,226 *	-0,428 *	-0,135	-0,354	-0,016	0,310 *
A-2	-0,191	0,156	0,235 *	0,243	-0,046	-0,049	-0,160	-0,132	0,186 *	-0,010
A-3	-0,189 *	-0,012	0,156	0,263	0,039 *	-0,327 *	-0,183	-0,418 *	0,064	0,265 *
A-4	0,306 *	0,049	0,300 *	0,252	0,059 *	0,266 *	0,337 *	0,128	-0,033	-0,181
A-5	-0,007	-0,009	-0,194	-0,154	0,176	0,024	0,049	-0,007	0,069	-0,002
A-6	0,136	-0,069	0,133	0,033	0,002	0,280 *	0,356 *	0,181	-0,031	-0,226 *
A-7	0,134	-0,027	0,147	0,109	0,074	0,045	0,197	0,046	-0,028	0,061
A-8	0,167	-0,018	0,185	0,185	-0,104	0,045	0,233	0,042	-0,166	0,090
A-9	0,263 *	0,091	0,102	0,088	-0,010	0,044	0,520 *	0,032	-0,059	-0,128
A-10	0,059 *	0,048	0,094	0,070	-0,140 *	-0,272 *	-0,268 *	-0,148	0,012	0,405 *
A-11	-0,125	0,161	-0,053	0,076	0,074	-0,188	-0,216	-0,251	0,027	0,117

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); \*,  $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.  
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22
A-12	-0,323 *			0,082	0,248 *	-0,149	-0,004	0,041	0,032	0,127	0,137
A-13			0,114	-0,155	-0,025	0,237 *	0,179	0,298 *	0,022	-0,020	-0,055
A-14		0,179		-0,029	-0,012	0,049	0,184	0,248	-0,128	-0,055	0,128
A-15					-0,403 *	-0,232 *	0,160	-0,239 *	-0,074	0,178	0,178
A-16						-0,007	0,014	0,057	-0,109	0,158	0,037
A-17							0,001	-0,188	0,134	-0,042	-0,044
A-18								0,171	-0,091	-0,060	0,240 *
A-19									-0,028	0,014	-0,028
A-20									-0,007	0,161	-0,007
A-21											0,101
A-22											

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); \*:  $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.  
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-23	A-24	A-25	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30	A-31	A-32
A-12	0,244 *	0,090	0,254 *	0,200	-0,011	-0,031	0,202 *	-0,119	-0,108	0,060
A-13	0,033	0,167	0,115	0,035	0,213 *	0,468 *	-0,249 *	0,156	0,169	-0,532
A-14	-0,174	0,188	0,262 *	0,270	-0,064	-0,105	-0,196	-0,142	0,068	0,057
A-15	0,256 *	-0,160	-0,023	-0,144	-0,306 *	-0,009	0,183	0,154	0,164	-0,046
A-16	-0,051	0,151	-0,052	-0,059	0,067	0,072	-0,058	-0,100	-0,182 *	-0,011
A-17	0,016	0,056	0,234 *	0,149	0,260 *	0,100	-0,247	-0,101	0,173	-0,008
A-18	-0,151	0,097	-0,052	-0,139	-0,002	0,035	-0,179	0,022	0,132	-0,037
A-19	0,152	0,148	0,181	0,260	0,191	0,226 *	-0,006	-0,042	-0,002	-0,207 *
A-20	0,079	0,091	0,134 *	0,090	0,152	0,164	0,073	0,195 *	0,049	-0,117
A-21	-0,057	-0,005	0,108	-0,001	-0,051	0,005	-0,067	-0,108	-0,120	0,102
A-22	0,210	0,147	-0,056	-0,120	-0,223 *	-0,091	-0,044	-0,153	-0,156	0,082
A-23		0,151	-0,002	-0,128	-0,087	0,100	0,102	-0,035	-0,053	-0,135
A-24			-0,005	0,008	0,133	0,130	-0,091	-0,022	0,054	-0,153
A-25				0,855	0,306 *	0,372 *	-0,025	0,087 *	0,028	-0,228 *
A-26					0,341 *	0,267 *	0,012	-0,017	-0,023	-0,176 *
A-27						0,290 *	-0,137	0,030	0,220 *	-0,134 *
A-28							-0,030	0,562 *	0,175	-0,685
A-29								0,190	-0,071	-0,186
A-30									0,473 *	-0,317
A-31										0,042
A-32										

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); \*:  $P \leq 0,05$

### Yağlık ayçiçeğinde kümeleme (CLUSTER) analizi

Yağlık ayçiçeği populasyonlar, 32 karakter bakımından öklit uzaklığı dikkate alınarak Kümeleme analizi yapılarak değerlendirilmiştir (Ward, 1963). Yağlık ayçiçeği örneklerinin dağılım dendogramı Şekil 7’de verilmiştir. Dendogram incelendiğinde 8 adet KÜME olduğu görülmektedir. Örneklerin çoğunluğu büyük bir grup altında alt gruplar oluşturarak dağılım gösterirken az sayıda örnek tek bir alt grup oluşturmuştur (Şekil 7). Yağlık örneklerin dahil oldukları kümeler Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Yağlık örneklerde kümeleme dağılımı.

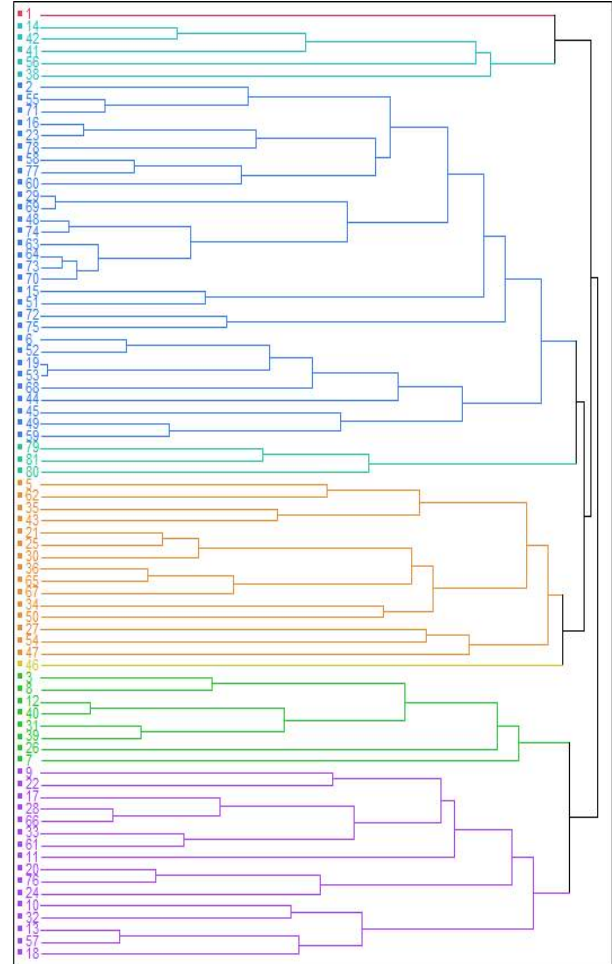
Table 7. Clusters of oilseed sunflower land races.

Küme-1/Cluster-1	Küme-2/Cluster-2
BGK-13, BGK-14, BGK-15, BGK-17, BGK-23, BGK-24, BGK-27, BGK-29, BGK-31, BGK-35, BGK-40, BGK-41, BGK-75, BGK-79, BGK-84, BGK-94	BGK-3, BGK-11, BGK-12, BGK-16, BGK-33, BGK-38, BGK-51, BGK-52
Küme-3/Cluster-3	Küme-4/Cluster-4
BGK-61	BGK-8, BGK-28, BGK-32, BGK-34, BGK-37, BGK-42, BGK-43, BGK-44, BGK-55, BGK-62, BGK-66, BGK-71, BGK-80, BGK-83, BGK-85
Küme-5/Cluster-5	Küme-6/Cluster-6
ST-1, ST-2, ST-3	BGK-2, BGK-9, BGK-20, BGK-22, BGK-25, BGK-30, BGK-36, BGK-57, BGK-58, BGK-64, BGK-65, BGK-67, BGK-68, BGK-69, BGK-72, BGK-76, BGK-77, BGK-78, BGK-81, BGK-82, BGK-86, BGK-87, BGK-88, BGK-89, BGK-90, BGK-91, BGK-92, BGK-93, BGK-95, BGK-96
Küme-7/Cluster-7	Küme-8/Cluster-8
BGK-19, BGK-50, BGK-53, BGK-54, BGK-73	BGK-1

### Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının kantitatif karakterler bakımından değerlendirilmesi

Çalışmada yer alan örneklerde % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), tabla çapı (cm), tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (g) karakterleri bakımından gerekli hesaplamalar yapılmış ve sonuçları yorumlanmıştır. Yine yağlık ayçiçeği populasyonları için kantitatif karakterlerin frekansları hesaplanmış ve bu frekanslara ait içerik Çizelge 8’de, bu karakterlerde

yapılan ölçümlere ait maksimum, minimum, standart sapma ve CV değerleri de Çizelge 9’da verilmiştir.



Şekil 7. Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının dağılım dendogramı.  
Figure 7. Distribution dendogram of oilseed sunflower genetic resources.

**Çiçeklenme gün sayısı:** %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından örneklerin büyük kısmının (%50,7) 60,5-65,5 gün arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir (Şekil 8; Çizelge 8). Örneklerin min. 51 ve mak. 81 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

**Fizyolojik olum gün sayısı:** Örneklerin büyük çoğunluğu erkenci grupta yer almış olup (84,0-101,2 gün) en erkenci olan 3 adet örnek olduğu gözlenmiştir (Şekil 9; Çizelge 8). Örneklerin min. 84 ve mak. 110 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 8. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kantitatif karakterlere ait frekans tablosu.

Table 8 Frequency table of quantitative characters of oilseed sunflower samples of genetic resources.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı / Days to 50 % flowering			
	1	50,1-55,5	7	8,6
	2	55,5-60,5	21	25,9
	3	60,5-65,5	41	50,7
	4	65,5-70,5	10	12,4
	5	70,5-75,5	1	1,2
	6	75,5-81,0	1	1,2
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı / Days to physiological maturity			
	1	84,0-88,3	1	3,7
	2	88,3-92,6	13	16,1
	3	92,6-96,9	7	8,6
	4	96,9-101,2	30	37,0
	5	101,2-105,5	13	16,1
	6	105,5-110,0	15	18,5
A-3	Bitki boyu (cm) / Plant height (cm)			
	1	130,6-151,6	12	14,8
	2	151,6-172,6	34	42,0
	3	172,6-193,6	23	28,4
	4	193,6-214,6	11	13,6
	5	214,6-235,6	0	0
	6	235,6-256,6	1	1,2
A-4	Gövde alt çapı (mm) / Stem lower part diameter (mm)			
	1	25,08-30,55	3	3,7
	2	30,55-36,02	27	33,3
	3	36,02-41,49	32	39,4
	4	41,49-46,96	14	17,2
	5	46,96-52,43	4	5,2
	6	52,43-57,91	1	1,2
A-5	Gövde üst çapı (mm) / Stem upper part diameter (mm)			
	1	14,73-17,73	5	6,3
	2	17,73-20,73	23	28,4
	3	20,73-23,73	31	38,3
	4	23,73-26,73	17	20,9
	5	26,73-29,73	3	3,7
	6	29,73-32,73	2	2,4
A-6	Yaprak eni (cm) / Leaf width (cm)			
	1	27,40-31,73	16	19,8
	2	37,73-36,06	26	32,1
	3	36,06-40,39	29	35,8
	4	40,39-44,72	9	11,1
	5	44,72-49,05	0	0
	6	49,05-53,40	1	1,2
A-7	Yaprak boyu (cm) / Leaf length (cm)			
	1	24,10-30,31	21	25,9
	2	30,31-36,52	48	59,4
	3	36,52-42,73	10	12,3
	4	42,73-48,94	1	1,2
	5	48,94-55,15	0	0
	6	55,15-61,36	1	1,2
A-8	Tabla çapı (cm) / Head diameter (cm)			
	1	17,55-20,35	5	6,3
	2	20,35-23,15	18	22,8
	3	23,15-25,95	34	41,8
	4	25,95-28,75	16	19,0
	5	28,75-31,55	5	6,3
	6	31,55-34,75	3	3,7
A-9	Tane eni (mm) / Seed width (mm)			
	1	4,75-5,30	1	2,4
	2	5,30-5,85	6	7,4
	3	5,85-6,40	13	16,1
	4	6,40-6,95	33	40,8
	5	6,95-7,52	20	24,7
	6	7,52-8,07	7	8,6



Çizelge 8. Devam.  
Table 8. Continued.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-10	Tane boyu (mm) / Seed length (mm)			
	1	9,61-10,71	6	7,4
	2	10,71-11,81	29	35,8
	3	11,81-12,91	30	37,1
	4	12,91-14,01	13	16,1
	5	14,01-15,11	1	1,2
	6	15,11-16,23	2	2,4
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) / Single plant yield (g/head)			
	1	0,47-20,49	17	21,0
	2	20,49-40,51	32	39,5
	3	40,51-60,53	21	25,9
	4	60,53-80,55	7	8,6
	5	80,55-100,57	3	3,7
	6	100,57-120,59	1	1,2
A-12	1000 tane ağırlığı (g) / 1000 seed weight (g)			
	1	44,25-58,71	6	7,4
	2	58,71-73,17	8	9,9
	3	73,17-87,63	27	33,3
	4	87,63-102,09	31	38,4
	5	102,09-116,55	7	8,6
	6	116,55-131,01	2	2,4
A-13	Yağ oranı (%) / Oil percentage (%)			
	1	12,70-17,78	7	8,9
	2	17,70-22,86	11	13,9
	3	22,80-27,94	25	31,6
	4	27,90-33,02	20	25,3
	5	33,00-38,10	13	16,5
	6	38,10-43,18	3	3,8

Çizelge 9. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kantitatif karakterlere ait minimum, maksimum, standart sapma ve varyasyon katsayısı değerleri.

Table 9. Minimum, maximum, standart deviation and coefficient of variation values of quantitative characters of oilseed sunflower samples of genetic resources.

Karakterler Characters	Minimum değer Minimum values	Maksimum değer Maximum values	Standart sapma Standart deviation	Varyasyon katsayısı (%) Coefficient of variation (%)
% 50 çiçeklenme gün sayısı / Days to 50 % flowering	51	81	4,92	7,95
Fizyolojik olum gün sayısı / Days to physiological maturity	84	110	6,15	6,19
Bitki boyu (cm) / Plant height (cm)	130,60	256,40	20,51	11,97
Tabla çapı (cm) / Head diameter (cm)	17,70	34,70	3,26	13,14
Gövde alt çapı (mm) / Stem lower part diameter (mm)	25,08	57,91	5,01	12,90
Gövde üst çapı (mm) / Stem upper part diameter (mm)	14,73	32,67	3,30	15,00
Yaprak eni (cm) / Leaf width (cm)	27,40	53,40	4,27	11,93
Yaprak boyu (cm) / Leaf length (cm)	24,10	61,36	5,02	15,35
Tane eni (mm) / Seed width (mm)	4,75	8,06	0,66	9,93
Tane boyu (mm) / Seed length (mm)	9,61	16,23	1,12	9,28
Tek bitki verimi (g/tabla) / Single plant yield (g/head)	0,47	120,58	23,01	59,96
Yağ oranı (%) / Oil percentage (%)	12,70	43,18	6,18	22,91
1000 tane ağırlığı (g) / 1000 seed weight (g)	44,25	131,00	15,75	18,36

**Gövde alt çapı ve Gövde üst çapı:** 32 örnek (%39,4) gövde alt çapı bakımından 36,02-41,49 mm'lik aralıkta yer alırken, gövde üst çapı olarak örneklerin en fazla %38,3'ü 20,73-23,73 mm, en az %2,4 ile 29,73-32,73 mm aralığında dağılım gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 8, Şekil 10 ve 11). Örneklerin gövde alt çapı olarak min. 25,08 mm ile mak. 57,91 mm arasında; gövde üst çapı olarak da

min. 14,73 mm ve mak. 32,67 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

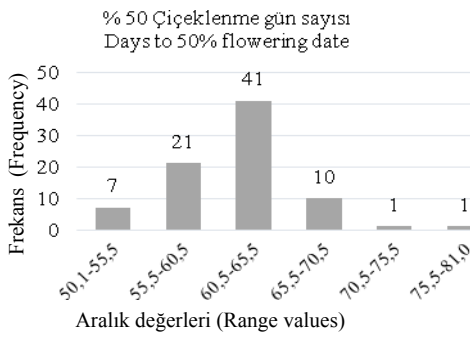
**Bitki boyu:** bitki boyu açısından yapılan değerlendirmede; 34 adet örnek 151,6-172,6 cm'lik aralıkta ilk sırada yer alırken 23 örnek 172,6-193,6 cm'lik aralıkta ikinci sırada yer almıştır (Şekil 12). Örnekler içerisinde sadece 1 adet örneğin 235,6-256,6 cm aralığında uzun boylu

olarak yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin min. 130,60 ve mak. 256,40 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

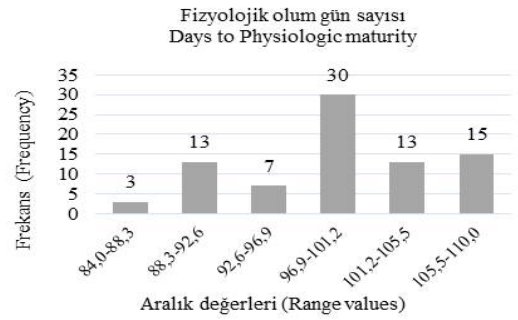
**Tabla çapı:** 23,15-25,95 cm aralıkta 34 örnek ilk sırada yer alırken örneklerin 17,55 cm ile 34,75 cm arasında dağıldığı gözlenmiştir (Şekil 13; Çizelge 8). Örneklerin min. 17,70 ve mak. 34,70 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

**Yaprak eni, yaprak boyu:** Yağlık örnekler arasında yaprak eni 27,40-53,40 cm arasında (Şekil 14) değişim gösterirken örneklerin %35,8'lik

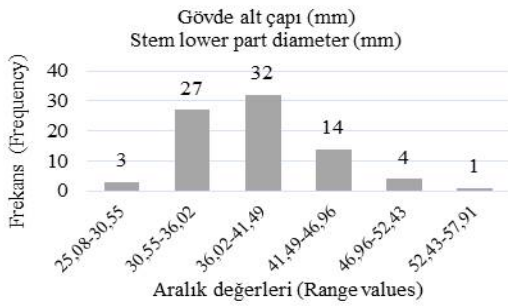
kısımının 36,06-40,39 cm ile ilk sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 8). Yaprak boyu açısından ise örneklerin yarıdan fazlasının (48 adet) 30,31-36,52 cm aralığında bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 15). Dağılım çizelgesine bakıldığında örneklerin dağılımlarının büyük oranda (%97,6) 24,10-42,73 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin yaprak eni olarak min. 27,40 ve mak. 53,40 cm arasında; yaprak boyu olarak ise min. 24,10 ve mak. 61,36 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).



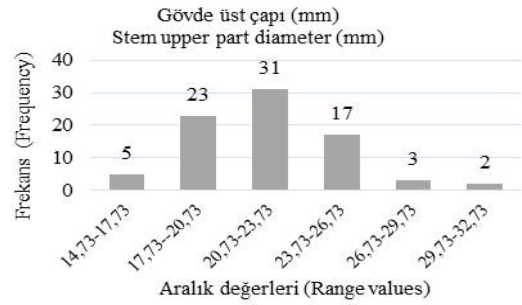
Şekil 8. %50 çiçeklenme gün sayısı aralık değerleri.  
Figure 8. Days to 50% flowering date range values.



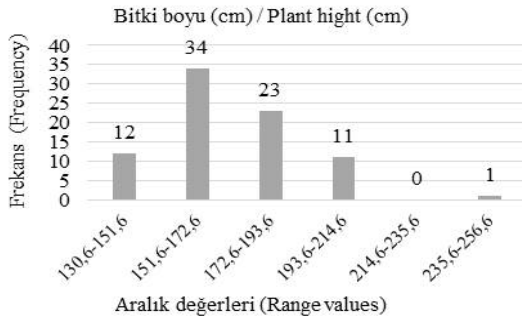
Şekil 9. Fizyolojik olum gün sayısı aralık değerleri.  
Figure 9. Days to physiologic maturity date range values.



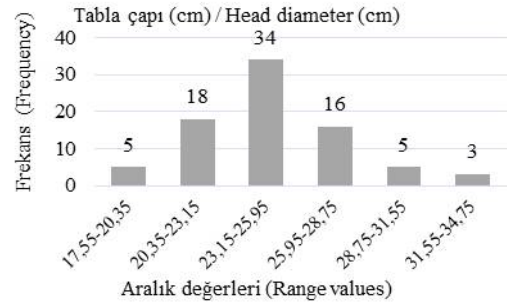
Şekil 10. Gövde alt çapı aralık değerleri (mm).  
Figure 10. Stem lower part diameter range values (mm).



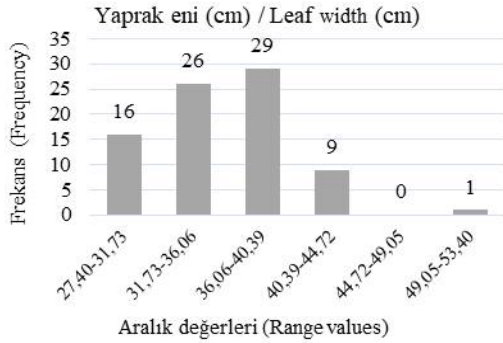
Şekil 11. Gövde üst çapı aralık değerleri (mm).  
Figure 11. Stem upper part diameter range values (mm).



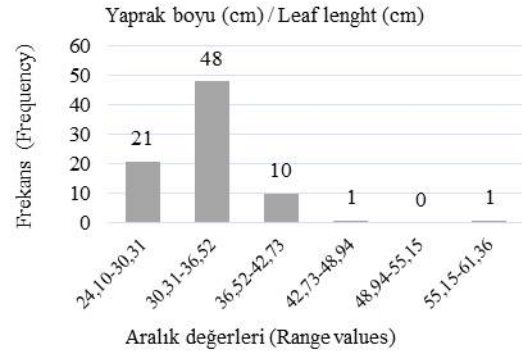
Şekil 12. Bitki boyu aralık değerleri (cm).  
Figure 12. Plant height range values (cm).



Şekil 13. Tabla çapı aralık değerleri (cm).  
Figure 13. Head diameter range values (cm).



Şekil 14. Yaprak eni aralık değerleri (cm).  
Figure 14. Leaf width range values (cm).



Şekil 15. Yaprak boyu aralık değerleri (cm).  
Figure 15. Leaf length range values (cm).

**Tane eni:** Yağlık örneklerde ise; tane eni ölçümleri 4,75-8,07 cm (Çizelge 8) arasında değişim gösterirken ilk sırada 6,40-6,95 cm arasında yer alan 33 adet (Şekil 16) örnek yer almıştır. Örneklerin tane eni değerlerinin min. 4,75 ve mak. 8,06 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

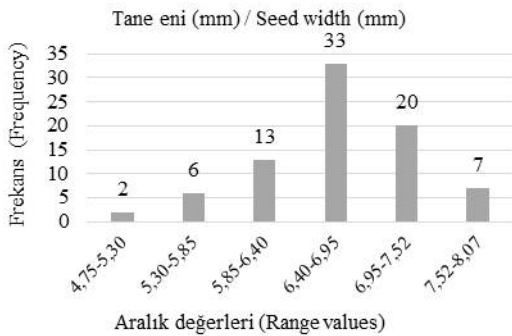
**Tane boyu:** Yağlık popülasyonlarda tane boyu ise; 9,61-16,23 cm (Çizelge 8) aralığında yer almış ve en uzun tane boyu 15,11-16,23 cm aralığında yer alan iki adet örnekte görülmüştür (Şekil 17). Örneklerin dağılımında genelde yağlık örnekler için tercih edilen boyutta yoğunluk 10,71-12,91 cm aralığında yer alan 59 adet örnekte gözlenmiştir. Örneklerin tane boyu değerlerinin min. 9,61 ve mak. 16,23 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

**1000 Tane ağırlığı:** Yağlık örneklerde ise; 1000 tane ağırlığı 44,25-131,01 g (Çizelge 8) aralığında dağılım göstermiştir. İlk sırada yer alan 31 örnek 87,63-102,09 g aralığında ikinci sırada 27 örnek 73,17-87,63 g aralığında yer almıştır (Şekil 18). Örneklerin 1000 tane ağırlığı değerlerinin min.

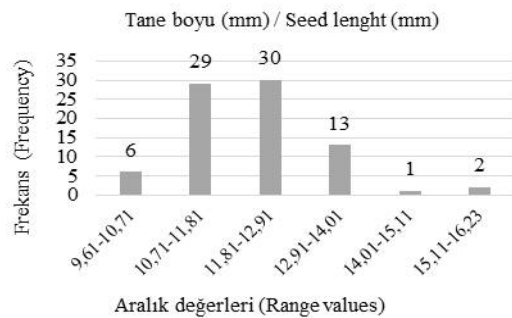
44,25 ve mak. 131,00 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

**Tek bitki verimi:** Örnekler bu özellik bakımından 0,47-120,59 g arasında geniş bir dağılım göstermiştir. İlk sırada %39,5'lik değer (Çizelge 8) ile 20,49-40,51 g aralığında yer alan 32 adet örnek yer alırken %1,2'lik değer (Çizelge 8) ile 100,57-120,59 g aralığında bir adet örnek bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 19). Örneklerin Tek Bitki Verimi değerlerinin min. 0,47 g/tahta ve mak. 120,58 g/tahta arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

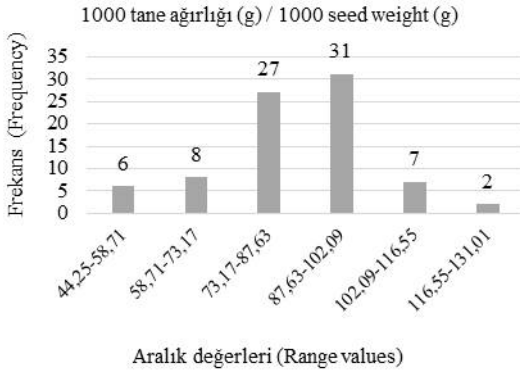
**Yağ oranı:** Çalışmada yer alan örneklerin yağ oranları %12,70-43,18 arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin 25 adedi %22,86-27,94 aralığında belirlenerek % 31,6'lık dilimle ilk sırada yer almıştır (Şekil 20). Bu değeri %27,94-33,02 aralığında olduğu belirlenen 20 adet örnek %25,3'lük dilimle ikinci sırada takip etmiştir (Çizelge 8). Örneklerin yağ oranı değerlerinin min. % 12,70 mak. % 43,18 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).



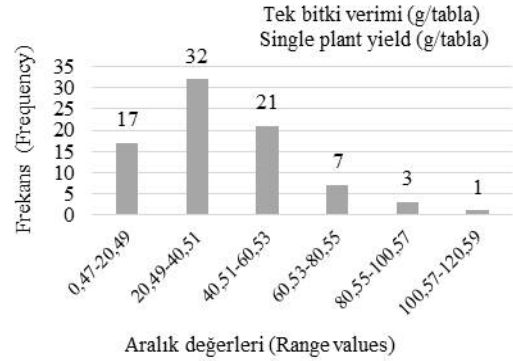
Şekil 16. Tane eni aralık değerleri (mm).  
Figure 16. Seed width range values (mm).



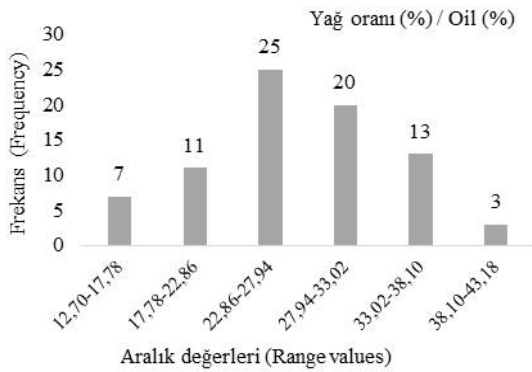
Şekil 17. Tane boyu aralık değerleri (mm).  
Figure 17. Seed length range values (mm).



Şekil 18. 1000 tane ağırlığı aralık değerleri (g).  
Figure 18. 1000 seed weight range values (g).



Şekil 19. Tek bitki verimi aralık değerleri (g/tabla).  
Figure 19. Single plant yield range values (g/head).



Şekil 20. Yağ oranı aralık değerleri (%).  
Figure 20. Oil percentage range values (%).

### Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının kalitatif karakterler bakımından değerlendirilmesi

Yağlık ayçiçeği populasyonlarında yaprak dişliliğinin dağılışı, yaprakta antosiyanin renklenmesi, tabla disk çiçekleri stigmada antosiyanin varlığı, polen miktarı karakterlerinden örnekler arasında herhangi bir varyasyon görülmediği için frekans hesaplamalarına dahil edilmemiştir. Diğer karakterlere ilişkin frekans değerleri Çizelge 10'da verilmiştir.

**Bitki gelişmesi (Vigor):** Bu karakteri yağlık örnekler için de değerlendirecek olursak; %71,6'sı bitki gelişimi açısından iyi bir gelişim sergilemişken %7,4'ü zayıf ve %21'i de orta seviyede bir gelişim göstermiştir (Çizelge 10).

**Üniformite:** Yağlık ayçiçeği populasyonlarında da yine örneklerin büyük çoğunluğunun heterojen bir

yapıda olduğu gözlenmiştir (%93,8). Örneklerin %3,7'lik kısmı üniform olarak tanımlanırken kalan %2,5'lük kısmı ise çok üniform olarak gruplandırılmıştır (Çizelge 10).

**Bitki dallanması:** Yağlık populasyonlarda örneklerin büyük çoğunluğu (%81,5) dalsız iken bir miktar örnekte (%18,5) dallanma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10).

**Sap tüylülüğü:** Örneklerde %67,9 oranında belirgin seviyede tüylülük formu ilk sırada yer almıştır (Çizelge 10).

**Yaprak rengi:** Örneklerde ise; 65 tanesi yeşil renkli yapraklara sahip iken 16 tanesinde koyu yeşil yaprak renkli bitkiler olduğu belirlemiştir (Çizelge 10).

**Yaprak şekli:** Yaprak şekli açısından örnekler geniş üçgen (%58) ve geniş üçgene yakın yuvarlak formda (%42) bitkileri içeren populasyonlar şeklinde dağılım gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 10). Yağlık populasyonlara ait tüm örnekler göz önünde tutulduğunda mızrak, dar üçgene yakın mızrak, dar üçgen, geniş üçgene yakın dar üçgen, geniş üçgene yakın sivri uçlu, sivri uçlu ve yuvarlak formlarda herhangi bir örnek gözlenmemiştir.

**Yaprak kulakçıklar:** Örneklerde varyasyon olduğu gözlemlenmiştir. Örneklerin çoğunluğunda kulakçıklar geniş formda (%55,6) iken çok az bir oranda olsa orta büyüklükte (%2,5) kulakçıkların

olduğu görülmüştür. Çok geniş formda olanların oranı ise %41,9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 10).

**Yaprak kenar dişliliği:** Yaprak kenar dişliliğinin dağılımının orta seviye (%38,3) ile belirgin form (%61,7) arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

**Yaprak dişliliğin dağılışı:** Örnekler arasında ise bu karakter bakımından herhangi bir varyasyon gözlenmemiştir.

**Yaprak kabarcıklığı:** Örneklerde de bu parametre incelendiğinde varyasyonun orta (%14,8) ile çok güçlü formlar (%17,3) arasında dağılım gösteren örneklerin çoğunluğu %67,9 oranında güçlü seviyede kabarcıklı formla ilk sırada yer almıştır (Çizelge 10).

**Yaprak lateral damarlar arası açı:** Yağlık örneklerin büyük çoğunluğu (%70,4) dik açı ya da dik açıya yakın formunda olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

**Yaprak tüylülüğü:** Örneklerde dağılımın tüylü (%80,2) ve az tüylü (%19,8) formlar arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

**Yaprakta antosiyanin renklenmesi:** Örneklerde yaprakta antosiyanin renklenmesi hiçbir örnekte görülmemiştir.

**Tabla duruşu:** Örneklerle ait örneklerde geniş bir varyasyon olduğu gözlenlenmiŐtir. Eğimli gövde üzerinde hafifçe aşağı kıvrılmış form (%46,9) ilk sırada yer alırken, eğimli gövde üzerinde yarım aşağı dönük form (%24,8) ikinci sırada yer almıştır. Dağılımın gövde üzerinde tam aşağı dönük form (%14,8), dik gövde üzerinde yarım aşağı dönük formların (%11,1) yanı sıra çok düşük değerlerde de olsa sapa doğru kuvvetlice aşağı kıvrılmış form (%1,2) ile dik form (%1,2) arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10). Yağlık örneklerde yatay ve eğik formlarda herhangi bir örnek olmadığı gözlenmiştir.

**Tabla Şekli:** Varyasyonun görüldüğü diğer bir karakter olan tabla Şekli açısından yağlık örneklerin dağılımının diş bükey (%50,7), çok belirgin diş bükey (%33,3) ve düz (%13,6) formlarda olduğu tespit edilmiştir. Örnekler içerisinde en düşük oran

%2,5 ile Şekilsiz form olarak gözlenlenen örneklerden oluşmuştur. Mevcut parametreler içerisinde çok belirgin iç bükey ve iç bükey formlarda herhangi bir örnek olmadığı da belirlenmiştir (Çizelge 10).

**Tabla açısı:** Örneklerin büyük çoğunluğunun (50 adet) 180 °C'lik açıyla sapa bağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca 0 °C ve 45 °C açılarının yanı sıra yağlıklarda ilave olarak 225 °C tabla açısına sahip bitkilerin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 10).

**Tabla disk çiçeklerde antosiyanin varlığı:** Örneklerde yaprakta olduğu gibi antosiyanin varlığı olmadığı gözlenlenmiŐtir.

**Polen miktarı:** Örneklerde ise örneklerin tamamında polen miktarı iyi olarak tespit edilmiştir.

**Tane Şekli:** Örneklerin çoğunluğu ise geniş oval (%56,8) formda iken dar oval (%24,7) ve yuvarlak (%16,0) formlarda örneklerin de yer aldığı belirlenmiştir. Yağlık ayçiçeğinde öncelikli olmayan azda olsa uzun tane formuna (%2,5) sahip örnekler olduğu da gözlenlenmiŐtir (Çizelge 10).

**Tane rengi:** Çoğunluk siyah renkte (%86,5) olmak üzere açık kahverengi (%7,4), kahverenginin (%2,5) yanı sıra çok küçük oranlarda da olsa koyu kahverengi (%1,2), kirli beyaz (%1,2) ve beyaz renklere (%1,2) örneklerin olduğu da kaydedilmiştir (Çizelge 10).

**Tohumda çizgililik durumu:** Örneklerin tamamında gözlenlenen çizgiler ise büyük oranda hem kenarda hem de yanda (%92,6) iken bazı örneklerde çizgilerin sadece yanda (%4,9) ya da sadece kenarda (%2,5) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10).

**Tohum kenarındaki çizgiler:** Bu dağılım yağlık örneklerde %74,1'i çok belirgin, %13,6'sı belirgin ve % 12,3' ü de yok ya da çok az belirgin olarak gözlenmiştir (Çizelge 10).

**Tohum çizgilerin rengi:** Örneklerde yine varyasyonun gözlenlendiği, dağılımın griden (%82,7) açık kahverengiye (%6,2), kirli beyazdan (%9,9) beyaza (%1,2) kadar değişen değerlerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kalitatif karakterlere ait frekans tablosu.  
Table 10. Frequency table of qualitative characters of oilseed sunflower sample of genetic resources.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-14	Bitki gelişmesi / Plant vigourity			
	1	1-Zayıf	6	7,4
	2	2- Orta	17	21,0
	3	3-İyi	58	71,6
A-15	Üniformite / Uniformity			
	1	1-Çok üniform	2	2,5
	2	5-Üniform	3	3,7
	3	9-Çok çeşitli (üniform değil)	76	93,8
A-16	Bitki dallanması / Branching			
	1	1-Yok	66	81,5
	2	9-Var	15	18,5
A-17	Sap tüylülüğü / Hairiness of stem			
	1	1-Yok ya da çok hafif (az)	0	0
	2	3-Az	0	0
	3	5-Orta	16	19,8
	4	7-Kaba (belirgin)	55	67,9
	5	9-Çok kaba (çok belirgin)	10	12,3
A-18	Yaprak rengi / Leaf color			
	1	1-Açık yeşil	0	0
	2	2-Yeşil	65	80,2
	3	3-Koyu yeşil	16	19,8
	4	4-Diğer	0	0
A-19	Yaprak şekli / Leaf shape			
	1	1-Mızrak	0	0
	2	2-Dar üçgene yakın mızrak	0	0
	3	3-Dar üçgen	0	0
	4	4-Geniş üçgene yakın dar üçgen	0	0
	5	5-Geniş üçgen	34	58,0
	6	6-Geniş üçgene yakın sivri uçlu	0	0
	7	7-Geniş üçgene yakın yuvarlak	47	42,0
	8	8-Sivri uçlu	0	0
	9	9-Yuvarlak	0	0
A-20	Yaprak kulakçıklar / Leaf auricles			
	1	1-Yok ya da çok küçük	0	0
	2	3-Küçük	0	0
	3	5-Orta	2	2,5
	4	7-Geniş (derin)	45	55,6
	5	9-Çok geniş	34	41,9
A-21	Yaprak kenar dişliliği / Leaf edge serration			
	1	1-Yok veya çok hafif	0	0
	2	3-İnce (hafif)	0	0
	3	5-Orta	31	38,3
	4	7-Kaba (belirgin)	50	61,7
	5	9-Çok kaba (çok belirgin)	0	0
A-22	Yaprak kabarcıklığı / Leaf blistering			
	1	1-Çok zayıf	0	0
	2	3-Zayıf	0	0
	3	5-Orta	14	14,8
	4	7-Güçlü	55	67,9
	5	9-Çok güçlü	12	17,3
A-23	Yaprak lateral damarlar arası açısı / Angle of lateral veins of leaf			
	1	1-Dar açısı	1	1,2
	2	2-Dik açısı ya da dik açısıya yakın	57	70,4
	3	3-Geniş açısı	23	28,4
A-24	Yaprak tüylülüğü / Leaf hairiness			
	1	1-Tüysüz	0	0
	2	2-Az tüylü	16	19,8
	3	3-Tüylü	65	80,2
	4	4-Çok tüylü	0	0

Çizelge 10. Devamı.

Table 10. Continued.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-25	Tabla duruşu / Head inclination			
	1	1-Yatay	0	0
	2	2-Eğik	0	0
	3	3-Dik	1	1,2
	4	4-Dik gövde üzerinde yarım aşağı dönük	9	11,1
	5	5-Eğimli gövde üzerinde yarım aşağı dönük	20	24,8
	6	6-Gövde üzerinde tam aşağı dönük	12	14,8
	7	7-Eğimli gövde üzerinde hafifçe aşağı kıvrılmış	38	46,9
	8	8-Sapa doğru kuvvetlice aşağı kıvrılmış	1	1,2
	9	9-Tümüyle içe doğru kıvrılmış	0	0
A-26	Tabla açısı / Head angle			
	1	1- 0 °C	0	0
	2	2- 45 °C	0	0
	3	3- 90 °C	1	1,2
	4	4- 135 °C	30	37
	5	5- 180 °C	50	61,8
	6	6- 225 °C	0	0
A-27	Tabla şekli / Head shape			
	1	1-Çok belirgin iç bükey	0	0
	2	2- İç bükey	0	0
	3	3- Düz	11	13,6
	4	4- Dış bükey	41	50,6
	5	5- Çok belirgin dış bükey	27	33,3
	6	6-Şekilsiz	2	2,5
A-28	Tane rengi / Seed color			
	1	1-Beyaz	1	1,2
	2	2-Kirli beyaz	1	1,2
	3	3-Gri	0	0
	4	4-Açık kahverengi	6	7,4
	5	5-Kahverengi	2	2,5
	6	6-Koyu kahverengi	1	1,2
	7	7-Siyah	70	86,5
	8	8-Mor	0	0
	9	9-Açık gri	0	0
	10	10-Koyu gri	0	0
A-29	Tane şekli / Seed shape			
	1	1-Uzun	2	2,5
	2	2-Dar oval	20	24,7
	3	3-Geniş oval	46	56,8
	4	4-Yuvarlak	13	16,0
A-30	Tohumda çizgili durum / Presence of streaking at the edge of the seed			
	1	1-Kenarda	2	2,5
	2	2-Yanda	4	4,9
	3	3-Hem kenarda hem de yanda	75	92,6
	4	4-Yok	0	0
A-31	Tohum kenarındaki çizgiler / Streaking at the edge of the seed			
	1	1-Yok veya çok az belirgin	10	12,3
	2	2-Belirgin	11	13,6
	3	3-Çok belirgin	60	74,1
	4	4-Yok	0	0
A-32	Tohum çizgilerinin rengi / Color of streaking at the edge of the seed			
	1	1-Beyaz	1	1,2
	2	2-Gri	67	82,7
	3	3-Kahverengi	0	0
	4	4-Siyah	0	0
	5	5-Sarı	0	0
	6	6-Açık kahverengi	5	6,2
	7	7-Kirli beyaz	8	9,9
	8	8-Yok	0	0

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın kapsamında yer alan materyaller içerisinde yağlık ayçiçeği populasyonları değerlendirmeye tabi tutulmuş olup yapılan ABA sonucunda 12 PRIN oluşmuştur. 12 bileşene ait toplam varyans %77,875 olarak belirlenmiştir. Yağlık populasyonlarda yapılan kapsamda belirtilen karakterler bakımından hem populasyonlar arasında hem de populasyonlar içerisinde önemli derecede varyasyonlar olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde 36 populasyon üzerinde 15 agromorfolojik karakterler ile karakterizasyon çalışmasını gerçekleştiren Kholgi ve ark. (2011) toplamda 4 ana bileşene ait varyansı %78 olarak bildirmişlerdir. Elde edilen varyasyonun önemi Khoufi ve ark. (2013) ve Jockovic ve ark. (2012) tarafından da belirtilmiştir. Masvodza ve ark. (2015), çalışmaları sonucunda gözlemledikleri dar genetik yapı ile yüksek verimli çeşitlerin elde edilemeyeceğini ifade ederek genetik varyasyonun önemini vurgulamışlardır.

Çalışmada yer alan yağlık örneklerin tamamında geçerli olacak makineli hasata uygun çeşit geliştirilmesi noktasında bitki boyu önemli bir karakterdir. Yüksek verim açısından ise tablanın büyüklüğünün yanı sıra tek bitki verimleri de dikkate alınması gereken bir karakter olarak ortaya çıkmaktadır.

İslah programlarının öncelikli hedefleri arasında yer alan verimi yükseltme hedefi tek bitki tartımları yüksek olan materyallerle önem arz etmektedir. Harlan ve De Wet (1971), intraspesifik (tür içi) düzeyde bitkilerin içerdikleri büyük varyasyon nedeniyle geleneksel sınıflandırma uygulamalarının yapay olacağını belirterek, intraspesifik düzeyde formlardan söz etmenin daha uygun olacağını vurgulamışlardır. Yerel çeşitlerin geleneksel tarım şartlarında farklı formlarının bir arada yetiştiriliyor olmasından dolayı sürekli bir gen alışverişi olmakta, bunun sonucunda da örneklerde önemli derecelerde morfolojik varyasyon görülmektedir. Yerel çeşitler içindeki intraspesifik varyasyonda örneklerin dağılımında lokal coğrafik izolasyonların bulunmayışının etkisi olmaktadır. Benzer durum Tan ve ark. (2013a,b) tarafından yapılan çalışmada görülen çeşitliliğin farklı ekolojilere sağlanan adaptasyonun yanı sıra

çiftçinin yapmış olduğu seleksiyonunda rol oynadığı, benzerliklerin ise farklı bölgelerdeki çiftçiler arasındaki resmi olmayan tohum değişimlerinden kaynaklandığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Çalışmada yer alan bitki, tabla, yaprak ve çiçeğe dair düşük oranlarda da olsa varyasyon gösteren diğer tüm karakterler mevcut yağlık ayçiçeği genetik kaynakları materyalinin tanımlanmasına, bilimsel araştırma veya ıslah amaçlarına uygun materyallerin kullanımı da bilim insanlarına yol göstereceğine inanılmaktadır.

Sonuç olarak; ekolojik koşullar ve tüketici isteklerine uygun çeşit geliştirme ıslah programlarının ana hedefleri arasında bulunmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma kapsamında değerlendirilen bu karakterlere göre yapılan tanımlamaların, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında hedefe uygun materyal seçimi noktasında ıslahçılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Yine yağlık ayçiçeği örneklerinde piyasada kabul gören yüksek verimli, yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip, ana ve 2. ürün koşullarına uygun, yüksek tane ve yağ verimine sahip çeşitlerin elde edilebilmesi ıslah programlarında ebeveynlerin seçiminde zaman ve kaynak tasarrufu açısından büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, belirtilen bu hedefler doğrultusunda değerlendirildiğinde ıslah açısından çalışmanın başlangıcında hedeflenen sonuca ulaşıldığını göstermektedir.

Birçok araştırmacı tarafından bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve bunun dokümantasyonunun, mevcut koleksiyonlardaki genetik varyasyonun ortaya konması açısından önem taşıdığı belirtilmiştir (Bennet, 1970; Bunting ve Kuckuck, 1970). Mevcut genetik materyalin günümüzde ve gelecekte kullanılabilmesi için; kaybının önlenmesi ve korunması gerekmektedir (Tan ve ark., 2013a, b; Tan ve ark., 2014). Bu amaçla, üretim/yenileme kapsamında çoğaltılan gen kaynağı materyalinin uzun süreli olarak Türkiye Tohum Gen Bankasında muhafazaya alınması da çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, “Türkiye Yağlık ve Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu” isimli doktora tezinden



hazırlanmıştır. Desteklerinden dolayı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve TÜBİTAK

1003-2150092 numaralı projeye verilen destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Allard, R. W. 1970. Population structure and sampling methods. pp. 97-108. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Andrade, A., P. Castillo, A. Vigliocco, S. Alemano, and G. Abdala. 2011. Sunflower responses to drought stress during early development. Chapter: 3, pp. 98-134. *In*: V.C. Hughes (Ed.) Sunflowers: Cultivation, Nutrition and Biodiesel Uses. Nova Science Publishers, Inc.,
- Anonim. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Ayçiçeği verileri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001). Erişim tarihi: 19 Aralık 2017.
- Anonymous. 1985. Sunflower Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Rome, Italy.
- Anonymous. 2000. UPOV Sunflower Descriptor List. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. TG/81/6. [http://www.upov.int/test\\_guidelines/en/list.jsp](http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp). Geneva, 2000. Son erişim tarihi: 24 Temmuz 2015.
- Anonymous. 2007. JMP® 7.0, Copyright © 2007, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonymous. 2017. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 19 Aralık 2017.
- Arshad, M., M. K. Ilyas, and M. A. Khan. 2007. Genetic divergence and path coefficient analysis for seed yield traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids, Pakistan J. Bot. 39, 2009-2015.
- Bedigan, D. 1981. Origin, diversity, exploration and collection of sesame. pp. 164-169. *In*: A. Ashri (Ed) Sesame: Status and Improvements Proc. of Expert Consultation. FAO Plant Production and Protection Paper No: 29. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Bennet, E. 1970. Tactics of plant exploration. pp. 157-180. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Bunting, A. N., and H. Kuckuck. 1970. Ecological and agronomic studies related to plant exploration. pp. 181-188. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Clifford, H. T., and W. Stephenson. 1975. An introduction to Numerical Classification. Academic Press. New York.
- Cantamutto, M., A. Presotto, I. F. Moroni, D. Alvarez, M. Poverene, and G. Seiler. 2010. High intra-specific diversity of wild sunflowers (*Helianthus annuus* L.) naturally developed in central Argentina. Flora 205: 306-312.
- Demir, İ. 1962. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Susam Çeşitlerinin Başlıca Morfolojik, Biyolojik ve Sitolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No: 53. Ege Üniv. Matbaası.
- Ghariani, S., N. Trifi-Farah, S. Marghali, M. Marrakchi, and M. Chakroun. 2003. Morphological characterization of Tunisian perennial ryegrass germplasm. Journal of Agriculture and Environment for International Development 97 (3-4): 197-205.
- Granlund, M., and D. C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). Proc. N.D. Acad. Sci. 27: 128-133.
- Harlan, J. R. 1951. Anatomy of gene centers. The American Naturalist 85: 97-103.
- Harlan, J. R., and J. M. J. de Wet. 1971. Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon 20: 509-517.
- Heiser, C.B. Jr. 1978. Taxonomy of *Helianthus* and origin of domesticated sunflower. pp. 31-53. *In*: J. F. Carter (Ed.) Sunflower Sci. and Technology. Agronomy 19.
- Heiser, C.B. Jr. D. M. Smith, S. B. Clevenger, and W.C. Martin, Jr. 1969. The North American sunflowers (*Helianthus annuus* L.). Mem. Torrey Bot. Club 22 (3): 1-218.
- Jockovic, M., R. Marinković, A. Marjanović, V. J. Radić, P. Čanak, and N. Hladni. 2012. Association between seed yield and some morphological characteristics in sunflower, Ratar, Povrt., 49: 53-57.
- Karagoz, A., N. Zencirci, A. Tan, T. Taskın, H. Köksel, M. Surek, C. Toker, and K. Ozbek. 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı (Conservation and utilization of plant genetic resources). Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Ankara. Bildiriler Kitabı 1, s.155-177.
- Kholghi, M., I. Bernousi, R. Darvishzadeh, A. Pirzad, and H. H. Maleki. 2011. Collection, evaluation and classification of Iranian confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations using multivariate statistical techniques. African Journal of Biotechnology 10 (28): 5444-5451.
- Khoufi, S., K. Khalil A. T. S. da Jaime, A. Nadia, R. Salah, and B. T. Fayçal. 2013. Assessment of diversity of phenologically and morphologically related traits among adapted populations of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia 36 (58): 29-40.
- Masvodza, D. R., E. Gasura, N. Zifodya, P. Sibanda, and B. Chisikaurayi. 2015. Genetic diversity analysis of local and foreign sunflower germplasm (*Helianthus annuus*) for the national breeding program: Zimbabwe. Academic Journals, 6 (1): 1-7.

- Miller, J. F. 1987. Sunflower. Vol. 2. pp. 626-668. *In*: W. Fehr (Ed.) Principle of Cultivar Development. Macmillan Pub. Co. NY.
- Nooryazdan, H., H. Serieys, R. Baciliéri, J. David, and A. Bervillé. 2010. Structure of wild annual sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions based on agromorphological traits. Genetics Resources in Crop Evolution 57: 27-39.
- Odong, T. L., J. Heerwaarden, T. J. L. van Hintum, F. A. Eeuwijk, and J. Jansen. 2013. Improving hierarchical KÜMEing of genotypic data via principal component analysis. Crop Science 53 (4): 1546-1554.
- Putt, E. D. 1978. History and present word status. pp. 1-9. *In*: J. F. Carter (Ed.) Sunflower Science And Technology. American Society of Agronomy, Madison. WI.
- Roy, B. A., M. L. Stanton, and S. M. Eppley. 1999. Effects of environmental stress on leaf hair density and consequences for selection. Journal of Evolutionary Biology 12 (6): 1089-1103.
- Schneiter, A. A., and J. F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21: 901-903.
- Shamshad, M., S. K. Dhillon, V. Tyagi, and J. Akhtar. 2014. Assessment of genetic diversity in sunflower (*Helianthus annuus* L.) germplasm. International Journal of Agriculture and Food Science Technology 5 (4): 267-272. ISSN 2249-3050.
- Sneath, P. H. A., and R. R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification. Freeman, San Fransisco.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.
- Tan, A. 1983. Sayısal Taksonomik Yöntemlerle Varyasyonun Saptanması. EBZAE, 30. Menemen.
- Tan, A. 1992. Türkiye'de yayılış gösteren Beta L. (Chenopodiaceae) türlerinin sınıflandırılması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üni. Fen Bilimleri Ens. Bornova, İzmir.
- Tan, A. 2009. Türkiye Geçit Bölgesi genetik çeşitliliğinin *in situ* (Çiftçi Şartlarında) muhafazası olanakları. Anadolu 19 (1): 1-12.
- Tan, A. Ş. 2010. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) researches in Aegean Region of Turkey." 8th European Sunflower Biotechnology Conference. SUNBIO 2010. 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. Helia 33 (53): 77-84.
- Tan, A. Ş. ve A. Tan. 1996. Türkiye susam (*Sesamum indicum* L.)' larının morfolometrik varyasyon analizi. Anadolu. 6 (2): 1-23. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2010. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Landraces of Turkey, their collections conservation and morphmetric characterization. Helia 33 (53): 55-62.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2011. Genetic resources of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Turkey. International Symposium on Sunflower Genetic Resources. October 16-20, 2011. Kusadasi, Izmir, Turkey. Helia 34 (55): 39-46.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2012. Characterization of sunflower genetic resources of Turkey. 18th International Sunflower Conference, Argentina, Feb. 27 Marc-1 Feb., 2012.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir, A. Altunok, and A. Tan., 2013a. Characterization of confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) genetic resources of Denizli and Erzurum provinces. Anadolu 23 (1): 5-11.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir, A. Altunok, and A. Tan. 2013b. Characterization of confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) land races of Turkey. International Plant Breeding Congress. 10-14 November 2013, Antalya, Turkey.
- Tan, A. Ş., A. Tan, M. Aldemir, A. Altunok, A. Peksüslü, A. İnal, H. Öztarhan, H. Kartal ve L. Aykas. 2014. Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları Projesi. 2014 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Upadhyaya, H. D., C. L. L. Gowda, and DVSSR Sastry. 2008. Plant genetic resources management: collection, characterization, conservation and utilization. Journal of SAT Agricultural Research 6: 1-15
- Zeven, A. C., and J. M. J. de Wet. 1982 Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Pudoc, Wageningen, the Netherlands.
- Zukovsky, P. M. 1950. Cultivated plants and their wild relatives (Abstr. Transl. By. P.S. Hudson. 1962). Commonw. Agric. Bur. Fornham Royal, England.
- Ward, Jr. J. H. 1963. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. Journal of the American Statistical Association 58: 236-244.

## **Kısıntılı Sulama Koşullarında Dalı Darı (*Panicum virgatum* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi**

**Erdal GÖNÜLAL**<sup>1\*</sup>  **Süleyman SOYLU**<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>*Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya/TURKEY*

<sup>2</sup>*Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/TURKEY*

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1621-0892>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0420-5033>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [erdalgonulal@hotmail.com](mailto:erdalgonulal@hotmail.com)

Received (Geliş tarihi): 12.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 29.07.2020

**ÖZ:** Konya Karapınar koşullarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak üç yıl (2016-2018 yılı) süreyle yürütülen bu çalışmada; ana parsel olarak üç sulama konusu ( $S_1$ : Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi;  $S_2$ :  $S_1$ 'in % 75' i kadar sulama;  $S_3$ :  $S_1$ 'in % 50' si kadar sulama) ve altı dalı darı çeşidi (Alamo, Kanlow, Shelter, Shawnee, Cave in rock ve Trailblazer) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada su kısıtı bakımından ortalama birim alan tane verimi 15,4 kg/da ( $S_3$ )-51,6 kg/da ( $S_1$ ) arasında, bin tane ağırlığı 1,22 g ( $S_3$ )-1,41 g ( $S_1$ ) aralığında ve hasat indeksi 1,17 ( $S_3$ )- 2,52 ( $S_1$ ) aralığında belirlenmiştir. Araştırmada çeşitler açısından ortalama birim alan tane verimi 5,7 kg/da (Alamo)-52,7 kg/da (Cave in rock) aralığında, bin tane ağırlığı 0,82 g (Alamo)-1,66 g (Cave in rock) aralığında ve hasat indeksi %0,21 (Alamo)- %3,57 (Cave in rock) aralığında belirlenmiştir. Çalışma ile ova (lowland) ekotipindeki çeşitlerin düşük birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi değerine sahip olduğu; yayla (upland) ekotipindeki çeşitlerin ise, birim alan tane verimi ve tane iriliğinin daha fazla olduğu ve sulamanın incelenen parametreler üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dalı darı, *Panicum virgatum* L., bin tane ağırlığı, hasat indeksi, su kısıtlaması, birim alan tane verimi.

### **Determining of Seed Yield and some Yield Characteristics of Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) Varieties under Water Deficits Conditions**

**ABSTRACT:** Experiments were conducted for three years (2016, 2017 and 2018) under ecological conditions of Konya-Karapınar region of Turkey in randomized blocks in split plots experimental design with 3 replications. Three irrigation treatments ( $S_1$ : Full-irrigation with no water deficit,  $S_2$ : 75% of  $S_1$  irrigation,  $S_3$ : 50% of  $S_1$  irrigation) were placed into main plots and six switchgrass cultivars (Alamo, Kanlow, Shelter, Shawnee, Cave in rock ve Trailblazer) were placed into the sub-plots. According to result of were obtained in terms of cultivars average seed yield were varied between 5.7 kg da<sup>-1</sup> (Alamo) - 52.7 kg da<sup>-1</sup> (Cave in rock), thousand-kernel weights between 0.82 g (Alamo) -1.66 g (Cave in rock) and harvest index between 0.21% (Alamo) – 3.57% (Cave in rock). In this study, it was determined that the varieties in lowland ecotype had low average seed yield, thousand-kernel weight and harvest index values, but the upland varieties had higher average seed yield and seed size and irrigation or water disability was effective factor on the parameters studied.

**Keywords:** Switchgrass, *Panicum virgatum* L., thousand-kernel weight, harvest index, water disability, average seed yield.

## **GİRİŞ**

Dalı darı çok yıllık (10-15 yıl), suyu etkin kullanan, marjinal alan ve kurak koşullarda biyokütle üretebilen, her yıl toprak işleme gerektirmeyerek,

toprak organik karbonunu artıran (David ve Ragauskas, 2010) ve erozyonu önleyen çevre dostu bir sıcak iklim tahıl bitkisidir. Düşük maliyetli silaj ve kuru ot olarak değerlendirilmesinin yanında,

yapay mera ıslahında da kullanılmakta ayrıca yüksek oranda biyoetanol üretme kapasitesine de sahiptir (Soylu ve ark., 2010).

Morfolojik karakterleri ve yetiştirme çevrelerine göre upland (yayla tipi) ve lowland (ova tipi) olmak üzere iki farklı ekotipi bulunmaktadır. Lowland ekotipindeki çeşitler genellikle daha boylu, sap kalınlığı ve ağırlığı fazla ve genel de enerji üretim amaçlı kullanılırken; upland tipler ise daha kısa boylu, çok kardeşlenen, ince-narin saplı ve genelde hayvan beslemesinde kullanılmaktadır (Hultquist ve ark., 1996).

Dallı darının çok sayıda tane vermesi, tanesinin ekimiyle üretilmesi, çok yıllık olması, soğuğa ve kurağa toleranslı olması ve geniş coğrafi marjinal alanlara adaptasyon yeteneğinden dolayı, Türkiye açısından alternatif bir bitki türü örneği teşkil etmektedir. Su kaynakları yeterli olmayan alanlarda üreteceği biyokütle ile hayvancılık açısından sürdürülebilir bir üretime olanak sağlaması ve sulu tarım alanları üzerindeki baskının azaltılması açısından önemli bir bitki olan dallı darı Kuzey Amerika kökenli olmasına rağmen, 2000'li yıllardan sonra Avrupa ülkeleri ve Türkiye'de yürütülen çalışmalarda olumlu sonuçlar vermiştir (Soylu ve ark., 2010).

Upland ve lowland olmak üzere iki ekotipi olan temel kromozom sayısı  $x=9$  olan dallı darıda ploidi seviyesi diploid ( $2n=2x=18$ ) ile duodecyploid ( $2n=12x=108$ ) arasında değişmektedir. Yabancı döllenmiş dallı darıda lowland (ova) çeşitler tetraploid, upland çeşitler ise tetraploid ya da octaploid nadiren ise hexaploiddirler (Narasimhamoorthy ve ark., 2008; Casler, 2012).

Dallı darı ıslahı yetiştiriciliğinde ana odak, biyokütle veriminin artması olmasına rağmen, dallı darının ticari ve geniş olarak yayılımı için gerekli olan tane verim talebini karşılamak için bitki başına tane veriminin ve verim bileşenlerinin geliştirilmesi de çok önemlidir. Vogel (2000), yeni çeşitlerin tohum üretiminin beklenen talebi karşılamak için yeterli olmasını sağlamak amacıyla biyokütle ve hayvan yemi üretimi için geliştirilen

yeni çeşitlerin seçimi ve değerlendirilmesi sırasında tane verimine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Dallı darı bitkisinin yeni alanlarda yaygınlaşması için en önemli konulardan biri de, gerekli tohumluğun bu alanlarda ekonomik olarak üretilebilmesidir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı marjinal alanlarda dallı darı bitkisi kendine has önemli özellikleri ile alternatif bir bitki olarak görülmektedir. Türkiye'nin birçok alanında yürütülen adaptasyon çalışmalarında olumlu sonuçlar veren bu bitkinin çoğaltılması ve geniş sahalara plantasyonu, taneyle çoğaltılabilmesi ile olanaklıdır. Tane verimini agronomik uygulamalar etkilemekte olup, bu çalışma ile Orta Anadolu koşullarında su kısıtı şartlarında; altı dallı darı çeşidinin üç yıllık birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı ve birim alan hasat indeksi araştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma üç yıl süreyle (2016, 2017 ve 2018), Konya-Karapınar ( $37^{\circ} 41' 09.88''$  K ve  $33^{\circ} 30' 13.00''$  D coğrafi koordinatta) ekolojik koşullarında üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme alanı kara iklimine sahip olup; yaz yağışları düşük, toplam yıllık yağış miktarı 300 mm'nin altında ve yağış dağılım rejimi düzensiz ve yağışların önemli kısmı kışın gerçekleşen bir agroekolojik zondur.

Çalışmanın yürütüldüğü koşullarda yağış miktarı uzun yıllar ortalaması olarak 291,2 mm olup, çalışmanın yürütüldüğü 2016, 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla; 286,2 mm, 249,6 mm ve 275,4 mm olarak gerçekleşmiştir. Dallı darının sulandığı ve gelişme gösterdiği Nisan- Eylül arası yağışlara bakıldığında uzun yıllar için 93,5 mm yağış gerçekleştiği görülmektedir. Araştırma sürecinde ise yağış miktarı; 2016 yılında 98,6 mm, 2017 yılında 117,8 mm ve 2018 yılında ise 103,3 mm olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın üç yılında da yetiştirme dönemindeki yağış miktarları uzun yıllar yağış ortalamasından daha fazla (93,5 mm) olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma alanının bazı iklim özellikleri (Anonim, 2018).

Table 1. Some climatic properties of the experimental area (Anonim, 2018).

İklim özellikleri Climatic properties	Yıllar (Years)			
	2016	2017	2018	Long terms (1963-2018)
Ort.Sıc.(°C) (Average temp.)	12,3	11,7	12,3	12,0
Ort. minimum sıcaklık (°C) (Average min. temp.)	1,1	-0,7	-0,5	-3,9
Ort. maksimum sıcaklık (°C) (Average max. temp.)	26,9	24,7	26,9	26,1
Nisan-Eylül yağış (mm) (Apr.-Sept. precipitation)	98,6	117,8	103,3	93,5
Toplam yağış (mm) (Total precipitation)	286,2	249,6	275,4	291,2

Toprak özelliklerine bakıldığında deneme alanının özellikle 0-30 cm'lik katmanının kumsal yapıda olduğu, organik maddece fakir, kireç miktarı ve pH'ı yüksek ve tuz sorunu olmayan bir alan olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Çalışmada Amerika Birleşik Devletleri Tohum Gen Bankası ve yurtdışı özel kuruluşlardan daha önce temin edilen ikisi lowland ekotipinde (Alamo ve Kanlow) ve dördü upland ekotipinde (Shawnee, Shelter, Trailblazer ve Cave in rock) olmak üzere toplam altı dallı darı çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmaya 2015 yılında dallı darının plantasyonu ile başlamıştır. Deneme alanına 2015 yılı Haziran ayında toprak hazırlığı yapıldıktan sonra, her parsel için toprak işleme anında 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 3 kg/da N hesabıyla taban gübre verilmiştir. Sıra arası 15 cm olacak şekilde çizel ile açılan sıralara ekim; 1 Temmuz 2015 tarihinde, 1 cm derinliğe 400 bitki/m<sup>2</sup> olacak şekilde elle yapılarak, toprak sıkıştırılmıştır (Soylu ve ark., 2010). Parsel büyüklüğü; 5 m uzunluk ve 1,8 m genişlik (6 sıra) olmak üzere 9 m<sup>2</sup>'lik alanlardan oluşmuştur. Biyokütle ve birim alanda tane hasadı, parsel başı ve sonundan 1 metre, kenarlardan ise 1 sıra parsel dışı olarak atılmış kalan, 3,6 m<sup>2</sup>'den ölçüm ve gözlemler yapılmış, veriler dekara çevrilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen çalışmada; ana konu olarak üç sulama konusu (S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama) alt konu olarak ise altı çeşit (Alamo, Kanlow, Shelter, Shawnee, Cave in rock ve Trailblazer) ile çalışılmıştır.

Tesis yılı olan 2015' te ekimle birlikte biçime kadar olan su ihtiyacını karşılamak üzere tüm konulara Temmuz – Eylül ayları arasında toplam 150 mm su verilmiştir. Tesis yılında 1 Kasım 2015 tarihinde yerden 15 cm yükseklikten ot biçimi

yapılarak parsellerdeki bitkilerin kışa girmesi sağlanmıştır. Su kısıtı konularının uygulanmaya başladığı ve verilerin alınmaya başladığı 2016 yılı Nisan ayından itibaren üç yıl boyunca yetiştirme döneminde topraktaki nem gravimetrik yöntemle ölçülmüş ve 0-90 cm toprak derinliğindeki topraktaki faydalı suyun % 50-55'i kullanıldığında S<sub>1</sub> konusu tarla kapasitesine getirilecek şekilde damla sulama yapılmıştır. Sulama sisteminde 75' lik borular ve bundan çıkış yapılan 40 cm damlatıcı aralığı ve 2,0 l/h debisi olan 166 mm'lik basınç ayarlı damla sulama boruları kullanılmıştır. Her parselde 4 sıra lateralin döşendiği çalışmada parsellere verilen suyu belirlemek için su sayacı kullanılmıştır. Tam sulama (S<sub>1</sub>) konusuna verilecek sulama suyu miktarı deneme alanının hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası belirlendikten aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır (Kara, 2011).

$$dn = (TK - MN) \times D \times 100^{-1}$$

Eşitlikte;

dn = Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı (mm),

TK = Tarla kapasitesi (hacim %' si olarak),

MN = Faydalı su kapasitesinin %50-55' i tüketildiğinde dallı darı etkili kök derinliğindeki mevcut nem (hacim %' si olarak),

D = Etkili kök derinliği (mm)

Su kısıtı konularında ise S<sub>1</sub> konusuna göre kısıtı hesap edilmiştir. 2016 yılında damla sulama ile 12 sulama, 2017 ve 2018 yılında ise 11 sulama yapılmıştır. Tam sulama konusuna (S<sub>1</sub>) 2016 yılında 480 mm, 2017 yılında 436 mm ve 2018 yılında ise 450 mm sulama suyu verilmiştir. S<sub>2</sub> (2016 yılı : 360 mm, 2017 yılı: 327 mm, 2018 yılı 338 mm) ve S<sub>3</sub> ( 2016 yılı: 240 mm, 2017 yılı: 218 mm, 2018 yılı: 225 mm) konularına ise oranlarına göre kısıtlamaya gidilerek sulama yapılmıştır. Çalışmada her üç yılda da Mayıs ayında dekara 15 kg saf azot verilmiştir (Soylu ve ark., 2010).

Çizelge 2. Araştırma alanının bazı toprak özellikleri (Anonim, 2017).  
Table 2. Some soil properties of the experimental area (Anonim, 2017).

Derinlik (cm) (Depth) (cm)	Kum (%) Sand (%)	Silt (%)	Kil (%) Clay (%)	Bünye Structure	TK (%)	SN (%)	Hacim ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> ) Volume weight (g/cm <sup>3</sup> )	pH	EC (dSm <sup>-1</sup> )	Kireç (%) Lime (%)	Organik madde (%) Organic matter (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)
0-30	58,1	22,8	19,1	SCL	20	9,6	1,37	7,8	0,42	33,5	1,3	14,5	33
30-60	301	20,3	49,6	C	24,5	12,6	1,3	8,1	0,45	28,7	1,1	5,7	26
60-90	160	24,4	59,6	C	28	15,4	1,22	8,2	0,44	29,4	0,6	2,6	24

Çalışmada ilk yıl bitkiler 17 Nisan, 2017 yılında 21 Nisan ve 2018 yılında ise 15 Nisan tarihinde uyanmaya başlamış ve üç yıl içinde çeşitlerin çiçeklenme tarihleri belirlenmiştir (Çizelge 3). Parsellerde biyokütle ve tane hasadı 2016 yılında 1 Kasım, 2017 yılında 30 Ekim, 2018 yılında ise 3 Kasım tarihinde, her parselde kenar tesirleri atıldıktan sonra elle yapılmıştır. Her parselde salkımlar kesilip harmanlanmış ve temizlenmiştir.

Hasat indeksi her parselden elde edilen tane veriminin biyolojik verime bölünmesi ile belirlenmiştir. (Turan, 2008). Bin tane ağırlığı 4 adet 100 tanenin sayılıp tartılarak ortalamasının alınmasıyla (Soylu ve ark., 2010) hesaplanmış, hasat indeksi ise Sarı ve Ünay (2015)'in uyguladığı yöntemle göre hesap edilmiştir. Sonuçlarının değerlendirilmesinde ve ortalamaların karşılaştırmasında istatistiksel analiz ve LSD testi uygulanmıştır (Steel ve Torrie, 1980). Çalışmadan elde edilen veriler JMP 11.2.1 (Anonymous, 2007) paket istatistik programı kullanılmıştır. Konular arasındaki farklıklar ve gruplandırılmalar LSD testine göre belirlenmiştir (Steel ve Torrie, 1980).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Tam sulama ve su kısıtlılığı koşullarında dallı darının tane verimi, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi özelliklerinin incelendiği çalışmaya ait varyans analiz tablosu Çizelge 4'te verilmiştir. Homojenliği kontrol edilip yıl birleştirmesi yapılan çalışmada; su ve çeşit konuları arasındaki farklar, incelenen bütün parametreler için istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

## Birim alan tane verimi

Konya- Karapınar koşullarında üç yıl süreyle yürütülen çalışmada tane verimine ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiş olup, denemenin ilk yılı olan 2016 yılına (21,5 kg/da) göre 2017 yılı (38,9 kg/da) ve 2018 yılında (39,9 kg/da) tane veriminde artış olmuştur. Çalışmada su kısıtlılığı tane verimini olumsuz etkilemiştir. Tam su konusunda tane verimi 51,6 kg/da olurken, % 50 su kısıtı uygulanan S<sub>3</sub> konusunda en düşük tane verimi 15,4 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çok yıllık bir bitki olan dallı darıda yıl ilerledikçe verim ve verim ögeleri artmakta (Sharma ve ark., 2003; Soylu ve ark., 2010), buna paralel olarak birim alandaki tane verimi de artmaktadır. Su kısıtlılığı dallı darıda biyokütle verimini olumsuz etkilediği gibi, özellikle çiçeklenmenin de gecikmesine neden olmuştur (Çizelge 3) ve generatif dönemin geç başlaması ve kısalmasını da etkilemiştir. Çiçeklenmeden sonra tane oluşması için yeterli zamanın kalmaması; çiçeklenme oranının azalmasına ve ayrıca çiçeklenme dönemindeki su stresi, dölleme ve tane veriminin olumsuz etkilemesine neden olmuştur.

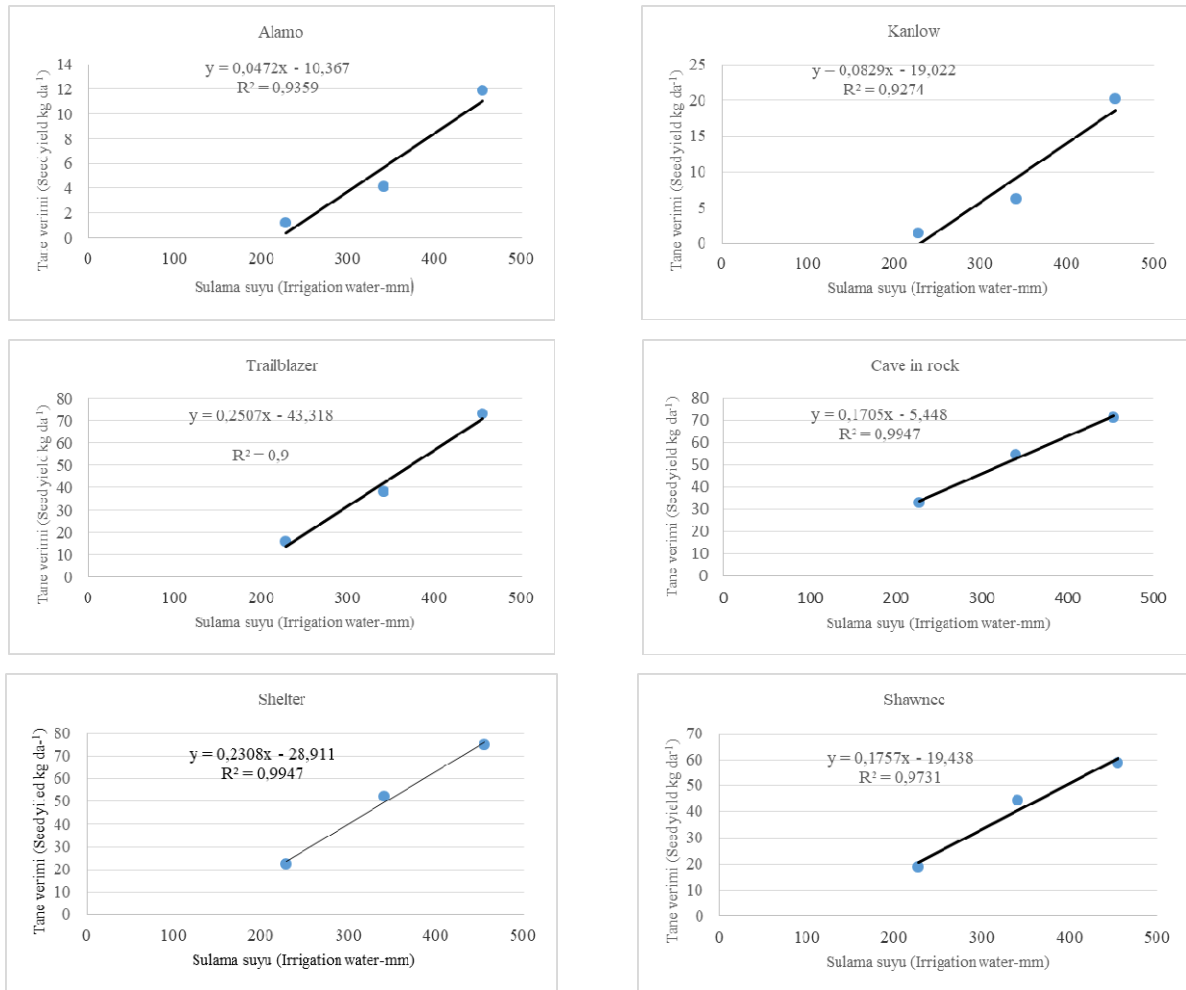
Çeşitler bazında lowland ekotipindeki Alamo (5,7 kg/da) ve Kanlow (9,3 kg/da) çeşitlerinin en düşük tane verimine sahip olduğu (Soylu ve ark., 2011) bu durumun Çizelge 3'te görüldüğü üzere bu çeşitlerin çiçeklenme zamanlarının upland çeşitlere göre çok daha geç olduğu, özellikle bu çeşitlerde su kısıtlılığı durumunda çiçeklenmenin daha geç olmasıyla, verimlerin daha da düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3 ve 5). Lowland ekotipindeki Kanlow ve Alamo çeşitlerinin tane

veriminin düşük olmasında bin tane ağırlıklarının da düşük olması etkili olmuştur (Çizelge 6).

Şekil 1’de görüldüğü üzere yapılan regresyon analizinde bütün dallı darı çeşitlerinde sulama suyu miktarı ve tane verimi arasında doğrusal pozitif bir ilişki belirlenmiş olup artan sulama suyu miktarı ile birlikte birim alan tane verimi de artmıştır. Çeşit ortalamaları üzerinden çalışmada en yüksek tane verimi Cave in rock (52,7 kg/da) ile Shelter (50,1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Su x çeşit etkileşimi açısından en yüksek ve düşük tane verimi S<sub>1</sub> uygulamasında Shelter (75 kg/da) ile Alamo (11,9 kg/da) çeşitlerinden, S<sub>2</sub> konusunda Cave in rock (54,3 kg/da) ile Alamo (4,1 kg/da) çeşitlerinden, S<sub>3</sub> sulamasında ise Cave rock (32,6

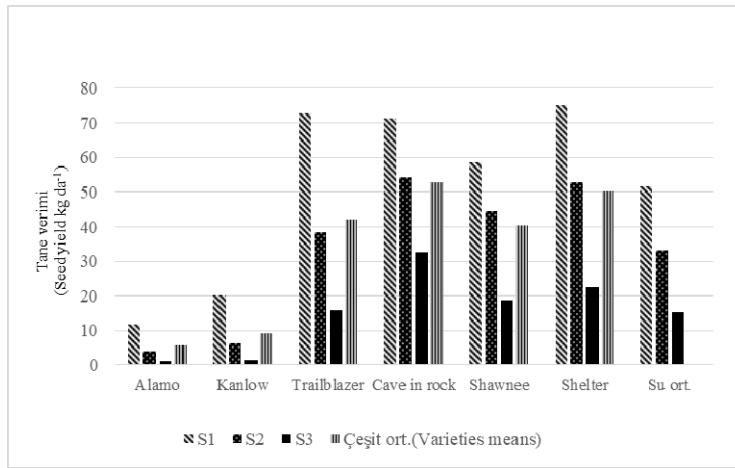
kg/da) ile Alamo (1,2 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 2).

Dallı darı ile ilgili çalışmalarda biyokütle ve diğer parametrelerle ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen, birim alan tane verimi ile ilgili daha az çalışmaya rastlanılmıştır. Farklı ekoloji ve çeşitlerde yürütülen bu çalışmalarda tane verimini Boe (2007), 15,6-46,0 kg/da, Das ve ark. (2009), 22,3-74,2 kg/da, Soylu ve ark. (2011) 21,0-83,0 kg/da arasında bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen tane verimlerine ait değerler önceki çalışma sonuçları ile önemli oranda benzerlik göstermekte olup farklılıkların çevre, genotip ve tarımsal uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 1. Su kısıtlaması koşullarında dallı darı çeşitlerinin su ve tane verimi arasındaki ilişki.

Figure 1. Relationship between water and seed yield of switchgrass varieties in water deficit conditions.



Şekil 2. Dalı darı çeşitlerinin farklı su kısıtlaması şartlarında (S1-S2-S3<sup>§</sup>) üç yıllık tane verimleri ortalaması (kg/da).

Figure 2. Average of three-year seed yields switchgrass varieties under different water deficit (S1-S2-S3<sup>§</sup>) conditions (kg da<sup>-1</sup>).

<sup>§</sup> [S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama

<sup>§</sup> (S<sub>1</sub>: Full-irrigation with no water deficit, S<sub>2</sub>: 75% of S<sub>1</sub> irrigation, S<sub>3</sub>: 50% of S<sub>1</sub> irrigation)].

Çizelge 3. Su kısıtlaması koşulları altında dalı darı çeşitlerinin çiçeklenme tarihleri.

Table 3. Flowering dates of switchgrass varieties under water deficit conditions.

Yıllar Years	Su kısıtı/Çeşit Water deficit/ Varieties	Alamo	Kanlow	Trailblazer	Cave in rock	Shawnee	Shelter
2016	S <sub>1</sub>	24 Ağ.	18 Ağ.	24 Tem.	21 Tem.	23 Tem.	21 Tem.
	S <sub>2</sub>	30 Ağ.	24 Ağ.	28 Tem.	24 Tem.	26 Tem.	24 Tem.
	S <sub>3</sub>	4 Ey.	29 Ağ.	4 Ağ.	28 Tem.	2 Ağ.	1 Ağ.
2017	S <sub>1</sub>	26 Ağ.	20 Ağ.	22 Tem.	20 Tem.	19 Tem.	19 Tem.
	S <sub>2</sub>	29 Ağ.	24 Ağ.	25 Tem.	22 Tem.	24 Tem.	24 Tem.
	S <sub>3</sub>	3 Ey.	29 Ağ.	30 Tem.	27 Tem.	29 Tem.	28 Tem.
2018	S <sub>1</sub>	30 Tem.	25 Tem.	6 Tem.	3 Tem.	3 Tem.	2 Tem.
	S <sub>2</sub>	14 Ağ.	2 Ağ.	9 Tem.	6 Tem.	5 Tem.	7 Tem.
	S <sub>3</sub>	30 Ağ.	18 Ağ.	18 Tem.	11 Tem.	12 Tem.	13 Tem.

S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama.  
(S<sub>1</sub>: Full-irrigation with no water deficit, S<sub>2</sub>: 75% of S<sub>1</sub> irrigation, S<sub>3</sub>: 50% of S<sub>1</sub> irrigation).

Çizelge 4. Kısıntılı sulama koşulları altında dalı darı çeşitlerinin çeşitli özelliklerine ait varyans analizi.

Table 4. ANOVA for some agronomic traits of switchgrass varieties under water deficit conditions.

Varyasyon kaynakları Source of variation	DF	Kareler ortalaması (Mean square)		
		Tane verimi Seed yield	Bin tane ağı. Thousand-kernel weights	Hasat indeksi Harvest index
Yıl (A) Year	2	5786,9 *	0,120 *	27,27 *
Tek#[Yıl] Rep*(Year)	6	25,3	0,020	0,15
Su (B) Irrigation	2	17699,6 *	0,510 *	25,48 *
Yıl*Su (AxB) Year* Irr.	4	709,1 *	0,005	4,01 *
Hata-1 Error-1	12	10,6	0,010	0,15
Çeşit (C) Variety	5	11496,8 *	4,230 *	50,31 *
Yıl x Çeşit (AxC) Year*Variety	10	541,0 *	0,004	4,58 *
Su x Çeşit (BxC) Irr.*Varieties	10	819,6 *	0,3000 *	1,75 *
(AxBxC)	20	127,0 *	0,005	0,76 *
Hata-2 (Error-2)	90	7,3	0,007	0,12
CV (0,05)		8,1	6,1	18,1

\*: indicates significance at 0,05 respectively. CV: Coefficient of variation.



Çizelge 5. Kısıntılı sulama koşulları altında dalı darı çeşitlerinin üç yıllık tane verimine ait ortalama değerler (kg/da).  
Table 5. Average values of three years seed yield of switchgrass varieties under water deficit conditions (kg da<sup>-1</sup>).

Yıllar (Years)	Su kısıntısı/Çeşitler Water deficit/ Varieties	Alamo	Kanlow	Trailblazer	Cave in rock	Shawnee	Shelter	Mean
2016	S <sub>1</sub>	8,3 s-u	12,3 rs	66 d-f	59,3 gh	44,9 k	66,4 d-f	42,9 c
	S <sub>2</sub>	4,3 u-x	4,6 u-w	20 p	20,5 op	28,1 n	36,3 lm	19 f
	S <sub>3</sub>	0,2 x	0,3 w-x	3 v-x	3,7 v-x	32 v-x	5,1 t-v	2,6 g
	Mean	4,3 l	5,7 kl	29,8 h	27,8 hı	25,4 ı	35,9 g	21,5 b
2017	S <sub>1</sub>	12,2 rs	15 qr	62,3 fg	69,3 cd	64,3 ef	73,7 bc	49,5 b
	S <sub>2</sub>	4,7 uv	5 t-v	47,9 jk	68,6 de	49,4 j	67,3 de	40,5 d
	S <sub>3</sub>	2,2 v-x	2 v-x	26,9 n	58,3 g-ı	33,4 m	38,1 l	26,8 e
	Mean	6,4 kl	7,3 k	45,7 f	65,4 a	49 de	59,7 b	38,9 a
2018	S <sub>1</sub>	15 qr	33,1 m	89,3 a	85,3 a	66,5 d-f	85 a	62,4 a
	S <sub>2</sub>	3,4 v-x	9,1 st	47 jk	73,9 b	55,2 hı	54,3 ı	40,5 d
	S <sub>3</sub>	1,3 v-x	2,1 v-x	17,7 pq	35,7 lm	19,4 p	24,7 no	16,8 f
	Mean	6,6 kl	14,8 j	51,3 d	65 a	47,1 ef	54,7 c	39,9 a
2016-18 Ort.(mean)	S <sub>1</sub>	11,9 k	20,2 hı	72,7 ab	71,3 b	58,6 c	75 a	51,6 a
	S <sub>2</sub>	4,1 l	6,2 l	38,3 f	54,3 d	44,3 e	52 d	33,3 b
	S <sub>3</sub>	1,2 m	1,4 m	15,8 j	32,6 g	18,7 ı	22,6 h	15,4 c
	Mean	5,7 f	9,3 e	42,3 c	52,7 a	40,5 d	50,1 b	
LSD (0,05)		A: 1,35 B: 1,38 C: 1,45	AxB: 2,34	AxC: 2,51	BxC: 2,5	AxBxC: 4,35		
CV:%8,1								

S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama.

(S<sub>1</sub>: Full-irrigation with no water deficit, S<sub>2</sub>: 75% of S<sub>1</sub> irrigation, S<sub>3</sub>: 50% of S<sub>1</sub> irrigation).

A =Yıl (Year), B= Su kısıtlaması uygulamaları (Water deficit), C= Çeşit (Varieties).

### Bin tane ağırlığı

Çalışmada tane verimine benzer şekilde ilk yıla göre ikinci ve üçüncü yılda bin tane ağırlığı artmış ve 2016 yılında 1,29 g olan bin tane ağırlığı, 2017 yılında 1,36 g ve 2018 yılında ise 1,34 g olmuştur. Su kısıtlaması çiçeklenme tarihini geciktirmiş (Çizelge 3) ve tane gelişimi için gerekli olan süre (generatif dönem) kısalarak, bin tane ağırlığını olumsuz şekilde etkilemiştir (Çizelge 6).

Çeşit ortalamaları üzerinden bakıldığında Soylu ve ark. (2011)'nin sonuçlarına benzer şekilde en düşük bin tane ağırlığı değerleri Alamo (0,81 g) ve Kanlow (0,82 g) çeşitlerinden elde edildiği, en yüksek değerler Cave in rock (1,65 g), Shawnee (1,57 g) ve Shelter (1,57 g) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 6). İnteraksiyon açısından incelendiğinde Cave in rock, Shawnee ve Shelter çeşitlerinin tüm sulama uygulamalarında en yüksek değeri verdiği ve çeşitlerin bin tane değerlerinin 0,72 g (S<sub>3</sub> konusundaki Alamo çeşidi) ile 1,70 g (S<sub>1</sub> konusundaki Cave in rock çeşidi) arasında

oluştugu saptanmış olup bu değerler Boe (2007), Das ve ark. (2009), Soylu ve ark. (2011)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Önceki çalışma sonuçları ile bu çalışmadan elde edilen değerler arasındaki farklılıkların çevre, genotip ve yetiştirme tekniklerinden kaynaklanması olasıdır.

### Hasat indeksi

Çalışmada tane verimine benzer şekilde artan su kısıtlılığı ile birlikte hasat indeksi de azalmıştır. En yüksek değer tam su uygulamasından (% 2,52), en düşük değer ise % 50 su kısıtı konusundan (% 1,17) elde edilmiştir. Yıllara göre en yüksek değer 2017 yılında (% 2,67) elde edilirken, en düşük değer 2016 yılından (% 1,26) elde edilmiştir (Çizelge 7).

Çeşitler ortalaması incelendiğinde biyokütle verimi ve hasat indeksi arasında negatif bir ilişki olduğu (Das ve ark., 2009), tane verimi düşük, buna karşılık biyokütle verimi yüksek olan lowland ekotipindeki Alamo (%0,21) ve Kanlow (% 0,32)

çeşitlerinden en düşük hasat indeksi değeri belirlenmiştir. En yüksek değer ise tane veriminin en fazla olduğu Cave in rock çeşidinde (%3,57) saptanmıştır (Çizelge 5 ve 7). İnteraksiyon açısından bakıldığında çalışmada en yüksek ve düşük hasat indeksi değerleri S<sub>1</sub> konusunda Cave in rock (%4,20) ile Alamo (%0,39) çeşitlerinden, S<sub>2</sub> konusunda Cave in rock çeşidiyle (% 3,69) Alamo (% 0,18) çeşitlerinden, S<sub>3</sub> konusunda ise Cave rock (% 2,81) ile Alamo ve Kanlow (% 0,06) çeşitlerinde ölçülmüştür. (Çizelge 7.) Tane veriminin toplam biyolojik verime oranı olarak da tanımlanan hasat indeksi değerinin yüksek olması, biyoyakıt üretiminde istenmeyen bir durum olup (Houghton ve ark., 2006), biyoyakıt elde edilmesi

amaçlı dallı darı ıslahında, birim alanda tane veriminin bitkinin çoğaltılmasına yetecek kadar uygun oranda olması yeterlidir. Çalışmadaki biyoyakıt olarak kullanılan lowland ekotipindeki Kanlow ve Alamo çeşitlerine ait hasat indeksi değerleri söz konusu amaca uygun değerler vermiştir. Çalışma bulgularına benzer şekilde daha önceki çalışmada hasat indeksi değerini Boe (2007), % 1,57-3,52 olarak bulmuş ve Das ve ark. (2009) ise, tane verimi ve biyokütle arasında negatif bir ilişki olduğu, tane verimi ve hasat indeksi arasında ise pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge.6. Su kısıtlaması koşulları altında dallı darı çeşitlerinin üç yıllık bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g).

Table 6. Average values of three years thousand-kernel weights of swithgrass varieties under water deficit conditions (g).

Yıllar Years	Su kısıtı/Çeşitler Water deficit/Varieties	Alamo	Kanlow	Trailblazer	Cave in rock	Shawnee	Shelter	Mean
2016	S <sub>1</sub>	0,85	0,83	1,68	1,63	1,57	1,58	1,36
	S <sub>2</sub>	0,79	0,81	1,49	1,58	1,52	1,57	1,29
	S <sub>3</sub>	0,71	0,68	1,17	1,52	1,41	1,46	1,16
	Mean	0,9	0,77	1,45	1,58	1,5	1,53	1,27 b
2017	S <sub>1</sub>	0,94	0,89	1,68	1,75	1,67	1,73	1,44
	S <sub>2</sub>	0,81	0,87	1,57	1,68	1,62	1,57	1,35
	S <sub>3</sub>	0,73	0,72	1,4	1,69	1,6	1,49	1,27
	Mean	0,82	0,83	1,55	1,71	1,63	1,6	1,36 a
2018	S <sub>1</sub>	0,92	0,9	1,7	1,72	1,67	1,7	1,43
	S <sub>2</sub>	0,82	0,88	1,58	1,7	1,63	1,58	1,37
	S <sub>3</sub>	0,73	0,8	1,3	1,57	1,48	1,5	1,23
	Mean	0,82	0,86	1,53	1,66	1,59	1,59	1,34 a
2016-18 (3 yıl ort.)	S <sub>1</sub>	0,90 i	0,87 ij	1,69 a	1,70 a	1,63 a-d	1,67 ab	1,41 a
	S <sub>2</sub>	0,81 jk	0,85 ij	1,55 e-g	1,65 a-c	1,59 c-e	1,57 d-f	1,34 b
	S <sub>3</sub>	0,72 l	0,73 kl	1,29 h	1,59 b-e	1,50 fg	1,48 g	1,22 c
	Mean	0,81 d	0,82 d	1,51 c	1,65 a	1,57 b	1,57 b	1,32
LSD(0,05)	A: 0,048	B: 0,049	C: 0,047	AxB: ns	AxC: ns	B*C: 0,08	AxBxC: ns	
CV: % 6.1								

S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama.

(S<sub>1</sub>: Full-irrigation with no water deficit, S<sub>2</sub>: 75% of S<sub>1</sub> irrigation, S<sub>3</sub>: 50% of S<sub>1</sub> irrigation).

A =Yıl (Year), B= Su kısıtlaması uygulamaları (Water deficit), C= Çeşit (Varieties).

Çizelge 7. Su kısıtlaması koşulları altında dallı darı çeşitlerinin üç yıllık hasat indeksine ait ortalama değerler (%).  
Table 7. Average values of three years harvest index of switchgrass varieties under water deficit conditions (%).

Yıllar Years	Su kısıtı/Çeşitler Water deficit/Varieties	Alamo	Kanlow	Trailblazer	Cave in rock	Shawnee	Shelter	Ort. Mean
2016	S <sub>1</sub>	0,32 pq	0,50 o-q	3,21 ef	3,98 cd	2,65 gh	3,75 de	2,40 b
	S <sub>2</sub>	0,20 q	0,25 q	1,10 l-n	1,41 kl	2,01 ij	2,22 h-j	1,20 d
	S <sub>3</sub>	0,01 q	0,02 q	0,19 q	0,30 pq	0,25 q	0,35 pq	0,19 e
	Mean	0,18 j	0,25 j	1,50 ı	1,90 gh	1,63 hı	2,11 fg	1,26 c
2017	S <sub>1</sub>	0,46 o-q	0,55 n-q	2,81 fg	4,96 b	3,77 d	3,96 cd	2,75 a
	S <sub>2</sub>	0,20 q	0,21 q	2,83 fg	5,83 a	4,01 cd	4,36 c	2,90 a
	S <sub>3</sub>	0,11 q	0,09 q	1,67 jk	5,89 a	3,45 de	2,83 fg	2,34 b
	Mean	0,25 j	0,28 j	2,44 de	5,56 a	3,75 b	3,72 b	2,67 a
2018	S <sub>1</sub>	0,41 o-q	0,84 m-p	3,52 de	3,65 de	2,65 gh	3,48 de	2,42 b
	S <sub>2</sub>	0,13 q	0,31 pq	2,0 ij	3,84 cd	2,82 fg	2,68 f-h	1,97 c
	S <sub>3</sub>	0,06 q	0,08 q	0,92 l-o	2,25 hı	1,22 k-m	1,29 k-m	0,97 d
	Mean	0,20 j	0,41 j	2,15 e-g	3,25 c	2,23 d-f	2,48 d	1,79 b
2016-18 Ort.(Mean)	S <sub>1</sub>	0,39 hı	0,63 gh	3,18 c	4,20 a	3,01 cd	3,73 b	2,52 a
	S <sub>2</sub>	0,18 ij	0,26 ij	1,98 e	3,69 b	2,95 cd	3,08 cd	2,02 b
	S <sub>3</sub>	0,06 j	0,06 j	0,93 g	2,81 d	1,64 f	1,49 f	1,17 c
	Mean	0,21 e	0,32 e	2,03 d	3,57 a	2,53 c	2,77 b	1,91
LSD(0,05)	A: 0,16	B: 0,16	C: 0,19	AxB: 0,28	AxC: 0,32	BxC: 0,32	AxBxC:0,55	
C.V: % 18,1								

S<sub>1</sub>: Tam sulama, eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi; S<sub>2</sub>: S<sub>1</sub>'in % 75' i kadar sulama; S<sub>3</sub>: S<sub>1</sub>'in % 50' si kadar sulama.  
(S<sub>1</sub>: Full-irrigation with no water deficit, S<sub>2</sub>: 75% of S<sub>1</sub> irrigation, S<sub>3</sub>: 50% of S<sub>1</sub> irrigation).

A =Yıl (Year), B= Su kısıtlaması uygulamaları (Water deficit), C= Çeşit (Varieties).

## SONUÇ

Marjinal ve su kısıtlılığı koşullarında, benzer bitkilere göre çok daha iyi performans gösteren Amerika'da yaygın olarak yetiştirilen ve 2000' li yıllardan sonra Avrupa ve Türkiye' de adaptasyon ve diğer çalışmalarını yürütülen dallı darı bitkisi özellikle kuru alanlar ve su kısıtlılığı olan alanlarda biyoyakıt, hayvan yemi, erozyonla mücadele ve çayır mera amenajmanında kullanılacak alternatif bir bitki olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bitkinin yaygınlaşmasında en önemli konulardan biri de gerekli tohumluğun üretilmesidir. Türkiye'de bu bitki ile ilgili ilk çalışmalarının yapıldığı Konya

Bölgesinde üç yıl süreyle yürütülen bu çalışma ile bölgeye adapte olmuş lowland (ova) ve upland (yayla) ekotipindeki altı çeşidin sulu ve su kısıtlılığı koşullarındaki tane verimi ve diğer özellikleri incelenmiştir. Çalışmada özellikle hayvan beslemede kullanılan upland ekotipindeki çeşitlerin hem sulu, hem de su kısıtlılığı ortamlarında birim alandaki tane verimlerinin yüksek olduğu, çiçeklenme tarihlerinin ve çiçeklenmeden sonra kalan sürenin tanenin olgunlaşması için yeterli olduğu ve bu bitkinin tohumluklarının Orta Anadolu Bölgesi'nde ekonomik olarak üretilebileceği ortaya koyulmuştur.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymous. 2007. JMP® 11.2, Copyright © 2007, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonim. 2017. Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarı.
- Anonim. 2018. Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü meteoroloji istasyonu verileri.
- Boe, A. 2007. Variation between two switchgrass cultivars for components of vegetative and seed biomass. *Crop Science* 47 (2): 636-642. Doi: 10.2135/cropsci2006.04.0260.
- Casler, M. D. 2012. Switchgrass Breeding, Genetics, and Genomics. Chapter 2, pp. 29-53. *In*: A. Monti (Ed.) *A Valuable Biomass Crop for Energy*. Doi: 10.1007/978-1-4471-2903-5. Springer-Verlag, London.

- Das, M. K., and C. M. Taliaferro. 2009. Genetic variability and interrelationships of seed yield and yield components in switchgrass. *Euphytica* 167: 95-105. Doi: 10.1007/s10681-008-9866-3.
- David, K. and A. J. Ragauskas. 2010. Switchgrass as an energy crop for biofuel production: A review of its ligno-cellulosic chemical properties. *Energy and Environmental Science* 3 (9): 1182-1190. Doi:10.1039/B926617H.
- Houghton, D., S. Weatherwax, and J. Ferrell. 2006. Breaking the bio-logical barriers to cellulosic ethanol: a joint research agenda. A research roadmap resulting from the biomass to biofuels workshop sponsored by US Dept of Energy. December 7-9, 2005, Rockville, p 57.
- Hultquist, S. J., K. P. Vogel, D. J. Lee, K. Arumuganathan, and S. Kaepler. 1996. Chloroplast DNA and Nuclear DNA content variations among cultivars of switchgrass, *Panicum virgatum* L. *Crop Science* 36 (4): 1049-1052. Doi:10.2135/cropsci1996.0011183X003600040039x.
- Kara, M. 2011. Sulama ve Sulama Tesisleri. Selçuk Üniv. Basımevi s.45-65, Konya.
- Narasimhamoorthy, B., M. Saha, T. Swaller, and J. Bouton. 2008. Genetic diversity in switchgrass collections assessed by EST-SSR markers. *BioEnergy Res.* 1: 136-146. Doi: 10.1007/s12155-008-9011-0.
- Sarı, N. ve A. Ünay. 2015. Yulafta (*Avena sativa* L.) tane verimini etkileyen özelliklerin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 24 (2): 115-123. Doi:10.21566/tbmaed.76925.
- Sharma, N., I. Piscioneri, and V. Pignatelli. 2003. An evaluation of biomass yield stability of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) cultivars. *Energy Conversion and Management* 44 (18): 2953-2958. Doi: 10.1016/S0196-8904(03)00049-9.
- Soylu, S., B. Sade, H. Ögüt, F. Akınerdem, M. Babaoğlu, R. Ada, T. Eryılmaz, Ö. Öztürk, and H. Oğuz. 2010. Investigation of agronomic potential of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as an alternative biofuel and biomass crop for Turkey, 18<sup>th</sup> European Biomass Conference Lyon, Fransa.
- Soylu, S., B. Sade ve A. Şeflek. 2011. Dallı darının tohum üretim kapasitesinin araştırılması. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi Kitabı Cilt 2: 138-143, 14-17 Haziran, Samsun.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Turan, İ. 2008. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Buğday, Arpa Ve Tritikale Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD, Kahramanmaraş.
- Vogel, K. P. 2000. Improving warm-season forage grasses using selection, breeding, and biotechnology. pp 83-106. In: Moore K. J, and B. E. Anderson (Eds.) Native warm-season grasses: research trends and issues. Vol 30. CSSA Spec. Publ., Madison, WI.

## ***Türkiye Anason (*Pimpinella anisum* L.) Genetik Kaynakları ve Yabancı Anason Genotiplerinin Uçucu Yağ Bileşenleri***

Ünal KARİK\* 

*Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir/TURKEY*

<https://orcid.org/0000-0001-6707-191X>

\*Corresponding author (Sorumlu yazar): unalkarik@gmail.com

Received (Geliş tarihi): 06.04.2020 Accepted (Kabul tarihi): 02.05.2020

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı, yerli ve yabancı ticari anason (*Pimpinella anisum* L.) genotiplerinde uçucu yağın içeriğini ve bileşimini belirlemektir. Çalışmada 122 adet yerli, 11 adet yabancı kaynaklı olmak üzere toplam 133 adet anason materyali kullanılmıştır. Anason meyvelerinde yapılan kimyasal analizler sonucunda uçucu yağ içeriği %1,74 ile %7,69 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağın ana bileşeni olan trans-anethol oranı ise %84,61 ile %97,53 değerleri arasında bulunmuştur. Uçucu yağdaki diğer bileşenler olan pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate %0,71 ile %12,43 arasında, p-allylanisole %0,14 ile %2,08 arasında, methyl eugenol ise %0,14 ile %0,50 arasında değişim göstermiştir. Yapılan çalışma sonucunda, yerli ve yabancı anason genotiplerinde kalite özellikleri bakımından oldukça önemli bir varyasyon meydana geldiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Anason, *Pimpinella anisum* L., genetik kaynaklar, uçucu yağ, kalite.

### ***Essential Oil Composition of Turkey Aniseed (*Pimpinella anisum* L.) Genetic Resources and Foreign Aniseed Genotypes***

**ABSTRACT:** The aim of this study is to determine the content and composition of essential oil in domestic and foreign commercial anise (*Pimpinella anisum* L.) genotypes. A total of 133 anise materials, 122 of which are domestic and 11 of which are from foreign origin, were used in the study. The essential oil content ranged from 1.74% to 7.69% as a result of chemical analysis on anise fruits. The ratio of trans-anethol, the main component of essential oil, ranged was between 84.61% to 97%. Other components were identified in essential oils were pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate was between 0.71% to 12.43%, p-allylanisole was between 0.14% to 2.08% and methyl eugenol was between 0.14% to 0.50%. As a result of the study, it has been observed that a significant variation has occurred in domestic and foreign anise genotypes in terms of quality characteristics.

**Keywords:** Anise, *Pimpinella anisum* L., genetic resources, essential oil, quality.

## **GİRİŞ**

Apiaceae familyası dünyada 300 cins ve yaklaşık 3000 tür içeren ve çoğunlukla ılıman iklime sahip bölgelerde yayılış gösteren bitkilerden oluşmaktadır (Heywood ve ark., 2007). Türkiye’de Apiaceae familyası 100 cins ile temsil edilmektedir. Bu familyada yer alan *Pimpinella* L. cinsine ait ülkemizde altısı endemik toplam 27 tür, 3’ü endemik toplam 5 alttür ve 3’ü endemik toplam 5

varyete bulunmaktadır. Türler, alt türler ve varyeteler ile birlikte 10’u endemik toplam 37 takson Türkiye florasında doğal olarak yayılış göstermektedir (Güner ve ark., 2012). Anason (*Pimpinella anisum* L.), beyaz çiçekli, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Bitki boyu 30-50 cm civarındadır; çiçekleri şemsiye şeklinde olup, meyveleri 3-6 mm uzunlukta ve 1-3 mm genişlikte, ters armut biçiminde, kısa saplı, gri-yeşil ya da yeşilimsi-sarı

renkli ve üzeri tüylüdür (Orav ve ark., 2008; Shojaei ve Abdullahi, 2012).

Anason, uygun ve sıcak iklimlerde örneğin; İspanya, İtalya, Balkan ülkeleri, Türkiye, Hindistan ve Orta-Güney Amerika'da yetiştirilmektedir (Melchior ve Kastner, 1974). Anason meyvelerinde %1,5-5 uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağın ana bileşeni bir fenilpropanoid olan trans-anethol'dür (Tabanca ve ark., 2005). Anasonun kendine has kokusu ve tatlımsı tadı trans-anethol'den kaynaklanır. Ayrıca anason tohumlarında bulunan sabit yağın da özellikle Latin Amerika ülkelerinde ticari bir öneme sahip olduğu ve kullanıldığı bilinmektedir (Korkut, 1994). Anason küspesi %23 yağ ve %18 protein içeriği ile hayvan yemi olarak da tüketilir (Başer, 1997).

Anason uçucu yağı ilaç olarak; gaz giderici (karminatif), hafif balgam söktürücü (ekspektoran), idrar arttırıcı (diüretik), kullanımlarının yanı sıra antiseptik ve spazm çözücü (antispazmodik) özelliklere sahiptir (Bown, 2001; Kerydiyyeh ve ark., 2003). Mide rahatsızlıklarını (mide bulantısı, nefes darlığı, astım) tedavi edici etkisi vardır (Zeybek ve Zeybek, 1994). Tıbbi kullanımına ilaveten, anason meyveleri ve uçucu yağı gıda sektöründe ekmek, kurabiye, şeker; kozmetik sektöründe ise diş macunu gibi ürünlere katılarak kullanılmaktadır. Ayrıca farklı aromatik kokuya sahip olan uçucu yağı da bazı alkollü içecekler tat vermek amacıyla belli oranlarda katılmaktadır (Hänsel ve ark., 1999). Bitkinin, genç yaprak ve sürgünleri bazı Avrupa ülkelerinde salatalara tat vermek amacıyla koyulmaktadır (İlisulu, 1968; İncekara, 1979; Khan ve Zaidi 1983). Anason,

aromatik özelliklerinden dolayı Amerikan tütün ürünlerinde de bulunur (Şengül, 1994; Özgüven, 2001; Özgüven ve ark., 2005). Apiaceae familyasının bazı değerli türlerinin Anadolu toprakları üzerinde binlerce yıldır kültürü yapılmaktadır. Özellikle anason (*Pimpinella anisum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) ve dereotu (*Anethum graveolens* L.) çok değerli uçucu yağ ve baharat kaynakları olup ülkemiz tarımı için büyük önem taşımaktadır (Keskin ve Baydar, 2016). Ülkemizde uzun yıllar üretildiği yöreye göre farklı özelliklere sahip Çeşme, Denizli, Fethiye, Antalya ekotipi olarak isimlendirilen farklı anason tipleri bulunmaktadır (Bayram, 2019).

Çizelge 1'de 2018 yılında dünyada anason üretimi yapan ülkeler, üretim alanları, üretim miktarları ve verimleri bulunmaktadır. Bu verilerin alındığı kaynak, anasonu, rezeneyi, yıldız anasonunu ve kişnişi de içermektedir.

Bu ülkelerdeki farklı akademisyenlerle yapılan yazışmalar sonucunda sadece anason üretimi yapılan alanlar ve üretim miktarları belirlenerek veriler derlenmiştir. Dünyada en büyük anason üretimi yapan ülkenin Hindistan olduğu, bunu sırası ile Suriye, Çin ve Türkiye'nin takip ettiği görülmektedir. Türkiye 124.455 da ekim alanı ve 8.664 ton üretim ile dünyadaki toplam ekim alanlarının %4,19'unu, toplam üretimin ise %4,99'unu karşılamaktadır. Türkiye'nin 70 kg/da olan ortalama anason verimi 64,36 kg/da olan dünya verim ortalamasından %9,19 daha yüksektir (Çizelge 1). Ülkemizde 1990'lı yıllarda 300.000 da

Çizelge 1. 2018 yılı anason üreten ülkeler, üretim alanı, üretim ve verim değerleri (Anonymous 2020).

Table 1. Countries producing anise in 2018, production area, production and yield values (Anonymous, 2020).

Ülke Country	Üretim alanı (da) Production area (da)	Üretim (ton) Production (ton)	Verim (kg/da) Yield (kg/da)
Hindistan (India)	1.834.530	102.704	56
Suriye (Syria)	257.000	12.593	49
Çin (China)	219.410	14.041	64
Türkiye (Turkey)	124.455	8.664	70
Mısır (Egypt)	119.100	8.211	69
İspanya (Spain)	94.810	6.162	65
Bulgaristan (Bulgaria)	81.970	5.901	72
Tunu (Tunisia)	79.780	4.786	60
Meksika (Mexico)	77.120	4.935	64
İran (Iran)	61.250	4.103	67
Romanya (Romania)	16.820	1.211	72
Toplam (Total)	2.966.245	173.311	
Ortalama verim (Average yield)			64,36

alandan 24.000 ton olan anason üretimi, 2011 yılından sonra ciddi şekilde düşerek 124.455 da alanda 8.664 tona gerilemiştir. 2019 yılında ise 180.000 da ekim alanı ve 14.000 ton üretime ulaşmıştır. 2018 yılında Türkiye’de üretilen toplam 8.664 ton anasonun 3.432 tonu Burdur’da 1.464 tonu Denizli’de, 1.000 tonu Muğla’da, 937 tonu Afyonkarahisar’da, 697 tonu Antalya’da, 525 tonu Konya’da, 232 tonu Ankara’da, 188 tonu Bursa’da, 82 tonu Eskişehir’de ve 69 tonu Uşak’ta gerçekleşmiştir (Anonim, 2020a).

Ülkemizde ve dünyada anasonun en önemli kullanım amacı meyvelerinde bulunan uçucu yağdır. Birçok sanayi kolunda (ilaç, gıda, kozmetik, içecek, hayvan besleme) kullanılan bu uçucu yağın, anason meyvesinde yüksek oranda olması büyük önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde anason üretimi yapılan bölgelerden ve yurt dışından temin edilen anason genotiplerinin uçucu yağ verimini ve uçucu yağların bileşiminin belirlenmesi ve genotipler arasındaki kalite farkının ortaya koyulması hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Ülkemizden ve yurt dışından temin edilen toplam 133 adet anason (*Pimpinella anisum* L.) genotipi çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Türkiye orijinli toplam 122 anason genotipi, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası’nda muhafaza edilen ve 1973-2012 yılları arasında toplanmış materyallerden oluşmaktadır. Bu materyaller, 2019 yılında üretim yenileme çalışması yapılmak üzere gen bankasından alınmış tohumların genetik kaynak olması nedeniyle daha sağlıklı çıkış elde etmek amacıyla 15.01.2019 tarihinde serada viyollere ekimi yapılmıştır. Serada iklimlendirme (ısıtma, nemlendirme, havalandırma) ve sulama dışında gübre ve ilaç uygulaması yapılmamıştır. Her genotipten 200 adet fide elde edilmiş ve bu fideler 15.03.2019 tarihinde tarlaya şaşırtılmıştır. Dikim sıklığı olarak sıra arası 20 cm, sıra üzeri 10 cm uygulanmıştır. Her parselde 4 sıra dikim yapılmış, her sırada 50 bitki kullanılmış ve parsel büyüklükleri 30 m<sup>2</sup> olmuştur. Toplam üretim yenileme alanı 4 da olarak belirlenmiştir. Parsellerde yabancı ot temizliği ve damla sulama yapılmıştır. Her parselde yabancı

döllenmeyi önlemek için çiçeklenme döneminden önce populasyonlar kendi içinde izole edilmiştir. Tohum olgunlaşma döneminden sonra izolasyon kabinleri sökülerek tohumlar elle toplanmıştır. Elde edilen tohumların bir kısmı gen bankasına verilmiş, bir kısmı ise bu çalışmada kullanılmıştır. İller bazında değerlendirdiğimizde; Burdur’dan 47, Denizli’den 40, İzmir’den 24, Muğla’dan 2, Antalya’dan 2, Kütahya’dan 2, Amasya’dan 1, Eskişehir’den 1, Afyon’dan 1, Gaziantep’ten 1 ve Erzincan’dan 1 adet anason örneği çalışmada yer almıştır. Yurt dışından temin edilen örneklerle baktığımızda; Suriye’den 2, İran’dan 2, Fas’tan 2, Tunus, Mısır, İspanya, Çin ve Hindistan’dan 1’er olmak üzere toplam 11 yabancı genotip çalışmada kullanılmıştır.

Çizelge 2’de İzmir-Menemen lokasyonunda çalışmanın yürütüldüğü 2019 yılı ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri verilmiştir. 2019 yılında yıl ortalaması olarak elde edilen 19 °C sıcaklık değeri, uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri olan 19.3 °C ile oldukça örtüşmektedir. Yıllık toplam yağış değerine baktığımızda, uzun yıllar toplam yağış değeri 607,0 mm olurken, çalışmanın yer aldığı 2019 yılında toplam yağış değeri 625,0 mm olarak ölçülmüş ve uzun yıllar ortalamasından biraz yüksek bulunmuştur.

### Metot

Anason (*Pimpinella anisum* L.) genotiplerinin uçucu yağ verimleri ile uçucu yağların bileşenlerini belirlemek amacıyla kalite analizleri yapılmıştır. Bu amaçla kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

**Uçucu yağ oranı (%):** Kuru meyve örneklerinde uçucu yağ oranları Clevenger aparatı ile volumetrik olarak belirlenmiştir. 30 g drog 1000 ml’lik şilifli balona koyulmuş ve 300 ml saf su ilave edilmiştir. Üzerine soğutucu taşıyan toplama büreti yerleştirilmiştir. Toplama büretine su koyulmuştur. Sistem elektrikli ısıtıcıda 4 saat ısıtılarak distilasyona devam edilmiştir. Sürenin sonuna doğru soğutma suyu kapatılarak su buharının iyice yoğunlaşması beklenmiş ve derhal soğuk su akışı yeniden başlatılmıştır. 10 dk sonra distilasyona son verilmiştir. Sistem kapatılıp, numune içindeki uçucu yağ miktarı hacim/ağırlık cinsinden hesaplanmıştır (Anonymous, 2010).

Çizelge 2. Menemen ekolojik koşullarında deneme yılı ve uzun yıllar ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) değerleri (Anonim, 2020b).

Table 2. Trial year and long term mean temperature (°C) and total precipitation (mm) values of Menemen ecological conditions (Anonim, 2020b).

Aylar Months	Sıcaklık °C Temperature °C		Yağış (mm) Precipitation (mm)	
	2019	Uzun yıllar Long terms	2019	Uzun yıllar Long terms
Ocak (January)	7,3	9,2	108,8	173,4
Şubat (February)	11,6	11,8	134,0	77,6
Mart (March)	15,3	13,7	75,2	72,5
Nisan (April)	19,7	17,4	24,8	32,3
Mayıs (May)	24,6	22,7	15,0	42,7
Haziran (Jun)	26,3	26,8	12,4	19,6
Temmuz (July)	28,8	29,8	0,0	0,7
Ağustos (August)	29,7	29,2	0,0	6,9
Eylül (September)	22,5	25,4	13,0	7,2
Ekim (October)	19,7	19,3	24,2	45,8
Kasım (November)	13,6	10,1	102,6	73,5
Aralık (December)	9,2	10,2	115,0	54,8
Ortalama (Average)	19,0	19,3	625,0	607,0

**Uçucu yağın bileşimi (%):** Uçucu yağlarda bulunan kimyasal bileşenlerin adları ve oranları GC ve GC/MS ile belirlenmiştir.

Öncelikle uçucu yağ örnekleri analiz edilmek üzere 1:50 oranında hekzan ile seyreltme işlemine tabi tutulmuştur.

#### **Gaz kromatografisi (GC) analiz koşulları**

**Sistem:** Agilent 6890N GC GC analiz koşulları; eş zamanlı olarak GC/MS sistemindeki madde çıkış zamanları ile aynı olacak şekilde ayarlanmıştır (FID 300°C). Bu amaçla kapiler kolon (HP Innwax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılmıştır.

#### **Gaz kromatografisi / Kütle spektrometrisi (GC/MS) analiz koşulları**

**Sistem:** Agilent 5975 GC-MSD sistemi

**Kolon:** HP-Innowax Silika kapiler (60 m x 0.25 mm Ø, 0.25 m film kalınlığı)

Sıcaklık Programı: 60°C de 10 dak // 4°C/dak artışla 220°C ye // 220°C de 10 dak // 1°C/dak artışla 240°C ye

**Enjektör:** 250°C

Taşıyıcı Gaz: Helyum (0,8 ml/dak)

**Split oranı:** Splitless

Elektron enerjisi: 70 eV

**Kütle aralığı:** m/z 35-450 olacak şekilde cihaz şartlandırılmıştır.

Örneklerin uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, tanımlaması ise MS dedektör kullanılarak yapılmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin alıkonma indisleri (RI), her bir bileşenin alıkonma zamanı ve C8-C22 karbon serili n-alkan serisinin aynı analiz koşulları için belirlenen alıkonma zamanları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Uçucu yağ oranına ilişkin verilere basit istatistiksel (ortalama, minimum, maksimum, varyans, standart sapma, ortalamanın standart hatası, CV) değerlendirmeye tabi tutulmuştur (Steel ve Torrie, 1980; Yurtsever, 1984).

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

##### **Uçucu yağ oranı**

Çalışmada yer alan genotiplerin temin edildikleri yerler ve uçucu yağ verimleri Çizelge 3'te verilmiştir. Toplam 133 adet genotipte uçucu yağ oranı en düşük %1,74, en yüksek %7,69 olarak bulunmuştur. Türkiye orijinli materyallerde uçucu yağ verimi %1,99 ile %7,69 arasında değişim göstermektedir. Yabancı orijinli örnekler baktığımızda, en düşük



uçucu yağ veriminin %1,74 ile Suriye, en yüksek uçucu yağ veriminin ise %3,73 ile Fas'tan temin edilen örneklerden elde edildiği görülmektedir. Ülkemizden temin edilen 122 genotipin uçucu yağ ortalaması %4,57 olarak belirlenmiş olup, yabancı kökenli örneklerin tamamından daha yüksektir. Yapılan istatistik değerlendirme sonucunda, anason örneklerindeki uçucu yağ oranının genel ortalaması %4,39 olarak hesaplanmıştır. Türkiye orijinli materyallerin uçucu yağ ortalaması %4,57 olurken, yabancı kökenli örneklerin ortalaması %2,40 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuçları değerlendirdiğimizde, Türkiye orijinli örneklerin uçucu yağ oranının yabancı kaynaklı örneklerin neredeyse 2 katına yakın olduğu görülmektedir. Böylece, ülkemizdeki anason genetik kaynaklarının, dünyadaki diğer ülkelere göre kalite açısından oldukça yüksek potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda yapılan hesaplama sonucu, çalışmadaki örneklerden elde edilen varyasyon katsayısı (CV) %31,249 olarak bulunmuş olup, materyaller arasında ciddi bir varyasyon olduğuna işaret etmektedir. Bu durum ise mevcut materyalin ıslahta kullanılması açısından oldukça önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Ülkemizde ve dünyada anason ile ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan önemli bir kısmı kalite özellikleri ile ilgilidir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda anason uçucu yağ verimi ile ilgili elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Tayşi ve ark. (1977) Bornova koşullarında, farklı orijine sahip (İspanya, Çeşme ve Isparta) anason populasyonlarında en fazla uçucu yağ oranının Çeşme (%2-2,5) anasonunda, en düşük oranın ise Isparta (%1,6) anasonunda bulunduğunu; Kevseroğlu (1982) Çeşme, Denizli, Burdur, Balıkesir, Isparta, İspanya ve Mısır orijinli anasonlarda uçucu yağ oranını %2,17-2,83; Bayram (1992) Bornova ekolojik koşullarında anason ekotiplerinde (Antalya, Çeşme, Denizli, Fethiye) en yüksek uçucu yağ oranını Fethiye (%2,8), en düşük uçucu yağ oranını ise Çeşme (%2,1) ekotipinden elde ettiğini; Kılıç (1996) farklı yörelerden alınan anason tohumlarının fiziksel ve biyolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; uçucu yağ oranlarının %1,3-3,7 arasında değiştiğini; Demirayak (2002) Ankara iklim koşullarında bazı anason populasyonlarında (Göhlhisar, Karamanlı, Tefenni, Yeşilova) yürüttüğü çalışmada uçucu

yağ oranını %2,10-3,78; Arslan ve ark. (2004) farklı yörelerden temin edilen 29 anason populasyonunun uçucu yağ miktarı ve bileşiminin değişimi üzerine yaptıkları araştırma sonucuna göre, Türk anason populasyonlarının uçucu yağ miktarının %1,3-3,7 arasında değişim gösterdiğini, Burdur, Balıkesir, İzmir ve Denizli illerinden temin edilen örneklerin en yüksek uçucu yağ miktarlarına sahip olduğunu; İpek ve ark. (2004) Ankara ekolojik koşullarında iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmada 4 farklı anason populasyonunun uçucu yağ oranının %2,1-3,1 değerleri arasında değiştiğini; Tabanca ve ark. (2005) Türkiye'nin kuzey ve orta bölgelerinden topladıkları anason uçucu yağında %2,5 oranında uçucu yağ elde ettiklerini; Dağıstanlıoğlu ve ark. (2009) Denizli ve Burdur'dan temin ettikleri 34 farklı anason populasyonunda uçucu yağ veriminin %2,6 ile %5,3 arasında değiştiğini, 34 örneğin ortalamasının %3,6 olduğunu; Özel (2009) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında 10 farklı anason populasyonunda uçucu yağ oranının %2,8-4,8 arasında değiştiğini; Yıldırım (2010) Tekirdağ koşullarında 16 yerel anason genotipinin adaptasyonu üzerine yaptığı çalışmada uçucu yağ oranı %2,4-3,9 arasında değiştiği; Şahin (2013) Konya ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında, anasonda uçucu yağ miktarının %2,4-4,1 arasında değiştiğini; Haşimi ve ark. (2014) Diyarbakır'da yapmış oldukları çalışmada anasonda uçucu yağ miktarının % 1,94 olduğunu; Doğramacı ve Arabacı (2015) Aydın'da yaptıkları çalışmada Göhlhisar, Fethiye, Denizli ve Çeşme anason genotiplerinde uçucu yağ oranını sırasıyla %1,47, %1,57, %1,49, %1,60 olarak bulduklarını; Akkan (2016) Edirne ekolojik koşullarında anasonda farklı ekim zamanlarının kalite ve verim üzerinde etkisini araştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada uçucu yağ oranının %1,25-2,89 arasında olduğunu; Bütün (2016) Tekirdağ ekolojik şartlarında, anason populasyonlarında uçucu yağ miktarının %2-2,46 arasında değiştiğini; Sönmez (2018) İzmir ekolojik koşullarında Türkiye, İspanya ve Suriye kaynaklı anasonlarda yaptığı çalışmada uçucu yağ oranını sırası ile %2,95, %3,06 ve %2,84 olarak bulduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalardan elde edilen değerler incelendiğinde, çalışma materyallerinin genellikle benzer yörelerden temin edildiği

anlaşılmaktadır. Yukarıda bahsedilen çalışmaları özetleyecek olursak, ülkemizde en çok anason tarımı yapılan alanlar olan Burdur, Denizli, Muğla ve Antalya'dan alınan anason meyvelerinde uçucu yağ oranının %1,3-5,3 arasında değiştiği görülmektedir. Anason populasyonlarında uçucu yağ oranının genel olarak %2 ile %3 arasında olduğu, daha önce yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada yurt içinden temin ettiğimiz genotiplerde en düşük değer %1,99, en yüksek değer ise %7,69 olarak belirlenmiştir. 122 örneğin ortalaması %4,56 olup, yukarıda verilen çalışmaların genel ortalamasının üzerindedir. En çok örneğin yer aldığı illere göre yapılan değerlendirmede ise Burdur'dan alınan 47 adet örnekte en düşük ve en yüksek uçucu yağ oranı %2,42-%7,69; Denizli'den alınan 40 örnekte %2,00-%7,28, İzmir'den alınan 24 örnekte %1,99-%7,43 arasında değişim göstermektedir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre 122 adet anason örneğinden 31 tanesindeki uçucu yağ oranı, ülkemizde yapılan çalışmalardan elde edilen en yüksek uçucu yağ oranı olan %5,3'ten daha yüksek bulunmuştur.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda anason uçucu yağ verimi değerleri incelendiğinde; Sharifi ve ark. (2008) İran'da yaptığı çalışmada anason uçucu yağ oranını %3,3 olarak belirlemiş olup, bizim çalışmamızda kullanılan İran örneklerinde tespit edilen uçucu yağ oranı aralığından (%1,98-2,35) daha yüksek bulunmuştur. Khalid (2015) Mısır'da yaptığı çalışmada anasonda uçucu yağ verimini %2,4 olarak belirlemiştir. Bizim yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz değer (%2,34) ile büyük benzerlik göstermiştir. Orav ve ark. (2008) Estonya'da yaptıkları çalışmada 11 farklı ülkeden (Fransa, Macaristan, Rusya, Yunanistan, İskoçya, Litvanya, İspanya, İtalya, Almanya, Çekya ve

Estonya) alınan 14 farklı anason örneğinde uçucu yağ oranını %1 ile %5,3 arasında belirlemişlerdir. Saibi ve ark. (2012) Cezayir'de yaptıkları çalışmada anason uçucu yağ oranını %2,3; Zheljazkov ve ark. (2013) ABD de yaptıkları çalışmada %0,09-2,01; Ullah ve ark. (2014) Almanya'da yaptıkları çalışmada %2,77-3,07; Acimovic ve ark. (2015) Sırbistan'da yaptıkları çalışmada %3,91; Milica ve ark. (2015) Sırbistan'da yaptıkları çalışmada %3,52-3,93; Sahar ve ark. (2016) Irak'ta yaptıkları çalışmada %1,25; Hassan ve Elhassan (2017) Sudan da yaptıkları çalışmada %3,1; Abu-Rumman (2018) Suudi Arabistan'da yaptığı çalışmada %2,5-3 arasında bulmuşlardır.

Genel olarak baktığımızda, ülkemizdeki populasyonların uçucu yağ oranlarının diğer ülkelerde yapılan çalışmalardan yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. 122 adet genotipin genel ortalaması olan %4,56 uçucu yağ oranı, diğer ülkelerde yapılan ve yukarıda sonuçları verilen çalışmalardan yüksek bulunmuştur. Yine yurt dışında yapılan çalışmalardan elde edilen en yüksek değer olan %5,3 uçucu yağ oranını geçen ülkemize ait 31 adet genotip bulunmaktadır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre, ülkemizde ve dünyada yapılan diğer çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, uçucu yağ oranı bakımından populasyonlar arasında ciddi bir varyasyon olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunların nedenleri arasında materyalin genetik yapısı ve çevresel faktörler rol oynamaktadır. Anason (*Pimpinella anisum* L.) uçucu yağ verimi ve trans-anethole içeriği genotip, ekolojik koşullar ve özellikle ekim tarihi, gübre, su uygulaması ve bitki yoğunluğu gibi tarımsal uygulamalardan etkilenir (Saimasi ve ark., 2003; Arslan ve ark., 2004; İpek ve ark., 2004; El-Hady, 2005; Tort ve Honermeier, 2005; Tabanca ve ark., 2005).

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan anason genotiplerinin orijini ve uçucu yağ içeriği (%).

Table 3. Origin and essential oil content of anise genotypes used in the study (%).

No	İl	İlçe-Köy	Uçucu Yağ (%)	No	İl	İlçe-Köy	Uçucu Yağ (%)
No	Province	District-Village	Essential Oil (%)	No	Province	District-Village	Essential Oil (%)
1	İzmir	Çeşme-Çiftlik	1,99	68	İzmir	Çeşme-Ovacık	5,48
2	İzmir	Urla-Karamersin	5,32	69	İzmir	Karaburun-Bozköy	2,49
3	İzmir	Urla-Kadıovacık	5,08	70	İzmir	Karaburun-Bozköy	4,95
4	İzmir	Karaburun-Bozköy	3,10	71	İzmir	Karaburun-Bozköy	4,92
5	Denizli	Acıpayam-Darıveren	6,09	72	İzmir	Karaburun-Bozköy	5,47
6	Amasya	Merkez	4,26	73	Kütahya	Emet-Göncek	5,58
7	Denizli	Çameli-Gölkenarı	6,55	74	Kütahya	Emet-Göncek	5,83
8	Denizli	Acıpayam-Darıveren	4,46	75	Denizli	Acıpayam-Akalan	5,40
9	Denizli	Acıpayam-Merkez	4,86	76	Denizli	Acıpayam-Çakırköy	3,58
10	Burdur	Göhlisar-Bucaici	5,10	77	Burdur	Merkez-Yassigüme	5,34
11	Muğla	Fethiye-Merkez	4,35	78	Muğla	Köyceğiz-Yangı	5,87
12	Burdur	Yeşilova-Merkez	5,00	79	Burdur	Çavdır-Bölmepinar	3,97
13	Burdur	Yeşilova-Merkez	7,25	80	Burdur	Göhlisar-Hisarardı	3,98
14	Burdur	Tefenni-Merkez	6,62	81	Burdur	Göhlisar-Merkez	2,88
15	Gaziantep	Oğuzeli-Merkez	4,49	82	Burdur	Göhlisar-Sorkun	3,98
16	İzmir	Karaburun-Bozköy	6,83	83	Burdur	Göhlisar-Uylupınar	3,46
17	İzmir	Karaburun-Saip	5,50	84	Burdur	Göhlisar-Yamadı	3,98
18	Burdur	Göhlisar-Yamadı	4,46	85	Burdur	Tefenni-Bayramlar	2,48
19	Burdur	Göhlisar-Yamadı	4,46	86	Burdur	Tefenni-Beyköy	2,94
20	Denizli	Çardak-Bozkurt	3,01	87	Burdur	Tefenni-Çaylı	2,95
21	Burdur	Karamanlı-Kılçan	4,02	88	Burdur	Tefenni-Karamusa	4,33
22	Burdur	Söğüt-Merkez	4,06	89	Burdur	Tefenni-Yeşilköy	2,97
23	Erzincan	Tercan-Kuzören	3,96	90	Burdur	Yeşilova-Alanköy	3,98
24	Antalya	Korkuteli-Merkez	5,44	91	Burdur	Yeşilova-Başkuyu	4,87
25	Denizli	Çardak-Başçeşme	5,52	92	Burdur	Yeşilova-Bayındır	3,45
26	İzmir	Çeşme-Reisdere	4,95	93	Burdur	Yeşilova-Büyükyaka	6,76
27	İzmir	Karaburun-Mordoğan	5,80	94	Burdur	Yeşilova-Çaltepe	3,43
28	Denizli	Çameli-Yenimahalle	6,33	95	Burdur	Yeşilova-Çuvallı	3,92
29	Burdur	Göhlisar-Çamköy	7,69	96	Burdur	Yeşilova-Dereköy	3,49
30	Burdur	Tefenni-Merkez	2,42	97	Burdur	Yeşilova-Doğanbaba	2,97
31	Burdur	Göhlisar-Yusufoğlu	3,96	98	Burdur	Yeşilova-Gençali	5,00
32	Afyon	Dazkırı-Arıköy	2,45	99	Burdur	Yeşilova-Güney	4,74
33	Denizli	Çardak-Hayriye	3,95	100	Burdur	Yeşilova-Harmanlı	2,97
34	Denizli	Çardak-Hayriye	3,48	101	Burdur	Yeşilova-Iğdır	3,41
35	Denizli	Çardak-Hayriye	4,85	102	Burdur	Yeşilova-Işıklar	4,37
36	Denizli	Çardak-Söğüt	5,58	103	Burdur	Yeşilova-Kavak	4,32
37	Denizli	Çardak-Söğüt	4,00	104	Burdur	Yeşilova-Kayadibi	4,11
38	Denizli	Bozkurt-Incelertekkesi	7,03	105	Burdur	Yeşilova-Orhanlı	3,80
39	Burdur	Yeşilova-Güney Beldesi	2,98	106	Burdur	Yeşilova-Örencik	3,49
40	Denizli	Acıpayam-Karaköy	5,01	107	Burdur	Yeşilova-Salda	5,78
41	Denizli	Acıpayam-Karaköy	4,81	108	Burdur	Yeşilova-Sazak	3,49
42	Denizli	Acıpayam-Karaköy	4,99	109	Burdur	Yeşilova-Yarışlı	4,78
43	Denizli	Acıpayam-Karaköy	2,31	110	Burdur	Yeşilova-Yukarıkırılı	5,46
44	Denizli	Acıpayam-Karaköy	6,82	111	Denizli	Çameli-Kolak	3,50
45	Denizli	Acıpayam-Kurtlar	4,69	112	Denizli	Çameli-Çiğdemli	4,46
46	Denizli	Acıpayam-Kurtlar	4,46	113	Denizli	Çameli-Yeşilyayla	5,01
47	Denizli	Acıpayam-Dedebağı	4,41	114	Denizli	Çal-Belevi	5,84
48	Denizli	Çameli-İmamlar	4,97	115	Denizli	Çal-Denizler	4,43
49	Denizli	Çameli-İmamlar	2,00	116	Antalya	Korkuteli-Osmankalfalar	3,98
50	Denizli	Çameli-İmamlar	5,00	117	Denizli	Çardak-Beylerli	4,63
51	Denizli	Çameli-Merkez	5,79	118	Denizli	Çardak-Söğüt	5,00
52	Denizli	Pamukkale-Kurtluca	2,95	119	Denizli	Çardak-Hayriye	6,51
53	Denizli	Acıpayam-Kurtlar	2,48	120	Eskişehir	Sivrihisar-Merkez	2,37
54	İzmir	Çeşme-İldır	5,40	121	Denizli	Çameli-Merkez	3,62
55	İzmir	Çeşme-İldır	5,46	122	Burdur	Tefenni-merkez	3,40

Çizelge 3. Devam.  
Table 3. Continued.

No	İl	İlçe-Köy	Uçucu Yağ (%)	No	İl	İlçe-Köy	Uçucu Yağ (%)
No	Province	District-Village	Essential Oil (%)	No	Province	District-Village	Essential Oil (%)
56	İzmir	Çeşme-Dalyan	6,20	Yabancı ülke genotipleri ( <i>Foreign country genotypes</i> )			
57	İzmir	Urla-Nohutalan	4,98	123	Suriye 1		1,83
58	İzmir	Urla-Balıkhova	5,46	124	Suriye 2		1,74
59	İzmir	Urla-Özbek	7,28	125	İran 1		1,98
60	İzmir	Urla-Nohutalan	7,43	126	İran 2		2,35
61	İzmir	Karaburun-Mordoğan	4,84	127	Fas 1		3,73
62	İzmir	Karaburun-Saip	3,94	128	Fas 2		2,59
63	Denizli	Acipayam-Dodurgalar	7,28	129	Tunus		2,13
64	Burdur	Göhlhisar-Çamköy	3,46	130	Mısır		2,34
65	Denizli	Merkez-Kocabaş	3,97	131	İspanya		2,74
66	İzmir	Urla-Özbek	4,98	132	Çin		1,87
67	İzmir	Çeşme-Çiftlik	4,86	133	Hindistan		3,14
Genel ortalama (General mean)							4,39
Türkiye genetik kaynaklarının ortalaması (Mean of genetic resources of Turkey)							4,57
Yabancı ülke genotiplerin ortalaması (Mean of foreign country genotypes)							2,40
Minimum (Min.)							1,74
Maksimum (Max..)							7,69
S <sup>2</sup> (varyans / Variance)							1,883
S (St. Sapma / Standart deviation)							1,372
S <sub>x</sub> (Ort. St. Hatası / Standard error of the mean)							0,119
CV (%)							31,249

### Uçucu yağın bileşimi

Çizelge 4'te çalışmada yer alan toplam 133 adet anason (*Pimpinella anisum* L.) genotipinin uçucu yağ bileşenleri yer almaktadır. Uçucu yağlarda bulunan kimyasal bileşenlerin önemli ölçüde tanımlandığı görülmektedir. Örneklere göre değişen oranlarda olmakla birlikte, uçucu yağların bileşimini oluşturan maddelerin %98,17 ile %100 oranında belirlendiği anlaşılmaktadır. Uçucu yağların bileşenleri arasında gamma-himachelene, isoeugenyl acetate, germacrene, geyrene, p-allylanisole, methyl chavicol, alpha-gurjunene, trans-anethole, methyl eugenol ve pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate yer almaktadır. Bu bileşenlerin oranları genotiplere göre değişim göstermektedir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre ülkemizdeki anason genotiplerinin uçucu yağlarında trans-anethole oranı %84,61 ile %97,08 arasında değişim göstermiştir. Ancak genel olarak bakıldığında trans-anethole oranının %90 ve üzeri olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmamızda kullandığımız yabancı kökenli örneklerde ise trans-anethole oranı %92,28 ile %97,35 arasında bulunmuştur.

Uçucu yağların önemli bir bölümünde yer alan diğer bir bileşen pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate olup yağların bileşimindeki oranı trans-

anethole'den sonra gelmektedir. Uçucu yağlardaki oranı %0,71 ile %12,43 arasındadır. Uçucu yağ örneklerinde tanımlanan bir diğer bileşen p-allylanisole'dir. Bu bileşen örneklerin birçoğunda yer almaktadır ve oranı %0,14 ile %2,08 arasında değişmektedir. Uçucu yağlarda tanımlanan diğer bileşen ise methyl eugenol'dür. Bu bileşenin uçucu yağlardaki oranı %0,14 ile %0,50 arasında değişim göstermektedir. Diğer bileşenler uçucu yağların çok az kısmında yer almışlardır ve oranları düşüktür.

Anason uçucu yağının kimyasal yapısını aydınlatmaya yönelik, ülkemizde ve dünyada yapılmış oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genel olarak anason uçucu yağının temel bileşeni olan trans-anethole'ün öne çıktığı ve uçucu yağ bileşenlerinin oransal olarak büyük bir bölümünü oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Arslan ve ark. (2004) Ankara'da 29 farklı genotipte yaptıkları çalışmada anason uçucu yağında trans-anethole oranının %78,63 ile %95,21 arasında değiştiğini; Doğramacı ve Arabacı (2015) Aydın'da yaptıkları çalışmada Göhlhisar, Fethiye, Denizli ve Çeşme anason genotiplerinde trans-anethole oranının sırasıyla %98,44, %97,94, %97,73, %98,39 olduğunu belirlemişlerdir. Öz ve ark. (2018) çalışmalarında

trans-anethole oranını %94,16; Keskin ve Baydar (2016), Isparta'da yaptıkları çalışmada %95,56-95,88; Şanlı ve ark. (2012) %90,35 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada yerli genotiplerde trans-anethole oranı %84,61 ile %97,08 arasında bulunmuş olup, elde ettiğimiz değerler ülkemizde yapılan diğer çalışmalardan elde edilen değerlerle büyük benzerlik göstermektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda; Orav ve ark. (2008), Estonya'da yaptıkları çalışmada 11 farklı ülkeden (Fransa, Macaristan, Rusya, Yunanistan, İskoçya, Litvanya, İspanya, İtalya, Almanya, Çekya ve Estonya) alınan 14 farklı örnekte anason uçucu yağında trans-anethole oranını %76,9 ile %96,3 arasında; Saibi ve ark. (2012), Cezayir'de yaptıkları çalışmada %92,4; Zheljzakov ve ark. (2013), ABD de yaptıkları çalışmada %93,5 ile %96,2 arasında; Ullah ve ark. (2014), Almanya'da yaptıkları çalışmada %82,11; Acimovic ve ark. (2015), Sırbistan'da yaptıkları çalışmada %96,80; Khalid (2015), Mısır'da yaptığı çalışmada %65,6; Sahar ve ark. (2016), Irak'ta yaptıkları çalışmada %71,52; Hassan ve Elhassan (2017) Sudan'da yaptığı çalışmada %78,50; Abu-Rumman (2018), Suudi Arabistan'da yaptığı çalışmada %72,15 ile %96,54 arasında; Shahrajabian ve ark. (2019), Çin'de yaptıkları çalışmada %82,1; Vieira ve ark. (2019) Brezilya'da yaptıkları çalışmada %94,01 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4'te anason uçucu yağında trans-anethole dışında yer alan diğer bileşenlere baktığımızda, p-allylanisole, p-anisaldehyde, methyl eugenol, methyl chavicol (estragole), pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate, alpha-gurjunene, gamma-himachelene, geyrene ve germacrene gibi farklı bileşenlerin de yer aldığını görmekteyiz. Bu bileşenlerin uçucu yağlardaki varlığı ve oranı örneklere göre değişmektedir. Aynı bileşenler

farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Orav ve ark. 2008; Saibi ve ark. 2012; Ullah ve ark. 2014; Acimovic ve ark. 2015; Sahar ve ark. 2016; Abu-Rumman 2018; Shahrajabian ve ark. 2019; Vieira ve ark. 2019).

Dünyanın farklı bölgelerinde tarımı yapılan önemli bir endüstri bitkisi olan anasonda, yetiştirildiği bölgelere göre farklı ekotipler oluşması muhtemeldir. Bu durumda farklı genotiplerin farklı verim ve kalite değerlerine sahip olması beklenir. Yaptığımız çalışmada, farklı bölgelerden temin edilmiş olan anason genotiplerinin, aynı ekolojide yetiştirilmiş olmalarına rağmen farklı uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşimine sahip olmaları bu durumu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan bitkisel üretimin bütün kollarında olduğu gibi, anason üretiminde de coğrafi ve iklimsel koşullar ile uygulanan kültürel işlemler de verim ve kaliteye önemli ölçüde etki eden unsurlardır. Anason uçucu yağ verimi ve trans-anethole içeriği genotip, ekolojik koşullar ve özellikle ekim tarihi, gübre, su uygulaması ve bitki yoğunluğu gibi tarımsal uygulamalardan etkilenir (Saimasi ve ark., 2003; Arslan ve ark., 2004; El-Hady, 2005; Tabanca ve ark., 2005; Tort ve Honermeier, 2005).

Yaptığımız çalışmada anason uçucu yağında trans-anethole oranı 133 örnekte %84,61 ile %97,35 arasında değişim göstermiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz değerler yurt dışında farklı ülkelerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile büyük benzerlik göstermektedir. Avrupa Farmakopesinde anason uçucu yağında bulunan ana bileşenler ve oranları sırası ile trans-anethole %87-94, estragole (methyl chavicol) %0,5-5,0 ve anisaldehyde %0,1-1,4% olarak belirtilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu veriler ile büyük oranda örtüşmektedir.

Çizelge 4. Anason (*Pimpinella anisum* L.) genotiplerinin uçucu yağ bileşenleri.  
Table 4. Essential oil composition of anise (*Pimpinella anisum* L.) genotypes.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
p-allylanisole	35,356	1659	1,10	1,52	1,24	1,22	1,00	2,07	0,68			0,85	1,66	1,14	1,47	0,98	1,57	1,48	1,38		
methyl chavicol (estragole)	35,405	1661	-	-	-	-	-	-	-	1,11	1,56	1,38	1,71	-	-	-	-	-	-	-	
alpha-gurjunene	36,278	1690	0,36	-	-	0,19	-	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
trans-anethole	39,956	1821	94,47	93,42	94,02	92,27	91,96	96,94	90,94	91,16	94,69	93,82	94,36	93,22	91,47	93,49	92,58	93,41	95,08	92,48	90,83
methyl eugenol	47,852	2006	-	-	-	0,20	0,19	-	0,23	0,26	-	-	-	-	-	0,28	-	0,19	-	0,17	0,24
pseudo-2-eugenyl- 2-methyl butyrate	58,421	2270	3,91	4,11	3,99	5,92	6,45	0,99	7,96	7,27	3,46	4,08	3,75	5,38	6,34	5,09	4,97	3,91	3,19	5,68	7,36
Toplam/Total			99,84	99,05	99,25	99,8	99,6	100	100	99,8	99,71	99,28	99,82	99,45	99,47	100	99,19	98,49	99,84	99,81	99,81

RT\*: Retention Time (Alikomma Zamam); RI\*\*: Retention Indices (Alikomma Indisi).

Çizelge 4. Devam.

Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																		
			20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
p-anisaldehyde	35,354	1995	1,37	0,84	1,19	1,50	1,18	1,29	1,37	0,98	1,43	1,05	1,24	0,96	1,01	1,13	1,23	0,87	1,11	1,26	0,90
alpha-gurjunene	36,278	1690	0,23	-	-	0,18	-	-	-	-	0,26	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
germaerene	36,740	1706	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
trans-anethole	39,956	1821	84,61	89,06	90,13	90,27	91,70	91,69	92,72	95,75	92,65	91,88	89,06	92,99	92,17	88,81	88,12	90,31	90,19	91,90	88,73
methyl eugenol	47,852	2006	0,27	0,20	-	-	0,38	0,41	0,18	0,23	-	0,24	0,33	-	0,26	0,24	0,20	0,23	0,21	0,21	0,29
pseudo-2-eugenyl- 2-methyl butyrate	58,421	2270	12,43	9,58	8,37	7,64	6,56	6,43	5,72	2,64	5,60	6,62	9,37	5,88	6,40	9,63	9,98	7,94	7,52	6,43	9,49
Toplam/Total			99,01	99,68	99,69	99,59	99,82	99,82	99,99	99,6	100	100	100	99,83	99,84	99,81	99,53	99,35	99,03	99,8	99,41

RT\*: Retention Time (Alikomma Zamam); RI\*\*: Retention Indices (Alikomma Indisi).

Çizelge 4. Devam.  
Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																								
			39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57						
p-allylanisole	35,356	1659	1,05	0,93	1,00	0,93	1,21	0,91	0,92	1,26	1,36	1,21	1,66	0,97	0,84	1,14	1,03	1,17	0,94	1,04	1,15						
trans-anethole	39,956	1821	95,25	92,22	92,23	91,24	94,06	90,66	92,25	93,04	91,71	92,22	96,57	92,68	94,53	91,62	94,95	95,13	92,04	96,05	88,58						
methyl eugenol	47,852	2006	0,24	0,24	0,27	0,20	0,20	0,28	0,32	0,18	0,24	0,24	-	0,33	0,42	0,30	0,34	0,30	0,31	0,32	0,50						
pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate	58,421	2270	3,46	6,13	6,49	7,40	4,53	7,91	6,51	5,27	6,44	6,10	1,77	6,02	3,64	6,62	3,68	2,76	6,23	2,58	9,77						
Toplam/Total	100	99,52	99,99	99,77	100	99,76	100	99,75	99,75	99,77	100	100	99,43	99,68	100	99,36	99,52	99,99	100								

RT\*: Retention Time (Alikomma Zamam); RI\*\*: Retention Index (Alikomma Indisi).

Çizelge 4. Devam.  
Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																								
			58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76						
p-allylanisole	35,356	1659	1,67	0,68	1,23	1,12	1,29	1,27	-	-	-	-	-	-	0,89	0,87	1,48	-	0,90	0,73	1,33						
methyl chavicol (estragole)	35,405	1661	-	-	-	-	1,25	-	-	1,20	1,00	1,14	0,88	0,95	-	-	-	1,30	-	-	-						
gamma-himachelene	36,220	1688	-	-	-	-	-	0,15	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
alpha-gurjunene	36,278	1690	-	0,19	0,30	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
trans-anethole	39,956	1821	92,34	90,94	90,54	92,51	90,99	93,04	89,49	95,71	94,12	97,95	93,49	94,27	94,63	92,89	96,99	94,28	92,12	90,37	97,08						
methyl eugenol	47,852	2006	0,19	0,23	0,19	0,29	0,24	0,17	0,21	-	0,31	0,20	0,37	0,29	0,23	0,24	0,16	0,19	0,35	0,34	0,18						
pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate	58,421	2270	5,44	7,96	7,64	5,90	-	4,93	8,56	2,63	4,57	0,71	5,25	4,49	4,25	5,41	1,22	4,23	6,63	7,16	1,41						
isoeugenyl acetate	58,545	2281	-	-	-	-	-	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Toplam/Total	99,64	100	99,9	99,82	99,81	99,58	99,72	99,54	100	100	99,99	100	100	99,41	99,85	100	100	98,6	100								

RT\*: Retention Time (Alikomma Zamam); RI\*\*: Retention Index (Alikomma Indisi).

Çizelge 4. Devam.  
Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																								
			77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95						
p-allylanisole	35,356	1659	0,69	-	-	0,79	1,18	1,32	1,21	1,05	-	1,14	1,10	1,24	1,62	1,20	1,38	1,27	1,23	1,33	-	-	-	-	-		
methyl chavicol (estragole)	35,405	1661	-	1,05	1,10	-	-	-	-	-	-	1,31	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
alpha-gurjunene	36,278	1690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19	
germacrene	36,740	1706	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
trans-anethole	39,956	1821	90,70	96,23	89,17	91,57	85,99	92,53	90,24	88,91	89,54	92,14	88,47	87,53	94,83	96,70	90,32	88,57	89,90	90,30	92,25	-	-	-	-	-	-
methyl eugenol	47,852	2006	0,38	0,20	0,24	0,34	0,23	0,20	0,31	0,22	0,24	0,26	0,25	0,20	0,17	-	0,19	0,21	0,26	-	0,23	-	-	-	-	-	-
pseudo-2-eugenyl- 2-methyl butyrate	58,421	2270	7,93	2,52	9,21	7,30	11,43	5,09	8,24	9,42	8,22	6,32	9,88	10,33	3,59	1,35	8,29	9,46	8,25	8,21	6,00	-	-	-	-	-	-
Toplam/Total			99,7	100	99,72	100	98,83	99,14	100	99,6	99,6	98,78	99,74	99,16	99,83	99,67	100	99,77	99,68	99,74	100	-	-	-	-	-	-

RT\*: Retention Time (Alkonma Zamam); RI\*\*: Retention Index (Alkonma Indisi).

Çizelge 4. Devam.  
Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																								
			96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114						
egylene	23,497	1312	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
p-allylanisole	35,356	1659	1,40	1,24	2,07	0,98	1,11	1,30	1,41	1,25	1,81	1,55	1,29	1,18	1,79	1,61	1,18	1,44	0,74	1,10	1,42	-	-	-	-	-	-
gamma-himachelene	36,220	1688	0,25	0,21	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
germacrene	36,740	1706	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
trans-anethole	39,956	1821	85,47	87,60	90,62	87,37	89,11	92,32	91,62	93,27	93,56	90,04	91,32	93,79	96,05	92,11	92,60	97,50	93,28	92,26	94,65	-	-	-	-	-	-
methyl eugenol	47,852	2006	-	0,21	-	-	0,20	-	0,17	-	-	0,18	-	-	-	0,21	0,42	-	0,26	0,40	0,28	-	-	-	-	-	-
pseudo-2-eugenyl- 2-methyl butyrate	58,421	2270	11,19	10,44	6,85	10,75	9,29	6,14	6,63	5,27	4,40	7,99	6,67	4,86	2,04	5,63	5,80	1,06	4,99	6,24	3,19	-	-	-	-	-	-
Toplam/Total			98,89	99,7	99,54	99,31	99,71	99,76	99,83	99,79	99,77	99,76	99,28	99,83	99,88	99,56	100	100	99,27	100	99,54	100	-	-	-	-	-

RT\*: Retention Time (Alkonma Zamam); RI\*\*: Retention Index (Alkonma Indisi).



Çizelge 4. Devam.  
Table 4. Continued.

Bileşenler Components	RT*	RI**	Populasyonlar (Populations)																		
			115	116	117	118	119	120	121	122	Fas 1 Morocco	Fas 2 Morocco	Iran 1 Iran	Iran 2 Iran	Suriye 1 Syria	Suriye 2 Syria	Mısır Egypt	İspanya Spain	Tunus Tunisia	Çin China	Hindistan India
p-allyl anisole	35,356	1659	1,30	1,49	1,66	1,48	1,10	2,04	1,51	1,73	2,38	1,61	0,85	1,04	0,96	1,13	1,42	0,32	0,14	0,35	0,35
gamma-himachelene	36,220	1688	-	-	-	-	-	0,31	0,29	0,30	-	0,13	0,28	0,38	0,51	0,35	-	0,42	0,52	0,12	0,25
trans-anethole	39,956	1821	94,67	92,20	92,93	92,99	93,69	95,81	95,50	95,41	94,88	97,35	95,65	94,43	93,36	95,16	94,25	95,21	93,24	92,28	93,64
methyl eugenol	47,852	2006	0,21	0,23	-	0,18	0,36	-	-	-	-	-	0,14	0,26	0,20	0,20	0,34	-	0,45	0,46	0,16
pseudo-2-eugenyl-2-methyl butyrate	58,421	2270	3,82	5,63	5,03	5,35	4,85	1,84	2,29	2,56	2,34	0,89	2,52	3,53	3,52	2,64	3,45	2,56	3,82	5,62	5,34
Toplam/Total			100	99,55	99,62	100	100	100	99,59	100	99,60	99,98	99,44	99,64	98,55	99,48	99,46	98,51	98,17	98,83	99,74

RT\*: Retention Time (Alikomma Zamam); RI\*\*: Retention Indices (Alikomma Indisi).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, ülkemizde anason (*Pimpinella anisum* L.) üretimi yapılan önemli bölgeler ve dünyada anason üretimi yapan önemli ülkelere ait materyallerin kalite özellikleri açısından birlikte değerlendirildiği en kapsamlı çalışma niteliğindedir. Çalışma, ülkemizdeki ve anason üreten önemli ülkelerdeki anason genotiplerinin uçucu yağ oranlarını ve uçucu yağların bileşimlerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Ulusal Gen Bankasında bulunan ve yurt dışından temin edilen anason (*Pimpinella anisum* L.) materyalleri kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, ülkemizdeki anason genotipleri arasında kalite açısından çok ciddi bir varyasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Öncelikle vurgulanması gereken konu, 1970'li yıllardan itibaren ülkemizde anason tarımı yapılan alanlardan toplanan materyalin Ulusal Gen Bankasında sağlıklı bir şekilde muhafaza edilmiş olmasıdır. Bu çalışma ile gen bankamızdaki materyalin kalite özellikleri belirlenmiş, üretim yenilemesi yapılarak yeni ve sağlıklı tohumlar gen

bankasında muhafaza edilmek üzere tekrar geri verilmiştir. Gen bankamızdaki materyalin kalite özelliklerinin yabancı materyalden çok üstün olması nedeniyle, bu materyalden çeşit geliştirmek amacıyla anason ıslah projesi hazırlanmıştır. Bu çalışmada yeniden üretimi yapılan materyalin bir kısmı, hazırlanan anason ıslah projesinde kullanılmak üzere saklanmıştır. 2021 yılında başlatılması düşünülen bu proje ile kalite özellikleri belirlenmiş yerli materyalimizin agronomik ve morfolojik özellikler de ortaya koyularak verimli ve kaliteli çeşit veya çeşitler geliştirilmesi hedeflenmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan yerli materyalin tamamı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankasından temin edilmiştir. Gen Bankamızın kuruluşundan bugüne kadar özveri ile görev yapan, çok değerli bitki genetik kaynaklarının toplanmasında ve korunmasında geçmişten bugüne büyük emek harcayan bütün çalışanlarına şükranlarımı sunuyorum ve bütün kalbimle teşekkür ediyorum.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Abu-Rumman, A. M. 2018. Analysis of *Pimpinella anisum* (Yansoon) seeds using gas chromatography mass spectrometry International Journal of Chemical Studies 6 (5): 3033-3037.
- Acimovic, M., V. Tesevic, M. Todosijevic, J. Djisalov, and S. Oljaca. 2015. Compositional characteristics of the essential oil of *Pimpinella anisum* and *Foeniculum vulgare* grown in Serbia. Botanica Serbica 39 (1): 09-14.
- Akkan, E. 2016. Edirne Koşullarında Anasonda (*Pimpinella anisum* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 52s.
- Anonim. 2020a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046) (Erişim tarihi: 10.02.2020).
- Anonim. 2020b. Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Meteoroloji Verileri, Menemen-İzmir.
- Anonymous. 2010. European Pharmacopoeia (E. P.) 7th ed. European Directorate for the Quality of Medicines & Health Care (EDQM): Strasbourg, France, 2010, p.1231.
- Anonymous. 2020. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the UN. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 15.02.2020).
- Arslan, N., B. Gürbüz, A. Bayrak, and A. Gümüşcü, 2004. Variation in essential oil content and composition in Turkish anise (*Pimpinella anisum* L.) populations. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 28: 173-177.
- Başer, K. H. C. 1997. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İlaç Sanayilerinde Kullanımı, Anadolu Üniversitesi, T.B.A.M. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 39, İstanbul.
- Bayram, E. 1992. Türkiye Kültür Anasonları (*Pimpinella anisum* L.) Üzerinde Agronomik ve Teknolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 147s.
- Bayram, E. 2019. Tohum Tohumculuk ve Teknolojileri Kitabı, Tıbbi ve aromatik bitkilerde tohumluk üretimi ve sertifikasyonu. BİSAB (Bitki Islahçıları Alt Birliği), 1. Basım, 2. Cilt, Ankara. s. 1077-1098.
- Bown, D. 2001. Encyclopedia of Herbs and their Uses. The Herb Society of America, Darling, Kindersley, London.
- Bütün, Y. 2016. Farklı Tohum Miktarları ve Sıra Arası Mesafelerin Bazı Anason (*Pimpinella anisum* L.) popülasyonlarının Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi. NKÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.

- Dağıstanlıoğlu, C., S. Kaymak, K. Uçgun ve A. Atasay. 2009. Göller Bölgesi'nde seçilmiş bazı anason populasyonlarının verim ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23 (47): 38-43.
- Demirayak, Ş. 2002. Bazı anason (*Pimpinella anisum* L.) populasyonlarında farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 56s.
- Doğramacı, S. ve O. Arabacı. 2015. Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin bazı teknolojik özellikleri üzerine organik ve inorganik gübre uygulamalarının etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 41- 47.
- El-Hady, S. 2005. Enhancement of chemical composition and the yield of anise seed (*Pimpinella anisum* L.) oils and fruits by growth regulators. Egypt. J. of Remote Sensing and Space Sci. 8: 39-50.
- Güner, A., S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, and M. T. Babac. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Hänsel, R., O. Sticher, and E. Steinegger. 1999. Pharmakognosie-phytopharmaize. 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. pp. 692-695.
- Hassan, O. M., and I. A. Elhassan. 2017. Characterization of essential oils from fruits of Umbelliferous crop cultivated in Sudan *Pimpinella anisum* L (Anise) and *Anethum graveolens* L. (Dill) Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 6 (1): 109-112.
- Haşimi, N., V. Tolun, S. Kızıl, and E. Kılınç. 2014. Anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarının uçucu yağ kompozisyonu ile antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 20: 19-26.
- Heywood V. H., R. K. Brummitt, A. Culham, and O. Seberg. 2007. Apiaceae. pp. 35-38. In: Flowering Plant Families of the World. New York.
- İlisulu, K. 1968. Ekim mesafe ve aralıklarının anasonun önemli özellikleri ve tohum verimi üzerine etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 17 (2): 251-278.
- İncekara, F. 1979. Industrial Crops and Breeding. Stimulant crops and breeding. Ege University Agricultural Faculty Publication No: 84: 171-175, İzmir.
- Ipek, A., S. Demirayak, B. Gürbüz, and G. Tarihi 2004. A study on the adaption of some anise (*Pimpinella anisum* L.) population to Ankara conditions. J. Agri. Sci. 10 (2): 202-205.
- Kerydiyyeh, S., J. Usta, K. Kino, S. Markossian, and S. Dagher. 2003. Anise edoil increases glucose absorption and reduce urine output in the rat. Life Sci. 74: 663-673.
- Keskin, S. ve H. Baydar. 2016. Umbelliferae familyasından bazı önemli kültür türlerinin Isparta ekolojik koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 20 (1): 133-141.
- Kevseroğlu, K. F. 1982. Bazı anasonların fenolojik, morfolojik ve kalite özellikleri çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Khalid, A. K. 2015. Quality and quantity of *Pimpinella anisum* L. essential oil treated with macro and micronutrients under desert conditions. International Food Research Journal 22 (6): 2396-2402.
- Khan, A. A., and S. H. Zaidi. 1983. Introduction of *Pimpinella anisum* (aniseed) to judgets performance and effect of various row to row spacing on the growth and seed yield. Pakistan Journal of Forestry 33 (3): 139-141.
- Kılıç A. 1996. Değişik Yörelere Sağlanan Anason Tohumlarının Biyolojik ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana.
- Korkut, M. H. 1994. Bazı Tohum Baharatlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Özellikle Petroselinik Asit Miktarları Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 62s.
- Melchior, H., H. Kastner. 1974. Gewürze-Botanische und Chemische Untersuchung Verlag Paul Parey. pp. 83-88, Berlin und Hamburg.
- Milica, G., A. Zeljko, K. Dolijanoviü, I. Oljača, C. Kovačević, and V. Oljača. 2015. Effect of organic and mineral fertilizers on essential oil content in caraway, anise and coriander fruits. Acta Sci. Pol. 14 (1): 95-103.
- Orav, A., A. Raal, and E. Arak. 2008. Essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. fruits from various European countries. Natural product Res. 22 (3): 227-232.
- Ozguven, M. 2001. Aniseed (*Pimpinella anisum* L.). Handbook of herbs and spices. Peter K V (Ed). Woodhead publishing Limited, Cambridge, England and CRC press. Boca Raton. Boston, New York, Washington D.C.
- Ozguven, M., S. Sekin, B. Gurbuz, N. Sekeroglu, F. Ayanoglu, and S. Ekren. 2005. Tobacco, medicinal and aromatic production and trade. In: Proceeding of sixth Technical Congress of Turkish Agricultural Engineers, held during 3-7 January at Ankara Turkey. 1: 481-501.
- Öz, E., S. Koç, İ. Çinbilgel, A. Yanıkoğlu, and H. Çetin. 2018. Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from *Nepeta cadmea* Boiss. and *Pimpinella anisum* L. on the larvae of *Culex pipiens* L. Marmara Pharm J. 22 (2): 322-327.

- Özel, A. 2009. Anise (*Pimpinella anisum* L.): Changes in Yields and Component Composition on Harvesting at Different Stages of Plant Maturity. *Experimental Agriculture* 45 (1): 117-126. Doi: 10.1017/S0014479708006959.
- Sahar A. A., M. Al-Saadi, K. H. Al-Derawi, and D. Abd Al-azem. 2016. Variation in essential oil content and composition (*Pimpinella anisum* L.) *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 6 (2): 43-57.
- Saibi, S., M. Belhadj, and E. H. Benyoussef. 2012. Essential oil composition of *Pimpinella anisum* from Algeria, *Analytical Chemistry Letters* 2 (6): 401-404.
- Saimasi, S. Z., A. Javanshir, R. O. Bieghi, H. Aliari, K. G. Gholozani, and Y. Afshar. 2003. Effect of sowing date and irrigation disruption on essential oil and anethole production of anise (*Pimpinella anisum* L.). *Agricultural Science* 13: 47-56.
- Shahrajabian, M. H., W. Sun, and Qi Cheng. 2019. Chinese star anise and anise, magic herbs in traditional Chinese medicine and modern pharmaceutical science. *Asian J. Med. Biol. Res.* 5 (3): 162-179.
- Sharifi, R., H. Kiani, M. Farzaneh, and M. Ahmadzadeh. 2008. Chemical composition of essential oils of Iranian *Pimpinella anisum* L. and *Foeniculum vulgare* Miller and their antifungal activity against postharvest pathogens. *Journal of essential oil-bearing plants* 11 (5): 514-522.
- Shojaii, A., and F. M. Abdollahi. 2012. Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pimpinella anisum*. *Journal of Medicinal Plants* 11 (41): 22-33.
- Sönmez, Ç. 2018. Effect of phosphorus fertilizer on some yield components and quality of different anise (*Pimpinella anisum* L.) populations. *Turk J. Field Crops* 23 (2): 100-106.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Şahin, B. 2013. Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 143s.
- Şanlı, A., T. Karadoğan ve H. Daldal. 2012. Burdur'da tarımı yapılan bazı umbelliferae türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi. *Büleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 7 (1): 27-31.
- Şengül, N. 1994. Theeffect of different sowing dates on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum* L.) in Cukurova conditions. M Sc. Thesis (unpublished) Turkey.
- Tabanca, N., B. Demirci, T. Özek, N. Kırimer, K. H. C. Başer, E. Bedir, İ. A. Khan, and D. E. Wedge. 2005. Gaschromatographic-mass spectrometric analysis of essential oils from *Pimpinella* species gathered from Central and Northern Turkey, *Journal of Chromatography A* 1117 (2): 194-205.
- Tayşi, V., A. Ceylan, and A. Vömel. 1977. Neue Anbauversuche Mit Anis Ege Gebiet der Turkei.
- Tort, N., and B. Honermeier. 2005. Investigation on the ratio of methylchavicol and transanethole components in essential oil of anis (*Pimpinella anisum* L.) from different regions of Turkey. *Asian Journal of Chemistry* 17: 2365-2370.
- Ullah, H., A. Mahmood, and B. Honermeier. 2014. Essential oil and composition of anise (*Pimpinella anisum*) with varying seed rates and row spacing. *Pak. J. Bot.* 46 (5): 1859-1864.
- Vieiraa, J. N., C. L. Gonçalvesa, J. P. V. Villarreala, V. M. Gonçalvesb, R. G. Lundc, R. A. Freitagb, A. F. Silvaca, and P. S. Nascentea. 2019. Chemical composition of essential oils from the apiaceae family, cytotoxicity, and their antifungal activity *in vitro* against candida species from oral cavity. *Braz. J. Biol.* 79 (3): 432-437.
- Yıldırım, V. 2010. Türk Anason Genotiplerinin (*Pimpinella anisum* L.) Tekirdağ Koşullarında Tohum Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerinde Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 48s.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 121, Ankara.
- Zeybek, N., and U. Zeybek. 1994. *Pharmaceutical Botany*, Ege University Faculty of Pharmacy Publication No:1, İzmir.
- Zheljazkov, D. V., T. Astatkie, B. O'Brocki, and E. Jeliaskova. 2013. Essential oil composition and yield of anise from different distillation times. *Horticulture Science* 48 (11): 1393-1396.

## **Batı Akdeniz Bölgesi Yerel Yulaflarının bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi**

**Murat ÇALIŞKAN**<sup>1\*</sup>  **Ali KOÇ**<sup>2</sup>  **Fatih Alpay VURAN**<sup>3</sup>   
**Fulya YÜCEOL**<sup>4</sup>  **Çetin SAYILĞAN**<sup>5</sup> 

<sup>1</sup>**Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş/TURKEY**  
<sup>2,3,4,5</sup>**Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya TURKEY**

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5680-5401>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8744-5939>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6713-0032>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4018-9103>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7171-5498>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [murat.caliskan@tarimorman.gov.tr](mailto:murat.caliskan@tarimorman.gov.tr)

Received (Geliş tarihi): 17.04.2020

Accepted (Kabul tarihi): 15.05.2020

**ÖZ:** Bu çalışma Batı Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen yerel yulaf çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Antalya, Isparta, Burdur ve Muğla illerinden 164 adet yerel yulaf çeşidi toplanmış ve tanımlamaları yapılmıştır. Yerel çeşitlerden 74 adedinin *Avena byzantina* K. Koch, 90 adedinin *Avena sativa* L. türüne ait olduğu belirlenmiştir. Yerel çeşitler yedi ticari yulaf çeşidi ile birlikte 2015-2016 yetiştirme sezonunda Antalya koşullarında Augmented deneme planında tarlaya ekilmiştir. Yerel çeşitlerin salkım gösterme süresi (SGS), fizyolojik olum süresi (FOS), salkımda başakçık sayısı (SBS), salkımda tane sayısı (STS), salkımda tane ağırlığı (STA), yatma (Y), biyolojik verim (BV), tane verimi (TV), kavuzsuz tane oranı (KTO), bin tane ağırlığı (BTA), tane protein oranı (TPO) ve tane yağ oranı (YO) özellikleri incelenmiştir. Populasyonlar arası varyasyonları belirlemek için ortalamaları, standart sapmaları ve değişim katsayıları hesaplanmıştır. Bazı özellikler bakımından yerel çeşitler arasında yüksek varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Yerel çeşitler arasında SGS, FOS, SBS, STS, STA, TV ve BTA bakımından önemli farklar bulunurken; BV, KTO, TPO ve YO bakımından farklar önemli bulunmamıştır. Yerel çeşitlerin TPO'ları %7,56 ile %21,25 arasında, YO'ları ise %2,71 ile %8,57 arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerin tane verimleri Faikbey ve Seydişehir çeşitleri hariç standart çeşitlerden daha düşük bulunmuş, bunun yatmaya ve hastalıklara karşı hassas olmalarından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yulaf, *Avena sativa* L., yerel çeşit, tarımsal özellikler, kalite, Batı Akdeniz Bölgesi.

### **Evaluation of Oat Landraces of the Western Mediterranean Region in Terms of some Agricultural and Quality Traits**

**ABSTRACT:** This study was carried out to determine some agronomic and quality characteristics of oat landraces are grown in the Western Mediterranean Region. 164 oat landraces from Antalya, Isparta, Burdur and Muğla provinces were collected and identified. It was determined that 74 landraces belong to *Avena byzantina* K. Koch, and 90 landraces belong to *Avena sativa* L.. The oat landraces and seven commercial oat varieties were sown via Augmented experiment design in Antalya in 2015-2016 growing season. The traits of landraces such as days to panicle emergence (DPE), days to maturity (DM), spikelet number per panicle (SNP), grain number per panicle (GNP), grain weight per panicle (GWP), lodging (L), biomass yield (BY), grain yield (GY), groat percentage (GP), thousand kernel weight (TKW), grain protein ratio (GPR) and grain oil ratio (GOR) were investigated. Averages, standard deviations, and coefficients of variation were calculated to determine variations among landraces. In terms of some features, high variation has been found among oat landraces. Although significant differences were found among the genotypes in terms of DPE, DM, SNP, GNP, GWP, GY and TKW features, they weren't found in terms of GNS, GD, BY, GP, GPR, and GOR features. The GPR of landraces ranged between 7.56% and 21.25%, and GOR ranged between 2.71% and 8.57%. Grain yields of landraces were determined lower than the standard varieties except for Faikbey and Seydişehir varieties, and it was concluded that this may be due to their susceptibility to lodging and diseases.

**Keywords:** Oat, *Avena sativa* L., landrace, agronomic traits, quality, Western Mediterranean Region.

## GİRİŞ

Yulaf (*Avena sativa* L.) buğdaygiller (*Poaceae*) familyasının bir üyesidir ve ülkemizde yaklaşık olarak 11 takson ile temsil edilmektedir. Dünyada *Avena sativa* L., *Avena byzantina* K. Koch ve *Avena nuda* L. türlerinin kültürü yapılmaktadır (Davis ve ark., 1985; Güner ve ark., 2012). Yulaf buğday ve arpadan sonra kültüre alınmıştır. Yulaf diğer tahıllara göre verimli toprak tiplerine daha iyi uyum sağlar ve asitli topraklarda daha iyi yetişebilir. Salkım gösterme ile olgunlaşma arası dönemde sıcak ve kuru havaya karşı hassas olabilirler. Yulaf çimlenmeden salkım göstermeye kadar sıcaklığı 15 °C'yi aşmayan serin bir hava ve yüksek nem ister. Yağışı 700-800 mm olan yöreler yulaf tarımı için uygundur. Ancak bu bölgelerde yulafta yatma problemi görülebilmektedir. Kurağa dayanıklı olmayan yulaf, kışa da dayanıklı değildir (Kün,1988). Bu nedenle kışlık tahıl ekimi yapılan bölgelerde, yulaf erken ilkbaharda ekilmektedir. Bu bölgelerdeki kıraç alanlarda yapılan yazlık ekimlerde yulafın nem ihtiyacının fazla olması nedeniyle verim düşük olmaktadır (Dokuyucu ve ark., 2010). 2018 yılı istatistiklerine göre dünyada yulaf ekim alanı 9,8 milyon hektardır ve bu alandan ortalama 234 kg/da verim ile 23 milyon tonluk bir üretim gerçekleştirilmiştir. Dünyada 78 ülkede yulaf üretimi yapılmakta, %21'lik payla Rusya Federasyonu ilk sırada yer almakta, onu %15 ile Kanada ve %5 ile Avustralya takip etmektedir. Ülkemizde serin iklim tahılları arasında üretim miktarı bakımından buğday, arpa ve çavdardan sonra gelen yulafın 2018 yılında 106 bin hektar alanda ekimi yapılmış, 246 kg/da verimle 260 bin ton üretim gerçekleşmiş, üretim bakımından dünyada %1,1'lik paya sahip olmuştur (Anonymous, 2020).

Eskiden beri tanesi ve otu için yetiştirilen bir tahıl olan yulaf, besin değerinin anlaşılmasıyla, son yıllarda insan beslenmesinde de yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılmasının yanında kozmetik ve ilaç sanayisinde artan önemi (Batalova ve ark., 2016; Sabandüzen ve Akçura, 2017; Akay ve ark., 2019) ile yulaf tanesi ve bitkisine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Yulafta bulunan ve beta gluklan ismi verilen çözünebilir lif bileşeninin insanlarda bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve kandaki kolesterol seviyesini düşürdüğü bildirilmiştir

(Tsikitis ve ark., 2004; Tiwari ve Cummins, 2009). İnsan beslenmesinde kullanılan yulaf tanesinin protein ve çözünebilir lif (beta gluklan) oranının yüksek, yağ oranının ise düşük olması tercih edilmektedir (Peterson ve ark., 2005).

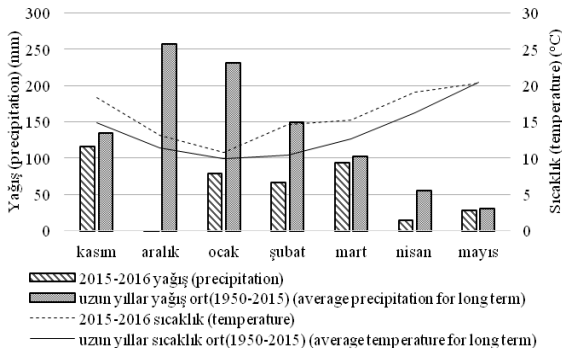
Akdeniz ve Yakın Doğu ana gen merkezlerinin keşişme noktasında yer alan Türkiye, bitki genetik çeşitliliği bakımından oldukça zengindir (Anonim, 2007). Sürdürülebilir bir tarım için ülkemizdeki gen kaynaklarının toplanması, korunması ve tanımlamalarının yapılması gelecekteki ıslah çalışmaları için çok önemlidir. Malzew (1930), yulafın kökeninin Anadolu olduğunu bildirmiştir. Kültürü yapılan beyaz yulaf (*Avena sativa* L.) ve kırmızı yulaf (*Avena byzantina* K. Koch) ülkemizin bitkisel genetik kaynaklarından. Bu çalışma ile Antalya, Muğla, Isparta ve Burdur illerinde kültürü yapılan yerel yulaf çeşitleri, diğer bir ifade ile köy çeşitleri (köy populasyonları) toplanmıştır. Yerel yulafların tohum örnekleri toplama bilgileri ile birlikte Ankara'da bulunan Türkiye Tohum Gen Bankasına teslim edilerek koruma altına alınmıştır. Ayrıca, toplanan yerel yulaflar, tescil edilmiş yulaf çeşitleriyle Antalya koşullarında tarla denemesine alınmış ve bazı tarımsal ve kalite özellikleri incelenmiştir.

## MATERYAL ve METOT

Araştırmanın bitkisel materyalini Antalya, Muğla, Isparta ve Burdur'dan toplanan 164 adet yerel yulaf çeşidi oluşturmuştur. Yerel çeşitlerin tür teşhislerinde "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" eserinden (Davis ve ark., 1985) ve diğer ülke floralarından (Rechinger, 1970; Tutin ve ark., 1980) yararlanılmıştır. Teşhis için bitkilerin kılıç şekli, kılıç sayısı, ilk büyüme şekli, salkım uzunluğu, başakçık ekseninin (*rachilla*) kırılma şekli özelliklerine bakılmıştır. Toplanan yerel çeşitler toplandığı illere ve botanik türüne göre Çizelge 1'de verilmiştir.

Toplanan yerel yulaf çeşitleri kontrol olarak kullanılan Seydişehir, Faikbey, Yeniçeri, Sarı, Fetih, Kahraman ve Kırklar çeşitleri ile birlikte tarla denemesine alınmıştır. Deneme Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Aksu Birimindeki deneme tarlasına 5 Kasım 2015 tarihinde ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 6 kg N P K olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre verilmiştir.

Deneme Augmented deneme planına göre 4 blok halinde ve metre kareye 450 tohum olacak şekilde 6 m<sup>2</sup>'lik (1,2m x 5m) parsellere ekilmiştir. Kontrol çeşitleri 4 tekerrürlü, Yerel çeşitler ise denemede bir kez yer almıştır. Yabancı ot mücadelesi kimyasal yolla yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonundaki aylık sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından yüksek seyrederken, yetiştirme sezonunda alınan yağış miktarı ise uzun yılların ortalamasından düşük olmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. 2015-2016 ürün yetiştirme sezonuna ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri (Anonim, 2016).  
Figure 1. Monthly average temperature and precipitation values for the 2015-2016 crop season and long term (Anonim, 2016).

Tarla denemesindeki gözlem ve ölçümler için Dokuyucu ve ark. (2010) ile Mut ve ark. (2011)'nin kullandığı yöntemler esas alınmıştır. Gözlemler ve ölçümler parsellerin orta yerinde işaretlenen 1 metrelik kısımdan 10'ar bitki üzerinden alınmıştır. Denemede yerel çeşitlerin salkım gösterme süresi, fizyolojik olum süresi, salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, salkımda tane ağırlığı, yatma, biyolojik verim, tane

verimi, kavuzsuz tane oranı, bin tane ağırlığı, tane protein oranı ve tane yağ oranı özellikleri incelenmiştir. Tanedeki protein oranı Kjeldahl yöntemiyle (AOAC, "Official methods of analysis", method 979.09) tayin edilmiştir (Anonymous, 1990). Tanedeki yağ oranı ise Soxhlet ekstraksiyon yöntemiyle (AOAC, method 945.16) belirlenmiştir (Anonymous, 2005). Yerel çeşitlerin yatma durumlarının tespitinde 1-9 skalası kullanılmıştır. Buna göre 1: yatma yok, 3: düşük, 5: orta, 7: yüksek ve 9: çok yüksek, olarak değerlendirilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007). Bu skala değerleri gözleme dayalı olduğundan varyans analizine tabi tutulmamıştır. Elde edilen diğer veriler Augmented deneme deseni planına uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Populasyonlar arası çeşitliliği belirlemek için düzeltilmiş ortalamalar kullanılarak basit istatistiksel (ortalama, minimum, maksimum, standart sapma, değişim katsayısı) değerlendirmeler yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizleri, korelasyon analizi ve ortalamaların dağılım grafikleri JMP paket programında yapılmıştır (Anonymous, 2007). Yerel çeşitlerin karşılaştırılması Asgari Önemli Fark (LSD) metoduna göre yapılmıştır. Asgari Önemli Fark değerleri aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır (Petersen, 1994). Denemede kontrol olarak yer alan standart çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında;

$$LSD = t \sqrt{\frac{2HKO}{b}}$$

Çizelge 1. Batı Akdeniz Bölgesi'nden toplanan yerel yulaf çeşitleri.

Table 1. Oat landraces collected from the Western Mediterranean Region.

İl Province	Yerel çeşit no (Landrace no.)	
	<i>A. sativa</i> L.	<i>A. byzantina</i> K. Koch
Antalya	46, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 104, 105, 143, 144, 145, 146, 147, 152, 159, 160, 164	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49
Muğla	39, 52, 149, 150, 151	38, 40, 41, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 148
Isparta	106, 107, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131	110, 113
Burdur	87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 163	86

Kontrol çeşitlerin değerleri ile yerel çeşitlerin düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırılmasında;

$$LSD_2 = t \sqrt{\frac{(b+1)(k+1)HKO}{bk}}$$

eşitlikleri kullanılmıştır. Eşitlikte *LSD* Asgari Önemli Farkı, *HKO* kontrol çeşitlerin incelenen özelliklerine ait varyans analizi tablosundaki Hatanın Kareler Ortalamasını, *k* kontrol çeşit sayısını, *b* blok sayısını, *t* hata serbestlik dereceli 0,05 düzeyindeki iki yönlü tablo *t* değerini ifade etmektedir (Ergün ve Geçit, 2008).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Salkım gösterme süresi

Salkım gösterme süresi (SGS) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yerel çeşitlerin salkım gösterme süreleri 143,10 gün ile 171,10 gün arasında değişirken; ortalaması, populasyonlar arası standart sapma ve değişim katsayısı sırasıyla 157,20 gün, 4,10 gün ve %2,61 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel çeşitlerden 64 (Muğla; AB- *A. byzantina* K. Koch) ve 66 (Muğla; AB) numaralı olanlar en kısa salkım gösterme süresine sahip olurken, 80 (Antalya; AS- *A. sativa* L.), 84 (Antalya; AS) ve 104 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşitler en uzun salkım gösterme süresine sahip olmuştur. Bununla birlikte yerel çeşitlerin çoğunluğu (%92,7'si) 150,00 gün ile 162,50 gün arasında salkım göstermiştir (Şekil 2). Standart çeşitlerin salkım gösterme süreleri 135,50 ile 166,30 gün arasında değişmiş ve standartların ortalaması 154,90 gün olmuştur. En erken salkım gösteren çeşit Sarı, en geç salkım gösteren çeşit Seydişehir olmuştur. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda salkım gösterme süreleri bakımından genotipler arasında önemli farklar olduğunu belirterek bu farklılığın çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir (Nawaz ve ark., 2004; Dokuyucu ve ark., 2010; Mut ve ark., 2011; Erbaş, 2012; Dumlupınar ve ark., 2015; Dumlupınar ve ark., 2017; Naneli ve Sakin, 2017).

### Fizyolojik olum süresi

Fizyolojik olum süresi (FOS) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yerel çeşitlerin olgunlaşma süreleri 183,80 gün ile 199,10 gün arasında değişirken; ortalamaları, populasyonlar arası standart sapması ve değişim katsayısı sırasıyla 190,90 gün, 3,54 gün ve %1,85 olmuştur (Çizelge 2). Yerel çeşitlerin olgunlaşma sürelerine göre dağılımı Şekil 2'de gösterilmiştir. Yerel çeşitlerden 106 (Isparta; AS), 62 (Muğla; AB) ve 66 (Muğla; AB) numaralı olanlar en erken olgunlaşırken; 80 (Antalya; AS), 84 (Antalya; AS), 104 (Antalya; AS) numaralı olanlar en geç olgunlaşan yerel çeşitler olmuştur. Standart çeşitlerin olgunlaşma süreleri 182,30 ile 193,30 gün arasında değişmiş, standartların ortalaması 188,10 gün olmuştur. En erken olgunlaşan çeşit Sarı, en geç olgunlaşan çeşit Seydişehir olmuştur. Ercan ve ark. (2016), Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri araştırmada fizyolojik olum süresi yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğunu ( $P<0,01$ ) belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar standart çeşitlerde fizyolojik olum sürelerinin 173,00 ile 185,00 gün arasında, yerel çeşitlerde ise bu sürenin 178,00 ile 194,00 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda olgunlaşma süresi bakımından genotipler arasındaki farkların istatistiki bakımdan önemli olduğunu belirtmişlerdir (Nawaz ve ark., 2004; Dokuyucu ve ark., 2010; Mut ve ark., 2011; Dumlupınar ve ark., 2015; Narlıoğlu, 2015). Nawaz ve ark. (2004), araştırmalarında bu farklılıkların genotiplerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

### Salkımda başakçık sayısı

Salkımda başakçık sayısı (SBS) bakımından yerel çeşitler arasında farklar önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 9,74 adet, değişim katsayısı %19,10 ve ortalamaları 51,00 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Salkımda en düşük başakçık sayısı 120 (Isparta; AS) numaralı yerel çeşitten 21,60 adet ile elde edilmiş, bunu 26,50 adet ile 116 (Isparta; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek salkımda başakçık sayısı 75,80 adet ile 164 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu 74,80 adet ile



135 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. Yerel çeşitlerin salkımda başakçık sayılarına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerde 30,00 adetten düşük salkımda başakçık sayısına sahip 2 yerel çeşit, 70,00 adetten yüksek ise 3 adet yerel çeşit bulunmuş, bununla birlikte 40,00 ile 60,00 adet arasında bir yığılma olmuştur. Standart çeşitlerin salkımda başakçık sayıları 44,50 adet ile 66,90 adet arasında değişmiş, ortalamaları ise 57,00 adet olmuştur. Yeniçeri standartlar içerisinde en yüksek salkımda başakçık sayısına sahip olurken, bunu 66,10 adet ile Kırklar çeşidi takip etmiştir. En düşük salkımda başakçık sayısı Faikbey çeşidinden alınmıştır. Standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Erbaş (2012), yaptığı araştırmada yulaf genotipleri arasında salkımda başakçık sayısı bakımından önemli farklar bulunduğunu ve 9,40 ile 49,80 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir. Sarı (2012), bu konuda yaptığı iki yıl süren araştırmada salkımda başakçık sayısı bakımından genotipler arasında önemli farklar olduğunu, ilk yıl değerlerinin 26,40 ile 92,50 adet arasında, ikinci yılda ise 26,85 ile 82,60 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir. Mut ve ark. (2011), yaptıkları araştırmada salkımda başakçık sayısının ilk yıl 23,88 ile 94,32 adet arasında, ikinci yetiştirme yılında ise 18,69 ile 81,38 adet arasında değiştiğini ve yerel çeşitler arasında büyük bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir.

### **Salkımda tane sayısı**

Yerel çeşitler arasında salkımda tane sayısı (STS) bakımından önemli farklar bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 18,43 adet, değişim katsayısı %24,70 ve ortalamaları 74,70 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). 110 (Isparta; AB) numaralı yerel çeşit 33,00 adet ile en düşük salkımda tane sayısı değerine sahip olurken, bunu 35,60 adet ile 115 (Isparta; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek salkımda tane sayısı 122,20 adet ile 66 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu 115,80 adet ile 40 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşit izlemiştir. Yerel çeşitlerin salkımda tane sayılarına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerde 50,00 adetten düşük salkımda tane sayısına sahip 14, 50,00 ile 90,00 adet arası 119, 90,00 adetten fazla olan 31 yerel çeşit bulunmuştur.

Standart çeşitlerin salkımda tane sayıları 44,90 adet ile 113,70 adet arasında değişmiş, ortalamaları ise 85,20 adet olmuştur. Yeniçeri çeşidi standartlar içerisinde en yüksek salkımda tane sayısına sahip olurken, bunu 99,00 adet ile Sarı çeşidi takip etmiştir. En düşük salkımda tane sayısı Faikbey çeşidinden alınmıştır. Standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Ercan ve ark. (2016), yaptıkları araştırmada salkımdaki tane sayısı yönünden genotipler arasındaki farkları önemli bulmuşlardır ( $P<0,01$ ). Aynı araştırmacılar standart çeşitlerde salkımda tane sayısının 47,00 ile 93,00 arasında, yerel çeşitlerde ise 47,00 ile 215,00 tane arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Hışır (2009), iki yıl süreyle yürüttüğü araştırmada ilk yıl genotipler arasındaki farkların önemsiz, ikinci yıl önemli olduğunu bildirmiştir. Yapılan diğer bazı araştırmalarda da salkımda tane sayısı bakımından genotipler arasında önemli farklar tespit edilmiştir (Geçit ve Şahin, 1999; Gül ve ark., 1999; Kara ve ark., 2007; Maral, 2009; Dokuyucu ve ark., 2010; Mut ve ark., 2011; Erbaş, 2012; Sarı, 2012; Ceyhan, 2015; Narlıoğlu, 2015). Dumlupınar ve ark. (2015) ise her iki yılda da genotipler arasındaki farkların önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

### **Salkımda tane ağırlığı**

Salkımda tane ağırlığı (STA) bakımından yerel çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 0,85 g, değişim katsayısı %42,00 ve ortalamaları 2,03 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). 109 (Isparta; AS) numaralı yerel çeşit 0,44 g ile en düşük salkımda tane ağırlığı değerine sahip olurken, bunu 0,47 g ile 105 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek salkımda tane ağırlığı 5,62 g ile 66 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu 3,88 g ile 40 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşit izlemiştir. Yerel çeşitlerin salkımda tane ağırlığına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerde 1,00 g altında salkımda tane ağırlığına sahip 13 yerel çeşit, 1,00 g ile 3,50 g arası 146 yerel çeşit, 3,50 g üzeri olan 5 yerel çeşit bulunmuştur. Standart çeşitlerin salkımda tane ağırlığı 1,20 g ile 4,45 g arasında değişmiş, ortalamaları ise 3,03 g olmuştur. Sarı çeşidi standartlar içerisinde en yüksek salkımda tane ağırlığına sahip olurken, bunu 4,33 g ile Kırklar

çeşidi takip etmiştir. En düşük salkımda tane ağırlığı Faikbey çeşidinden elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalamasının yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ercan ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada salkım tane ağırlığı yönünden genotipler arasında önemli farklar tespit etmişlerdir. Araştırmacılar standart çeşitlerde salkımdaki tane ağırlığı 1,46 ile 3,20 g arasında, yerel çeşitlerde ise 4,77 g ile 1,23 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu sonuçlar bizim bulgularımızı desteklemektedir. Yapılan bazı araştırmalarda da salkımdaki tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiği bildirilmiştir (Geçit ve Şahin, 1999; Gül ve ark., 1999; Kara ve ark., 2007; Maral, 2009; Dokuyucu ve ark., 2010; Sarı, 2012; Narlıoğlu, 2015; Naneli ve Sakin, 2017).

### Yatma

Yatma (Y) skala değerlerine göre en düşük skala değerlerine 80 (Antalya; AS) ve 84 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşitler (skala değeri 3) sahip olmuştur. Bunları 5 skala değeri ile 83 (Antalya; AS), 104 (Antalya; AS) ve 164 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşitler izlemiştir. Bundan başka 24 adet yerel çeşidin skala değeri 7, 135 adet yerel çeşidin skala değeri 9 olarak tespit edilmiştir (Şekil 2). Standartlar içerisinde Fetih çeşidi yatma göstermemiş (skala değeri 1) ve yatmaya en dayanıklı çeşit olmuştur. Bu çeşidi 3 skala değeri ile Sarı ve 5 skala değeri ile Yeniçeri izlemiştir. Faikbey ve Seydişehir çeşitlerinde çok yüksek bir yatma (skala değeri 9) görülmüştür. Ülkemizde yulaf bitkisinin en önemli sorunlarından bir tanesi yatmasıdır. Yatma problemi bitki boyu yüksek olan yulaf bitkisi için sıkça görülebilen bir durumdur. Ülkemizde tarımı yapılan yerel yulafın genellikle yüksek boylu olması yatmaya neden olmaktadır. Sap kalınlığı ve bitki boyu yatma problemi bulunan yulaf bitkisi için önemli özelliklerdir. Bununla ilgili daha önce yapılan araştırmalarda, iklim koşullarının yatmaya etkili olduğu (Tamm, 2003), genotiplere göre değiştiği ve önemli genetik kalıtım gösterdiği bildirilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007; Dokuyucu ve ark., 2010; Dumlupınar, 2010; Naneli ve Sakin, 2017). Bununla birlikte, Sainio ve Jarvinen (1995), optimum ekim oranında, yatmaya hassas uzun saplı genotiplerin çevresel koşullara orta ve kısa boylu genotiplere göre daha fazla bağımlı olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız

araştırmada yerel çeşitlerin yatma özelliklerinin, genetik yapılarından kaynaklandığı, bununla birlikte, iklim şartları ile gübreleme ve bir önceki ürün olan susamdan toprakta arta kalan azotun da yatmayı teşvik ettiği düşünülmektedir (Şener ve ark., 2017). Kün (1988), ön bitkiye verilmiş gübrenin toprakta kalanından yulafın çok iyi yararlandığını bildirmiştir.

### Biyolojik verim

Biyolojik verim (BV) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 640,27 kg/da, değişim katsayısı %27,20 ve ortalamaları 2.354,00 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin biyolojik verimleri 1.059,00 kg/da ile 4.418,00 kg/da arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 87 (Burdur; AS) numaralı olan en düşük biyolojik verim değerine sahip olmuş, bunu 1.096,00 kg/da verimle 61 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek biyolojik verim değerleri 33 (Antalya; AB), 9 (Antalya; AB), 35 (Antalya; AB) ve 20 (Antalya; AB) numaralı yerel çeşitlerden (sırasıyla 4.418,00; 4.268,00; 4.184,00 ve 4.101,00 kg/da) elde edilmiştir. Yerel çeşitlerin biyolojik verimlerine göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerin büyük çoğunluğu (yaklaşık %61,6'sı) biyolojik verim bakımından 1.750,00 kg/da ile 2.750,00 kg/da arasında değer almıştır. Standart çeşitlerin biyolojik verimleri 2.421,00 kg/da ile 4.508,00 kg/da arasında değişmiş, ortalamaları ise 3.320,00 kg/da olmuştur. Yeniçeri çeşidi standartlar içerisinde en yüksek biyolojik verime sahip olurken, bunu 3.700,00 kg/da ile Kırklar çeşidi izlemiştir. En düşük biyolojik verim ise Faikbey çeşidinden elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalamaları yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte standart çeşitlerin ortalamasından daha yüksek değere sahip yerel çeşitlerin de olduğu saptanmıştır. Dreccer ve ark. (2009), konu ile ilgili yaptığı çalışmada çeşitler arasında önemli bir farklılık bulamazken, diğer bazı araştırmalarda ise bu çalışmanın aksine biyolojik verim yönünden çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Hışır, 2009; Maral, 2009; Erbaş, 2012). Dokuyucu ve ark. (2010), tek bitki biyolojik verimi bakımından araştırmanın ilk yılında genotipler arasında geniş bir varyasyon görüldüğünü, ikinci yılda ise verim ve verim

unsurları bakımından yapılan seleksiyona göre elde edilen genotiplerin kullanılması nedeniyle genotipler arasındaki farkların önemli çıkmadığını bildirmiştir. Mut ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada biyolojik verimin ilk yıl 612,50 kg/da ile 2.800,00 kg/da arasında, ikinci yetiştirme yılında ise 648,10 kg/da ile 2.194,00 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

### **Tane verimi**

Tane verimi (TV) bakımından yerel çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 33,30 kg/da, değişim katsayısı %43,04 ve ortalamaları 77,40 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin tane verimleri 168,00 kg/da ile 25,00 kg/da arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 125 (Isparta; AS) ve 138 (Burdur; AS) numaralı olanlar sırasıyla 25,00 kg/da ve 26,00 kg/da ile en düşük tane verim değerine sahip olmuşlar, bunları 28,00 kg/da verimle 130 (Isparta; AS), 131 (Isparta; AS) ve 136 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşitler izlemiştir. En yüksek tane verimi değerleri 62 (Muğla; AB), 35 (Antalya; AB), 66 (Muğla; AB) ve 71 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitlerden (sırasıyla 145,00; 151,00; 158,00 ve 168,00 kg/da) elde edilmiştir. Yerel çeşitlerin tane verimlerine göre dağılımları Şekil 2’de verilmiştir. Standart çeşitlerin tane verimleri 77,00 kg/da ile 579,00 kg/da arasında değişmiş, ortalamaları ise 312,00 kg/da olmuştur. Sarı çeşidi standartlar içerisinde en yüksek tane verimine sahip olurken, bunu 423,00 kg/da ile Fetih izlemiştir. En düşük tane verimi ise Faikbey ve Seydişehir çeşitlerinden (sırasıyla 85,00 kg/da ve 77,00 kg/da) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalamaları yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek olmuştur. Tane verimi bakımından yerel çeşitler Faikbey ve Seydişehir çeşitleri hariç diğer standartlara göre oldukça düşük performans göstermişlerdir. Bu verim düşüklüğünün yerel çeşitlerin genetik yapılarından, yatmaya ve çoğunlukla hastalıklara karşı hassas olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bazı araştırmacılar kara pas ve yulaf taçlı pası hastalıklarının asıl zararının yaprakta fotosentez alanının daralması ve iletim demetlerinin zarar görmesi sonucu oluştuğunu, hastalığın, epidemi yıllarında hassas çeşitler üzerinde %90’a varan verim ve kalite kayıplarına neden olabildiğini belirtmişlerdir (Akan ve ark., 2012). Tamm (2003),

hem genetik farklılığın hem de iklim şartlarının yulafta tane verimini etkilediğini, aşırı rüzgâr ve yağmurun yulafta yatmaya neden olarak tane verimini düşürdüğünü saptamıştır. Naneli ve Sakin (2017), iki lokasyonda yürüttükleri çalışmada tane verimlerinin 211,30 kg/da ile 501,50 kg/da arasında değiştiğini, aradaki farkların %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda da tane verimi yönünden, genotipler arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir (Nawaz ve ark., 2004; Kara ve ark., 2007; Sarı ve ark., 2016; Kahraman ve ark., 2017).

### **Kavuzsuz tane oranı**

Araştırma sonucunda kavuzsuz tane oranı (KTO) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 6,51, değişim katsayısı %10,49 ve ortalamaları %62,10 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin kavuzsuz tane oranları %32,70 ile %78,20 arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 129 (Isparta; AS) numaralı olan %32,70 ile en düşük kavuzsuz tane oranına sahip olmuş, bunu %47,80 ile 104 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek kavuzsuz tane oranına 16 (Antalya; AB), 83 (Antalya; AS), 74 (Antalya; AS), 50 (Muğla; AB) ve 87 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşitlerden (sırasıyla %78,20; %77,00; %74,10; %73,40 ve %73,10) elde edilmiştir. Yerel çeşitlerin kavuzsuz tane oranlarına göre dağılımları Şekil 2’de verilmiştir. Burada yerel çeşitlerin %55,00 ile %70,00 arasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin kavuzsuz tane oranları %48,70 ile %71,10 arasında değişmiş, ortalamaları ise %62,30 olmuştur. Kahraman çeşidi standartlar içerisinde en yüksek kavuzsuz tane oranına sahip olurken, bunu %68,10 ile Yeniçeri izlemiştir. En düşük kavuzsuz tane oranı ise Faikbey ve Seydişehir çeşitlerinden (sırasıyla %51,40 ve %48,70) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalaması ile yerel çeşitlerin ortalaması yakın değerdedir. Kahraman ve ark. (2017), genotiplerin tane iç oranlarının %56,10 ile %78,40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yulaf bitkisi için kavuzsuz tane oranı önemli bir seleksiyon ölçütüdür. Erbaş (2012) ve Sarı (2012), kavuzsuz tane oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunduğunu, Narlıoğlu (2015), kavuzsuz tane oranının çeşitlere göre önemli düzeyde

farklılık gösterdiğini ve %58,00 ile %71,60 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yulaf üzerine yapılan bir araştırmada, tane/kavuz oranına, genotip ve çevrenin etkisinin hemen hemen eşit olduğunu ve yulaf taçlı pasının, yoğun görüldüğü yerlerde, kavuzsuz tane oranının düşük olmasına neden olduğu bildirilmiştir (Doehlert ve ark., 2001). Welch ve ark. (2000), kavuzsuz tane oranının % 32,70 ile %62,10 arasında değiştiğini saptamıştır. Dokuyucu ve ark. (2010), yaptıkları araştırmada ilk yıl genotipler arasında kavuzsuz tane oranı bakımından önemli farkların tespit edildiğini, bu oranların %75,37 ile %46,67 arasında olduğunu, ancak ikinci yılda bu yönde bir seleksiyon yapıldığı için genotipler arasında önemli fark oluşmadığını belirtmiştir. Yulaf üzerine yapılan başka bir araştırmada, kavuzsuz tane oranı için, önemli genetik varyasyon ve yüksek kalıtım tespit edilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007).

### **Bin tane ağırlığı**

Bin tane ağırlığı (BTA) bakımından yerel çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 6,23 g, değişim katsayısı %23,60 ve ortalamaları 26,40 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin bin tane ağırlıkları 12,10 g ile 46,80 g arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 109 (Isparta; AS) numaralı olan en düşük bin tane ağırlığına sahip olmuş, bunu 16,00 g ile 105 (Antalya; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 46,80 g ile 66 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu 65 (Muğla; AB), 67 (Muğla; AB), 64 (Muğla; AB), 70 (Muğla; AB) ve 58 (Muğla; AB) numaralı genotipler (bin tane ağırlıkları sırasıyla 44,00 g, 42,10 g, 41,60 g ve 40,50 g) izlemiştir. Yerel çeşitlerin bin tane ağırlıklarına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. 17 adet yerel çeşidin bin tane ağırlığı 20,00 gramdan daha düşük olurken, 20,00 g ile 30,00 g arasında 108 adet yerel çeşit yer almış, 30,00 gramdan yüksek bin tane ağırlığına sahip yerel çeşit sayısı ise 39 olmuştur. Standart çeşitlerin bin tane ağırlıkları 20,50 g ile 46,40 g arasında değişmiş, ortalamaları ise 34,10 g olmuştur. Kırklar çeşidi standartlar içerisinde en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, bunu 45,10 g ile Sarı çeşidi izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise Faikbey ve Seydişehir çeşitlerinden

(sırasıyla 26,40 g ve 20,50 g) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından yüksek bulunmuştur. Bin tane ağırlığı tahıllarda tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden biridir. Mut ve ark.(2011), yaptıkları araştırmada genotiplerin bin tane ağırlıklarının birinci yıl 19,87 g ile 39,82 g, ikinci yıl ise 14,68 g ile 39,08 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar ile bulgularımız benzerlik göstermektedir. Daha önce yulafta yapılan bazı çalışmalarda da bin tane ağırlığı yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Gül ve ark., 1999; Buerstmayr ve ark., 2007; Kara ve ark., 2007; Hışır, 2009; Maral, 2009; Dokuyucu ve ark., 2010; Erbaş, 2012; Sarı, 2012; Ceyhan, 2015; Narlıoğlu, 2015; Kahraman ve ark.,2017; Naneli ve Sakin, 2017). Bin tane ağırlığının çeşit özelliği olmasına rağmen (Dokuyucu ve ark.,2010), yıllara ve iklim koşullarına göre değişiklik gösterebileceği de bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Geçit ve Adak, 1988).

### **Tane protein oranı**

Tane protein oranı (TPO) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 2,21, değişim katsayısı %17,62 ve ortalamaları %12,52 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin tane protein oranları %7,56 ile %21,25 arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 126 (Isparta; AS) numaralı olan en düşük tane protein oranına sahip olmuş, bunu %8,02 ile 98 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşit izlemiştir. En yüksek tane protein oranı %21,25 ile 134 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu %19,81, %18,98 ve %18,22 oranlarıyla sırasıyla 133 (Burdur; AS), 137 (Burdur; AS) ve 138 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşitler takip etmiştir. Yerel çeşitlerin tane protein oranlarına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerin %9,00 ile %16,00 arasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. 6 adet yerel çeşidin tane protein oranları %9,00'dan daha düşük olurken, %9,00 ile %16,00 arasında 150 adet yerel çeşit yer almış, %16,00'dan yüksek tane protein oranlarına sahip 8 adet yerel çeşit bulunmuştur. Standart çeşitlerin tane protein oranları %11,26 ile %14,96 arasında değişmiş, ortalamaları ise %12,95 olmuştur. Yeniçeri çeşidi standartlar içerisinde en yüksek tane protein oranına sahip olurken, bunu

%13,68 ile Sarı çeşidi izlemiştir. En düşük tane protein oranları ise Seydişehir ve Kırklar çeşitlerinden (sırasıyla %11,26 ve %11,31) elde edilmiştir. Sarı (2012), İzmir koşullarında iki yıl yürüttüğü araştırmada protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğunu, birinci yıl yulaf hatlarının protein oranlarının %8,44 ile %11,36 arasında, standart çeşitlerde ise %8,77 ile %10,37 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmanın ikinci yılında hatların protein oranlarının %10,50 ile %17,83 arasında, standart çeşitlerin protein oranlarının ise %9,47 ile %13,19 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda tane protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklar önemli olurken (Erbaş, 2012; Naneli ve Sakin, 2017), bazı araştırmalarda ise genotipler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur (Hışır, 2009; Ceyhan, 2015; Narlıoğlu, 2015). Dokuyucu ve ark. (2010), iki yıl süreyle yürüttüğü araştırmasında ilk yıl tane protein oranlarının %10,26 ile %15,96 arasında değiştiğini ve genotipler arasında önemli farkların olduğunu, ikinci yılda ise bu oranların %11,44 ile %14,81 arasında değiştiğini ve genotipler arasında önemli bir fark çıkmadığını belirtmişlerdir. Mut ve ark. (2011), tane protein oranının ilk yıl % 8,20 ile %15,90 arasında, ikinci yıl ise %8,67 ile %14,30 arasında değiştiğini bildirirken, Kahraman ve ark. (2015), araştırmalarında bu oranların %12,60 ile %16,50 arasında değişim gösterdiğini, Kahraman ve ark. (2017) ise %9,00 ile %15,20 arasında değiştiğini saptamışlardır. Welch ve ark. (2000), kavuzsuz tanenin protein oranlarının %13,90 ile %41,30 arasında değiştiğini ve bir *A. atlantica* genotipinde, iki *A. damascena* genotipinde ve bir *A. murphi* genotipinde bu değerlerin % 32,00'yi geçtiğini saptamışlardır.

### Tane yağ oranı

Tane yağ oranı (YO) bakımından yerel çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 0,81, değişim katsayısı %15,36 ve ortalamaları %5,27 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yerel yulaf çeşitlerinin tane yağ oranları %2,71 ile

%8,57 arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerden 125 (Isparta; AS) numaralı olan en düşük tane yağ oranına sahip olmuş, bunu %3,48 ve %3,52 oranları ile 120 (Isparta; AS) ve 154 (Burdur; AS) numaralı yerel çeşitler izlemiştir. En yüksek tane yağ oranı %8,57 ile 60 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitten alınmış, bunu %7,19, %7,03, %6,89 ve %6,85 oranlarıyla sırasıyla 64 (Muğla; AB), 12 (Antalya; AB), 101 (Burdur; AS) ve 62 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitler takip etmiştir. Yerel çeşitlerin tane yağ oranlarına göre dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Yerel çeşitlerin büyük çoğunluğu (yaklaşık %88'i) %4,00 ile %6,50 arasında tane yağ oranına sahip olmuştur. Yerel çeşitlerden 8 tanesi %4,00'ten daha düşük, 11 tanesi %6,50'den daha yüksek tane yağ oranına sahip olmuştur. Standart çeşitlerin tane yağ oranları %4,21 ile %6,47 arasında değişmiş, ortalamaları ise %5,41 olmuştur. Fetih çeşidi standartlar içerisinde en yüksek tane yağ oranına sahip olurken, bunu %6,08 ile Yeniçeri çeşidi izlemiştir. En düşük tane yağ oranları ise Kahraman ve Sarı çeşitlerinden sırasıyla %4,21 ve %4,54 oranlarıyla elde edilmiştir. Hayvan beslenmesinde kullanılan yulaf tanesinin protein ve yağ oranının yüksek, beta glukozan oranının düşük olması istenirken, insan beslenmesinde kullanılan yulaf tanesinin protein ve çözülebilir lif (beta glukozan) oranının yüksek, yağ içeriğinin ise düşük olması istenir (Peterson ve ark., 2005). Sarı (2012), araştırmasında hatların yağ değerlerinin %5,00 ile %8,00 arasında, standart çeşitlerin yağ oranının ise % 5,35 ile %6,90 arasında değiştiğini saptamıştır. Mut ve ark. (2011), yaptıkları araştırmada yulaf genotiplerinin yağ oranlarının ilk yıl %2,63 ile %7,94 arasında, ikinci yılda ise %4,51 ile %7,97 arasında değiştiğini bildirmiştir. Erbaş (2012), çalışmasında genotipler arasında yağ oranları bakımından önemli farkların olduğunu ve bu oranların %3,30 ile %7,50 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu konuda yapılan diğer bir araştırmada genotipler arasında tane yağ oranı bakımından önemli farkların olduğu, genotiplerin yağ oranlarının %4,60 ile %8,70 arasında değiştiği bildirilmiştir (Sarı ve ark., 2016).

Çizelge 2. Yerel yulaf çeşitlerinin incelenen özelliklerine dair değerleri.

Table 2. Values of oat landraces for the investigated traits.

ÇN (LN)	SGS (DPE)	FOS (DM)	SBS (SNP)	STS (GNP)	STA (GWP)	BV (BY)	TV (GY)	KTO (GP)	BTA (TKW)	TPO (GPR)	YO (GOR)	Y (L)
1	156,30	194,40	46,50	84,80	2,56	2718,00	75,00	64,60	30,20	12,96	5,51	7
2	156,30	193,40	49,00	71,50	2,63	3101,00	105,00	59,30	36,80	12,25	5,40	7
3	161,30	194,40	60,80	83,00	2,29	2818,00	65,00	57,00	27,80	11,36	4,69	9
4	156,30	193,40	53,20	74,70	2,08	2101,00	102,00	59,30	28,10	12,77	4,43	9
5	156,30	193,40	64,30	92,80	3,43	3518,00	91,00	63,00	36,70	10,48	5,03	7
6	156,30	192,40	52,60	85,60	2,15	2101,00	102,00	51,60	25,30	14,30	3,81	9
7	161,30	194,40	53,90	102,20	2,96	2768,00	72,00	62,60	28,90	10,61	4,58	9
8	161,30	194,40	51,70	73,30	2,05	2534,00	75,00	53,10	28,30	11,69	5,29	9
9	156,30	193,40	68,40	108,60	3,27	4268,00	91,00	59,20	29,80	10,78	5,68	7
10	161,30	193,40	55,90	68,20	1,82	2184,00	74,00	56,00	27,20	13,00	4,91	9
11	161,30	194,40	44,50	67,40	1,39	3284,00	83,00	66,50	21,50	12,74	5,50	9
12	161,30	195,40	53,00	111,60	3,06	3751,00	77,00	64,70	27,20	11,04	7,03	9
13	159,30	196,40	54,80	82,30	2,11	3268,00	81,00	56,40	25,90	14,24	5,60	9
14	159,30	196,40	67,40	108,40	3,13	3468,00	79,00	57,20	28,70	12,93	6,56	9
15	159,30	195,40	51,10	76,70	1,77	2801,00	78,00	58,60	23,50	13,32	5,72	7
16	156,30	196,40	54,60	110,20	3,03	2168,00	96,00	78,20	27,30	14,07	5,31	9
17	158,30	192,40	45,50	78,30	2,08	3351,00	115,00	61,60	26,90	14,60	5,34	9
18	158,30	192,40	52,20	76,70	2,17	3334,00	125,00	60,60	28,60	13,98	5,30	7
19	158,30	194,40	47,10	84,90	2,22	2884,00	90,00	62,40	26,30	12,53	4,16	7
20	157,30	193,40	55,30	94,10	3,47	4101,00	118,00	63,00	36,60	13,12	5,78	7
21	162,30	193,40	55,40	77,00	2,31	3751,00	97,00	49,30	30,20	13,29	4,89	7
22	162,30	194,40	56,90	86,40	3,05	3118,00	108,00	62,70	35,20	12,67	5,87	7
23	158,30	193,40	59,70	93,80	3,38	3984,00	127,00	63,80	35,80	12,77	5,71	7
24	158,30	194,40	57,50	68,70	2,20	2868,00	108,00	61,00	32,30	14,15	6,19	9
25	158,30	194,40	59,30	61,40	1,62	3168,00	110,00	62,40	27,10	15,25	5,40	7
26	159,30	196,40	58,20	84,70	2,55	2634,00	86,00	60,60	30,20	13,77	5,11	7
27	159,30	194,40	67,10	110,40	3,23	2684,00	94,00	50,80	29,10	12,15	6,00	7
28	161,30	194,40	43,00	87,60	2,22	3501,00	110,00	63,60	25,50	12,94	5,52	9
29	158,30	193,40	51,20	67,80	2,08	1984,00	79,00	62,70	31,10	15,73	5,56	9
30	156,30	194,40	62,70	102,50	3,16	2051,00	110,00	64,20	30,70	14,77	5,43	9
31	159,30	194,40	59,00	104,40	2,92	3201,00	85,00	62,40	27,80	14,63	4,76	9
32	162,30	196,40	50,30	76,10	1,80	3218,00	63,00	59,60	24,10	15,66	5,06	9
33	149,30	193,40	57,70	111,10	2,47	4418,00	88,00	56,00	22,20	14,32	5,25	9
34	159,30	192,40	52,90	77,10	2,03	2568,00	69,00	59,20	26,70	16,56	4,99	9
35	161,30	196,40	50,30	61,40	2,21	4184,00	151,00	49,60	36,30	15,94	4,34	9
36	159,30	192,40	50,30	84,50	2,28	2151,00	97,00	62,00	27,10	13,80	6,29	9
37	158,30	193,40	50,70	79,30	1,81	2634,00	97,00	53,80	23,30	14,08	5,30	9
38	156,30	192,40	61,90	115,10	3,17	2534,00	121,00	62,90	27,30	12,77	5,85	9
39	152,30	191,40	60,20	78,30	1,54	2218,00	87,00	62,80	20,20	13,12	5,07	9
40	156,30	192,40	63,40	115,80	3,88	2034,00	77,00	66,30	33,10	12,60	5,87	9
41	156,30	193,40	59,40	98,50	3,17	2451,00	113,00	65,30	32,00	13,29	5,77	9
42	162,10	193,10	62,50	97,00	2,93	1796,00	91,00	70,70	30,20	12,43	6,27	9
43	157,10	193,10	43,30	85,60	2,22	2446,00	86,00	65,70	25,60	13,77	4,73	9
44	159,10	193,10	53,80	95,80	2,30	2813,00	102,00	53,30	23,80	13,70	5,85	9
45	160,10	193,10	46,30	95,90	2,78	3013,00	117,00	68,50	28,90	11,09	6,48	9
46	157,10	192,10	44,90	69,20	1,60	2780,00	82,00	67,60	22,10	13,77	5,82	9
47	159,10	193,10	50,50	100,80	2,96	1980,00	119,00	65,20	29,40	11,36	5,30	9
48	160,10	193,10	35,50	52,70	1,59	2730,00	128,00	66,80	28,80	15,35	6,14	9
49	163,10	193,10	40,30	66,90	2,10	3096,00	96,00	69,20	30,60	13,60	6,01	9
50	159,10	192,10	42,20	84,60	2,95	3113,00	128,00	73,40	34,80	13,60	6,12	9
51	159,10	193,10	64,20	110,30	3,33	1996,00	96,00	68,90	30,30	12,67	6,14	9
52	153,10	192,10	41,40	95,60	2,33	1830,00	68,00	65,10	24,10	11,71	5,72	9
53	157,10	193,10	55,20	100,00	2,70	2446,00	110,00	60,40	26,90	12,98	4,55	9
54	157,10	193,10	38,50	57,10	2,16	1846,00	137,00	67,90	37,10	13,60	5,56	9
55	157,10	194,10	48,00	91,20	2,45	1630,00	108,00	68,60	26,60	11,88	5,24	9
56	157,10	193,10	60,40	92,80	3,30	2163,00	112,00	72,60	35,60	11,78	6,25	9
57	150,10	192,10	41,80	78,80	2,82	1430,00	127,00	67,90	35,60	13,81	5,86	9

Çizelge 2. Devam.  
Table 2. Continued.

ÇN (LN)	SGS (DPE)	FOS (DM)	SBS (SNP)	STS (GNP)	STA (GWP)	BV (BY)	TV (GY)	KTO (GP)	BTA (TKW)	TPO (GPR)	YO (GOR)	Y (L)
58	155,10	192,10	51,00	78,20	3,15	2863,00	109,00	63,20	40,30	12,74	5,27	9
59	153,10	192,10	48,30	74,00	2,56	2246,00	138,00	71,00	34,30	12,95	6,51	9
60	155,10	193,10	52,30	89,20	3,40	2113,00	135,00	66,90	38,30	11,02	8,57	9
61	150,10	188,10	52,50	84,20	3,18	1096,00	117,00	67,60	37,80	12,19	6,31	9
62	150,10	184,10	46,70	85,10	3,38	2313,00	145,00	72,40	39,90	11,85	6,85	9
63	151,10	192,10	47,70	79,60	3,12	1613,00	130,00	57,70	39,20	12,98	6,33	9
64	143,10	186,10	43,60	91,70	3,79	1896,00	138,00	72,00	41,60	12,33	7,19	9
65	150,10	187,10	44,90	80,50	3,52	1563,00	130,00	63,40	44,00	13,57	6,58	9
66	143,10	184,10	58,80	122,20	5,62	2430,00	158,00	71,40	46,80	13,26	6,50	9
67	153,10	187,10	48,30	84,30	3,53	2080,00	133,00	70,20	42,10	12,19	5,25	9
68	152,10	192,10	45,40	81,50	3,20	2063,00	138,00	66,80	39,40	12,88	6,25	9
69	151,10	190,10	58,40	106,70	3,46	2580,00	114,00	62,00	32,60	11,98	5,82	9
70	154,10	192,10	47,20	85,70	3,45	1496,00	117,00	68,60	40,50	9,54	6,59	9
71	154,10	190,10	50,20	100,10	3,30	2480,00	168,00	67,50	33,10	10,85	6,43	7
72	152,10	187,10	50,70	103,80	3,26	2013,00	113,00	70,90	31,50	10,68	4,81	9
73	153,10	190,10	50,70	96,00	3,29	2280,00	127,00	58,60	34,30	10,20	6,43	9
74	153,10	187,10	43,60	62,60	1,87	1313,00	69,00	74,10	28,80	9,13	5,42	9
75	153,10	185,10	54,00	80,50	1,92	1313,00	65,00	68,10	23,20	10,95	5,46	9
76	157,10	185,10	57,90	66,40	1,56	1813,00	60,00	61,40	22,30	11,98	5,55	9
77	154,10	190,10	49,70	73,40	1,97	1505,00	57,00	62,20	26,10	11,09	5,85	9
78	154,10	186,10	49,10	73,80	1,46	1280,00	60,00	62,60	18,80	14,12	4,76	9
79	154,10	186,10	50,10	48,20	1,27	1296,00	63,00	56,70	24,20	9,78	5,20	9
80	171,10	199,10	58,50	58,30	1,58	2413,00	136,00	55,20	25,70	9,61	5,69	3
81	154,10	186,10	45,50	68,00	1,72	1696,00	59,00	57,20	24,30	12,40	5,78	9
82	153,10	186,10	51,60	79,30	2,27	1896,00	72,00	72,50	28,10	11,36	4,64	9
83	152,40	190,80	51,80	85,40	2,32	2125,00	88,00	77,00	28,00	10,43	5,24	5
84	170,40	197,80	65,70	94,60	1,95	2192,00	109,00	52,00	21,80	9,29	4,26	3
85	152,40	184,80	59,90	61,60	1,53	1309,00	76,00	68,70	26,10	9,36	5,74	7
86	158,40	192,80	41,70	86,40	2,85	2742,00	109,00	66,70	33,40	8,98	6,80	9
87	152,40	184,80	47,00	46,90	1,17	1059,00	61,00	73,10	26,50	10,36	5,15	9
88	152,40	184,80	35,40	41,00	1,14	1642,00	69,00	63,60	29,10	9,33	5,09	9
89	152,40	184,80	35,70	38,00	0,94	1542,00	68,00	57,40	26,50	12,84	6,10	9
90	153,40	184,80	48,50	61,90	1,31	1625,00	67,00	68,60	22,60	13,87	5,17	9
91	156,40	191,80	34,90	54,90	1,24	1475,00	71,00	65,60	24,10	8,64	5,40	9
92	154,40	184,80	47,80	64,80	1,55	1909,00	67,00	57,70	25,10	9,40	5,51	9
93	155,40	185,80	57,00	80,30	1,86	1292,00	65,00	65,20	24,30	10,43	5,33	9
94	152,40	184,80	49,00	79,50	1,68	2659,00	74,00	69,40	22,30	11,05	5,27	9
95	152,40	184,80	59,80	69,90	1,52	1525,00	75,00	69,40	23,10	9,05	4,81	9
96	156,40	185,80	46,60	58,70	0,99	2059,00	62,00	53,10	18,80	10,26	3,65	9
97	152,40	184,80	41,40	63,10	1,25	1959,00	72,00	61,00	21,40	9,40	5,31	9
98	152,40	187,80	44,20	58,30	1,29	1759,00	69,00	68,30	23,70	8,02	5,45	9
99	152,40	185,80	43,00	70,60	1,60	1659,00	79,00	68,50	23,90	8,64	5,61	9
100	155,40	184,80	31,10	49,20	0,75	2309,00	61,00	61,40	17,80	10,29	5,40	9
101	156,40	186,80	44,30	38,90	0,56	2342,00	61,00	63,40	17,40	9,91	6,89	9
102	156,40	191,80	38,70	45,30	0,99	2792,00	65,00	59,90	23,80	9,60	4,93	9
103	152,40	185,80	64,70	56,50	0,84	1992,00	64,00	54,20	17,10	12,42	5,09	9
104	170,40	197,80	66,50	87,10	1,85	2842,00	101,00	47,80	22,40	8,67	5,75	5
105	156,40	184,80	34,60	37,50	0,47	1975,00	67,00	55,20	16,00	10,43	4,47	9
106	156,40	183,80	45,20	54,70	1,01	2742,00	70,00	61,20	20,40	11,46	4,80	9
107	155,40	184,80	36,20	65,40	1,26	1509,00	62,00	60,70	20,90	10,39	5,24	9
108	156,40	185,80	39,60	60,70	0,97	1375,00	69,00	58,50	18,10	11,94	4,26	9
109	154,40	187,80	33,00	49,50	0,44	1775,00	61,00	52,10	12,10	13,70	5,19	9
110	164,40	192,80	38,90	33,00	1,05	2725,00	71,00	60,70	32,60	10,36	5,22	9
111	153,40	188,80	31,40	66,30	1,14	1975,00	73,00	52,40	18,90	11,80	5,30	9
112	154,40	187,80	36,40	58,20	1,19	1892,00	82,00	63,60	22,10	9,67	5,74	9
113	155,40	185,80	39,70	50,00	1,14	1742,00	71,00	66,50	24,40	10,53	6,17	9

Çizelge 2. Devam.  
Table 2. Continued.

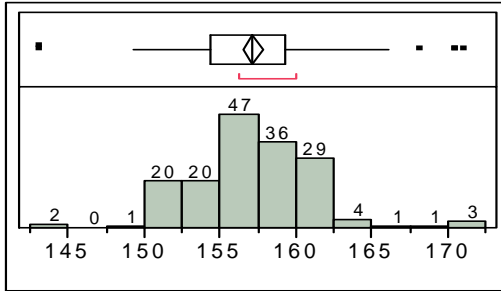
ÇN (LN)	SGS (DPE)	FOS (DM)	SBS (SNP)	STS (GNP)	STA (GWP)	BV (BY)	TV (GY)	KTO (GP)	BTA (TKW)	TPO (GPR)	YO (GOR)	Y (L)
114	154,40	188,80	44,20	68,10	1,47	1825,00	74,00	69,10	23,00	11,94	5,45	9
115	158,40	190,80	33,30	35,60	0,67	1725,00	61,00	50,30	21,50	14,14	5,44	9
116	158,40	190,80	26,50	38,10	0,76	2542,00	55,00	59,20	22,40	12,56	4,77	9
117	158,40	188,80	40,20	44,60	0,99	1959,00	62,00	67,20	24,10	11,46	4,65	9
118	158,40	190,80	40,90	56,30	1,08	2559,00	59,00	55,80	21,00	11,46	4,48	9
119	161,40	191,80	66,70	70,30	1,46	2575,00	58,00	49,10	22,20	13,11	4,55	9
120	163,40	188,80	21,60	39,10	0,66	2075,00	58,00	56,40	19,70	11,46	3,48	9
121	158,40	191,80	57,60	88,00	1,70	2242,00	64,00	67,60	20,60	9,60	5,29	9
122	159,40	188,80	37,30	62,70	1,18	2975,00	57,00	53,20	20,50	9,95	4,79	9
123	162,40	191,80	46,90	53,20	1,07	1909,00	61,00	55,70	21,90	12,42	4,37	9
124	166,10	193,70	60,70	82,50	2,05	2577,00	32,00	50,60	23,90	13,55	4,18	7
125	160,10	190,70	50,30	53,10	1,22	2244,00	25,00	50,30	21,50	15,71	2,71	9
126	160,10	192,70	58,50	61,30	1,32	2544,00	48,00	63,20	20,00	7,56	4,86	9
127	168,10	193,70	68,40	89,20	2,34	2544,00	29,00	55,20	25,40	13,41	4,40	9
128	161,10	193,70	63,90	80,60	1,88	2761,00	40,00	55,20	22,30	14,72	4,84	9
129	163,10	192,70	53,40	74,80	1,75	2394,00	32,00	32,70	22,40	15,68	3,92	7
130	160,10	194,70	57,00	65,70	1,38	2561,00	28,00	49,90	19,60	14,23	5,22	9
131	160,10	193,70	48,60	67,00	1,38	1827,00	28,00	52,60	19,10	15,54	4,42	9
132	158,10	194,70	69,80	84,50	2,09	2627,00	36,00	61,00	23,70	16,09	4,41	9
133	158,10	192,70	48,30	60,80	1,68	2411,00	36,00	60,30	26,90	19,81	4,68	9
134	160,10	192,70	59,70	76,90	1,74	2611,00	33,00	60,20	21,40	21,25	4,53	9
135	158,10	192,70	74,80	59,90	1,60	2344,00	41,00	63,50	25,80	15,27	4,45	9
136	158,10	192,70	38,70	58,80	1,12	2277,00	28,00	64,80	17,30	16,50	4,44	9
137	158,10	186,70	59,20	68,00	1,46	2011,00	32,00	57,30	20,10	18,98	4,57	9
138	160,10	192,70	41,60	51,10	1,19	2294,00	26,00	59,60	21,90	18,22	4,20	9
139	160,10	193,70	60,30	68,00	1,35	2277,00	33,00	66,30	18,30	14,34	4,46	9
140	160,10	192,70	52,40	74,00	1,55	2894,00	33,00	65,00	19,70	13,06	3,58	9
141	160,10	192,70	62,80	67,90	1,58	2427,00	31,00	65,60	22,10	11,52	4,97	9
142	158,10	192,70	61,80	69,20	1,44	1927,00	34,00	60,70	19,30	11,96	3,60	9
143	158,10	190,70	56,20	72,80	1,46	2411,00	32,00	61,90	18,70	12,38	4,85	9
144	156,10	188,70	70,90	71,10	1,65	2161,00	36,00	63,20	22,10	13,75	4,95	9
145	158,10	187,70	59,30	69,00	1,55	2294,00	31,00	59,20	21,20	11,76	5,00	9
146	157,10	188,70	57,10	70,30	1,63	1594,00	46,00	61,50	22,00	13,13	5,04	9
147	157,10	186,70	49,80	67,90	1,70	2427,00	43,00	63,10	24,00	11,96	5,75	9
148	157,10	193,70	49,30	82,60	2,43	2411,00	56,00	64,10	28,90	9,97	5,95	7
149	157,10	190,70	49,40	72,00	1,75	2761,00	31,00	65,60	23,30	15,20	5,45	7
150	156,10	187,70	51,90	63,70	1,37	1794,00	41,00	59,00	20,20	12,89	4,62	9
151	157,10	187,70	45,00	66,10	1,42	2494,00	41,00	62,20	20,10	10,86	5,45	7
152	155,10	186,70	64,60	56,30	1,35	1911,00	47,00	63,70	22,70	11,17	4,70	7
153	156,10	187,70	47,00	63,70	1,59	2111,00	39,00	65,00	23,90	12,65	4,80	7
154	157,10	190,70	47,10	62,50	1,67	2577,00	37,00	64,00	25,80	11,24	3,52	9
155	157,10	188,70	54,30	73,80	1,84	2027,00	49,00	67,70	23,90	10,79	4,75	7
156	157,10	190,70	67,00	81,70	2,15	2761,00	39,00	59,30	25,50	12,55	4,67	9
157	160,10	192,70	44,40	55,10	1,45	2711,00	30,00	58,10	25,40	16,19	4,94	9
158	160,10	192,70	46,00	59,50	1,41	2211,00	32,00	63,80	22,40	14,89	4,82	9
159	156,10	188,70	61,10	73,80	1,81	2311,00	36,00	65,90	23,50	12,72	5,82	9
160	157,10	188,70	48,20	73,10	2,11	1894,00	38,00	63,00	28,20	13,82	4,62	9
161	158,10	188,70	45,70	65,20	1,40	2344,00	32,00	61,80	20,10	13,72	4,51	9
162	157,10	193,70	40,60	67,30	1,64	2294,00	46,00	61,00	23,40	12,93	4,59	9
163	160,10	192,70	40,10	56,70	1,33	2727,00	32,00	67,80	22,10	15,47	4,35	9
164	154,10	188,70	75,80	87,90	2,48	2694,00	92,00	71,30	27,50	12,00	5,07	5
St-1	165,50	193,00	44,50	44,90	1,20	2421,00	85,00	51,40	26,40	13,67	5,21	9
St-2	155,80	186,30	58,80	88,30	2,51	2846,00	423,00	66,10	28,50	12,51	6,47	1
St-3	151,80	185,80	59,40	97,10	3,79	3313,00	372,00	71,10	39,00	13,25	4,21	7
St-4	151,80	185,00	66,10	93,70	4,33	3700,00	312,00	63,20	46,40	11,31	5,66	7
St-5	135,50	182,30	57,50	99,00	4,45	3250,00	579,00	67,90	45,10	13,68	4,54	3
St-6	166,30	193,30	46,00	59,70	1,23	3204,00	77,00	48,70	20,50	11,26	5,67	9
St-7	157,50	191,30	66,90	113,70	3,74	4508,00	337,00	68,10	32,90	14,96	6,08	5



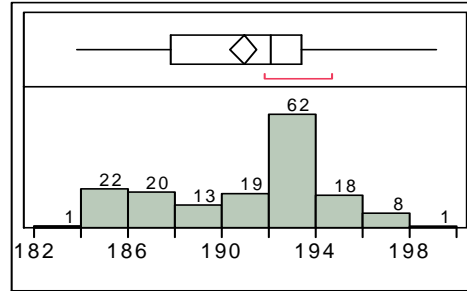
Çizelge 2. Devam.  
Table 2. Continued.

ÇNŞ (LN)	SGS (DPE)	FOS (DM)	SBS (SNP)	STS (GNP)	STA (GWP)	BV (BY)	TV (GY)	KTO (GP)	BTA (TKW)	TPO (GPR)	YO (GOR)	Y (L)
St-Ort	154,90	188,10	57,00	85,20	3,03	3320,00	312,00	62,30	34,10	12,95	5,41	-
Ort	157,20	190,90	51,00	74,70	2,03	2354,00	77,40	62,10	26,40	12,52	5,27	-
Mak	171,10	199,10	75,80	122,20	5,62	4418,00	168,00	78,20	46,80	21,25	8,57	-
Min	143,10	183,80	21,60	33,00	0,44	1059,00	25,00	32,70	12,10	7,56	2,71	-
STDS	4,10	3,54	9,74	18,43	0,85	640,27	33,30	6,51	6,23	2,21	0,81	-
CV 1	2,61	1,85	19,10	24,70	42,00	27,20	43,04	10,49	23,60	17,62	15,36	-
F	**	**	*	*	**	ÖD	**	ÖD	**	ÖD	ÖD	-
CV 2	0,70	0,40	11,50	15,10	21,60	29,70	19,50	11,10	9,10	14,20	10,90	-
LSD 1	1,67	1,19	8,82	17,08	0,70	-	32,41	-	3,73	-	-	-
LSD 2	2,83	2,02	14,91	28,86	1,18	-	54,78	-	6,30	-	-	-

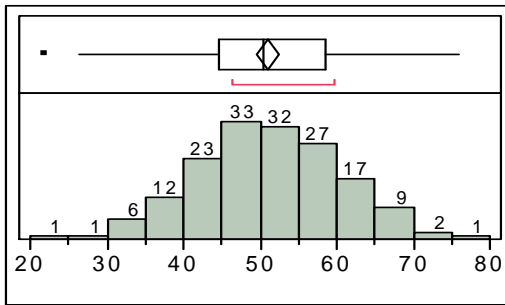
Ş ÇN (LN): Yerel çeşit no (Landrace no); SGS (DPE): Salkım gösterme süresi (Days to panicle emergence); FOS (DM): Fizyolojik olum süresi (Days to maturity); SBS (SNP): Salkımda başakçık sayısı (Spikelet number per panicle); STS (GNP): Salkımda tane sayısı (Grain number per panicle); STA (GWP): Salkımda tane ağırlığı (Grain weight per panicle); BV (BY): Biyolojik verim (Biomass yield); TV (GY): Tane verimi (Grain yield); KTO (GP): Kavuzsuz tane oranı (Groat percentage); BTA (TKW): Bin tane ağırlığı (Thousand kernel weight); TPO (GPR): Tane protein oranı (Grain protein ratio); YO (GOR): Tane yağ oranı (Grain oil ratio); Y (L): Yatma (Lodging); St-1:Faikbey; St-2: Fetih; St-3:Kahraman; St-4: Kırklar; St-5: Sarı; St-6: Seydişehir; St-7: Yeniçeri; CV 1: Populasyonlar arası değişim katsayısı (%) (Coefficient of variation among landraces); CV 2: Denemenin değişim katsayısı (%) (Coefficient of variation of the experiment); St-Ort: Standart çeşitler ortalaması (Average of standart varieties); Ort: Yerel çeşitler ortalaması (Average of landraces); Mak: Maksimum (Maximum); Min: Minimum (Minimum); STDS: Yerel çeşitlerin standart sapması (Standard deviation of landraces); ÖD: Önemli değil (Non significant); \* : P< 0,05; \*\* : P< 0,01.



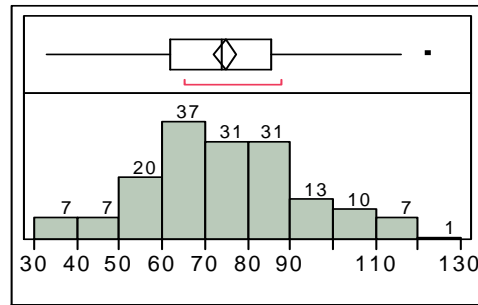
a) Salkım gösterme süresi (gün) (Days to panicle emergence).



b) Fizyolojik olum süresi (gün) (Days to maturity).

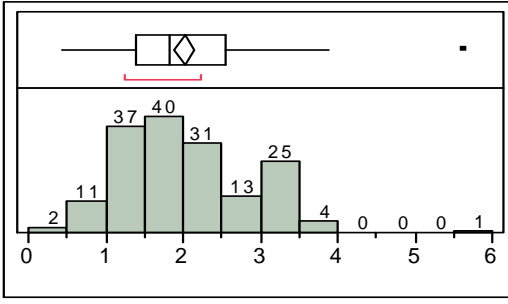


c) Salkımda başakçık sayısı (Spikelet number per panicle).

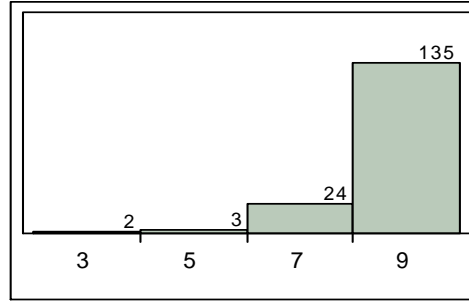


d) Salkımda tane sayısı (Grain number per panicle).

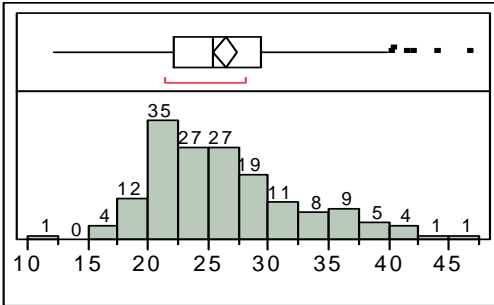
Şekil 2. Yerel yulaf çeşitlerinin incelenen özelliklere göre dağılımı.  
Figure 2. Oat landraces distribution for investigated traits.



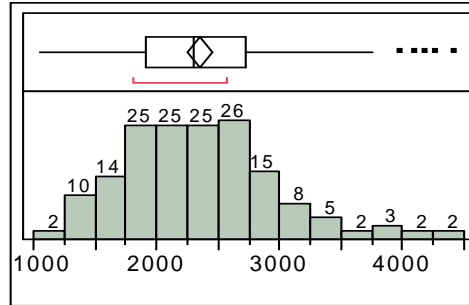
e) Salkımda tane ağırlığı (g) (Grain weight per panicle).



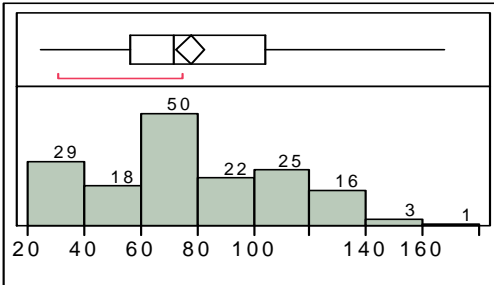
f) Yatma (Lodging).



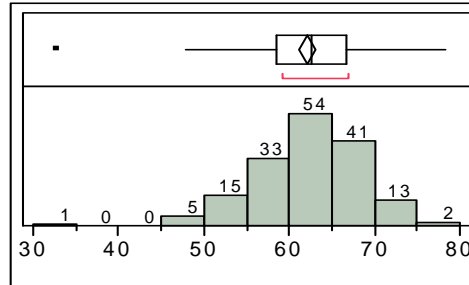
g) Bin tane ağırlığı (g) (Thousand kernel weight).



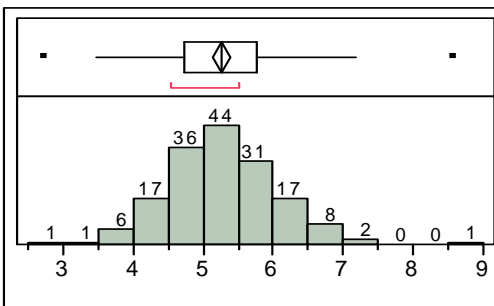
h) Biyolojik verim (kg/da) (Biomass yield).



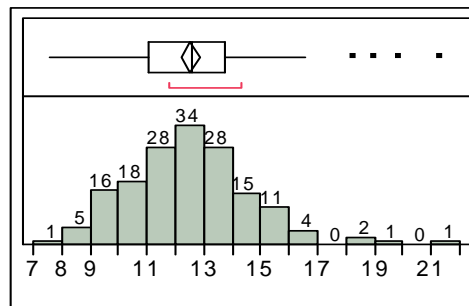
i) Tane verimi (kg/da) (Grain yield).



j) Kavuzsuz tane oranı (%) (Groat percentage).



k) Tane yağ oranı (%) (Grain oil ratio).



l) Tane protein oranı (%) (Grain protein ratio).

Şekil 2. Devam.  
Figure 2. Continued.

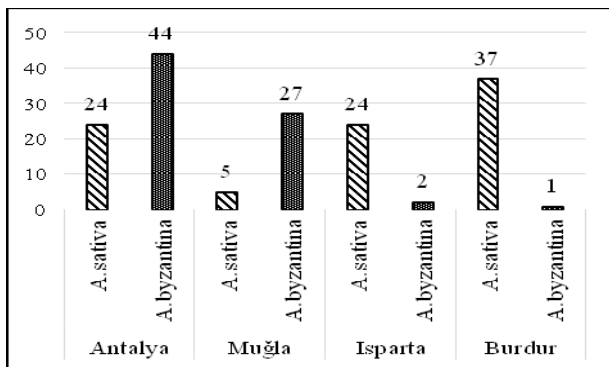
## Tür ayrımı

Değerlendirme sonucunda toplam 164 yerel çeşitten 74 adedinin *Avena byzantina* K. Koch, 90 adedinin *Avena sativa* L. türüne ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). *Avena sativa* L. türündeki yulafların 87 adedi 800 metreden daha yüksek rakımlı yerlerden toplanırken, 800 metrenin altında sadece 3 yerel çeşit toplanmıştır. *Avena byzantina* K. Koch türünde olanların çoğunluğu (70 adet) yüksekliği 800 metrenin altında olan yerlerden toplanmış, 800 metreden yüksek yerlerden ise 4 yerel çeşit toplanmıştır (Şekil 4). Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre Batı Akdeniz Bölgesi'nin rakımı düşük olan sahil kuşağında yulaf tarımında *A. byzantina* K. Koch türünün daha çok yetiştirildiği, rakımı 800 metreden yukarı olan iç kesimlerde ise *A. sativa* L. türünün daha çok tercih edildiği görülmüştür.

## İncelenen özellikler arası ilişkiler

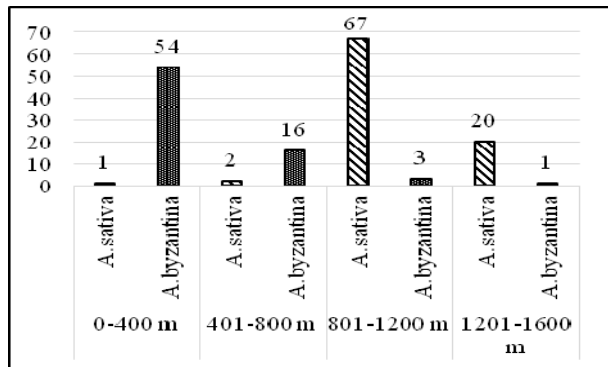
İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 3'te verilmiştir. TV ile BV, STS, STA, KTO, BTA ve YO arasında önemli ve pozitif ilişki bulunurken, Y ve SGS ile TV arasında önemli ve negatif ilişki saptanmıştır. SGS'nin uzaması, tane dolum periyodunun daha sıcak döneme ötelenmesine ve tane dolum periyodunun kısılmasına yol açtığından tane veriminde azalmaya sebep olduğu; bununla birlikte geç dönemde ortaya çıkan kara pas hastalığının da erkenci olan yerel çeşitlere göre geçici olanları daha fazla etkilediği ve bunun tane verimini düşürdüğü değerlendirilmektedir. BV ile SGS, FOS, STS, STA, BTA, TPO ve SBS arasında önemli ve pozitif ilişki

bulunurken, BV ile Y ve KTO arasında önemli ve negatif ilişki tespit edilmiştir. Yatmanın TV, BV, STS, STA, BTA ve SBS üzerinde önemli ve olumsuz etkisinin olduğu görülmüştür. SGS ile BV ve FOS arasında önemli pozitif ilişki bulunurken; STS, STA, KTO, BTA ve YO arasındaki ilişki önemli ve negatif yönlü olmuştur. FOS ile STS, STA ve SBS arasında pozitif önemli ilişki olduğu, FOS ile KTO arasındaki ilişkinin ise negatif ve önemli olduğu saptanmıştır. STS ile STA, KTO, BTA, YO ve SBS arasındaki ilişkilerin de önemli ve pozitif olduğu belirlenmiştir. STA ile KTO, BTA, YO ve SBS arasındaki ilişkiler önemli ve pozitif bulunmuştur. KTO ile BTA ve YO arasında pozitif yönlü önemli ilişkiler tespit edilmiş, KTO ile TPO arasında ise negatif yönlü önemli ilişkinin olduğu belirlenmiştir. BTA ile YO ve SBS arasında pozitif ve önemli ilişkiler tespit edilirken, TPO ile YO arasında negatif ve önemli ilişki bulunmuştur. Daha önce yulafla ilgili yapılan çalışmalarda da TV ile BV arasında ve BTA ile STA arasında pozitif ve önemli ilişki tespit edilmiştir (Güngör ve ark., 2017). Sarı ve Ünay (2015), yaptıkları çalışmada TV ile BTA, SBS, STS, STA ve YO arasında önemli ve pozitif korelasyon; TV ile kavuz oranı arasında ise önemli ve negatif korelasyon belirlemişler, bu çalışmadaki bulgulara benzer bulgular elde etmişlerdir. Bu konuda yapılan başka bir araştırmada kavuzsuz tane oranının, tane verimi ile yüksek derecede ilişkili olduğu bildirilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007). Sürek ve Valentine (1996), tane veriminin, tane yağ oranı ile önemli ve pozitif ilişkiye sahip olduğunu saptamışlar, bizim bulgularımızla uyumlu sonuç elde etmişlerdir.



Şekil 3. Yerel çeşitlerin toplandığı illere ve botanik türüne göre dağılımı.

Figure 3. Distribution of oat landraces by provinces and botanical species.



Şekil 4. Yerel çeşitlerin toplandığı rakıma ve botanik türüne göre dağılımı.

Figure 4. Distribution of oat landraces by altitude and botanical species.

Çizelge 3. İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları.

Table 3. The correlation coefficients of relation between investigated traits.

Özellikler Traits	BV (BY)	Y (L)	SGS (DPE)	FOS (DM)	STS (GNP)	STA (GWP)	KTO (GP)	BTA (TKW)	TPO (GRP)	YO (GOR)	SBS (SNP)
TV (GY)	**	**	**	ÖD	**	**	**	**	ÖD	**	ÖD
BV (BY)	0,305	-0,539	-0,385	-0,130	0,396	0,587	0,248	0,609	-0,037	0,290	0,135
Y (L)		**	**	**	**	**	*	**	**	ÖD	**
SGS (DPE)		-0,303	0,281	0,463	0,348	0,315	-0,174	0,202	0,240	0,019	0,272
FOS (DM)			ÖD	ÖD	**	**	ÖD	*	ÖD	ÖD	**
STS (GNP)			-0,076	-0,091	-0,219	-0,226	0,024	-0,175	0,106	-0,028	-0,319
STA(GWP)			**	**	*	**	**	**	ÖD	**	ÖD
KTO (GP)			0,657	-0,152	-0,327	-0,479	-0,370	0,138	-0,255	0,105	0,105
BTA(TKW)				**	*	**	ÖD	**	ÖD	**	**
TPO (GRP)				0,292	0,168	-0,257	0,058	0,303	-0,005	0,245	0,245
YO (GOR)					**	**	**	ÖD	**	**	**
					0,856	0,242	0,489	0,047	0,320	0,568	0,568
						**	**	ÖD	**	**	**
						0,360	0,855	0,042	0,453	0,423	0,423
							**	*	**	**	ÖD
							0,375	-0,190	0,357	-0,022	-0,022
								ÖD	**	*	*
								-0,010	0,484	0,158	0,158
									**	ÖD	ÖD
									-0,234	0,130	0,130
										ÖD	ÖD
											-0,015

\*\* : P<0,01; \* : P<0,05; ÖD: Önemli değil (non significant).

## SONUÇ

Yerel çeşitler arasında salkımda tane sayısı ve tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve bin tane ağırlığı bakımından yüksek varyasyonların olduğu belirlenmiştir. Yerel çeşitlerden elde edilen tane verimleri Faikbey ve Seydişehir çeşitleri hariç standart çeşitlerin verimlerinden daha düşük olmuştur. Bunun yatmaya ve hastalıklara karşı hassas olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yerel çeşitlerden 66 (Muğla; AB) numaralı olan populasyon erkencilik, STS, STA ve BTA bakımından ümitvar bulunmuştur. Bununla birlikte 60 (Muğla; AB), 64 (Muğla; AB), 12 (Antalya; AB), 101 (Burdur; AS) ve 62 (Muğla; AB) numaralı yerel çeşitler de standart çeşitlerden daha yüksek tane yağ oranına sahip olmuşlardır. Tane protein oranına göre 134 (Burdur; AS), 133 (Burdur; AS), 137 (Burdur; AS) ve 138 (Burdur; AS) numaralı

yerel çeşitler ön plana çıkmış ve standart çeşitlerden daha yüksek protein içeriğine sahip olmuşlardır. Bu yerel çeşitlerin kalite yönüyle ıslah programlarında genitör olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Tanımlamaları yapılan yerel yulaflardan tohum örnekleri Türkiye Tohum Gen Bankasına gönderilmiştir. Genetik kaynaklarımızın korunması, gelecekte bitki ıslahçıların genetik kaynak ihtiyacının karşılanması ve ülke tarımının geleceği açısından bu ve benzeri araştırmaların ülkemizin çalışılmayan bölgelerinde de yürütülmesi yararlı olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma faaliyeti Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından TOVAG 2140679 numaralı proje ile desteklenmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akan, K., Z. Mert, L. Çetin, A. Salantur, S. Yazar, E. Dönmez, B. Özdemir, S. Yalçın, Y. Özer ve R. Wanyera. 2012. Bazı buğday genotiplerinin lokal sarı pas ve kara pas ırklarıyla ug99 kara pas ırkına reaksiyonlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 21 (1): 22-31.
- Akay, H., Z. Mut, M. C. Bahadır ve Ö. D. Erbaş Köse. 2019. Yulafın insan beslenmesi ve sağlık açısından önemi. 5th Int. Eurasian Congress on 'Natural Nutrition, Healthy Life & Sport. 02-06 October 2019. Ankara. s. 464-471.
- Anonim. 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Baskı: Tasarım Ofset, 1. Baskı. Ankara.
- Anonim. 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, resmi istatistikler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>.
- Anonymous. 1990. Association of Official Analytical Chemists (AOAC): in: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th ed., Protein Determination: Method 979.09. Arlington, VA, USA.
- Anonymous. 2005. Official Method of Analysis, Method 945.16. Oil in Cereal Adjuncts. 18th ed. AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Anonymous. 2007. JMP® 7.0, Copyright © 2007, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonymous. 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistical Databases. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Batalova, G. A., S. N. Shevchenko, M. V. Tulyakova, I. I. Rusakova, V. A. Zheleznikova., and E.M. Lisitsyn. 2016. Breeding of naked oats having high-quality grain. Russian Agricultural Sciences 42 (6): 407-410. Doi: 10.3103/S1068367416060045.
- Buerstmayr, H., N. Krenn, U. Stephan, H. Grausgruber., and E. Zechner. 2007. Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under Central European growing conditions. Field Crops Res. 101: 343-351. Doi: 10.1016/j.fcr.2006.12.011.
- Ceyhan, M. 2015. Bazı yulaf çeşitlerinin Adana ve Kahramanmaraş lokasyonlarında verim ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Davis, P. H., R. R. Mill, and K. Tan. 1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 9, Edinburgh University Press. Edinburgh, Scotland.
- Doehlert, D. C., M. S. McMullen., and J. J. Hammond. 2001. Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota. Crop Sci. 41: 1066-1072. Doi: 10.2135/cropsci2001.4141066x.
- Dokuyucu, T., A. Akkaya, Z. Dumlupınar ve R. Kara. 2010. Türkiye orijinli yulaf genotiplerinde morfolojik ve agronomik özellikler yönünden varyasyonların belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG 106O583 no'lu proje sonuç raporu.
- Dreccer, M. F., A. F. Herwaarden., and S. C. Chapman. 2009. Grain number and grain weight in wheat lines contrasting for stem water soluble carbohydrate concentration. Field Crops Res. 112 (1): 43-54. Doi: 10.1016/j.fcr.2009.02.006.
- Dumlupınar, Z. 2010. Türkiye orijinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler yönünden karakterizasyonu. Doktora tezi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Dumlupınar, Z., T. Dokuyucu ve Y. Bölek. 2015. Farklı gen bankalarından elde edilen yulaf hatlarının, tarımsal ve moleküler karakterizasyonu. TÜBİTAK TOVAG 112O138 no'lu proje sonuç raporu.
- Dumlupınar, Z., A. Tekin, S. Herek, A. Tanrıkkulu, T. Dokuyucu ve A. Akkaya. 2017. Türkiye kökenli yulaf genotiplerinin bazı tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 5 (7): 763-772. Doi: 10.24925/turjaf.v5i7.763-772.1181
- Erbaş, Ö. D. 2012. Yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tarımsal ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Bozok Ün. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yozgat.
- Ercan K., A. Tekin, S. Herek, A. Kurt, E. Kekeç, M.F. Olgun, T. Dokuyucu ve A. Akkaya. 2016. Yerel yulaf hatlarının Kahramanmaraş koşullarındaki performansı. K.S.Ü Doğa Bilimleri Dergisi 19 (4): 438-444.
- Ergün, N. ve H. H. Geçit. 2008. İleri kademe arpa (*Hordeum vulgare* L.) hatlarında verim ve verime etkili bazı karakterlerin incelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. Konya. s. 14-23.
- Geçit, H. H. ve M. S. Adak. 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 39: 326-335.
- Geçit, H. H. ve N. Şahin, 1999. Yulafta ekim sıklıklarına göre anasap ve çeşitli kademedeki kardeşlerde bazı verim öğelerinin değişimi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Adana. s. 192-197.
- Gül, İ., C. Akıncı, ve M. Çölkesen. 1999. Diyarbakır koşullarına uygun tane ve ot amaçlı yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran 1999. Konya. s. 117-125.
- Güner, A., S. Aslan, T. Ekim, M. Vural ve M. T. Babaç. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını. İstanbul. ISBN: 978-605-60425-7-7.
- Güngör, H., T. Dokuyucu, Z. Dumlupınar ve A. Akkaya. 2017. Yulafta (*Avena* spp.) tane verimi ile bazı tarımsal özellikler arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizleriyle saptanması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (01): 61-68.

- Hıdır, Y. 2009. Türkiye yulaf genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden genetik farklılıklarının ve ilerlemelerinin belirlenmesi. Doktora tezi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Kahraman, T., R. Avcı ve C. Kurt. 2015. Trakya- Marmara Bölgesinde bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, kalite ve tarımsal özelliklerinin araştırılması. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7-10 Eylül 2015. Çanakkale. s. 204-207.
- Kahraman, T., R. Avcı ve C. Kurt. 2017. Bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, kalite ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26 (Özel Sayı): 74-79. Doi: 10.21566/tarbitderg.359164.
- Kara, R., Z. Dumlupınar, Y. Hıdır, T. Dokuyucu ve A. Akkaya. 2007. Kahramanmaraş koşullarında yulaf çeşitlerinin tane verimi ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-27 Haziran 2007. Erzurum. s. 121-125.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1032, Ders Kitabı No: 299. Ankara.
- Malzew, A.I. 1930. Wild and cultivated oats (Sectio Euavena Griseb). Bul. Appl. Bot., Gen. and Plant Breeding. Suppl. 38. s. 473-517, Leningrad.
- Maral, H. 2009. Yulaf çeşitlerinin azotlu gübrelemeye tane verimi, azot kullanımı ve verim özellikleri yönünden tepkisi. Yüksek lisans tezi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Mut, Z., A. Gülümser ve İ. Sezer. 2011. Karadeniz Bölgesi yerel yulaf çeşitlerinin toplanması, tanımlanması, bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG 1070802 no'lu proje sonuç raporu.
- Naneli, İ. ve M.A. Sakin. 2017. Bazı yulaf çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) farklı lokasyonlarda verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26 (Özel Sayı): 37-44. Doi: 10.21566/tarbitderg.359057.
- Narlıoğlu, A. 2015. Bazı yulaf genotiplerinin verim ve kalite kriterleri ile silaj özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Nawaz, N., A. Razaq, Z. Ali, G. Sarwar., and M. Yousaf. 2004. Performance of different oat (*Avena sativa* L.) varieties under the agro-climatic conditions of Bahawalpur-Pakistan. Int. J. Agri. Biol. 6 (4): 624-626.
- Petersen, R.G. 1994. Agricultural Field Experiments: Design and Analysis. Marcel Dekker, Inc. ISBN 0824789121. NY, USA.
- Peterson, D. M., D. M. Wesenberg, D. E. Burrup., and C. A. Erickson. 2005. Relationships among agronomic traits and grain composition in oat genotypes grown in different environments. Crop Sci. 45:1249-1255. Doi:10.2135/cropsci2004.0063.
- Rechinger, K. H. 1970. Flora Iranica: *Gramineae*. Vol. 70: 322-331. Akademische, Druck und Verlagsanstalt Graz, Austria.
- Sabandüzen, B. ve M. Akçura. 2017. Bazı yulaf genotiplerinin Çanakkale koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4 (2): 101-108.
- Sainio, P. P., and P. Jarvinen. 1995. Seeding rate effects on tillering, grain yield, and yield components of oat at high latitude. Field Crops Res. 40: 49-56.
- Sarı, N. 2012. Yulafta (*Avena sativa* L.) verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkiler. Yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Ün. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın.
- Sarı, N. ve A. Ünay. 2015. Yulafta (*Avena sativa* L.) tane verimini etkileyen özelliklerin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 24 (2): 115-123. Doi: 10.21566/tbmaed.76925.
- Sarı, N., A. İmamoğlu, S. Pelit, Ö. Yıldız ve C. Büyükkileci. 2016. Ege Bölgesi sahil kuşağına uygun yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25 (Özel sayı-1): 158-164. Doi: 10.21566/tarbitderg.280332.
- Sürek, H. ve J. Valentine. 1996. Kültürü yapılan yulafta (*Avena sativa* L.) bazı kantitatif karakterler arasındaki ilişkiler ve kalıtım dereceleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 2 (3): 39-43.
- Şener, A., N. Çelik, F. Demir, M. Kaya. 2017. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)'da Trinexapac-Ethyl uygulamasının tane verimi ve kalite özellikleri ile yatmaya karşı etkileri. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2017. Kahramanmaraş. s. 23-27.
- Tamm, I. 2003. Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties. Agronomy Research 1: 93-97.
- Tiwari U., and E. Cummins. 2009. Simulation of the factors affecting beta-glucan levels during the cultivation of oats. Journal of Cereal Science 50 (2): 175-183. Doi: 10.1016/j.jcs.2009.04.014.
- Tsikitis V. L., J. E. Albina., and J. S. Reichner. 2004. beta-glucan affects leukocyte navigation in a complex chemotactic gradient. Surgery 2: 384-9. Doi: 10.1016/j.surg.2004.05.014.
- Tutin, E. D., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. H. Valentine, S. M. Walters, and D. A. Webb. 1980. Flora Europaea: *Alismataceae* to *Orchidaceae* (*Monocotyledones*). Vol. 5, 452 pp. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Welch, R. W., J. C. W. Brown., and M. Leggett. 2000. Interspecific and intraspecific variation in grain and groat characteristics of wild oat (*Avena*) species: Very high groat (1, 3), (1, 4)-beta-D-Glucan in an *Avena atlantica* genotype. Journal of Cereal Science 31 (3): 273-279. Doi: 10.1006/jcs.2000.0301.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Yayınları Genel Yayın No: 121. Ankara.

## Hatay İlindeki Nadir ve Endemik *Salvia L.* Türleri Üzerine Bir Araştırma

Samim KAYIKÇI<sup>1\*</sup>  Erdinç OĞUR<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Hatay Büyükşehir Belediyesi, Antakya/HATAY

<sup>2</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir/TURKEY

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2722-9847>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4496-2995>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): samimkayikci@gmail.com

Received (Geliş tarihi): 24.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 26.08.2020

**ÖZ:** Türkiye'nin sahip olduğu zengin bitkisel biyoçeşitlilik ve genetik kaynaklar ekonomik, sosyal ve kültürel değerleri nedeniyle stratejik bir öneme sahiptir. Özellikle, endemik ve nadir bitkiler ülkemizin bitkisel genetik kaynak zenginliklerinin başında gelmektedir. *Salvia L.* cinsi dünya genelinde yaklaşık olarak 1000'e yakın türle temsil edilmektedir. Türkiye ise, *Salvia* tür çeşitliliği bakımından oldukça zengin olup, ülkemizde 106 takson doğal yayılış gösterirken 58 taksonu endemiktir. Hatay ili endemik ve nadir bitki biyoçeşitliliği açısından çok zengin ve özel bir bölgedir. Hatay ilinde de *Salvia L.* cinsine ait 25 taksonun yayılış gösterdiği bilinmektedir. Bu zenginliğin ulusal ve uluslararası düzeyde bilinmesi, korunması ve gelecek nesillere aktarılması son derece önemlidir. Bu çalışma, Hatay ilinde yayılış gösteren nadir ve endemik *Salvia L.* türlerinin bilinmesi, yayılışlarının tespiti, habitat özellikleri, araziye güncel durumları ve türler üzerindeki olumsuz etkilerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. 2010-2015 yılları arasında Hatay ilinin tamamında yapılan arazi çalışmaları sonucunda *Salvia L.* cinsine ait 6 takson değerlendirilmiştir. Bunlar: *Salvia aramiensis* Rech.f., *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f., *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *hatayica* Celep & Doğan, *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *sericeotomentosa*, *Salvia tigrina* Hedge & Hub.-Mor., *Salvia viscosa* Jacq. türleridir. Belirlenen bu taksonlardan 3'ü endemik, 3'ü nadir türlerdir. IUCN Kırmızı Liste Kriterleri'ne göre tüm taksonlar ulusal ve bölgesel ölçekte tehlike altındadırlar. Endemik olan 3 takson küresel ölçekte tehlike altındadır. Hatay'da yayılış gösteren başta endemik ve nadir bitkiler olmak üzere tüm bitkiler çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerin baskısı altında olup, neslini devam ettirebilme konusunda zorluklarla karşılaşmaktadır. Yaşam alanlarının tarım arazisine dönüştürülmesi, madencilik faaliyetleri, aşırı hayvan otlatması gibi olumsuz etkiler bu türler üzerinde ciddi risk oluşturmaktadır. Bu bakımdan endemik ve nadir bitkilerimizi iyi tanımak ve yok olma tehlikesine karşı koruma tedbirleri almak nesillerinin devamı için çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Salvia* spp., Hatay, Biyoçeşitlilik, Genetik kaynaklar, Koruma, IUCN.

### A Study on Detection of Rare and Endemic *Salvia L.* Species in Hatay Province

**ABSTRACT:** Prosperous plant biodiversity and genetic resources in Turkey have immense importance because of their economic, social and cultural values. Especially, endemic and rare plant species are located at the first place of these resources. *Salvia L.* genus is taxonomically represented approximately by 1000 species in the world whereas in Turkey it stands for 106 taxon 58 of which are endemic. Hatay province is a special province in terms of endemic and rare plant. There are 25 taxon of *Salvia L.* in its border. It is quite important to protect and hand down this richness to next generations. The aim of this study is to detect and represent the status of *Salvia L.*, its habitat properties and updated situation in Hatay and to determine the negative effects of environment on *Salvia L.* Hence, surveys between 2010-2015 in Hatay province were performed in which 6 taxon, *Salvia aramiensis* Rech.f., *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f., *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *hatayica* Celep & Doğan, *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *sericeotomentosa*, *Salvia tigrina* Hedge & Hub.-Mor., *Salvia viscosa* Jacq. were evaluated. According to the evaluation, 3 taxa are scored endemic and 3 of them are classified as rare species. These taxa are evaluated as nationally and regionally in danger species with reference to IUCN (International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species). Besides, 3 of them are in danger on a global scale. In conclusion, all plant species, particularly endemic and rare plant species, are under stress of biotic factors which are faced to be extinction. Conversion of natural habitat of *Salvia L.* into agricultural area, mining activities and animal grazing are detected as main reasons for extinction. Hence, proactive measures should be taken to control extinction of these taxa to hand them on to next generations.

**Keywords:** *Salvia* spp., Hatay, Biodiversity, Genetic resources, Protection, IUCN.

## GİRİŞ

Türkiye, sahip olduğu eşsiz özellikler sayesinde çok zengin bir floraya sahiptir. Avrupa, Afrika ve Asya kıtaları arasında bir köprü durumunda ve göç yolu üzerinde olması, çok kısa mesafelerde farklılık gösteren jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik, buna bağlı olarak ortaya çıkan mikroklimalar, üç fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) keşiştiği yerde bulunması ve pek çok bitkinin gen merkezi olması gibi özellikler zengin bir floranın oluşmasına olanak tanımıştır.

Türkiye Florasının 10 cildi ve 11. ek cildinde toplam bitki türü sayısı 9.222 ve toplam takson sayısı 12.006 olarak ortaya çıkmıştır. Bu bitkilerden, 2981 tür endemik olup, toplam endemik takson sayısı 3.778 (% 31)'dir (Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). 11. cildin yayınlanmasından sonra 2011 yılına kadar, 499'u bilim dünyası için yeni takson, 220'si Türkiye için yeni kayıt olmak üzere toplam 719 takson eklenmiştir. Böylece Türkiye florasında bulunan takson sayısı 12.755'e yükselmiştir (Güner ve ark., 2000). Türk bilim insanlarının "Türkiye Florası" kitabını resimli ve Türkçe yazmasına başlamasıyla beraber Türkiye Bitkileri Listesi (Güner ve ark., 2012) kitabı ile o yıla kadar tüm literatürde var olan ülkemiz florasına ait damarlı bitkiler derlenmiş, geçerli taksonlar ve sinonimler saptanmıştır. Bu verilere göre Türkiye Florası; 167 familya, 1.321 cins, 10.036 tür, 11.707 damarlı bitki taksonu (alttür, varyete, hibrid) içermektedir ve bu taksonların 3649'u (%31,82) endemiktir (Güner ve ark., 2012).

Hatay ili, Türkiye'nin güneyinde, Akdeniz Bölgesi'nin doğu ucunda yer alır. Sulak alanları, kıyı kumulları, ovaları, makilik ve ormanlık alanlarıyla yüksek biyoçeşitlilik gösteren bir bölgedir. Hatay ili sınırlarında bulunan Amanos Dağları, Keldağ (Cebel Akra), Samandağ Kıyı Kumulları, Altınözü Tepeleri ve İncirli Tepeleri barındırdıkları zengin tür ve habitat çeşitliliğiyle önemli doğa alanları (ÖDA)'dır (Eken ve ark., 2006). Toroslar'ın en doğu ucunu oluşturan, İskenderun Körfezi'nin hemen doğusunda yükselen Amanos Dağları, ihtiva ettiği 251'i endemik 1.580 bitki türü ile çok zengin bir habitat oluşturmaktadır (Akman, 1973; Çakan ve Byfield, 2005).

Türkiye Florası'na göre Hatay ilinde 175'i endemik, 1.246 tür yayılış göstermektedir (Davis,

1965-1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). Daha sonra yapılan çalışmalara göre ise Hatay ili sınırları içinde 252'si endemik, 2.400'ün üzerinde takson yayılış göstermekte olduğu anlaşılmaktadır (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988; Düzenli ve ark., 1996; Türkmen ve Ark, 1998; Yolcu, 1998; Güner ve ark., 2000; Düzenli ve ark., 2001; Doğan ve ark., 2003; Kavak, 2006; Kayıkçı, 2006; Eker ve Koyuncu, 2008; Yıldız, 2008; Koyuncu ve Eker, 2011; Kayıkçı ve Altay, 2012; Kayıkçı ve Oğur, 2012; Kayıkçı ve ark., 2012a; Kayıkçı ve ark., 2012b; Güzel ve ark., 2013; İlçim, 2014; Kayıkçı, 2014; Kayıkçı ve ark., 2014; Ocak ve ark, 2014; Ocak ve Kayıkçı, 2016; Güzel ve Kayıkçı, 2017; Güzel ve ark., 2018).

*Salvia* cinsi dünya genelinde yaklaşık olarak 1.000'e yakın türle temsil edilmektedir. Bunların çoğu başta Amerika ve Asya olmak üzere dünyanın farklı coğrafyalarına yayılmış durumdadır (Walker and Sytsma, 2007). Ülkemiz ise, *Salvia* cinsi bakımından çok zengin tür çeşitliliği göstermektedir. Doğan ve ark. (2008), "Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taxonomik Revizyonu" adlı çalışmalarında Türkiye'nin 96 tür ve 4 alt türe türe ev sahipliği yaptığını bildirmişlerdir. Türk bilim insanlarının yaptıkları son çalışmalarla birlikte, ülkemizde *Salvia* cinsine ait 106 taksonun doğal yayılış gösterdiği ve bunların 58 taksonunun endemik olduğu görülmüştür (Güner ve ark., 2012).

Hatay ili *Salvia* türleri açısından zengin bir floraya sahiptir. Türkiye Florasına göre Hatay ilinde toplam 13 *Salvia* taksonu bulunmaktadır (Davis, 1984; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). Daha sonra yapılan çalışmalar incelendiğinde Hatay ilinde 6'sı endemik 25 *Salvia* L. taksonunun yayılış gösterdiği anlaşılmaktadır (Akman, 1973; Davis ve ark., 1982; Düzenli ve ark., 1996; Türkmen ve ark., 1998; Yolcu, 1998; Ekim ve ark., 2000; Düzenli ve Çakan, 2001; Yolcu, 2005; Kavak, 2006; Kayıkçı, 2006; Yıldız, 2008; Doğan ve ark., 2008; Celep ve ark., 2009a; Celep ve ark., 2009b; Celep ve ark., 2010; Güner ve ark., 2012; Kayıkçı ve Altay, 2012; Kayıkçı, 2014; İlçim, 2014; Ocak ve ark., 2014).

Bu çalışma, Hatay ilinde yayılış gösteren endemik, nadir ve nesli tehlike altında bulunan *Salvia* L. türlerinin belirlenmesi, yayılışlarının tespiti, habitat özellikleri, arazideki güncel durumları ve türler



üzerindeki olumsuz etkilerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmanın materyalini, Hatay ili içerisinde yayılış gösteren endemik, nadir ve nesli tehlike altında bulunan *Salvia* L. taksonları oluşturmaktadır. Arazi çalışmaları 2010-2015 yılları arasında yapılmıştır.

**Çalışma materyali:** Başta Türkiye Florası olmak üzere çalışma materyaline ilişkin güncel literatür taranarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda Hatay ili sınırları içinde yayılış gösteren 25 taksondan (Çizelge 1) endemik, nadir ve nesli tehlike altında bulunan 6 *Salvia* L. türü proje materyali olarak ele alınmıştır (Çizelge 2 ve 3).

Türlerin IUCN kriterlerine göre tehlike kategorileri (Ekim ve ark., 2000; Celep ve ark., 2010) Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre çalışma materyalini oluşturan taksonların tümü bölgesel, ulusal ve küresel düzeyde tehlike altındadır.

Çizelge 1. Hatay İli *Salvia* L. Cinsine Ait Taksonlar.

Table 1. Taxons of *Salvia* L. in Hatay province.

<i>Salvia aramiensis</i> Rech.f.
<i>Salvia aucheri</i> Benth var. <i>aucheri</i>
<i>Salvia cassia</i> Samuelss. ex Rech.f.
<i>Salvia forskahlei</i> L.
<i>Salvia fruticosa</i> Mill
<i>Salvia glutinosa</i> L.
<i>Salvia indica</i> L.
<i>Salvia microstegia</i> Boiss. & Balansa
<i>Salvia multicaulis</i> Vahl
<i>Salvia napifolia</i> Jacq.
<i>Salvia palaestina</i> Benth.
<i>Salvia pilifera</i> Montbret & Aucher ex Benth.
<i>Salvia pinnata</i> L.
<i>Salvia recognita</i> Fisch. & C.A.Mey.
<i>Salvia sclarea</i> L.
<i>Salvia sericeotomentosa</i> Rech. Fil. var. <i>hatayica</i> Celep & Doğan
<i>Salvia sericeotomentosa</i> Rech. Fil. var. <i>sericeotomentosa</i>
<i>Salvia syriaca</i> L.
<i>Salvia tigrina</i> Hedge & Hub.-Mor.
<i>Salvia tomentosa</i> Mill.
<i>Salvia verbenaca</i> L.
<i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i> (Freyn & Bornm.) Bornm.
<i>Salvia virgata</i> Jacq.
<i>Salvia viridis</i> L.
<i>Salvia viscosa</i> Jacq.

Çizelge 2. Hatay ilinde yayılış gösteren nadir ve endemik türler, yayılışları, endemizm ve fitocoğrafik bölgeleri (Doğan ve ark., 2008; Celep ve ark., 2009a; Celep ve ark., 2009b).

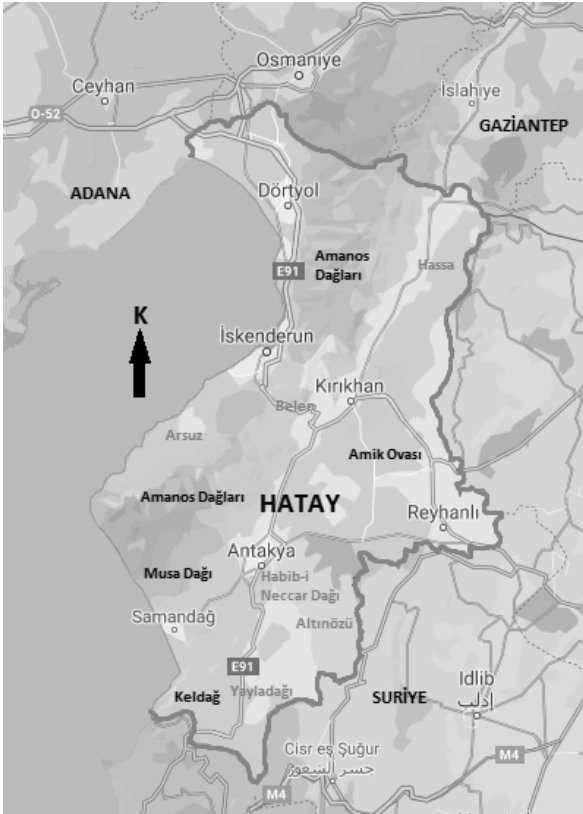
Table 2. Endemism and phytogeographic region of rare and endemic species in Hatay (Doğan ve ark., 2008; Celep ve ark., 2009a; Celep ve ark., 2009b).

Türler (Species)	Endemizm Endemism	Fitocoğrafik bölge Phytogeographic region	Dünya yayılışı The global distribution	Türkiye yayılışı Turkey distribution	Habitat Habitats
<i>S. aramiensis</i>	-	Doğu Akdeniz	Türkiye Suriye	Hatay	Maki, Kızılçam ormanı, kayalık yamaçlar
<i>S. cassia</i>	-	Akdeniz	Türkiye Suriye	Hatay	Kızılçam orman açıklıkları, kayalık yamaçlar, alüvyal yerler
<i>S. sericeotomentosa</i> var. <i>hatayica</i>	Endemik	Akdeniz	Türkiye	Hatay	Maki, kayalık yamaçlar, kızılçam orman açıklığı
<i>Salvia sericeotomentosa</i> var. <i>sericeotomentosa</i>	Endemik	Akdeniz	Türkiye	Hatay	Maki, kayalık yamaçlar, kızılçam orman açıklığı
<i>S. tigrina</i>	Endemik	Doğu Akdeniz	Türkiye	Hatay	Maki, yamaçlar
<i>S. viscosa</i>	-	İran-Turan	Türkiye Suriye Lübnan Filistin İsrail	Hatay	Maki

Çizelge 3. Türlerin IUCN kriterlerine göre tehlike kategorileri (Ekim ve ark., 2000; Celep ve ark., 2010).  
Table 3. Endanger categories of species with reference to IUCN criteria (Ekim ve ark., 2000; Celep ve ark., 2010).

Türler Species	Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı The Red Book of Turkish Plants	Bölgesel düzey Regional level	Ulusal düzey National level	Küresel düzey Global level
<i>S. aramiensis</i>	-	VU	VU	LC
<i>S. cassia</i>	-	EN	EN	LC
<i>S. sericeo-tomentosa</i> var. <i>hatayica</i>	-	EN	EN	EN
<i>S. sericeo-tomentosa</i> var. <i>sericeotomentosa</i>	EN	EN	EN	EN
<i>S. tigrina</i>	EN	EN	EN	EN
<i>S. viscosa</i>	-	EN	EN	LC

**Araştırma Alanı:** Hatay ili sahip olduğu dağları, ovaları, kıyı kumulları ve sulak alanlarıyla zengin bir habitat çeşitliliğine sahiptir. Amanos Dağları, Musa Dağı, Keldağ, Habib-i Neccar Dağları ve Ziyaret Dağı ildeki önemli yükseltilerdir. Amik Ovası, Arsuz Ovası, Dört Yol Ovası ve Samandağ Ovası ilin önemli ovalarıdır. Araştırma alanı, Hatay il sınırlarını kapsamaktadır (Şekil 1). Arazi çalışmaları, yoğun olarak tür ve habitat çeşitliliğinin en zengin olduğu Amanos Dağları, Keldağ, Musa Dağı, Habib-i Neccar Dağı, Ziyaret Dağı ve Kuseyr Platosunda yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma alanının haritası.  
Figure 1. Map of the research area.

**Survey-Envanter Çalışmaları:** Hatay ili sınırları içerisinde hedef türlerimizin yayılış gösterdiği tüm alanlara survey-envanter çalışmaları yürütülmüştür. Bitkilerin vejetasyon dönemlerine bağlı olarak farklı zamanlarda araziye gidilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında bitki örnekleri teşhise imkân tanıyan yapraklı ve çiçekli örnekler toplanmış, habitat özellikleri, bitki yoğunluğu, yükselti, tarih ve lokaliteler arazi defterine not edilmiştir. Toplanan bitki örnekleri yayılış alanlarında gözlemlenmiş, bitkilerin yayılış alanları, ekolojik özellikleri ve türler üzerindeki olumsuz etkiler belirlenmiştir.

**Laboratuvar çalışmaları:** Arazide uygun olarak toplanan bitkiler herbaryum tekniklerine uygun olarak kurutulmuş ve herbaryum örneği haline getirilmiştir (Seçmen ve ark., 2000; Tan ve Taşkın, 2001). Herbaryum örneklerinin teşhisinde temel kaynak olarak Davis ve ark. (1982) tarafından yazılan, kısaca Türkiye Florası olarak bilinen, 'Flora of Turkey and the East Aegean Island'ın 7. cildi, Doğan ve ark. (2008) tarafından yayınlanan 'Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu' isimli Tübitak Projesi raporu ve ilgili kaynaklardan faydalanılmıştır (Celep ve ark., 2009 a; Celep ve ark., 2009 b).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan arazi çalışmaları ve literatürün değerlendirilmesi sonucunda Hatay ilinde *Salvia* L. cinsine ait 6'sı endemik, 3'ü nadir, 23 tür ve 25 taksonun yayılış gösterdiği anlaşılmaktadır (Akman, 1973; Davis ve ark., 1982; Düzenli ve ark., 1996; Türkmen ve ark., 1998; Yolcu, 1998; Ekim ve ark., 2000; Düzenli ve Çakan, 2001; Yolcu, 2005; Kavak, 2006; Kayıkcı, 2006; Yıldız, 2008; Doğan ve ark., 2008; Celep ve ark., 2009a; Celep ve ark., 2009b;

Celep ve ark., 2010; Güner ve ark., 2012; Kayıkçı ve Altay, 2012; Kayıkçı, 2014; İlçim, 2014; Ocak ve ark., 2014).

Bu çalışmada Hatay ilinde yayılış gösteren *Salvia L.* cinsine ait, Çizelge 4'te verilen, 6 takson değerlendirilmiştir. Belirlenen bu taksonlardan 3'ü endemik, 3'ü nadir türlerdir. IUCN kriterlerine göre tüm taksonlar ulusal ve bölgesel ölçekte tehlike altındadırlar. Endemik olan 3 takson küresel ölçekte tehlike altındadırlar.

Bu çalışma kapsamında survey yapılan alanlarda; hedef türlerin en fazla gözlemlendiği alanlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Hedef türlere ilişkin derlenen veriler aşağıda verilmiştir.

### 1. *Salvia aramiensis* Rech.f.

Glandular, çok yıllık çalimsı bitkiler. 1,5 m'e kadar boylanabilirler. Yaprakları basit, petiyollüdür. Vertisillasterlar 2-10 çiçekli, uçta yoğunlaşır. Brakte ve brakteol bulunur.

Çiçekler leylak renginden pembeye kadar farklılık gösterir (Şekil 2).

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Maki, Kızılçam ormanı, kayalık yamaçlar

Yükseklik: 100-1500 m

Türkiye Yayılışı: Hatay

Dünya Yayılışı: Hatay (Türkiye), Lazkiye (Suriye)

Element: Doğu Akdeniz

Endemizm: -

Bu tür ülkemizde sadece Hatay ili ve yakın çevresinde yayılış gösteren nadir bir türdür. Yapılan arazi çalışmalarında Hatay ili içerisinde pek çok lokalitede yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Yayladağı'nın güneyindeki kızılçam ormanları, Kızıldağ'm güneybatı yamaçlarındaki Kızılçam orman açıklıklarında (Gülderen, Karaali, Seldiren, Kiseçik, Tahtaköprü), Musa Dağı (Samandağ) ve Arsuz civarında yaygın olarak yayılış göstermektedir. Bu tür Hatay ilinde doğadan en fazla toplanan ve adaçayı olarak tüketilen türdür. Yaşam alanlarındaki tarımsal faaliyetler ve aşırı toplama tür üzerindeki diğer baskılardır. Ayrıca son yıllarda türün en fazla yayılış gösterdiği Kızıldağ (Güney Amanoslar)'da çıkan orman yangınlarında binlerce hektarlık orman alanı kül olmuştur. Yapılacak araştırmalar ile yangın sonrasında bu türün nasıl etkilendiğinin belirlenmesi önemli olacaktır.

Çizelge 4. Hedef türlerin en fazla gözlemlendiği alanlar.

Table 4. Areas where the target species are observed most.

Türler (Species)	Lokalite (Localities)
<i>S. aramiensis</i>	Samandağ (Musadağı) Antakya (Kiseçik, Gülderen, Karaali, Seldiren, Kiseçik, Tahtaköprü) Yayladağı (Çabala, Gürışık, Güveççi, Şenköy) Arsuz (Hüyük, Hacıahmetli)
<i>S. cassia</i>	Kırıkhan (Alan Yaylası, Yılanlı Yaylası) Belen (Kömürçukuru, Benlidere) Yayladağı (Keldağ) Arsuz (Radar yolu)
<i>S. sericeotomentosa</i> var. <i>hatayica</i>	Samandağ-Arsuz Arası
<i>Salvia sericeotomentosa</i> var. <i>sericeotomentosa</i>	Samandağ Arsuz arası (Kızıldağ yamaçları) Antakya (Kızıldağ-Radar yolu, Gülderen, Karaali)
<i>S. tigrina</i>	Samandağ (Musa dağı) Antakya (Şenköy)
<i>S. viscosa</i>	Yayladağı (Karaköse, Olgunlar, Aydınlıkbahçe, Yayıkdamlar)



Şekil 2. *Salvia aramiensis* Rech.f., Karaali köyü civarı, maki, 300 m, 27.05.2015, (Samim Kayıkçı, Orjinal).

Figure 2. *Salvia aramiensis* Rech.f., near Karaali village, maquis, 300 m, 27.05.2015, (Samim Kayıkçı, Original).

## 2. *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f.

Glandular, çok yıllık otsu bitkiler. 1 m'e kadar boylanabilirler. Yaprakları basit, petiyollüdür. Verticillasters (1-) 2-6 çiçeklidir. Taç yapraklar beyaz alt dudak açık sarı renklidir (Şekil 3).

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs

Habitat: Kızılcım orman açıklıkları, kayalık yamaçlar, alüvyal yerler

Yükseklik: 10-1500 m

Türkiye Yayılışı: Hatay

Dünya Yayılışı: Hatay (Türkiye), Lazkiye (Suriye)

Element: Akdeniz

Endemizm: -



Şekil 3. *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f., Yılanlı yaylası-Kırıkhan, 1000 m, 12.5.2010, (Samim Kayıkçı, Orjinal).

Figure 3. *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f., Yılanlı plateau-Kırıkhan, 1000 m, 12.5.2010, (Samim Kayıkçı, Original).

Adını Hatay ili Yayladağı ilçesi sınırlarında bulunan Keldağ (Cassius)'dan alan bu tür ülkemizde sadece Hatay ilinde yayılış göstermektedir. İlimizde

özellikle Kırıkhan (Alan yaylası yolu, Yılanlı yaylası civarı), Belen (Kömürçukuru, Benlidere), Keldağ yamaçları ve Arsuz civarında yayılış göstermektedir. Yayılış gösterdiği alanlarda birey sayısı az ve dağılışı dağınıktır.

## 3. *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *hatayica* Celep & Doğan

Glandular, çok yıllık kısa boylu çalimsı otsular. Çiçek durumunun yatık tomentose ve glandular tüylüdür. Verticillasters 2-4 çiçekli, aralıklı. Çanak yapraklar zarımsı, yeşil veya yeşilden morumsuya doğru. üst dudak düz. Taç yapraklar beyaz-krem üst dudak sarı renklidir (Şekil 4).

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs

Habitat: maki, kayalık yamaçlar, kızılçam orman açıklığı

Yükseklik: 0-600 m

Türkiye Yayılışı: Hatay

Dünya Yayılışı: Hatay (Türkiye)

Element: Akdeniz

Endemizm: Endemik (Dar Yayılışlı)

2009 yılında Samandağ-Arsuz arasından toplanıp güzel şehrimiz Hatay'ın adı verilen bu güzel varyete tip lokalitesinin olduğu alan ve civarından gözlelenebilmiştir. Eskiden korunaklı olan bu alan Samandağ-Arsuz arasında açılan sahil yolu sonrasında insan kaynaklı etkilere açık hale gelmiştir. Bölge özellikle bahar ve yaz aylarında büyük miktarda yerli turist çekmektedir. Özellikle büyük miktarda organik ve inorganik atık alanı kirletmektedir. Ulaşımın kolaylaşmasının alanda tarımsal ve yapılaşma faaliyetlerinin artmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *haussknechtii* (Boiss.) Gams., *Salvia sericeo-tomentosa* Rech. Fil. var. *sericeo-tomentosa*, *Isatis davisiana* Mısırdalı, *Scorzonera lasiocarpa* Chaberlain, *Phlomis amanica* Vierh., *Centaurea ptosimopappa* Hayek, *Symphytum aintabicum* Hub.-Mor. et Wickens, *Centaurea antiochia* Boiss. var. *antiochia*, *Verbascum lyratifolium* Köchel, *Stachys pumila* Banks et Sol., *Allium robertianum* Kollmann, *Glycyrrhiza flavescens* Boiss., *Ricotia sinuata* Boiss. et Heldr, *Stachys rupestris* Montbret et Aucher ex Benth, *Centaurea arifolia* Boiss., *Stachys petrokosmos* Rech. Fil., *Onosma cassium* Boiss., *Salvia aramiensis* Rech. Fil., *Phlomis*

*longifolia* Boiss. et BL. var. *longifolia*, *Hypericum russegeri* (Fenzl) R. Keller ve *Verbascum antiochium* Boiss türleri alanda rastlanan diğer nadir ve endemik taksonlardır.



Şekil 4. *Salvia sericeotomentosa* var. *hatayica*, Samandağ-Arsuz arası, maki, 100 m, 12.5.2012, (Samim Kayıkcı, Orijinal).  
Figure 4. *Salvia sericeotomentosa* var. *hatayica*, between Samandağ-Arsuz region, maquis, 100 m, 12.5.2012, (Samim Kayıkcı, Original).

#### 4. *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *sericeotomentosa*

Glandular, çok yıllık kısa boylu çalimsı otsular. Verticillasters 2-4 çiçekli, aralıklı. Çanak yapraklar zarımsı, yeşil veya yeşilden morumsuya doğru, çıplaktır. Üst dudak düz. Taç yapraklar beyaz-krem üst dudak sarı renklidir (Şekil 5).

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: maki, kayalık yamaçlar, kızılçam orman açıklığı

Yükseklik: 0-1200 m

Türkiye Yayılışı: Hatay

Dünya Yayılışı: Hatay (Türkiye)

Element: Akdeniz

Endemizm: Endemik (Dar Yayılışlı)

Celep ve ark. (2010)'de yaptıkları çalışmada bu varyeteye tip örneğinin olduğu yerde rastlanmadığı fakat Samandağ-Arsuz arasından toplandığı belirtilmiştir. Yaptığımız arazi çalışmalarında iki önemli yayılış alanı olduğunu belirledik. Bunlardan biri Samandağ-Arsuz arası (Kızıldağ'ın güneyi) diğeri ise Kızıldağ'ın (Güney Amanoslar) güneybatısındaki (Özellikle Kiseçik-Radar arası) kayalık yamaçlardır.

Kızıldağ (Güney Amanoslar) dünyada sadece bu dağa özgü olan onlarca bitki türünü barındırır. Öyle ki alanın belirli yerlerinde 100 m<sup>2</sup> alanda onlarca endemik türü bir arada görmek mümkündür. Alan

özellikle madencilik faaliyetleri açısından büyük risk altındadır. Bir kaç yıl öncesine kadar hayvancılık faaliyetlerinin belirli bir oranda yapılan bölgede son zamanlarda bu faaliyetlerin arttığı gözlenmiştir. Öte yandan son zamanlarda çıkan orman yangınlarında binlerce hektar alan kül olmuştur. Yangın sonrası alanın kendini yenilenebilmesi için insan kaynaklı olumsuz faaliyetlere izin verilmemesi son derece önemli olacaktır. Ayrıca bölgedeki nadir ve endemik türlerin yangın sonrasındaki gelişimleri son derece önem arz etmektedir.

Bu varyete Samandağ-Arsuz arasında diğer varyete ile aynı habitata paylaşmaktadır. Kiseçik-Radar arasında ise *Centaurea foliosa* Boiss. et Kotschy, *Dorycnium amani* Zohary, *Muscari babachii* Eker & Koyuncu, *Scorzonera pacis* Guzel, Kayıkcı & S. Yıldız, *Centaurea ptosimopappa* Hayek, *Glycyrrhiza flavescens* Boiss., *Salvia aramiensis* Rech. Fil., *Centaurea arifolia* Boiss., *Phlomis kotschyana* (Boiss. & Kotschy) Hub.-Mor, *Allium arszuzense* Eker & Koyuncu ve *Thymus eigii* (M.Zohary & P.H.Davis) Jalas gibi nadir ve endemik türlere birlikte ortak habitata paylaşmaktadır.



Şekil 5. *Salvia sericeotomentosa* var. *sericeotomentosa*, Kızıldağ (Güney Amanoslar), kayalık yamaçlar, 1000 m, 28.5.2020, (Samim Kayıkcı, Orijinal).

Figure 5. *Salvia sericeotomentosa* var. *sericeotomentosa*, Kızıldağ (South of Amanos Mountain), rocky side, 1000 m, 28.5.2020, (Samim Kayıkcı, Original).

#### 5. *Salvia tigrina* Hedge & Hub.-Mor.

Glandular, çok yıllık otsular. Yapraklar pinnatisekt, uçtaki segment ovat ve 2 or 3 parçalı Verticillasturlar 3-5 tanedir. Taç yapraklar sarı alt dudakta kahverengi spot mevcuttur (Şekil 6).

Çiçeklenme: Mayıs  
 Habitat: maki, yamaçlar  
 Yükseklik: 650-800 m  
 Türkiye Yayılışı: Hatay  
 Dünya Yayılışı: Hatay (Türkiye)  
 Element: Doğu Akdeniz  
 Endemizm: Endemik (Dar Yayılışlı)

Çok nadir olan bu endemik türün bir kaç bireyine tip örneğinin olduğu alanda rastlanmıştır. Ayrıca tip örneğinden uzakta Şenköy-Yayladağ civarında tarım arazisi kenarında bir kaç bireye rastlanmıştır. Bu türün çok acil bir şekilde koruma altına alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

*Quercus coccifera* L., *Laurus nobilis* L. *Pinus brutia* Ten, *Cotinus coggyria* Scop. *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler, *Arbutus andrachne* L., *Salvia tomentosa* Miller, *Paeonia mascula* (L.) Miller subsp. *mascula*, *Colutea halepica* Lam. *Cercis siliquastrum* L. Boiss türleri bitkinin yayılış alanında gözlenen diğer türlerdir.



Şekil 6. *Salvia tigrina*, Şenköy civarı-Antakya, maki, 1000 m, 18.05.2010, (Samim Kayıkçı, Orijinal).

Figure 6. *Salvia tigrina*, near Şenköy-Antakya maqius, 1000 m, 1.05.2010, (Samim Kayıkçı, Original).

## 6. *Salvia viscosa* Jacq.

Glandular, çok yıllık otsu bitkiler. 1 m'e kadar boylanabilirler. Taban yaprakları ovat-oblong, tabanı kalpsi, zarımsı. Vertisillasterlar 6-10 (15) tane, her bir vertisillasterda 2-6 çiçekli. Taç yapraklar pembeden kırmızıya doğru (Şekil 7).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz  
 Habitat: Maki  
 Yükseklik: 650-1200 m  
 Türkiye Yayılışı: Hatay (Yayladağı)

Dünya Yayılışı: Suriye, Lübnan, Filistin, İsrail, Türkiye  
 Element: İran-Turan  
 Endemizm: -

Ülkemiz dışında geniş yayılışa sahip olsa da ülkemizde sadece Hatay ili Yayladağı ilçesi sınırları içerisinde yayılış göstermektedir. Yaptığımız arazi çalışmaları sırasında bu türe Yayladağı sınırları içerisinde 5 farklı lokalitede rastlanmıştır (Karaköse-Olgunlar arası makilik, Aydınlıkbağçe köyü civarı *Laurus nobilis* altı, Leylekli köyü civarı makilik, Yayıkdamlar köyü civarı yol kenarı ve Karacurun köyü civarı makilik). Bu lokalitelerdeki birey sayıları çok azdır. Alanda özellikle tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Aşırı hayvan otlatması bu türün habitatlarına zarar vermektedir.



Şekil 7. *Salvia viscosa*, Aydınlıkbağçe civarı-Yayladağı, Defne ağaçları altı, 800 m, 03.06.2011, (Samim Kayıkçı, Orijinal).

Figure 7. *Salvia viscosa*, near Aydınlıkbağçe -Yayladağı, under *Laurus nobilis*, 800 m, 03.06. 2011, (Samim Kayıkçı, Original).

Değerlendirilen taksonlardan 3'ü endemik (*Salvia sericeotomentosa* var. *hatayica*, *Salvia sericeotomentosa* var. *sericeotomentosa* ve *Salvia tigrina*) ve 3'ü (*Salvia aramiensis*, *Salvia cassia*, *Salvia viscosa*) ülkemiz için nadir türlerdir. Bu taksonlardan 5'i akdeniz elementi (2'si Doğu Akdeniz), *Salvia viscosa* türü ise İran-Turan elementidir.

Çizelge 2'de verildiği gibi araştırma konusu olan tüm türler ülkemizde sadece Hatay ilinde yayılış göstermektedir. *Salvia aramiensis* ve *Salvia cassia* türleri ülkemiz dışında sadece Hatay iline komşu olan Suriye'nin Lazkiye şehrinde yayılış göstermektedir. *Salvia viscosa* türü ülkemiz dışında geniş yayılışa

sahip olsa da, ülkemizde sadece Hatay ilindeki bir kaç lokalitede yayılış göstermektedir.

Türlerin IUCN Kırmızı Liste kriterlerine göre tehlike kategorileri Ekim ve ark. (2000) ve Celep ve ark. (2010) tarafından değerlendirilmiştir. Ekim ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren tüm tehlike altındaki türler Ulusal Düzeyde değerlendirilmiştir. Buna göre *S. sericeotomentosa* var. *sericeo-tomentosa* ve *S.tigrina* türleri EN (Endangered-Tehlikede) kategorilerinde sınıflandırılmıştır. Celep ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada Akdeniz ve Ege bölgesinde yayılış gösteren *Salvia L.* cinsine ait türleri IUCN kategorilerine göre Bölgesel, Ulusal ve Küresel düzeyde sınıflandırmışlardır. Buna göre Bölgesel ve Ulusal düzeyde VU (Vulnerable-Hassas) kategorisinde sınıflandırılan *S.aramiensis* dışındaki 5 taksonda Bölgesel ve Ulusal Ölçekte (Endangered-Tehlikede) kategorisinde sınıflandırılmıştır (Çizelge 3). Endemik olan ve Dünyada sadece Hatay ilinde yayılış gösteren *S. sericeotomentosa* var. *hatayica*, *S. sericeotomentosa* var. *sericeotomentosa* ve *S.tigrina* taksonları ise Küresel Ölçekte EN (Endangered-Tehlikede) kategorisinde sınıflandırılmıştır (Çizelge 3). Alanda yayılış gösteren türlerin nesillerinin yakın gelecekte yok olmaması için koruma çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Hatay ilinde yayılış gösteren *Salvia L.* cinsine ait nadir ve endemik 6 takson değerlendirilmiştir. Bunlar: *Salvia aramiensis* Rech.f., *Salvia cassia* Samuelss. ex Rech.f., *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *hatayica* Celep & Doğan, *Salvia sericeotomentosa* Rech. Fil. var. *sericeotomentosa*, *Salvia tigrina* Hedge & Hub.-Mor., *Salvia viscosa* Jacq. türleridir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akman, Y. 1973. Contribution a le etude de la des montagnes de l'amanus, I-III Comm. Fac. Sci. Univ. Ank. Seri C 17: 1-70.
- Celep, F., M. Doğan, A. Duran. 2009 a. A New Record for the Flora of Turkey: *Salvia viscosa* Jacq. (Labiatae). Turk. Journal of Botany 33: 57-60.
- Celep, F., M. Doğan, S. Bagherpour, and A. Kahraman. 2009 b. A new variety of *Salvia sericeo-tomentosa* (Lamiaceae) from South Anatolia, Turkey. Novon 19: 432-435.

Hatay ili çalışmaya konu olan nesli tehlike altındaki *Salvia L.* türlerinin yanında daha pek çok nadir ve endemik bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Artan nüfusa bağlı olarak doğal kaynaklara olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Kontrolsüz ve aşırı tüketim doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı her geçen gün arttırmaktadır. Alandaki tarımsal faaliyetler, yapılaşma, madencilik faaliyetleri, aşırı otlatma ve kirlilik gibi insan kaynaklı olumsuz etkiler tüm türler için risk oluşturmaktadır. Nesli tehlike altında olan türlerin korunabilmesi yaşam alanlarının bir bütün olarak korunmasına bağlıdır. Özellikle nesli ciddi tehdit altında olan türler başta olmak üzere alandaki türlerin tohumlarının toplanarak tohum bankasına gönderilmesi önemli olacaktır.

Hatay ilinde doğadan toplanıp çay olarak tüketilen *S. aramiensis* türünün kültüre alınarak tarımının yapılması tür üzerindeki baskıyı azaltılacaktır.

*Salvia L.* cinsine ait türlerin pek çoğu dünya çapında tıbbi bitki olarak tüketilmektedir. Hatay ili sahip olduğu 25 farklı *Salvia L.* taksonuyla, doğal adaçayı türleri açısından çok zengin bir bölgedir. Bu türlerin marka değeri olan alternatif tarım ürünleri olarak kullanılabilme potansiyeli yüksektir.

Nadir ve Endemik türler özellikle Ekoturizm (Botanik turizmi) faaliyetleri açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Dünyada sadece Hatay ilinde yayılış gösteren türlerin tanıtılması ve ekoturizm faaliyetlerinde kullanılması hem turizm faaliyetlerinin çeşitlenmesi hem de farkındalık yaratarak yaşam alanlarının korunmasına yardımcı olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Değerli katkılarından dolayı Antakya Doğa Sanat ve Turizm Derneği'ne teşekkür ederiz.

Celep, F., M. Doğan, and A. Kahraman. 2010. Re-evaluated conservation status of *Salvia* (sage) in Turkey I: The Mediterranean and the Aegean geographic regions. Turk. Journal of Botany 34: 201-214.

Çakan, H. ve A. Byfield. 2005. "Amanos Dağları", Türkiye'nin Önemli Bitki Alanı (Ed. N.Özhatay, A. Byfield ve S.Atay): 254-257, WWF Türkiye yayını, İstanbul.

Davis, P. H. 1965-1985. "Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol I-IX, Edinburg Univ. Press UK.

- Davis, P. H., J. R. Edmondson, R. R. Mill, K. Tan. 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Vol. 7, Edinburgh.
- Davis, P. H., R. R. Mill, and K. Tan. 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement), Edinburgh University Press, Vol. 10, Edinburgh.
- Doğan, M., H. Duman, G. Akaydın. 2003. Taxonomy and Conservation Status of *Acantholimon laxiflorum* Boiss. ex Bunge (Plumbaginaceae). Tubitak Journal of Botany 27: 447-452.
- Doğan, M., S. Pehlivan, G. Akaydın, E. Bağcı, İ. Uysal, H.M. Doğan. 2008. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia L.* (Labiatae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu. Tubitak Proje Raporu, Proje No: 104 T 450.
- Düzenli, A., H. Çakan. 2001. Flora of Mount Musa (Hatay-Turkey). Turkish Journal of Botany 25: 285-309.
- Düzenli, A., H. Çakan E. Erdoğan. 1996. Musa ve Keldağları'nın Florası. Tubitak Proje Raporu, Rapor no: TBAG-1279, 149 s, Ankara.
- Eken, G., M. Bozdoğan, S. İsfendiyaroğlu, D.T. Kılıç, Y. Lise. 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Ankara.
- Eker, İ., and M. Koyuncu. 2008. *Muscari babachii* sp. nov. (Hyacinthaceae) from south Anatolia. Nordic Journal of Botany 26 (1-2): 49-52.
- Ekim, T. M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç, N. Adıgüzel. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, 246 s, Ankara.
- Güner, A. N. Özhatay, T. Ekim, and H. K. C. Başer. 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh University press, Supplement 2, Vol.11, 656 s, Edinburgh.
- Güner, A. S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, M.T. Babaç. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güzel, Y. S. Kayıkcı. 2017. Rediscovery and reinstatement of *Heracleum amanum* (Apiaceae) based on morphological and carpological data. Phytotaxa 299 (1): 55-65.
- Güzel, Y. S. Kayıkcı, S. Yıldız. 2013. *Scorzonera pacis* (Asteraceae), a new species from Hatay, Turkey. Ann. Bot. Fennici 50: 417-422.
- Güzel, Y. B. Özdoğru, S. Kayıkcı, K. Özgişi. 2018. *Noccaea alitahanii* (Brassicaceae): a new species from southern Anatolia. Turkish Journal of Botany 42: 780-789.
- İlçim, A. 2014. Hatay'ın Sessiz Güzelleri, Hatay Valiliği, 996 s, Hatay.
- Kavak, S. 2006. Burnaz Kumullarının (Hatay) Flora ve Vejetasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 77 s, Adana.
- Kayıkcı, S. 2006. Samandağ (Hatay) Kıyı Kumullarının Florası. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60 s, Hatay.
- Kayıkcı, S. 2014. İskenderun-Kırıkhan-Belen (Hatay) Arasındaki Bölgenin (Orta Amanoslar) Florası. Doktora Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji (Botanik) Anabilim Dalı, 173 s, Hatay.
- Kayıkcı, S., V. Altay. 2012 a. Meydan Köyü (Samandağ)-Kale Köyü (İskenderun) Arasındaki Kıyı Şeridinde Yayılış Gösteren Nadir ve Endemik Karasal Vasküler Bitkiler Üzerine Bir İnceleme. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IX. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt 1: 443-452.
- Kayıkcı, S. ve E. Oğur. 2012 b. Hatay ilinde yayılış gösteren orkide türleri üzerine bir inceleme. Anadolu 22 (2): 1-12.
- Kayıkcı, S., V. Altay, Y. Güzel. 2012a. Hatay İlinde Yayılış Gösteren Bazı Geofit Bitki Türleri Üzerine Bir İnceleme. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 139-143.
- Kayıkcı, S., A. Ocak, and K. Özgişi, O. Sezer. 2012b. Rare endemic plants of Hatay (Amanos Mountains) (Poster). XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, 28 March-01 April, Antalya-Turkey.
- Kayıkcı, S., A. Ocak, M. Teşken, and S. K. Erkul. 2014. *Gagea antakiensis*, a new species from Southern Anatolia, Turkey and the new finding of *Gagea lojaconoi* (Liliaceae). Phytotaxa 170 (4): 269-277.
- Koyuncu, M., İ. Eker. 2011. *Allium arsuense* sp. nov. and *A. roseum* subsp. *gulekense* subsp. nov. from Turkey. Nordic Journal of Botany 29 (4): 391-396.
- Ocak, A., S. Kayıkcı, Y. Güzel. 2014. Antakya'nın Bitkileri (Plant's of Antiochia). Hatay Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları, Color Ofset Mat., 670 s, İskenderun, Hatay.
- Ocak, A., S. Kayıkcı. 2016. Floristic Biodiversity of City Hatay (Turkey), Symposium On Euroasian Biodiversity, 23-27 May 2016, Antalya/ Turkey.
- Seçmen, Ö., Y. Gemici, G. Görk, L. Bekat, E. Leblebici. 2000. Tohumlu Bitkiler Sitematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 116, Ege Üniversitesi Basımevi, 394 s, İzmir.
- Tan, A. ve T. Taşkın. 2001. Herbaryum hazırlama teknikleri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TAYEK/TYUAP Ege Marmara Dilimi 2001 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alış Veriş Toplantısı Bildiriler kitabı, Yayın No 103, s.1-6. Menemen, İzmir.
- Türkmen, N., A. Düzenli. 1998. The Flora of Dörtöyol and Erzin Districts of Hatay Province in Turkey. Turkish Journal of Botany 22: 121-141.
- Walker J. B., and K. J. Sytsma. 2007. Staminal evolution in the genus *salvia* (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the staminal lever. Annals of Botany, 100 (2): 375-391. doi: 10.1093/aob/mcl176.
- Yıldız, S. 2008. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Yerleşkesi ve Çevresinin Florası üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 95 s, Hatay.
- Yolcu, H. 1998. Kuseyr (Habib-in Neccar) Dağları (Hatay) Florası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61 s, Hatay.
- Yolcu, H. 2005. Kızıldağ (Hatay) Vejetasyonunun Araştırılması. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 87 s, Hatay.



## *Yozgat İlinde Makarnalık Buğday Üretim ve Pazarlama Yapısının İncelenmesi*

**Rahmi TAŞCI**<sup>1\*</sup>  **Belma ÖZERCAN**<sup>2</sup>  **Merve BOLAT**<sup>3</sup>  **Selda ARSLAN**<sup>4</sup>   
**Selami YAZAR**<sup>5</sup>  **Sevinç KARABAK**<sup>6</sup>  **Zeki BAYRAMOĞLU**<sup>7</sup> 

<sup>1,2,3,4,6</sup> *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara/TURKEY*

<sup>5</sup> *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Buğday Islah Birimi, Ankara/TURKEY*

<sup>7</sup> *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya/TURKEY*

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2520-2181>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3492-8192>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2393-141X>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2387-9447>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0775-5214>

<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8662-6175>

<sup>7</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3258-3848>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): rahmi.tasci@tarimorman.gov.tr

Received (Geliş tarihi): 02.07.2020 Accepted (Kabul tarihi): 01.09.2020

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı; Yozgat ilinde bitkisel üretim deseni içinde makarnalık buğdaya yer veren tarım işletmelerinin makarnalık buğday üretimi ve pazarlama yapısının incelenmesidir. Türkiye'nin makarnalık buğday üretiminde uzun yıllardır önemli illerinden birisi olan Yozgat ilinde üreticilerin makarnalık buğday ekim alanlarını yıllar itibarıyla artırdığı görülmektedir. Üreticiler tarafından en fazla tanınan ve en geniş alanlarda ekilişi gerçekleştirilen makarnalık buğday çeşidinin Kızıltan 91 olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin makarnalık buğday çeşit tercihinde, verimi fazla olan, yörenin iklim ve toprak yapısına uygun ve kolay pazarlanabilen çeşitleri tercih ettiği gözlenirken, yörede makarnalık buğday satış fiyatlarının, uzun yıllar boyunca ekmeklik buğday satış fiyatlarından fazla olduğu belirlenmiştir. Yeni geliştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin ve üretim tekniklerinin üreticiye ulaştırılma çalışmalarının artarak sürdürülmesi gereklidir. Ayrıca gelecek yıllardaki makarnalık buğday ekim alanlarında ve üretim miktarında azalmanın olabileceği de göz önünde bulundurularak, özellikle Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgeleri'nde makarnalık buğday üretim alanları belirlenerek, bu alanlarda makarnalık buğdaya ayrı bir tarımsal destekleme modeli önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Yozgat, makarnalık buğday, buğday üretimi, buğday pazarlama.

### *Analysis of Durum Wheat Production and Marketing Structure in Yozgat Province*

**ABSTRACT:** The purpose of this study; analysing of durum wheat production and marketing structure of the farms that include durum wheat in the plant production pattern in Yozgat province. In Yozgat province, which has been one of the most important provinces in Turkey for many years for durum wheat production, producers have increased durum wheat cultivation areas in years. Variety that is recognized by producers and cultivated in the widest areas, have been found to be Kızıltan91. While it is observed that the producers prefer the wheat varieties with high yield, suitable for the climate and soil structure of the region and easy to market, the sales prices of durum wheat in the region are higher than the prices of bread wheat for many years. It is necessary to continue increasing the transportation activities of newly developed durum wheat varieties and production techniques to the producer. In addition, considering that decreasing in the wheat cultivation areas and production amount in the coming years, a separate agricultural subsidy model for durum wheat can be suggested by determining the durum wheat production areas especially in the Southeastern Anatolia and Central Anatolia Region.

**Key words:** Yozgat, durum wheat, production of wheat, wheat marketing.

## GİRİŞ

Tahıllar, insan beslenmesinde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan temel ürünlerdir. Tahılların yeryüzünde bu denli yaygın olmasında, tarımın tarihsel gelişimi içinde eski kültür bitkileri olmalarının etkisi büyüktür. Orta Asya ve Ön Asya’da yapılan kazılar buğday ve arpa gibi tahılların buralarda çok eski bir geçmişleri olduğunu göstermiştir (Kün, 1988). Dünya nüfusunun gıda güvencesi açısından temel kaynaklardan biri olan buğday, sadece Anadolu insanı için değil, dünya üzerinde yaşayan her birey için bu anlamda yaşamsal öneme sahiptir. Bin yıllardır bereketin simgesi olan buğday, Anadolu toprakları için bir bitkiden çok daha fazla değer taşımakta olup, sosyal yaşantı içinde bir gelenek, dolayısıyla kültürümüzün de ayrılmaz bir parçasıdır. (Anonim, 2016). Dünyada, tarımı yapılan ürünlerin %41’ini tahıllar oluştururken, buğday da, tahıllar içinde %48’lik önemli bir kısmı oluşturmaktadır (Anonymous, 2020). Türkiye’de tarım yapılabilir alan içinde tahıllar %49’luk bir pay almakta olup, buğday da toplam tahıl alanı içinde %24’lük pay almaktadır (Anonim, 2020a). Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de buğday temel gıda maddesidir. Ekmek çeşitleri başta olmak üzere makarna, bulgur, erişte, kuskus, bisküvi, kraker, gofret, kek, simit, poğaç, kahvaltılık gevrekler, çerez gıdalar, nişasta, vital gluten ve nişasta bazlı şekerler gibi birçok gıdanın üretiminde kullanılmaktadır. Buğdayın öğütülmesi sonucunda elde edilen kepek ise, çoğunlukla yem sanayinde değerlendirilmektedir (Hoseney 1994; Elgün ve Ertugay 1995; Bushuk 1998). Makarnalık buğday, üretimi hem çok sayıda üreticiyi ilgilendirmesi hem de makarna sanayiinin hammaddesini oluşturması bakımından dünya

tarımında çok önemli yere sahiptir. Dünyada Ortadoğu, Akdeniz ülkeleri ve Asya’nın güneyindeki ülkelerde sınırlı alanlarda yetiştirilen (Kınacı 1993, Zencirci ve ark., 1993) makarnalık buğdayların dünya pazarlarında yüksek fiyattan alım önceliği bulunmaktadır. Bu nedenle bazı ülkelere sadece ihracat için makarnalık buğday üretimi yapılmaktadır. Dünyanın belirli ülkelerinde sınırlı olarak yetiştirilen makarnalık buğdaylar, yüksek fiyatla alıcı bulan ve dünya ticaretinde önemli rol oynayan ürünlerdir. Makarnalık buğdayların yüzyıllardan beri yetiştirildikleri Türkiye ve Ortadoğu ülkeleri bu ürünlerin geleneksel üretici ülkeleri olarak bilinmektedir (Yağdı ve Ekingen, 1993).

Yozgat; İç Anadolu Bölgesi’nin Orta Kızılırmak bölümünde yer alan, ekonomisi genellikle bitkisel ve hayvansal üretime bağlı olan, büyük oranda kuru alanlarda buğday üretimi yapılan ve Türkiye makarnalık buğday üretiminde uzun yıllardır önemini koruyan bir ildir.

## Türkiye’de ve Yozgat ilinde buğday üretimi ve pazarlaması

Türkiye ve Yozgat ilinde yıllar itibari ile ekmeklik ve makarnalık buğday ekim alanları Çizelge 1’de gösterilmiş olup, Türkiye genelinde son 5 yıl içinde ekmeklik ve makarnalık buğday ekim alanlarının giderek azaldığı, Yozgat ilinde ise ekmeklik buğday ekim alanlarının azalış gösterirken, makarnalık buğday ekim alanlarının ise arttığı görülmektedir. Yozgat ili, Türkiye makarnalık buğday ekim alanlarında 2015 yılında %7,29’luk paya sahipken, 2019 yılında bu oranın %8,48’e yükseldiği görülmektedir.

Çizelge 1. Türkiye geneli ve Yozgat ilinde yıllar itibari ile buğday ekim alanları (da) (Anonim, 2020a).

Table 1. Wheat planting areas (da) for years in Turkey and Yozgat province (Anonim, 2020a).

Yıllar Years	Türkiye /Turkey			Yozgat			Yozgat / Türkiye / Turkey (%)		
	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total
2015	65.931.140	12.737.734	78.668.874	2.339.016	928.514	3.267.530	3,55	7,29	4,15
2016	64.332.724	12.386.724	76.719.448	2.304.986	922.452	3.227.438	3,58	7,45	4,21
2017	64.319.666	12.369.119	76.688.785	2.294.744	868.178	3.162.922	3,57	7,02	4,12
2018	60.971.695	12.021.006	72.992.701	2.154.661	939.954	3.094.615	3,53	7,82	4,24
2019	57.507.636	10.955.635	68.463.271	1.955.163	928.914	2.884.077	3,40	8,48	4,21

Türkiye'nin makarnalık buğday üretim miktarının yıllara göre değişen oranlarda olmak üzere ortalama %5-6'sının Yozgat ilinden sağlandığı görülmektedir (Çizelge 2).

2020 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2019 yılında Yozgat ilinin makarnalık buğday üretim miktarı 553.601 ton olmuş ve Türkiye'nin makarnalık buğday üretiminin %5,69'unu karşıladığı bildirilmiştir (Anonim, 2020a).

Yozgat ilinde makarnalık buğday ekiliş alanlarının Türkiye makarnalık buğday ekiliş alanlarının % 7-8'ini oluşturmasına rağmen üretim miktarının %5-6'sını karşılaması, makarnalık buğday verimlerinin Yozgat ilinde düşük olması ile açıklanabilmektedir. 2015-2019 yılları arasında Türkiye'de makarnalık buğday verim ortalaması 303 kg/da olarak bildirilirken, Yozgat ilinde ise 234 kg/da olarak belirlenmiş ve dekada Türkiye ortalamasından 69 kg daha az verim alındığı görülmüştür (Çizelge 3).

Türkiye'de makarnalık buğdayın pazarlama kanalları; tüccarlar, üreticiler arasındaki alışveriş, makarna fabrikaları, bulgur ve un fabrikaları, Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO), ticaret borsaları, lisanslı depolar, vadeli işlemler ve opsiyon borsası

(VOB) ve tohum bayileri olarak sayılabilir. Yozgat ilinde ise makarnalık buğday pazarlaması büyük oranda TMO ve tüccar alımları üzerinden gerçekleşmektedir. Borsa ve lisanslı depoculuk alımlarının ise henüz istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir.

Yozgat ilinde buğday üreticileri ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; Erbaş (2020), Yozgat ili tarım işletmelerinde kışlık buğday üretiminin maliyet analizini çalışırken, Kılıç ve Değirmenci (2020), Yozgat ilinde buğday üretiminde basınçlı sulama sistemleri hibe destek uygulamalarını değerlendirmişler, Akgül ve Yıldız (2016), Yozgat'ta buğday üretimi ve fiyat ilişkisinin koyck modeliyle analiz etmişlerdir. Savcı ve Turan (2016), Yozgat Külhüyük Köyü'nde çiftçilerin pestisit kullanımını incelemişler, Karabak ve Taşcı (2015), Sivas ve Yozgat illerinde buğday üretiminde teknoloji kullanım düzeyini araştırmışlar, Karabak ve ark (2013), Ankara, Sivas ve Yozgat illerinde buğday üreticilerinin pazarlama davranışlarını incelemişlerdir.

Bu çalışma ile Yozgat ilinde bitkisel üretim deseni içinde makarnalık buğdaya yer veren tarım işletmelerinin makarnalık buğday üretimi ve pazarlama yapısının incelenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 2. Türkiye geneli ve Yozgat ilinde yıllar itibarı ile buğday üretim miktarları (ton) (Anonim 2020a).

Table 2. Wheat production quantities (tonnes) for years in Turkey and Yozgat province (Anonim 2020a).

Yıllar Years	Türkiye /Turkey			Yozgat			Yozgat / Türkiye / Turkey (%)		
	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Toplam Total
2015	18.500.000	4.100.000	22.600.000	567.850	263.089	830.939	3,07	6,42	3,68
2016	16.980.000	3.620.000	20.600.000	508.853	225.740	734.593	3,00	6,24	3,57
2017	17.600.000	3.900.000	21.500.000	503.972	195.080	699.052	2,86	5,00	3,25
2018	16.500.000	3.500.000	20.000.000	462.256	208.257	670.513	2,80	5,95	3,35
2019	15.850.000	3.150.000	19.000.000	374.251	179.350	553.601	2,36	5,69	2,91

Çizelge 3. Türkiye geneli ve Yozgat ilinde yıllar itibarıyla buğday verimleri (kg/da) (Anonim 2020a).

Table 3. Wheat yields (kg/da) for years in Turkey and Yozgat province (Anonim 2020a).

Yıllar Years	Türkiye /Turkey		Yozgat		Yozgat fark/ Difference	
	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat	Ekmeklik Bread wheat	Makarnalık Durum wheat
2015	281	322	243	283	-38	-39
2016	266	297	221	245	-45	-52
2017	274	316	220	225	-54	-91
2018	271	291	215	222	-56	-69
2019	276	288	191	193	-85	-95
Ortalama Mean	274	303	218	234	-56	-69

## MATERYAL ve METOT

Türkiye'deki makarnalık buğday ekim alanlarının ve üretiminin yaklaşık %6,0'sının karşılandığı Yozgat ili (Şekil 1) gayeli olarak belirlenmiş ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden elde edilen makarnalık buğday üreten işletmelerin makarnalık buğday ekiliş alanları (dekar) üzerinden örnekleme yapılmıştır. Gruplara ait örnek işletme sayısının bulunmasında tabakalı tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Çizelge 4).

Tabakalı tesadüfî örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{\sum (N_h \cdot S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h \cdot S_h^2}$$

$$D^2 = d^2 / z^2$$

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Populasyondaki işletme sayısı,

$N_h$  : h'inci tabakadaki işletme sayısı,

$S_h^2$  : h'inci tabakanın varyansı,

d : Populasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım çizelgesindeki z değerini ifade etmektedir.

Örnek hacminin belirlenmesinde %10 hata payı ile %90 güven sınırları içinde çalışılmıştır. Belirlenen örnek hacminin tabakalara dağıtılmasında "Neyman Yöntemi" ve  $N_h S_h \cdot n / \sum N_h S_h$  formülü kullanılmıştır.

Yozgat ilinin toplam buğday ekili alanlarının %25'ini ve özellikle makarnalık buğday ekili alanlarının %65'ini oluşturan Sarıkaya ve Boğazlıyan ilçelerine bağlı 50 farklı köy ve mahallede 94 adet makarnalık buğday üreten tarım işletmecisi ile araştırma ekibi tarafından 2018 yılı Kasım ayında yüz yüze görüşülerek anket çalışmaları tamamlanmıştır.

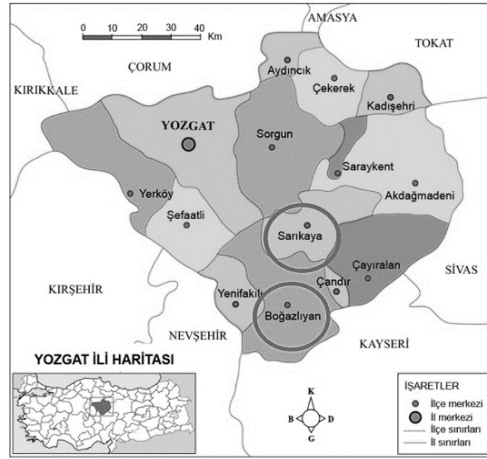
Çizelge 4. İşletme anket sayılarının tabakalara göre dağılımı.

Table 4. Distribution of the number of farms surveys by layers.

0 - 25 (da)			26 - 75 (da)			76 - 200 (da)			201 - + (da)			Toplam Total	
N	n	C.V.	N	n	C.V.	N	n	C.V.	N	n	C.V.	N	n
8.159	5	33	18.464	28	30	10.684	38	28	2.214	23	32	39.521	94

N: Populasyondaki işletme sayısı (The number of farms in population); n: Örnek sayısı (The number of sample);

C.V: Varyasyon katsayısı (Coefficient of variation).



Şekil 1. Yozgat ili haritası.

Figure 1. Map of Yozgat province.

## BULGULAR

Yapılan çalışmada Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin %53,2'sinin 51-60 yaş aralığında (ortalama 54,2) ve %48,9'unun ilköğretim mezunu olduğu görülürken (Çizelge 5), Karabak ve Taşcı (2015) Yozgat ilinde yaptıkları çalışmada buğday üreticilerinin ortalama 51,5 yaşında ve %82'sinin ilköğretim (8 yıl) düzeyinde eğitim aldıklarını, Erbaş (2020), Yozgat ilinde buğday üreticilerinin 52,86'sının ilköğretim mezunu ve %85,08'inin 15-64 yaş grubunda olduğunu bildirmişlerdir. Yıllar itibari ile Yozgat ilinde buğday üreticilerinin eğitim ve yaş düzeylerinde değişiklik gözlenmediği, üreticilerin ortalama 50 yaşlarında ve ilköğretim düzeyinde eğitim aldıkları görülmektedir. Yaş ve eğitim düzeyi üreticilerin buğday konusunda yeni üretim teknikleri, buğday çeşitleri ve teknolojileri takip etmesi ve benimsemesi açısından önem kazanmaktadır. Bununla birlikte üreticilerin %3,2'sinin sosyal güvencelerinin olmadığı, %93,6'sının Tarım Bağ-Kuru ve %3,2'sinin ise Sosyal Güvenlik Kurumu kapsamında güvenceleri olduğu belirlenirken, üreticilerin en az 1 yıl en fazla 50 yıl olmak üzere ortalama 15 yıldır aralıksız makarnalık buğday üretimi yaptıkları gözlemlenmiştir.

Çizelge 5. Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin yaş ve eğitim durumu.  
Table 5. Age and educational status of durum wheat producers in Yozgat province.

Tabakalar Layers	Eğitim Education						Yaş Age					
	Okur-yazar Literate	İlkokul Primary School	Ortaokul Secondary School	Lise High School	MYO Vocational High School	Top. Total	1-30	31-40	41-50	51-60	60-90	Top. Total
1	-	80,0	20,0	-	-	100,0	-	-	40,0	40,0	20,0	100,0
2	-	57,1	28,6	14,3	-	100,0	3,6	7,1	14,3	53,6	21,4	100,0
3	-	47,4	10,5	39,5	2,6	100,0	-	2,6	13,2	57,9	26,3	100,0
4	4,3	34,8	21,7	34,8	4,3	100,0	4,3	17,4	17,4	47,8	13,0	100,0
Ortalama Mean	1,1	48,9	19,1	28,7	2,1	100,0	2,1	7,4	16,0	53,2	21,3	100,0

Dünyada gıda güvenliği, güvenilirliği, kendine yeterlilik ve sürdürülebilirlik kavramlarının kullanımının artmasıyla, stratejik tarım ürünleri için yapılan araştırmalar da çoğalmıştır. Temel ihtiyaç maddesi olan ve Türkiye için stratejik ürünlerden biri olan buğday, ana besin kaynağı olmasının yanı sıra, tarımsal ve ekonomik açıdan da önemli bir sektör olma özelliğini devam ettirmektedir (Taşcı ve ark, 2018). Türkiye’de tescilli 86 adet makarnalık buğday çeşidi olmasına rağmen (Anonim, 2020a), Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin ortalama 8 adet makarnalık buğday çeşidini duyduklarını ve tanıdıkları belirlenirken, bu çeşitlerden Kızıltan 91, Çeşit-1252, Eminbey, Mirzabey 2000, İmren çeşitlerinin TAGEM Araştırma Enstitüleri tarafından geliştirilen çeşitler olduğu, Ovidio, Troubadur ve Mimmo çeşitlerinin ise özel sektör tarafından tescil ettirilen makarnalık buğday çeşitleri olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Bununla birlikte Yozgat ilinde 2018 yılında üreticilerin %63,8’inin Kızıltan 91 çeşidini, %16,0’sının Çeşit-1252 çeşidini, %8,5’inin Mirzabey 2000 çeşidini, %7,4’ünün Eminbey çeşidini ve %4,3’ünün ise diğer makarnalık buğday çeşitlerini ektiği belirlenmiştir. Taner ve ark., (2015), tarımsal ürünlerin pazarlanmasında o ürüne ait çeşitlerin bilinmesinin; üretici, sanayici ve tüketici için oldukça önemli olduğunu, üreticilerin doğru bir yetiştiricilik yapabilmek amacıyla ektikleri ürünün çeşidini bilmek isteyeceklerini aynı zamanda hedef pazarlar için standart oluşturmak amacıyla pazarlamacıların da sattıkları ürünün çeşidinden emin olmak isteyeceklerini bildirmişleridir.

Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerin %92,5’inin makarnalık buğday tohumluğu temin etmekte sıkıntı çekmediği tespit edilmiştir. Makarnalık

buğday üreticilerinin tohum temin kaynakları incelendiğinde; %51,06’sının makarnalık buğday tohumlarını Tarım Kredi Kooperatiflerinden, %17,02’sinin TİGEM bayilerinden temin ettiği belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin %9,57’si tohumluk olarak kendi tarlasından hasat ettiği buğdayı, %3,19’u ise köy içinde komşu ve akrabalarından temin ettikleri makarnalık buğday tohumunu kullandıklarını ifade etmişlerdir. Tohum fiyatları; çeşitler ve satın alınan yerin ticari yapısına göre değişmektedir. Bütün bu değerlendirmeler ışığında, tohum temin fiyatları karşılaştırılmış ve tohum bayilerinin en yüksek bedelle tohum sattıkları belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 6. Yozgat ilinde üreticiler tarafından bilinen makarnalık buğday çeşitleri (%).

Table 6. Durum wheat varieties (%) known by producers in Yozgat province.

Makarnalık buğday çeşitleri Varieties of durum wheat	Tabakalar Layers				Toplam Total
	1	2	3	4	
Kızıltan 91	100,0	85,7	63,2	76,5	74,0
Çeşit-1252	0,0	3,6	13,2	0,0	6,8
Eminbey	0,0	7,1	5,3	11,8	6,8
Mirzabey 2000	0,0	3,6	7,9	11,8	6,8
İmren	0,0	0,0	5,3	0,0	2,3
Ovidio	0,0	0,0	2,6	0,0	1,1
Troubadur	0,0	0,0	1,3	0,0	1,1
Mimmo	0,0	0,0	1,3	0,0	1,1
Toplam/Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Makarnalık buğday üreticileri içinde istedikleri makarnalık buğday tohumluğunu tedarik edemeyen üreticiler için en önemli sorun; yeterli tohumun bulunamaması olarak belirlenirken, üreticilerin istediği çeşidin tohumluğuna erişememesi, tohum tedarik döneminde yeterli maddi imkanının olmaması ve tohum temin yerinin uzak olması gibi faktörlerin de etkili olduğu görülmektedir.

Üreticilerin %7,4'ünün kullandıkları makarnalık buğday tohumluğunun tamamının sertifikasız olduğu belirlenirken, %17,0'sinin tohumluğunun yarısının sertifikalı ve %41,5'inin ise kullandığı tohumluğun tamamının sertifikalı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

Sertifikasız tohum kullanan üreticilerin, sertifikalı tohum kullanmak için en büyük kısıtlarının; sertifikalı tohum fiyatlarının yüksek olması olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte sertifikalı tohum konusunda bilgi sahibi olmamak, sertifikalı tohum desteğinden faydalanamamak, istediği sertifikalı tohum çeşidine ulaşamamak ve makarnalık buğday ekim alanlarının az olması gibi faktörler sebebiyle üreticilerin sertifikalı tohum kullanmadığı görülmektedir. Ayrıca; kendi tohumluğunu kullanmak, 3 yılda bir tohumluk değiştirmek, sertifikalı tohumluğa güvenmemek, sertifikalı tohumluğun temiz olduğuna inanmamak ve bürokrasi ile uğraşmak istememek gibi faktörlerin de etkisi olduğu belirlenmiştir. Nitekim Doğan ve Çetiz, (2015), makarnalık buğday üretiminde verimi kısıtlayan en önemli faktörlerin uygun çeşit ve sertifikalı tohumluk kullanılmaması olduğunu bildirerek, bu temel sorunların çözülmesi durumunda birim alandan daha fazla ürün alınarak, piyasaya daha fazla ürün arzı sağlanabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Üreticilerin kullandıkları makarnalık buğday çeşitlerini tercih etmelerinde yani çeşit seçiminde

etkili olan kriterler Çizelge 9'da gösterilmiştir. Üreticilerin 10 başlık altında topladıkları kriterlerden ilk sırada; ekilecek makarnalık buğday çeşidinin verimli ve satış fiyatının yüksek olması beklentisinin olduğu görülmektedir. Normalde camsı yapıda olan buğdayların, çeşitli ekolojik olumsuzluklardan dolayı, lokal yada tüm taneyi saracak şekilde unsu bir yapıya dönüşmesine tanede dönme olayı denmektedir (Akın, 2017). Kullanılacak makarnalık buğday çeşidinde dönme özelliğinin olmaması, hastalıklara dayanıklı olması, kaliteli olması, pazarlamasının kolay olması, tohum fiyatının uygun olması, çeşidin kolay bulunabilir olması, alışılmış bir çeşit olması ve tavsiye edilen bir çeşit olması da üreticiler tarafından tercih edilecek çeşitte aranılan kriterler olarak sıralanmaktadır.

Makarnalık buğday üreticilerinin %44,7'si kullandıkları tohumu her yıl değiştirdiğini belirtirken, %46,8'i 2 yılda bir, %7,4'ü 3 yılda bir ve %1,1'i ise 4 yılda bir değiştirdiğini belirtmiştir. Buğday ve arpa üretiminde, hem çiftçilere ekonomik yük getirmemesi, hem de üretilen tohumluk miktarının tüm tohumluk ihtiyacını karşılayamayacak olması nedeniyle üreticiler için tohumluk yenileme süresinin teknik olarak 3 yıl tavsiye edildiği (Kayaçetin, 2006) ve (Anonim, 2017) dikkate alındığında incelenen işletmelerin tohumluk yenileme sürelerinin tavsiye sürelerine uygun olduğu görülmektedir.

Çizelge 7. Üreticilerin tohum temin yeri.

Table 7. Place of seed supply by producers.

Tohum temin yeri Place of seed supply	Frekans Frequency	Tohum temin oranı (%) Ratio of seed supply (%)	Tohum fiyatı (TL/kg) Price of seed (TL/kg)
Tarım Kredi Kooperatifleri (Agricultural Credit Cooperatives)	48	51,06	1,62
TİGEM bayii (Distributor of TİGEM)	16	17,02	1,54
Kendi tohumu (Own seed)	9	9,57	-
Tohum bayisi (Seed dealer)	8	8,51	1,81
Tüccar (Merchant)	5	5,32	1,14
Pankobirlik (Pankobirlik)	5	5,32	1,67
Komşu / Akriba (Neighbour / Relative)	3	3,19	1,08
Toplam (Total)	94	100,0	-
Ortalama (Mean)			1,58

Çizelge 8. Üreticilerin kullandıkları makarnalık buğday tohumluğunun sertifikalı olma durumu.

Table 8. Certified status of durum wheat seed used by producers.

Tamamı sertifikasız Uncertified	Üreticinin kullandığı sertifikalı tohumluğunun toplam kullandığı tohumluk içindeki payı (%) The share of the certified seed used by the producer in the total seed (%)																	Tamamı sertifikalı Certificated	Toplam Total
	1	5	10	13	15	20	25	30	40	50	53	60	70	80	90	93			
7,4	1,1	1,1	4,3	0	0	5,3	3,2	4,3	1,1	17	1,1	1,1	4,3	5,3	2,1	0	41,5	100	

Çizelge 9. Ekilecek makarnalık buğday çeşidinin tercihinde etkili olan kriterlerin dağılımı.

Table 9. Distribution of criteria that are effective in choosing durum wheat variety to be planted.

Kriterler Criteria	Skor § Score §
Verimin yüksek olması High yield	4,90 / 5,00
Satış fiyatı Sales price	4,90 / 5,00
Dönme olmaması Vitreousness	4,80 / 5,00
Hastalıklara dayanıklı olması Resistant to diseases	4,80 / 5,00
Kalitesi Quality	4,80 / 5,00
Pazarlamasının kolay olması Easy to market	4,80 / 5,00
Tohum fiyatı Seed price	4,40 / 5,00
Kolay bulunabilir olması Easy to find	4,20 / 5,00
Alışılmış çeşit olması Customary variety	4,00 / 5,00
Tavsiye edilen çeşit olması Recommended variety	3,20 / 5,00

§ Skor dereceleri: 1: çok önemsiz 2: önemsiz 3: normal 4: önemli  
5: çok önemli (Score ratings: 1- exceedingly poor 2- poor 3- normal  
4- good 5- very good).

Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin toplam tarım arazileri, toplam buğday ekili arazileri ve toplam makarnalık buğday ekili arazilerinin yıllar itibarıyla değişimi Çizelge 10'da gösterilmiştir. Üreticilerin %40,40'nın toplam tarım arazilerinde beş yıl öncesine göre %73,55 oranında artış, %11,70'inin %41,98 oranında azalış görülürken, %47,90'nın tarım arazi büyüklüğünde bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte üreticilerin %39,40'nın toplam buğday ekili arazilerinin %67,12 oranında arttığı, %14,90'nın %39,09 oranında azaldığı ve %45,70'inin ise buğday ekili arazi büyüklüklerinin değişmediği görülmüştür. Makarnalık buğday ekili arazilerin durumu incelendiğinde ise; üreticilerin %40,40'nın makarnalık buğday ekili arazileri 5 yıl öncesine göre %70,28 oranında artarken, %11,70'inin makarnalık buğday ekili arazilerinin %36,91 oranında azaldığı ve %47,90'nın ise değişmediği belirlenmiştir. Yozgat ilinde makarnalık buğday ekili alanlarının ekimlik buğday ekili alanlarına

göre artış gösterdiği, üreticilerin makarnalık buğday ekili arazi ortalamasının 5 yıl önce 309,84 da iken 2018 yılında %18,30 oranında artış ile 366,54 da olduğu görülmüştür. Yapılan korelasyon analizinde üreticilerin makarnalık buğday ekili arazisinin büyüklüğü ile bundan sonra makarnalık buğday üretimine devam etme fikri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $p<0.01$ ). Makarnalık buğday ekili arazileri artıkça üreticilerin makarnalık buğday üretimini sürdürme fikri de artmaktadır.

Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin gelecek yıllarda makarnalık buğday ekili alanları ve üretici sayılarında meydana gelebilecek değişiklikler hakkındaki görüşleri Çizelge 11'de gösterilmiştir. Üreticilerin %22,33'ü Yozgat ilinde gelecek yıllarda makarnalık buğday ekili alanların azalacağını, %55,33'ünün ise makarnalık buğday ekili alanların artacağını düşünürken, makarnalık buğday eken üretici sayısının da azalacağını öngörmektedir. Yozgat ilinde makarnalık buğday üretimi; işletmeler tarafından yıllardan beri süregelen bir üretim kültürüne sahip olması, üreticilerin yetiştirme tekniği konusunda bilgili olması, pazarlama kolaylığı ve yörede makarnalık buğdayın üretim şartlarında daha ekonomik alternatif bitkilerin varlığının az olması gibi nedenlere bağlı olarak sürdürülmektedir. Bu durum, Yozgat ilinde gelecek yıllarda makarnalık buğday üretici sayısında azalma olsa bile üretime devam eden mevcut tarım işletmelerinin makarnalık buğday ekim alanlarını genişleterek il genelinde üretimin artmasına etki edeceği düşünülmektedir.

Yozgat ilinde bundan sonraki yıllarda makarnalık buğday üretecek tarım işletme sayısının artacağını düşünen üreticilerin (%31,84) bunu destekleyen en büyük öngörüsü, makarnalık buğday satış fiyatlarının yüksek oluşudur. Makarnalık buğdayın yöreye uygun ve dayanıklı bir bitki olması, veriminin yüksek oluşu, satış kolaylığının olmasının da etkisiyle makarnalık buğday üretici sayısının gelecek yıllarda artacağı düşünülmektedir (Çizelge 12).

Çizelge 10. Tarım işletmelerinin son beş yılda tarımsal arazi miktarında ki değişim.

Table 10. Change in the amount of agricultural land for farms over the last five years.

Değişim Change	Toplam tarım arazisi Total agricultural land				Toplam buğday arazisi Total wheat land				Toplam makarnalık buğday arazisi Total durum wheat land			
	5 yıl önce (da) 5 years ago (da)	Bugün (da) Today (da)	Arazide değişim (%) Change in land (%)	Üretici oranı (%) Producer rate (%)	5 yıl önce (da) 5 years ago (da)	Bugün (da) Today (da)	Arazide değişim (%) Change in land (%)	Üretici oranı (%) Producer rate (%)	5 yıl önce (da) 5 years ago (da)	Bugün (da) Today (da)	Arazide değişim (%) Change in land (%)	Üretici oranı (%) Producer rate (%)
Arttı Increased	387,18	671,97	73,55	40,40	276,62	462,29	67,12	39,40	261,57	445,39	70,28	40,40
Azaldı Decreased	631,1	366,18	-41,98	11,70	487,28	296,78	-39,09	14,90	461,81	291,36	-36,91	11,70
Değişmedi Unchanged	461,33	461,33	0,00	47,90	338,02	338,02	0,00	45,70	313,44	313,44	0,00	47,90
Ortalama Mean	450,69	535,35	18,78	100,00	336,08	380,79	13,30	100,00	309,84	366,54	18,30	100,00

Çizelge 11. Makarnalık buğday üreticilerine göre gelecekte makarnalık buğday ekim alanı ve üretici sayısının durumu.

Table 11. The status of durum wheat cultivation area and number of producers in the future by durum wheat producers.

	Makarnalık buğday ekili alanlar Cultivated fields of durum wheat	Makarnalık buğday eken üretici sayısı Number of producers planting wheat
Azalı (Decrease)	22,33	27,72
Artar (Increase)	55,33	31,84
Değişmez (Unchange)	22,34	40,44
Toplam (Total)	100,00	100,00

Çizelge 12. Gelecek yıllarda makarnalık buğday üreten işletme sayısının artacağını düşünen üreticilerin görüşleri.

Table 12. Opinions from producers who think that the number of farms producing durum wheat will increase in the coming years.

Üreticilerin görüşleri Opinions of producers	%
Yöreye uygun ve hastalıklara dayanıklı olması Suitable for region and resistance to diseases	43,32
Satış fiyatının yüksek olması High sales price	33,31
Satış kolaylığının olması Easy to sale	13,33
Veriminin yüksek olması High yield	10,04
Toplam Total	100,00

Yozgat ilinde bundan sonraki yıllarda makarnalık buğday üretecek tarım işletme sayısının azalacağını düşünen üreticilerin (%27,72) büyük çoğunluğu makarnalık buğday üretim maliyetlerinin çok yüksek, ürün satış fiyatlarının düşük olması sebebiyle bu şartlarda üreticilerin makarnalık buğday üretiminden vazgeçeceğini öngörürlerken, kırsal alandan kente göç sonucunda tarımdan kopuşun etkisi, alternatif ürünlere yöneliş ve makarnalık buğdayın veriminin düşük olması gibi faktörlerin, üreticileri makarnalık buğday üretiminden uzaklaştıracağı görüşünde birleşmişlerdir (Çizelge 13).

Çizelge 13. Gelecek yıllarda makarnalık buğday üreten işletme sayısının azalacağını düşünen üreticilerin görüşleri.

Table 13. Opinions from producers who think that the number of farms producing durum wheat will decrease in the coming years.

Üreticilerin görüşleri Opinions of producers	%
Üretim maliyetinin fazla, satış fiyatı düşük olması Production cost is high, sales price is low	42,34
Göç ve tarımdan kopma Migration from agriculture	38,42
Alternatif ürünlere yöneliş Turning to alternative products	7,73
Verimin az olması Low yield	11,51
Toplam Total	100,00

Makarnalık buğday gibi tek yıllık bitkilerde üreticilerin çeşit tercihleri, üretim sezonunda hasat ettiği çeşitten memnuniyetine göre bir sonraki üretim sezonunun çeşit kararına etkili olmaktadır. Memnuniyet kriterleri sadece verim ve satış fiyatı ile kısıtlı olmayıp, çeşidin tohumuna ulaşılabilirliği, tohum fiyatının uygunluğu, çeşidin bölgenin toprak, iklim ve ekolojisine uygun olması, soğuğa, kuraklığa, hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, kalitesi ve pazarlama durumu gibi kriterler de etkili olup, bunların yanında üretici alışkanlıkları da önemli bir kriterdir. Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin %38,42'sinin daha önce



kullanıp memnun kalmadığı ve bir daha kullanmayı düşünmediği en az bir makarnalık buğday çeşidinin olduğu belirlenmiş olup, Çizelge 14'te makarnalık buğday üreticilerinin daha önce kullanıp memnun kalmadığı ve kullanımından vazgeçtiği makarnalık buğday çeşitleri gösterilmiştir. Çeşit-1252 çeşidi Yozgat ilinde üreticilerin en fazla vazgeçtiği çeşit olarak öne çıkarken, Eminbey, Mirzabey 2000, Kızıltan 91 ve Soylu çeşitleri de vazgeçilen çeşitler arasında yer almaktadır. Listede görülen Sivas buğdayı diye tabir edilen buğdaylar, tescilli makarnalık buğday çeşidi olmayıp, üreticilerin ettikleri makarnalık buğdayı kendilerince ifade ediş şekline göre verilmiştir. Her bir makarnalık buğday üreticisinin, ekimini yaptığı makarnalık buğday çeşidinden bireysel beklentisi farklı olabilmektedir. Bu bağlamda, üreticilerin daha çok makarnalık buğday çeşitlerinin verimlerinden memnun kalmadıkları için vazgeçtiği göze çarparken, dönme özelliği, kurağa, soğuğa, yatmaya ve hastalıklara karşı dayanıksız olmaları, tohumluğunun bulunamaması ve pazarının olmaması gibi diğer önemli kriterler dolayısıyla da çeşitlerden vazgeçildiği görülmektedir.

Çizelge 14. Üreticilerin vazgeçtiği makarnalık buğday çeşitleri.  
Table 14. Abandoned durum wheat varieties by producers.

Vazgeçilen makarnalık buğday çeşitleri Abandoned varieties of durum wheat	%
Çeşit-1252	48,62
Eminbey	24,31
Mirzabey 2000	16,24
Kızıltan 91	5,31
Sivas buğdayı	2,71
Soylu	2,71
Toplam Total	100,00

Üreticilerin kullanımından vazgeçtikleri makarnalık buğday çeşitleri olduğu gibi, uzun yıllardır memnun kalarak ekimine devam ettiği veya yakın zamanda ekimine başlayıp memnun kaldığı makarnalık buğday çeşitlerine bağlılıkları da gözlenmiştir. Tek yıllık bitkilerde memnuniyet durumuna göre çeşitten vazgeçmek ve yeni bir çeşide geçiş kolay olmaktadır. Üretici alışkanlıkları ve davranışı itibarıyla çeşit değiştirmek yeni bir riski göze almayı da beraberinde getireceği için üreticilerin beklentilerini karşılayan çeşitlerden vazgeçemedikleri görülmüştür. Yozgat ilinde üreticilerin %78,70'inin vazgeçemeyeceği bir makarnalık buğday çeşidi olduğu belirlenmiştir. Kızıltan 91 çeşidi; verim,

bölgeye uygunluk, hastalık ve soğuğa dayanıklılık, renk ve kalite özellikleri, üretici alışkanlıkları, pazarlaması ve yörede iyi fiyata satılma olanaklarına sahip bir makarnalık buğday çeşidi olmasına bağlı olarak üreticilerin büyük çoğunluğu tarafından vazgeçilmeyecek çeşitler arasında gösterilmektedir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Üreticilerin ekiminden vazgeçmeyi düşünmedikleri makarnalık buğday çeşitleri.

Table 15. Durum wheat varieties that producers do not intend to give up cultivation.

Makarnalık buğday çeşidi Durum wheat variety	%
Kızıltan 91	70,23
Çeşit -1252	7,41
Eminbey	7,41
Mirzabey 2000	7,41
İmren	3,10
Şahman	2,15
Ganos	1,10
Kunduru 1149	1,10
Toplam Total	100,00

Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin %95,72'sinin bundan sonraki yıllarda da makarnalık buğday üretimine devam etmeyi düşündüğü belirlenmiştir. Üreticilerin makarnalık buğday üretimini sürdürme düşüncelerinin sebeplerinin başında makarnalık buğdayların yöreye uygun ve dayanıklı bir bitki olması gelmekte, bunun yanında makarnalık buğdaydan başka ekilecek alternatif bir bitki olmaması da makarnalık buğday üretimine devam etmeleri açısından bir diğer sebep olarak görülmektedir. Üretici alışkanlığı, iyi verim alınması ve kolay pazarlama imkanlarının olması gibi faktörler de makarnalık buğday üretiminin sürdürülmesi için önemli sebepler olarak belirlenmiştir. Makarnalık buğday üreticileri içinde gelecek yıllarda bitkisel üretim deseni içinde makarnalık buğdaya yer vermeyecek üreticileri, makarnalık buğday üretiminden uzaklaşma düşüncesine sevk eden en önemli faktör; tarımsal üretim girdilerinin pahalı olmasına bağlı olarak maliyetlerin artması ve ürün satış fiyatlarının düşük olmasıdır. Verimlerin düşük olması, maliyetlerin artması ve satış fiyatının düşük olması karşısında üreticilerin makarnalık buğday üretimini sürdürebilmesi için birim alandan daha fazla verim alması gerekliliği sonucunda, istediği verimi de elde edemeyen üreticilerin makarnalık buğday üretiminden vazgeçme noktasına geldiği görülmektedir.

Üreticiler açısından makarnalık buğday üretimini sınırlandıran en önemli faktörlerin başında tarımsal girdi fiyatlarının pahalı olması gelmektedir. Nitekim araştırma alanında üreticilerin makarnalık buğday üretimini sınırlandıran birincil faktörlerin içinde %40,42 oranıyla gübre fiyatlarının artışı ve %31,82 oranıyla mazot fiyatlarının yüksek olmasının öne çıktığı görülmektedir (Çizelge 16). Makarnalık buğdayda dönme özelliğinin görülmesi, ürün satış fiyatlarının düşük olması, zirai mücadele zorluğu, makarnalık buğdaya alternatif olabilecek diğer ürünlerin satış fiyatlarının daha yüksek olması, iklim değişikliğinin etkisi, pazarlama sıkıntısı ve zirai ilaç fiyatlarının yüksekliği makarnalık buğday üretimi yapan tarım işletmelerini kısıtlayan diğer faktörler olarak sıralanmıştır. Aalami ve ark., (2007), makarnalık buğdayın kalitesinin iklim özelliklerinden etkilendiğini, başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde gelen yağışların ‘dönmeyi’ artırdığını, bu durumda makarnalık buğdayın kalitesini düşürdüğünü ve satış fiyatını azalttığını bildirmişlerdir.

Buğday ıslah çalışmaları, buğday üretiminde verimi ve kaliteyi artırmayı ve bunları sınırlayan kuraklık, soğuk-sıcak stresi, kışa dayanıklılık, yatma, mikro element noksanlığı, yetiştirme teknikleri, hastalık ve zararlılar gibi etmenlere karşı dayanıklı çeşitler geliştirmeyi hedeflemektedir. Türkiye’de ekoloji ve iklim şartlarına uyumlu olarak tavsiye edilen tescilli 86 adet makarnalık buğday çeşidi mevcut olup (Anonim, 2020b), bu konuda Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin düşünceleri Çizelge 17’de gösterilmiştir. Üreticilerin %53,20 gibi büyük bir oranı çok sayıda makarnalık buğday çeşidinin üreticiler için tercihte bir alternatif

oluşturduğunu ve çok çeşit olmasını olumlu bulduklarını bildirirken; üreticilerin %25,42’si makarnalık buğday çeşitlerini tanımadıklarını, çeşitler hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ve bu konuda yayım eksikliği olduğunu belirtmişlerdir. Üreticilerin %6,43’ü kendi yörelerinin iklim ve toprak şartlarına uygun verimli çeşitlerin kendi bölgelerinde pazarlanmasını, çok fazla çeşit olmasından daha fazla önemsemekte ve talep etmektenken, üreticilerin %3,21’i de çeşitlerin birbirine benzer özellik taşıdığını ve farklarının olmadığını ifade etmektedir.

Çizelge 16. Makarnalık buğday üretimini birinci öncelikli sınırlandıran faktörler.

Table 16. Top priority limiting factors of durum wheat production.

Üretimi sınırlandıran faktörler Limiting factors of production	%
Gübre satış fiyatlarının yüksek olması Fertilizer sale prices are high	40,42
Mazot satış fiyatlarının yüksek olması Diesel sale prices are high	31,82
Makarnalık buğdayda dönme sorunu No vitreousness	7,41
Ürün satış fiyatlarının düşüklüğü Low sale prices	5,32
Zirai mücadele güçlüğü Difficulty in agricultural pest control	4,31
Alternatif ürün fiyatlarının yüksekliği High prices of alternative products	3,21
İklim değişikliği Climate change	3,21
Pazarlama sorunu Marketing problem	1,10
Tarımsal ilaç fiyatlarının yüksekliği High price of agricultural pesticides	1,10
Toplam Total	100,00

Çizelge 17. Üreticilerin çok sayıda makarnalık buğday çeşidinin mevcut olması hakkında düşünceleri.

Table 17. Opinions of producers about the availability of a large number of durum wheat varieties.

Çok çeşit olması hakkında üretici düşünceleri Opinions of producer about having a lot of variety	%
Alternatif iyidir çok çeşit olmalıdır The alternative is good, should be a lot of variety	53,23
Çeşitler tanınmıyor, bilgi ve yayım eksikliği mevcut Varieties are not recognized, lack of knowledge and publication	25,42
Fikri yok No idea	7,41
Yöreye uygun çeşitler olmalıdır Varieties should be suitable for the region	6,43
Çeşit sayısı az, verimli ve kaliteli çeşitler olmalıdır The number of varieties should be low but productive and quality	4,30
Çeşitlere güvenilmiyor hepsinin aynı olduğunu düşünüyor The varieties are not trustable, they're all the same	3,21
Toplam Total	100,00

Buğday gibi, insanın her gün sabahtan akşama kadar çok farklı şekillerde yararlandığı temel bir ürün için, ıslah çalışmaları ve geliştirilen modern çeşitler önemlidir. Türkiye’de buğday ıslah çalışmaları üretimde verimi ve kaliteyi artırmak ve bunları sınırlayan kuraklık, soğuk-sıcak stresi, kışa dayanıklılık, yatma, mikro element noksanlığı, yetiştirme teknikleri, hastalık ve zararlılar gibi etmenlere karşı dayanıklı çeşitler geliştirmek amacıyla Cumhuriyetin ilanından hemen sonra başlamıştır. Günümüzde de buğdaya yönelik Ar-Ge faaliyetleri, ıslah çalışmaları ve üretim teknolojileri geliştirmeleri hem kamu hem de özel sektör tarafından durmaksızın devam ettirilmektedir (Anonim, 2016). Buğdayda Ar-Ge ve inovasyon çalışmalarının nihai kullanıcısı olan üreticilerin, bu çıktılarını takip etmesi ve kullanıcısı olması ise beklenen bir durumdur. Yozgat ilinde makarnalık buğday üreticilerinin %39,43’ünün yeni geliştirilen makarnalık buğday çeşitlerini takip etmediği ve yeni geliştirilen çeşitler ile ilgilenmediği görülmektedir. Bu durum hem kamu hem de özel sektör ıslah kuruluşları ve yayımcıları için üzerinde durulması gereken önemli bir husus olarak dikkat çekmektedir.

Üreticilerin yeni geliştirilecek makarnalık buğday çeşitlerinde öne çıkmasını istediği ve olmazsa olmaz dediği en önemli özelliğin “verim” olduğu belirlenmiştir. Yeni çeşitlerde verimli olma özelliğinin mutlaka olması gerektiğini, bekledikleri diğer özelliklerin verimin yanında sağlanabilirse anlamı olduğunu belirtmişlerdir. Açık uçlu olarak yöneltilen bu soruda üreticilerin beklentileri sınıflandırılmış ve Çizelge 18 oluşturulmuştur. Ekim alanlarının kullanılabilir sınırlara gelmesi, artan girdi maliyetleri ve ürün satış fiyatlarının düşüklüğünün sonucu olarak üreticiler birim alandan en fazla miktarda verim alarak üretimlerini sürdürebilecekleri makarnalık buğday çeşitlerini kullanmak istemektedirler.

Araştırmanın yapıldığı 2019 yılında makarnalık buğday üreticilerine bir önceki, beş yıl önceki ve on yıl önceki buğday üretim sezonlarında Yozgat ilinde makarnalık ve ekmeklik buğday satış fiyatları arasındaki fark sorularak bu konudaki gözlemleri istenmiştir. Yozgat ilinde makarnalık buğday üretimi yapan tarım işletmecilerinin piyasa gözlemlerine göre uzun yıllar itibarıyla makarnalık

buğday satış fiyatlarının ekmeklik buğdaylara göre daha yüksek olduğu görülmekte olup, bu oranın yıllar itibarıyla da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 19). Bu durum, Yozgat ilinde makarnalık buğday üretimini ekmeklik buğdaya göre daha sürdürülebilir kılmaktadır.

Çizelge 18. Üreticilerin yeni geliştirilecek makarnalık buğday çeşitlerinde öne çıkmasını istediği özellikler.

Table 18. Features that producers want to stand out in the newly developed variety of durum wheat.

Yeni çeşitlerden beklenen özellikler Expectation features from new varieties	%
Verim Yield	26,52
Kurağa soğuğa dayanıklı yöreye uygunluk Suitable for drought and cold resistant region	18,13
Verim ve kalite Yield and quality	16,01
Hastalık ve soğuğa dayanıklılık ve yüksek verim Resistance to disease and cold, and high yield	9,62
Kalite Quality	8,50
Dönme olayının olmaması No vitreousness	7,40
Hastalığa dayanıklılık ve verim Resistance to disease and yield	5,31
Verimli olması ve kuraklığa dayanıklılık Yield and resistance to drought	4,31
Hastalığa dayanıklılık Resistance to disease	2,10
Ürün satış fiyatının yüksek olması High production sales price	2,10
Fikri yok No idea	1,10
Toplam Total	100,00

Üreticilerin, hasattan sonra makarnalık buğdaylarının satışında makarnalık buğdayın alım fiyatına etki ettiğini düşündüğü kriterler Çizelge 20’de gösterilmiştir. 5’li likert ölçeğine göre yapılan skora sonucunda Yozgat ilinde; üreticilerin satılacak makarnalık buğdaylarda protein oranının yüksek oluşu, temiz olması yani diğer bitki tohumları ile karışık olmaması, ırmik rengi, camsılık, hektolitreye rutubet ve gluten kalitesinin fiyatlandırmaya önemli etki ettiğini düşündükleri belirlenmiştir. Aydoğan ve ark. (2012), makarna sanayi açısından en önemli sorunun, makarna yapımına uygun, yüksek kalitede buğday bulunmaması olarak bildirmişler ve kaliteye önem veren makarna sanayicilerinin; protein miktarı yüksek, protein kalitesi iyi, renk bakımından yeterli ve pişme kalitesi uygun çeşitler istediklerine vurgu yapmışlardır.

Çizelge 19. Üreticilere göre makarnalık ve ekmeklik buğday satış fiyatlarının karşılaştırması (%).

Table 19. Comparison chart of the prices of durum wheat and bread wheat by producers (%).

Üreticilere göre buğday fiyatı karşılaştırması Wheat price comparison by producers	Yıllar (Years)			
	2018	2017	2013	2008
Makarnalık buğday fiyatı fazla Durum wheat price too high	88,30	77,67	59,54	40,42
Ekmeklik buğday fiyatı fazla Bread wheat price too high	2,11	-	4,33	9,57
Fiyatı aynı Same price	1,12	2,12	5,32	5,30
Fikri yok No idea	8,47	20,21	30,91	44,71
Toplam Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Çizelge 20. Üreticilerin makarnalık buğday satışında fiyata etki ettiğini düşündüğü kriterler.

Table 20. Criteria that producers think that have an impact on the price of the sale of durum wheat.

Kriterler Criteria	Skor § Score §
Protein oranı Ratio of protein	4,90 / 5,00
Yabancı maddenin az olması Purity	4,80 / 5,00
İrmik rengi Semolina color	4,70 / 5,00
Camsılık Vitreousness	4,70 / 5,00
Hektolitire Hectolitire	4,70 / 5,00
Rutubet Humidity	4,60 / 5,00
Gluten Gluten	4,50 / 5,00
Çesit Variety	4,40 / 5,00
Satış tarihi Date of sale	4,00 / 5,00
Yöre Region	3,70 / 5,00

§ Skor dereceleri: 1: çok önemsiz 2: önemsiz 3: normal 4: önemli 5: çok önemli (Score ratings: 1- exceedingly poor 2- poor 3- normal 4- good 5- very good).

Yozgat ilinde sözleşmeli makarnalık buğday üretim modeli tohumculuk firmaları ile üretici arasında gelişmeye başlamış olup, üreticilerin %11,72'sinin tohum firmaları ile sözleşmeli makarnalık buğday tohumluğu üretimi yaptığı belirlenmiştir. Bununla birlikte makarnalık buğday üreticilerinin hasat sonrası elde ettikleri makarnalık buğdaylarının; %52,22'sini TMO'ya %46,06'sını tüccara ve %1,71'ini borsaya sattığı belirlenmiştir. Alıcılar içinde en yüksek alış fiyatının TMO tarafından verildiği görülmektedir (Çizelge 21).

Boğazlıyan ve Sarıkaya ilçelerinin coğrafi konum olarak Kayseri il sınırına yakın olması ve ulaşım kolaylığından dolayı makarnalık buğdayları Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özellikle Gaziantep iline pazarlama imkanı sağlamaktadır. Zaten Yozgat ilinde makarnalık buğday üretiminin en fazla bu iki ilçede yoğunlaşmasının ve sürdürülmesinin en büyük sebebi pazarlama imkanlarının fazla olması ile açıklanabilmektedir. Makarnalık buğdaylar, ekmeklik buğdaylara göre üretim riskinin yanında pazarlama riskini de barındırmaktadır. Ekmeklik buğdayların ekiliş ve kullanım alanlarının genişliğine oranla alıcı yelpazesi de ülke geneline dağılımı homojen bir yapıdayken, makarnalık buğdayı hammadde olarak kullanan tarıma dayalı sanayi kuruluşları ülkenin belli yörelerinde toplanmıştır. Bu kümelenme genellikle Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesi'nde oluşmuştur. Yozgat ilinde üreticilerin büyük bir bölümünün makarnalık buğdaylarını tüccara sattıkları ve tüccarların büyük bir çoğunluğunun ürünlerini makarnalık buğday alım kriterlerinin çok altında aldıkları belirlenmiştir. TMO'nun alım ofislerinin olmadığı bölgelerde, tüccarların da kalite kriterlerine göre alım yapmaması ve makarnalık buğdayda dönme riskinin bulunması üreticiler için makarnalık buğdayı beklediği fiyatın çok altında satmasına zemin hazırlamaktadır. Hasat zamanı ile TMO alım merkezlerinin alım yaptığı tarihlerin uyuşmadığı bölgelerde üretici yöreye göre birkaç tüccarın belirlediği fiyattan makarnalık buğdaylarını pazarlamak zorunda kalmaktadır. Makarnalık buğdayı hammadde olarak kullanan sanayinin ülkenin belli bölgelerinde faaliyet göstermesine bağlı olarak bu bölgelere uzak

yörelere makarnalık buğday üretimi yapan üreticilerin ürünlerini pazarlamasında bazı kısıtlar oluşmaktadır. Tüccardan istediği fiyatı bulamayan üreticiler, nakliye masraflarını göze alamadığı için ve başka pazarlama imkânı da kalmadığından tüccarların belirlediği alım fiyatlarına mecbur kalmaktadır. Bu durumda kalite kriterlerinin ve makarnalık buğday üretim zorluğunun fiyata yansımadağı görünen üreticiler bir sonraki üretim

sezonunda ya yüksek verimli makarnalık çeşitlere yönelerek kaliteyi ikinci plana atmakta veya makarnalık buğday üretiminden vazgeçerek alternatif bitkilere geçiş yapmaktadır. Makarnalık buğday üretiminin sürdürülebilmesi için, Yozgat ilinde üreticilerin %73,43'ü makarnalık buğday üretimine ayrı bir tarımsal destekleme verilmesini talep etmektedir.

Çizelge 21. Yozgat ilinde buğday üretim maliyeti ve satış fiyatlarının karşılaştırılması (TL/kg).

Table 21. Comparison of wheat production costs and sales prices in Yozgat province (TL/kg).

Buğday üretim maliyeti Cost of wheat production	TMO'ya satış fiyatı Sales price to TMO	Tüccara satış fiyatı Sales price to merchant	Borsaya satış fiyatı Sales price to stock market
0,60	1,02	0,97	0,92
Fark (Difference)	0,42	0,37	0,32

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Yozgat ili makarnalık buğday ekiliş alanı bakımından uzun yıllardır Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesi'nde önemli üretim bölgelerinden birisi durumundadır. Yozgat ilinde makarnalık buğday üretimi yapan tarım işletmelerinin gelecek yıllarda da üretimlerini sürdürme kararlılığı içinde olduğu belirlenirken, üreticilerin büyük bir bölümünün, tescil tarihleri çok eski olan makarnalık buğday çeşitlerini kullandığı görülmektedir. Bunun için makarnalık buğday konusunda yayım eksikliğinin giderilmesi, yeni geliştirilen çeşitlerin ve üretim tekniklerinin üreticiye ulaştırılma çalışmalarının artarak sürdürülmesi gereklidir. Yozgat ilinde üreticilerin makarnalık buğdayı pazarlama konusunda karşılaştığı problemlerin çözülmesi, makarnalık buğday üretiminin sürdürülebilmesi için önem taşımaktadır. TMO'nun borsa ve lisanslı depolarda buğday alımını yaygınlaştırması da fiyat

oluşumunda ve üreticinin pazarlama problemlerinin çözümünde önemli bir rol oynamaktadır. Gelecek yıllardaki makarnalık buğday ekim alanlarında ve üretim miktarında azalmanın olabileceği de göz önünde bulundurularak, özellikle Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgelerinde makarnalık buğday üretim alanları belirlenerek, bu alanlarda makarnalık buğdaya ayrı bir tarımsal destekleme modeli önerilebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada; Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM/TEPAD/Ü/18/A8/P1/1417 numaralı "Türkiye'de Makarna Sektörünün Rekabet Analizi" isimli projeden elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Aalami, M., K. Leelavathi, and U. J. S. P. Rao. 2007. Spaghetti making potential of Indian durum wheat varieties in relation to their protein, yellow pigment and enzyme contents. *Food Chemistry* 100 (3): 1243-1248. Doi.10.1016/j.foodchem.2005.12.007.

Akgül, S. ve Ş. Yıldız. 2016. Yozgat'ta buğday üretimi ve fiyat ilişkisinin koyck modeliyle analizi, *Uluslararası Bozok Sempozyumu*, 5-7 Mayıs 2016, Cilt 4: 178-188.

Akın, V. 2017. Tahıl Teknolojisi Ders Notları. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi. <https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Tahil%20Te%20kolojisi%20I.pdf>.

Anonim. 2016. Türkiye'nin buğday atlası, WWF Doğal Hayatı Koruma Vakfı-Türkiye ISBN: 978-605-9903-07-3-İstanbul.

Anonim. 2017. Ülkemizde tohumluk pazarlaması, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri, TÜRKTOB resmi internet sayfası. <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi19/14-17.pdf> [Erişim tarihi 09.06.2020].

- Anonim. 2020a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). [http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1001)[Erişim tarihi 07.05.2020].
- Anonim. 2020b. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. [https://www.tarimormman.gov.tr/BU\\_GEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85](https://www.tarimormman.gov.tr/BU_GEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85) Erişim tarihi 08.06.2020.
- Anonymous. 2020. FAO Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> [Erişim tarihi 07.05.2020].
- Aydoğan, S., M. Şahin, A. G. Akçacık, Y. Kaya, İ. Kara, M. Türköz ve M. Akçura. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences* 5 (1): 82-85.
- Bushuk, W. 1998. Wheat breeding for end-product use. *Euphytica* 100: 137-145.
- Doğan, Y. ve M. Cetiz. 2015. Türkiye’de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 25 (3): 304-311.
- Elgün, A. ve Z. Ertugay. 1995. Tahıl işleme teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Erbaş, N. 2020. Yozgat ili tarım işletmelerinde kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) üretiminin maliyet analizi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 10 (2): 1318-1328. Doi: 10.21597/jist.607975.
- Hoseney, R. C. 1994. Principles of cereal science and technology (2nd ed.). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Karabak, S. ve R. Taşcı. 2015. Sivas ve Yozgat illerinde buğday üretiminde teknoloji kullanım düzeyi, GAP VII. Tarım Kongresi 28 Nisan-1 Mayıs 2015 HRÜ Şanlıurfa. Cilt 1: 193-199., ISBN:978-975-7113-45-4
- Karabak, S., R. Taşcı, O. Acar ve Ç. Bozdemir. 2013. Ankara, Sivas ve Yozgat illerinde buğday üreticilerinin pazarlama davranışları. 18. Ulusal Pazarlama Kongresi Kitabı. Kars. s. 226-238.
- Kayaçetin, F. 2006. Buğday (*Triticum aestivum* L.)ve arpa (*Hordeum vulgare* L.)’da tohumluk üretimi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 15 (1-2): 61-73.
- Kılıç Yolal, A. ve H. Değirmenci. 2020. Basınçlı sulama sistemleri hibe destek uygulamalarının değerlendirilmesi. *Yozgat ili örneği*, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23 (5): 1175-1183. Doi: 10.18016/ksutarimdog.a.vi.656052.
- Kınacı, E. 1993. Cumhuriyetten bugüne makarnalık buğday araştırmalara ve gelişmeler. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*. Ankara. s. 49-55.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1032 Ders Kitabı, 299, s. 322, Ankara.
- Savcı, S. ve F. Turan. 2016. Kırsal alanda çiftçilerin pestisit kullanımının incelenmesine yönelik anket çalışması: Yozgat Külhüyük Köyü örneği. *Land Use Policy* 26 (4): 961-974.
- Taner, A., A. Tekgüler ve H. Sauk. 2015. Yapay sınır ağları ile makarnalık buğday çeşitlerinin sınıflandırılması, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, (30), 51-59. Doi: 10.7161/anajas.2015.30.1.51-59.
- Taşcı, R., S. Karabak, M. Bolat, A. Pehlivan, T. Şanal, O. Acar, S. Külen, E. Güneş ve M. Albayrak. 2018. Ankara ilinde un fabrikalarının buğday alım kriterleri, üretim ve pazarlama yapıları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 27 (2): 82-91. Doi: 10.21566/tarbitderg.501479.
- Yağdı, K. ve H. R. Ekingen. 1993. Güney Marmara ve Geçit Bölgeleri için makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesi. *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*. 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara. s. 253-261.
- Yamane, T. 1967. *Elementary Sampling Theory*. Printice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Zencirci, N., B. Aktan ve A. Atlı. 1993. Türkiye makarnalık buğday yerel çeşitlerinin genetik zenginliğinin modern çeşitlere katkısı. *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, s.107-112. Ankara.

## **Çiftçilerin Arazi Kullanım Türlerine Karar Vermelerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi: Kumkale Ovası Örneği**

**Bengü EVEREST**<sup>1\*</sup> 

**Timuçin EVEREST**<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale/TURKEY**

<sup>2</sup> **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Çanakkale/TURKEY**

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-4301-9337>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-3670-2114>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [beverest@comu.edu.tr](mailto:beverest@comu.edu.tr)

Received (Geliş tarihi): 26.06.2020

Accepted (Kabul tarihi): 29.07.2020

**ÖZ:** Çiftçiler bazı faktörlerin etkisiyle arazi kullanım türlerini belirlemektedirler. Bu çalışmada Çanakkale ilinde önemli bir üretim bölgesi olan Kumkale ovasındaki çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar verme süreçleri bulanık eşli karşılaştırma (BEK) ile analiz edilmiştir. Bu amaçla Kumkale ovasında üretim yapan 114 çiftçi ile anket çalışması yapılmıştır. Çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermelerinde en etkili olan faktör üretimin maliyeti (0,50) olarak tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla ürünleri pazarlama kolaylığı (0,48), toprak özelliği (0,36) ve çiftçilerin üretim alışkanlıkları (0,28) takip etmektedir. Buna göre yapılacak üretim planlamalarında ürünün maliyetinin, pazarlama olanaklarının ve toprak özelliklerinin dikkate alınması tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık eşli karşılaştırma, ürün deseni, arazi kullanımı, karar verme.

### **Analysis of Factors Affecting Farmers' Decision on Land Use Types: The Case of Kumkale Plain**

**ABSTRACT:** Farmers determine the land use types with the effect of some factors. In this study, the decision-making processes of the farmers in Kumkale plain, which is an important production area in Çanakkale province, were analyzed by using fuzzy paired comparison (BEK) method. For this purpose, a survey was conducted with 114 farmers producing in Kumkale plain. The most effective factor for the farmers to decide on the land use types was determined as the cost of the production (0.50). This is followed by the ease of marketing the products (0.48), the soil properties (0.36) and the production habits of the farmers (0.28). Accordingly, it is recommended to consider the cost, marketing opportunities and soil properties of the product in production planning.

**Keywords:** Fuzzy paired comparison, crop pattern, land use, decision making.

### **GİRİŞ**

Doğal kaynaklar doğru ve sürdürülebilir şekilde yönetilebildiğinde insanların ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir. Arazi yönetim uygulamaları ve doğal kaynak bileşenlerinin insan kullanımı için dönüştürülmesi arazi kullanım ve arazi örtüsünde çok fazla değişime sebep olmuştur. Bu farklılaşmalar sonucunda dünyadaki arazilerin büyük bir

çoğunluğu değişim geçirmiştir (Foley ve ark., 2005). Arazi kullanım türlerinin belirlenmesinde teknik şartların etkisinin yanı sıra sosyo-ekonomik özelliklerin de etkisi bulunmaktadır.

Arazi kullanımı sosyal ve ekonomik koşullar tarafından yönetilen dinamik bir süreç olduğundan, sosyo-ekonomik koşullar ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi anlamak ve daha sonra arazi

kullanıcılarının doğru stratejiyi uygulamasına olanak verecek şekilde sosyo-ekonomik koşulları düzenlemek gerekmektedir (Ganzert, 1995; Zander ve Kächele 1999). Arazilerin yönetilmesinde birçok sosyal kural olduğu bilinmektedir. Bu sosyal kurallar mülkiyet ve arazi kullanım uygulamalarını parsel düzeyine kadar etkilenmesini sağlamaktadır. Bu hiyerarşik sistemde çiftçilerin kararları köyde yaşayan grupların kaynakları korumak ve sürdürülebilirlik adına aldıkları kararlar ile sıkı bir şekilde benzerlik göstermektedir (Balent ve Smith, 1993; Bourbouze ve Gibon, 1999; Mottet ve ark., 2006). Karar verme bir eylemin veya düşüncenin diğer seçenekler arasından seçilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Karar verme süreci amacın belirlenmesi ve sorunun tanımlanması, önceliklerinin belirlenmesi, alternatif belirleme, değerlendirme ve seçim kriterlerine göre tercihin yapılması olarak tanımlanabilir (Klein ve ark., 1993). Neumann ve Morgenstern (1947)'nin geleneksel fayda teorisi, üreticilerin kesinlik ya da kesinlik eşdeğeri altında, net çiftlik gelirini maksimize etmek gibi tek bir hedefle kararlar verdiğini varsaymaktadır (Bajimol, 1972). Üreticilerin karar süreçleri sosyo-ekonomik faktörlerin etkisi, teknik gözlem ve deneyimlerin sonucu ile toplumun çoğunluk etkisi altında alınan kararlara göre şekillenmektedir. Literatürde çiftçilerin karar verme süreçleri hakkında çalışmalar bulunmaktadır. Abacı ve Demiryürek (2019) sebze yetiştiricilerinin ürün desenlerini belirlemede etkili olan faktörleri araştırmışlardır. Buna göre çiftçilerin ürün desenlerini planlarken etkilendikleri en önemli faktör ürün özelliği ile ilişkilidir. Ancak, çiftçiler üretecekleri ürünlere karar verirken sadece ürün özelliklerinden değil aynı zamanda ellerinde olmayan farklı koşullardan da etkilenmektedirler. Mottet ve ark., (2006) Fransa'da dağlık ve sarp arazi koşullarında çiftçilerin arazi kullanım kararlarının nasıl değiştiğini incelemişlerdir. Arazinin topoğrafik koşullarının esas alındığı çalışmada çiftçilerin karar vermelerini sağlayan faktörlerin başında arazilerin eğim ve yükseklik sınıfları olurken bunun yanında arazinin köye olan uzaklığı ve parseller arasındaki uzaklıkta arazi kullanım değişimini etkilemiştir. Ravnborg ve Rubiano (2013) Kolombiya'da gerçekleştirdikleri çalışmalarında çiftçilerin yöredeki çeşitli toprak koşulları hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olmalarına rağmen, toplam arazi büyüklüğü, pazar ve girdi ile ilgili

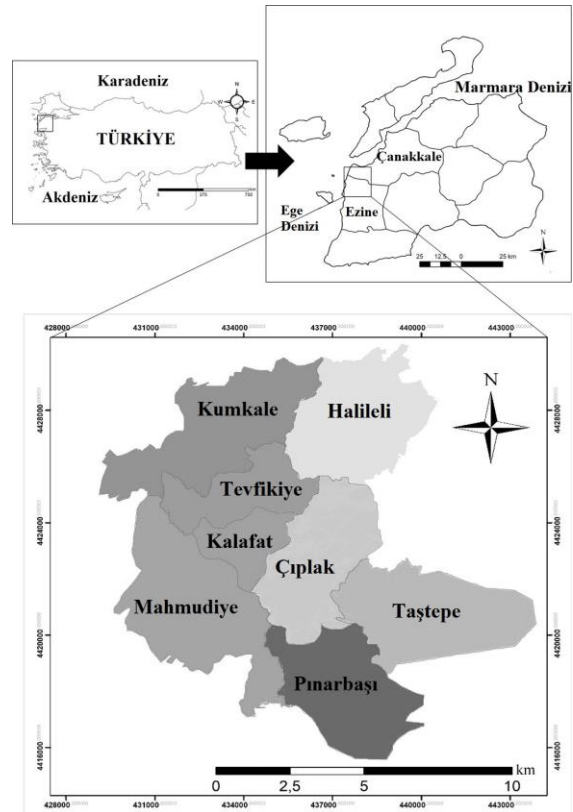
kaygılar gibi diğer faktörlerin, çiftçilerin gerçek arazi kullanım türü ve ürün deseni tercihlerinin oluşmasında daha öne çıkan faktörler olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bu çalışma Çanakkale'nin önemli ovalarından biri olan Kumkale ovasında tarımsal üretim yapan üreticilerin arazilerinde yetiştirecekleri ürünleri belirlerken hangi faktörlerin etkisi ile karar verdiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### MATERYAL

Çanakkale ilinin temel geçim kaynağı tarımdır. Çanakkale ili sahip olduğu arazi varlığı, iklimi, su ürünleri potansiyeli ve hayvan varlığı ile bölgede ve ülke genelinde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2018). Bu çalışma, Çanakkale ilinin önemli ovalarından biri olan Kumkale ovası sınırları içerisindeki köylerde yürütülmüştür. Bu köylerde sulu tarım koşullarında polikültür tarım yapılmaktadır. Çalışma bölgesi kapsamındaki bu köyler aşağıda gösterilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı.  
Figure 1. Study area.



Bu çalışmanın ana materyali Çanakkale ili Kumkale Ovasında bulunan köylerdeki çiftçiler ile yüz yüze görüşmelerle toplanan birincil nitelikli verilerdir. Çalışmada ayrıca daha önceden yapılan tez, makale vb. yayınların sonuçları ile Tarım ve Orman Bakanlığı verileri de kullanılmıştır.

Çalışma bölgesi kapsamındaki Kumkale, Tefkiye, Halileli, Kalafat, Çıplak, Mahmudiye, Pınarbaşı, Yeniköy ve Taştepe köylerindeki üretici sayıları çalışmanın popülasyonunu oluşturmuştur. Örnek hacmi oransal örnek hacmine göre belirlenmiştir (Newbold, 1995).

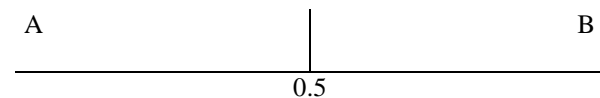
$$n = \frac{N p (1 - p)}{(N - 1) \text{var}^2 px + p (1 - p)} \quad (1)$$

Örnek hacminin belirlenmesinde %90 güven aralığı ve %7,5 hata payı kullanılmıştır. Böylece örnek hacmi 114 olarak belirlenmiştir. Belirlenen örnekleme sayısı köylerdeki üreticiler arasında oransal olarak dağıtılmıştır.

## METOT

Çalışmada ilk olarak üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri ile işletme özelliklerine ilişkin temel tanımlayıcı istatistikler ve oranları verilmiştir. Çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermede etkili olan faktörlerin belirlenmesinde bulanık eşli karşılaştırma (BEK) yöntemi kullanılmıştır.

BEK, 1965 yılında Zadeh tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Bulanık küme teorisinin merkezi bir kavramı kısmi üyelik kavramıdır. Yöntemde standart üyelik teorisinde her bir elemanın olması (1 olması) ya da olmaması (0 olması) hali belirlenirse yöntem iyi tanımlanmış olur. Kısmi üyelikte, bulanık küme kapalı aralıkta yani [0,1] aralığında bulunmaktadır. Sonuç olarak küme elemanlarına 0-1 arasında bir değer belirlenmektedir (Zadeh, 1965). Yöntemde birinci aşama, veri toplama aşamasında aşağıdaki diyagram kullanılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. A ve B arasında karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılan bulanık eşleme yaklaşımı.

Figure 2. Fuzzy matching approach used to compare between A and B.

A ve B amaçları, çizginin zıt taraftaki uçlarına yerleştirilmektedir. Çiftçilerden tercihini belirtmek üzere çizginin üzerine X işareti koyması istenmektedir. Amaçlar karşılaştırılırken; hangi amaç X işaretine daha yakın mesafede ise, onun diğerine tercih edildiği söylenebilir. B'ye göre A'nın tercih derecesi (RAB), x işaretinden A'ya olan uzaklıkla ölçülür. A'dan B'ye toplam uzaklık 1' dir.

Eğer  $RAB < 0,5$  ise  $B > A$

Eğer  $RAB = 0,5$  ise  $A \approx B$

Eğer  $RAB > 0,5$  ise  $A > B$

Kesin tercihler olması durumunda  $RAB = 1$  veya  $RAB = 0$ ,

Amaçlara ait eşli karşılaştırmaların sayısı, K, aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$K = n * (n - 1) / 2$$

Burada n, amaçların sayısını ifade etmektedir. Her bir eşli karşılaştırma için, Rij ( $i \neq j$ ) elde edilir. i ye göre j'nin tercih derecesinin ölçümü de:  $R_{ji} = 1 - R_{ij}$  şeklinde olacaktır.

İkinci olarak, tercihlerin bulanık matrisi oluşturulur. Veriler toplanır ve işlendikten sonra çiftçilerin bulanık tercih matrisi oluşturulur. Sonra verilen bulanık tercih matrisi ile yöntem açıklanır.

$$R = \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & r_{13} & , & , & , & r_{1j} \\ r_{21} & 0 & r_{23} & , & , & , & r_{2j} \\ r_{31} & r_{32} & , & , & , & , & , \\ , & , & , & , & , & , & , \\ , & , & , & , & , & , & , \\ , & , & , & , & , & 0 & r_{i-1j} \\ r_{ij} & r_{i2} & , & , & , & r_{ij}-1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sonraki aşamada bulanık ağırlıklı değerler belirlenir. Aşağıdaki formüle göre belirlenen amaçların yoğunlukları tek tek hesaplanır.

$$I_j = 1 - \left( \sum_{i=1}^n R_{ij}^2 / (n - 1) \right)^{1/2} \quad (2)$$

Daha sonra amaçlar sıralanır.  $I_j$  sonuçları 0-1 arasında değişir. Sonuçlar 1'e ne kadar yakınsa

amaçların tercih yoğunlukları o kadar büyük olarak yorumlanır. BEK sonucu elde edilen verilerinin değerlendirilmesinde Kendall's W testi ile Friedman testi dikkate alınmıştır. Friedman testi ile bir gruptan sıralı, skor ya da aralıklı ölçek ile elde edilen verilerin işlem etkileri veya işlem ortanca değerleri arasında farklı olup olmadığına bakılır (Özdamar, 2013). Böylece bu test ile bir gruptaki amaçların eşit önemli olup olmadığı bulunur. Friedman testi için belirlenen hipotezler:

H<sub>0</sub>: Üreticilerin arazi kullanım türlerini belirlerken yaptıkları tercihler arasında herhangi bir fark yoktur.

H<sub>1</sub>: Üreticilerin arazi kullanım türlerini belirlerken yaptıkları tercihler arasında bir fark vardır.

Bir sütun içerisinde çiftçi sıralamasının uyumu Kendals W testi ile ölçülebilir (Legendre, 2005). Böylece üç ya da daha fazla kişi arasındaki uyum değerlendirilmiş olur (Özdamar, 2013).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında görüşülen üreticilere ait genel bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur. Buna göre üreticilerin yaş ortalaması 53'dür ve %53,5'inin eğitim seviyesi ilkököl düzeyindedir. Üreticilerin %43'ü son bir yıl içerisinde tarımla ilgili herhangi bir eğitime katılmıştır, %9,6'sının dergi ya da gazete gibi tarımsal bir yayına üyeliği bulunmaktadır ve %39,5'i tarımsal bilgiye ulaşmada internetten faydalanmaktadır (Çizelge 1).

Çalışma kapsamında çiftçilerin kendilerine ait olan arazi varlıklarına bakıldığında %36,4'ünün sahip olduğu arazinin 1-50 dekar arasında olduğu, %23,4'ünün arazi varlığının 51-100 dekar arasında olduğu ve %40,2'sinin arazi varlığının 100 dekardan fazla olduğu bulunmuştur. Çiftçilere sahip oldukları arazilerin parçalık durumu sorulduğunda ise ortalama arazi parça sayısının 8 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma bölgesindeki çiftçiler mülk arazilerine ilave olarak kira ile de arazi işlemektedirler.

Çiftçilere kira ile işledikleri arazilerin büyüklükleri sorulduğunda %52,8'inin 1-50 dekar arasında araziye kira ile işlediği, %16,9'unun 51-100 dekar arasında ve %30,3'ünün de 100 dekardan fazla araziye kira ile işledikleri bulunmuştur (Çizelge 2).

İncelenen işletmelerde üreticilerin sırası ile en çok buğday yetiştirmeyi tercih ettikleri bulunmuştur (%32,50). Bunu sırasıyla mısır (%23,39), çeltik (%19,12), ayçiçeği (%9,62), domates (%9,45) ve diğer ürünler takip etmektedir (Çizelge 3).

Çalışmada incelenen işletmeler arasında büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yapanların %64,71'inin sahip olduğu büyükbaş hayvan sayısı 20 baş ve daha az bulunmuştur. Küçükbaş hayvancılık yapanların %33,33'ünün küçükbaş hayvan sayısı 20 baş ve daha azdır (Çizelge 4).

Çizelge 1. Üreticilerin genel özellikleri.

Table 1. General characteristics of farmers.

Kriterler Criteria	Sayı Number	Oran Ratio
Yaş aralığı (Yıl)/Age range (Years)		
<53	50	43,9
>=53	64	56,1
Toplam (Total)	114	100,0
En küçük: 29, En büyük: 77, Ortalama: 53, S. sapma: 11,14 (Min: 29, Max: 77, Mean: 53, Std. deviation: 11,14)		
Eğitim durumu/Education status		
Okur-yazar değil (Illiterate)	1	0,9
İlkokul (Primary school)	61	53,5
Ortaokul (Secondary school)	15	13,2
Lise (High school)	25	21,9
Üniversite (University)	12	10,5
Son bir yılda tarımsal toplantılara katılma Participate to agricultural meetings in the last year		
Katılan (Participate)	49	43,0
Katılmayan (Non participate)	65	57,0
Tarımsal yayına üyelik/Membership to agricultural publication		
Üye (Member)	11	9,6
Üye değil (Non- member)	103	90,4
İnternet kullanımı/Internet usage		
Kullanıcı (User)	45	39,5
Kullanılmayan (Non user)	69	60,5

Çizelge 2. Arazi büyüklüğü- arazi tasarruf dağılımı.

Table 2. Land size-land possession distribution.

Kriter Criteria	Mülk arazi (Owned land)		Kiralanan arazi (Leased land)	
	Sayı / Number	Oran (%) / Ratio (%)	Sayı / Number	Oran (%) / Ratio (%)
1-50 da	39	36,4	47	52,8
51-100 da	25	23,4	15	16,9
>100 da	43	40,2	27	30,3
Toplam / Total	107	100,0	89	100,0

Çizelge 3. İşletmelerin üretim desenleri.

Table 3. Production patterns of businesses.

Ürün Product	Çiftçi sayısı Number of farmers	Oran (%) Ratio (%)	Üretim alanı (da) Production area (da)	Oran (%) Ratio (%)
Arpa (Barley)	18	4,48	592	2,25
Ayçiçeği (Sunflower)	54	13,43	2.525	9,62
Biber (Pepper)	29	7,21	359	1,37
Buğday (Wheat)	96	23,88	8.532	32,50
Çeltik (Paddy)	25	6,22	5.020	19,12
Domates (Tomato)	69	17,16	2.482	9,45
Fiğ (Vetch)	1	0,25	9	0,03
Mısır (Maize)	81	20,15	6.140	23,39
Yonca (Clover)	11	2,74	210	0,80
Karpuz (Watermelon)	1	0,25	2	0,01
Kavun (Melon)	17	4,23	385	1,47
Toplam Total	402	100,00	26.256	100,00

Çizelge 4. İşletmelerin hayvan varlıkları.

Table 4. Animal assets of businesses.

Büyükbaş hayvan sayısı Number of cattle	Sayı Number	Oran (%) Ratio (%)
1-20	11	64,71
21-50	2	11,76
51-100	3	17,65
>100	1	5,88
Toplam (Total)	17	100,00
Keçi ve koyun sayısı Number of goats and sheep	Sayı Number	Oran (%) Ratio (%)
1-20	6	33,33
21-50	5	27,78
51-100	4	22,22
101-200	2	11,11
>200	1	5,56
Toplam (Total)	18	100,00

Çalışmada işletmelerin tarımsal faaliyetleri sonucu elde ettikleri yıllık gelirler ele alınmıştır. Buna göre çiftçilerin %7,9'unun yıllık tarımsal geliri 10.000 TL'den az, %17,5'inin 10.000-20.000 TL arasında, %26,3'ünün 20.001-50.000 TL arasında, %22,8'inin 50.001-100.000 TL arasında ve %25,4'ünün yıllık tarımsal geliri 100.000 TL'nin üzerinde tespit edilmiştir. Görüşülen çiftçilerin %68,4'ünün ise emeklilik, kira vb. tarım dışı geliri bulunmaktadır (Çizelge 5).

Çalışmada çiftçilere arazi kullanım kararları olarak dört tercih sunulmuştur. Daha sonra bu tercihler arasında çiftçilerin eşli karşılaştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Çiftçilerin bu tercihlere verdikleri cevapların ağırlıkları BEK yöntemiyle saptanmıştır. BEK yöntemi ile elde edilen tanımlayıcı istatistikler ise Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 5. İşletmelerin gelir durumları.

Table 5. Income status of businesses.

Yıllık tarımsal gelir (TL) Annual agricultural income (TRY)	Sayı Number	Oran (%) Ratio (%)
<10 000	9	7,9
10 000-20 000	20	17,5
20 001-50 000	30	26,3
50 001-100 000	26	22,8
>100 000	29	25,4
Tarım dışı gelir varlığı Off-farm income		
Evet (Yes)	78	68,4
Hayır (No)	36	31,6

Çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermede etkili olabilecek tercihlerin;

- 1- Toprak özelliği
- 2- Alışkanlıklar
- 3- Pazarlama
- 4- Maliyet olabileceği kabul edilmiştir.

Literatürde çiftçilerin girdi kullanma kararlarını etkileyen faktörlerin araştırıldığı çalışmalara (Aydın ve ark., 2016), çiftçilerin temel işletmecilik kararlarının bu kararları alırken destek bulmayı umdukları kurumlar açısından değerlendirdikleri çalışmalara (Günden ve Miran, 2008), çiftçilerin belirsiz iklim koşullarında yetiştirecekleri ürün kombinasyonlarının kararlarını ortaya koyan çalışmalara (Düzakın ve Bulğurcu, 2011) rastlamak mümkündür. Bu çalışmanın yeniliği ve literatüre yapacağı katkı çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermelerinde etkili olan faktörlerin ortaya

konmasıdır. Bir işletme birden fazla girdi kullanarak belli bir ürün elde ederken üretimin maliyetini mümkün olan en düşük seviyede tutmalıdır (Türkey, 2010). İşletmenin üretim amacıyla yaptığı her türlü giderin toplamı üretim maliyetini vermektedir (Pekin, 1999). Tarım işletmelerinde masraflar üretim faaliyetlerine dağıtılabilmektedir (Kıral ve ark., 1999). Bir tarım işletmesinin masrafları üretim için kullanılan tohum, gübre, ilaç, işçilik, makine masrafı vb çeşitli masraflardır (İnan, 2016). Literatürde tarımsal üretim maliyetlerinin yüksekliğini ortaya koyan çeşitli çalışmalara rastlamak mümkündür (Karadaş, 2016; Candemir ve ark., 2017; Gül ve ark., 2017). Bu çalışmanın BEK yöntemi sonuçlarına göre de araştırma bölgesindeki çiftçilerin arazi kullanım türüne karar vermelerinde en etkili tercih sebebi “maliyet” tir. Çiftçiler öncelikle üretecekleri ürünlerin kendilerine olan maliyetlerine göre arazi kullanım türüne karar vermektedirler.

Çalışmada çiftçilere arazi kullanım türleri kararları için sunulan bir diğer kriter “pazarlama” kriteri olmuştur. Tarımsal pazarlama tarım ürünlerinin üreticiden son tüketiciye ulaştığı ana kadarki olayları inceleyen bir bilimdir (Güneş, 1996). Çiftçiler tarım ürünlerini yetiştirmek için büyük gayretler harcamakta fakat esas zorluğu mallarını pazarlarken yaşamaktadır (Everest, 2009). Tarımsal ürünlerin pazarlanmasında karşılaşılan sorunlara literatürde rastlamak mümkündür (Çimen, 2001; Dere, 2006; Yulafoğlu ve Cinemre, 2007; Adanacioğlu, 2014). Yapılan BEK analizine göre çalışma bölgesindeki çiftçilerin maliyetten sonra arazi kullanım türü kararında etkili olan ikinci önemli tercihleri “pazarlama” dır. Çiftçiler pazarlama kolaylığı olan ürünleri üretmeyi tercih etmektedirler.

Arazi kullanımındaki değişimin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden etkilendiği bilinmektedir (Lauer ve ark., 2008). Yetiştiriciliği yapılan bitkinin iyi bir gelişim sağlaması yetiştirildiği toprak

ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir (Bender ve ark., 1998). Arazi kullanım yönetimiyle toprak kalitesi arasında güçlü bir ilişki vardır (Acosta-Martinez ve ark., 2007). Sürdürülebilir bir tarımsal üretim için bitkilerin gereksinimlerinin en uygun şekilde karşılanması gerekmektedir. Bir bitkinin optimum düzeyde yetiştiriciliğinin sağlanması için uygun fiziksel, kimyasal toprak özellikleri ve topoğrafik koşulları esas alan planlamalar yapılmalıdır. Bu çalışmada ise çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermelerinde etkili olan üçüncü faktörün çiftçilerin sahip oldukları arazinin fiziksel, kimyasal ve topoğrafik olan “toprak özellikleri” olduğu tespit edilmiştir.

Çiftçiler genel olarak yeniliklere kapalı olup bildikleri/alışkın oldukları üretimleri yapmaya eğilimlidirler. Bu kapsamda çiftçi alışkanlıkları arazi kullanım türünün belirlenmesinde etkilidir. Kızılaslan ve Ünal (2013)’e göre yenilikler ancak onu kullanacak olanlar tarafından benimsendiğinde veya uygulandığında bir yarar sağlayabilir. Karahan Uysal, (2015)’e göre çiftçi davranışlarını, ekonomik, sosyal, kültürel, politik ve coğrafi olmak üzere pek çok etkileyen vardır. Ataç ile aile biçiminin kırsalda varlığını hala önemli ölçüde sürdürmesi, üretim sisteminin doğaya bağlılığı, insanlar arası ilişki ve etkileşim sistemlerinin özgünlüğü gibi nedenlerle, kırsal kesimde başlıca ekonomik aktör durumundaki çiftçinin ekonomik kararlarında rasyonelliğin ötesinde, bu davranışsal öğelerin de belirgin yansımaları vardır. Ayrıca yayım faaliyetleri ile çiftçilere sunulan önerilerin benimsenmesi ve uygulanması konusunda çiftçilerin ikna edilmesi çok kolay olmamaktadır (Sezgin ve ark., 2010). Benzer çalışmalar da aynı sonuçlara ulaşmışlardır (Aktaş, 2004; Boyacı, 2002; İmamoğlu ve Çobanoğlu, 2018; Demirtaş ve ark., 2016). Çalışmada çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermelerinde etkili olan dördüncü faktör “alışkanlıklar” olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 6. BEK yöntemine göre çiftçilerin arazi kullanım tercihleri.  
Table 6. Land use preferences of farmers according to BEK method.

Tercihler Preferences	Toprak Özelliği Soil properties	Alışkanlıklar Habits	Pazarlama Marketing	Maliyet Cost
Ortalama (Mean)	0,36	0,28	0,48	0,50
Standart sapma (St. deviation)	0,31	0,28	0,28	0,31
En küçük (Min)	0,00	0,00	0,00	0,00
En büyük (Max)	1,00	1,00	1,00	1,00

p değeri Friedman testine göre anlamlıdır (p<0,01) [p value is significant according to Friedman test (p<0,01)]; Kendall’s W değeri = 0,121 (Kendall’s W value = 0,121).

İlave olarak Friedman testine göre yöntem istatistiksel açıdan anlamlıdır. Yani çiftçi tercihlerinin bazıları diğerlerine göre daha öncelikli olarak tercih edilmektedir. Çiftçilerin arazi kullanım tercihlerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kendall's W değeri ise 0,121'dir. Yani çiftçilerin karar sıralamaları arasındaki uyum zayıftır (Çizelge 6).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Çanakkale iline polikültür tarımın yapıldığı bölgelerden biri olan çalışma bölgesinde çiftçilerin arazi kullanım türlerine karar vermelerinde etkili olan faktörlerin incelenmesi neticesinde çiftçilerin öncelikle maliyet unsuruna göre karar verdikleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla tarım sektöründe maliyetleri düşürücü politikaların yürütülmesi önem taşımaktadır. Üretim planlamasının yapılacağı çalışmaların çiftçiler tarafından benimsenmesinde de üretim maliyetlerinin etkili olacağı unutulmamalıdır. Şüphesiz üretim maliyetlerinin yüksekliği tarım sektöründe çiftçileri en çok zorlayan unsurdur. Çiftçiler üretimde kullanacakları tohum, gübre, ilaç, işçilik vb maliyetleri göz önünde tutarak ve sahip oldukları sermayeyi değerlendirerek üretimlerini şekillendirmektedirler. Yani tarımsal girdilerin maliyeti söz konusu ürünlerin arz miktarlarını etkilemektedir. Buradan yola çıkarak polikültür

tarımın yapıldığı bölgelerde arz açığı olan ürünlerin daha fazla tarımsal destekleme ile dengeye ulaşacağı söylenebilir. Diğer taraftan üretilen ürünlerin kolayca pazarlanıyor olması da tarımsal arzı şekillendiren bir unsurdur. Tarımda başarılı kooperatif örneklerinde olduğu gibi etkili pazarlama kanallarının yaygınlaştırılması önem taşımaktadır. Bunun başarılması için bölgedeki kooperatiflerin pazarlama konusunda aktif hale gelmesi gerekmektedir. Çiftçilerin üçüncü olarak topraklarının özelliklerine göre arazi kullanım türlerine karar verdikleri düşünüldüğünde toprak özelliğinin pazarlama ve maliyet kriterlerinden daha sonra dikkate alındığı ortaya çıkmıştır. Arazilerin yetenek ve kapasiteleri dışında kullanılması arazilerin degradasyona uğramasına neden olabilecek tehlikeli bir faktördür. Toprak özellik ve yeteneklerinin esas alınmadığı üretim sistemlerinde çeşitli düzeylerde başarısızlıklar yaşanmaktadır. Bu kapsamda bölgede çiftçilerin toprak özelliklerini bilme durumlarına ilişkin yeni çalışmaların yapılması ilaveten çiftçi eğitim ve yayım faaliyetlerinde arazi yönetiminde toprak özelliklerinin önemini vurgulayan eğitimler yapılmalıdır. Çiftçi alışkanlıkların arazi kullanım türüne karar vermede son sırada yer alması bölgedeki çiftçilerin yeniliklere açık olduğunu göstermektedir. O halde yeni ürün ya da teknolojinin benimsenmesi konusunda araştırma bölgesi ideal olabilir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Abacı, N. İ., and K. Demiryürek. 2019. Factors affecting farmers' decision making on product pattern: A case of vegetable producers in Bafra District of Samsun Province, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 7 (3): 426-434. Doi: 10.24925/turjaf.v7i3.426-434.2359.
- Acosta-Martinez, V., L. Cruz, D. Sotomayor-Ramirez, and L. Pérez-Alegria. 2007. Enzyme activities as affected by soil properties and land use in a tropical watershed. *Applied Soil Ecology* 35 (1): 35-45. Doi: 10.1016/j.apsoil.2006.05.012.
- Adanacioğlu, H. 2014. Tarımsal ürünlerde doğrudan pazarlama kavramı ve pazarlama etkinliği açısından dolaylı pazarlama ile karşılaştırılmalı analizi: İzmir ili Urla ilçesi Balıklıova köyü örneği. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Konya.
- Aktaş, Y. 2004. Tarımsal yayım sürecinde davranış ve değişimi. *Tarım Ekonomisi Dergisi* (9): 17-27.
- Anonim, 2018. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2018 Yılı Brifing Raporu. Çanakkale, Türkiye.

- Aydın, B., G. Unakıtan, F. Yılmaz, Ö. Azabağaoğlu ve C. Demirkol. 2016. Bitkisel üretimde çiftçilerin girdi kullanım kararlarının analizi: Trakya Bölgesi örneği. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 30 (2): 45-56.
- Bajimol, W. J. 1972. *Economic Theory and Operations Analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Balent, G., and D. M. S. Smith. 1993. Conceptual model for evaluating the consequences of management practices on the use of pastoral resources. *Proceedings of the International Rangeland Congress*, <http://hdl.handle.net/102.100.100/251508?index=1>.
- Bender, D., İ. Erdal, O. Dengiz, M. Gürbüz ve C. Tarakçıoğlu. 1998. Farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *International Symposium On Arid Region Soil*, İzmir.
- Bourbouze, A., and A. Gibon. 1999. Ressources individuelles ou ressources collectives? L'impact du statut des ressources sur la gestion des systèmes d'élevage des régions du pourtour méditerranéen. *Options méditerranéennes* (27): 289-309.

- Boyacı, M. 2002. Araştırma-yayım-çiftçi ilişkilerinin kurumsallaşması: İsrail bölgesel araştırma-geliştirme merkezleri örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 39 (3): 80-87.
- Candemir, S., N. Kızılaslan, H. Kızılaslan, O. Uysal, ve M. Aydoğan. 2017. Kahramanmaraş ilinde dane mısır ve pamuk üretiminde girdi gereksinimi ve karlılıkları açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4 (1): 1-8.
- Çimen, Z. A. 2001. Antalya İli Kumluca İlçesindeki sera üreticilerinin pazarlama sorunları. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 1 (1): 1-14.
- Demirtaş, M., R. Demirtaş ve O. S. Subaşı. 2016. Türkiye’de araştırmacı-yayımcı-çiftçi bağının güçlendirilmesi çalışmaları. 12. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Isparta.
- Dere, H. E. 2006. Tarımsal pazarlama sorunları ve sultandağı kirazı üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, Türkiye.
- Düzakın, E. ve B. K. Bulğurcu. 2011. Tarımsal karar analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 20 (3): 233-252.
- Everest, B. 2009. Tarımsal ürünlerin pazarlanmasında çiftçi örgütlerinin rolü ve önemi: Çanakkale tarımsal kalkınma kooperatifleri örneği. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale - Türkiye.
- Foley, J. A., R. DeFries, G. P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S. R. Carpenter, F. S. Chapin, M. T. Coe, G. C. Daily, H. K. Gibbs, J. H. Helkowski, T. Holloway, E. A. Howard, C. J. Kucharik, C. Monfreda, J. A. Patz, L. C. Prentice, N. Ramankutty, and P. K. Snyder. 2005. Global consequences of land use. *Science* (309): 570-574. Doi: 10.1126/science.1111772.
- Ganzert, C. 1995. Konzeption für eine ökologische agrarlandschaftsforschung. *Berichte der ANL, Beiheft* (12): 51-64.
- Gül, M., H. Parlak, and H. Öktem. 2017. The cost and profit of fennel production: A case study of Burdur province of Turkey. *International Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engg* 4 (1): 2349-1531. Doi: 10.15242//3AAEE.AE/216421.
- Günden, C. ve B. Miran. 2008. Bulanık analitik hiyerarşi süreci kullanılarak çiftçi kararlarının analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 45 (3): 195-206.
- Güneş, T. 1996. Tarımsal Pazarlama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1467.
- İmamoğlu, H., ve F. Çobanoğlu. 2018. Balıkesir ilinde tarımsal danışmanlık hizmetinin etkisinin değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 22 (2): 263-274. Doi:10.29050/harranziraat.325094.
- İnan, İ. H. 2016. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. İdeal Kültür&Yayın, Tekirdağ.
- Karadaş, K. 2016. Ağrı ili tarım işletmelerinde buğday üretim maliyetinin hesaplanması. *Alinteri* 31 (B): 33-41.
- Karahan Uysal, Ö. 2015. Manisa ili Yunt Dağı köylerinde çiftçilerin tarımsal üretime yaklaşımlarını etkileyen faktörlerin analizi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi* 1 (35): 73-95.
- Kıral, T., H. Kasnakoğlu, F. Tatlıdil, H. Fidan ve E. Gündoğmuş. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Proje Raporu, Ankara -Türkiye.
- Kızılaslan, N. ve Y. Ünal. 2013. Çiftçilerin tarımsal yayım farkındalıklarının belirlenmesi (Tokat/Erbaa örneği). *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi* (5): 1-19.
- Klein, G. A., J. Orasanu, R. Calderwood, and C. E. Zsombok. 1993. *Decision Making in Action: Models and Methods*. Westport, CT, US: Ablex Publishing.
- Lauber, C. L., M. S. Strickland, M. A. Bradford, and N. Fierer. 2008. The influence of soil properties on the structure of bacterial and fungal communities across land-use types. *Soil Biology and Biochemistry* 40 (9): 2407-2415. Doi: 10.1016/j.soilbio.2008.05.021.
- Legendre, P. 2005. Species associations: The Kendall coefficient of concordance revisited. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics* 10 (2): 226 - 245. Doi: 10.1198/108571105X46642.
- Mottet, A., S. Ladet, N. Coqué, and A. Gibon. 2006. Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscapes: a case study in the Pyrenees. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 114 (2-4): 296-310. Doi: 10.1016/j.agee.2005.11.017.
- Neumann, J. V., and O. Morgenstern. 1947. *Theory of Games and Economic Behavior*, 2nd ed., Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*, Prentice Hall Inc., USA. Pages 1016.
- Özdamar, K. 2013. *Paket Programları İle İstatistiksel Veri Analizi*. Nisan Kitabevi. Türkiye.
- Pekin, T. 1999. *Ekonomiye Giriş*. Bilgehan Matbaası, Bornova, İzmir.
- Ravnborg, H. M., and J. E. Rubiano. 2013. Farmers' decision making on land use the importance of soil conditions in the case of Río Cabuyal watershed, Colombia. *Journal of Geography* 101 (1): 115-130. Doi: 10.1080/00167223.2001.10649455.
- Sezgin, A., E. T. Kaya, M. Külekçi, and H. Kumbasaroğlu. 2010. Tarımsal yeniliklerin benimsenmesinde etkili olan faktörlerin analizi: Erzurum ili örneği, Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa, Türkiye.
- Türkay, O. 2010. *İktisat Teorisine Giriş Mikroiktisat*. İmaj Yayınevi. Ankara, Türkiye.
- Yulafçı, A. ve H. Cinemre 2007. Çarşamba Ovasında Yaş Meyve Ve Sebze Pazarlama Sorunları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 22 (3): 260-268.
- Zadeh, L. A. 1965. Fuzzy sets. *Information and Control* (8): 338-353.
- Zander, P., and H. Kächele. 1999. Modelling multiple objectives of land use for sustainable development. *Agricultural Systems* 59 (3): 311-325. Doi: 10.1016/S0308-521X(99)00017-7.

## Determining Feeding Habits in Fattening Farms in Muş Province

Mustafa KİBAR<sup>1\*</sup> 

Galip BAKIR<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Konya/TURKEY

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş/TURKEY

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1895-019X>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0816-227X>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): mustafakibar@siirt.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 01.07.2020

Accepted (Kabul tarihi): 31.08.2020

**ABSTRACT:** This study was conducted to determine feed types and feeding habits in fattening farms in Muş province. For this purpose, a survey was conducted with 368 farmers using random sampling method. While all of the farms dealt with forage production, only 48.5% had sufficient information about forage production. The roughage used in animal in feeding according to total frequency values were, hay (58.2%), prairie grass (56.5%), alfalfa (48.4%), sainfoin (7.2%) and vetch (5.2%), respectively. Ration formulations were either, as mostly used, '50% concentrate-50% roughage', or 'mostly concentrate'. Half of the famers considered that the rangeland area was not adequate, for 29.2% it was adequate and for 20.8% it was fairly enough. It was determined that only 7.8% of farms made silage, 82.8% used licking stone, and 60.9% used vitamins and minerals as feed additives. As a result, it was determined that feeding in the farms was based on intensively utilized concentrate and hay and prairie grass as roughage. Some works need to be done for the dissemination of information regarding to silage usage which is a source of cheap roughage and used in very few farms in the region, and to solve problems that prevent use of it.

**Keywords:** Fattening farms, feed types, feeding habits, Muş province.

### Muş İli Besi İşletmelerinde Besleme Alışkanlıklarının Belirlenmesi

**ÖZ:** Bu çalışma Muş ili besi işletmelerinde kullanılan yem çeşitlerinin ve besleme alışkanlıklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak 368 adet işletmede anket çalışması yapılmıştır. İşletmelerin tamamı yem bitkisi ekimi yaparken, sadece %48,5'nin yem bitkisi ekimi ilgili yeterli bilgiye sahiptir. Beslemede kullanılan kaba yem çeşitleri toplam frekans değerlerine göre, saman (%58,2), çayır otu, (%56,5) yonca (%48,4), korunga (%7,2) ve fiğ (%5,2) şeklinde sıralanmaktadır. Rasyon formülasyonu daha çok "%50 kaba-%50 kesif yem" şeklinde kullanılırken, bunu "çoğunlukla kesif yem" takip etmektedir. İşletmecilerin yarısı mera alanını yeterli bulmazken, %29,2'si yeterli ve %20,8'i de idare eder şeklinde fikir beyan etmişlerdir. İşletmelerin sadece %7,8'inin silaj yaptıkları, %82,8'nin yalama taşı kullandığı ve %60,9'unun yem katkı maddesi olarak vitamin ve mineral kullandığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, işletmelerde kesif yemin yoğun kullanıldığı ve kaba yem olarak saman ve çayır otuna dayalı besleme yapıldığı belirlenmiştir. Ucuz kaba yem kaynağı olan ve çok az işletmede kullanılan silajın bölgede yaygınlaştırılması için bilgilendirme ve kullanımını engelleyen problemlerin çözülmesi için çalışma yapılmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Besi işletmeleri, yem çeşitleri, besleme alışkanlıkları, Muş ili.

## INTRODUCTION

Achieving the highest live weight gain with the least feed consumption is one of the important aspects for lucrative animal fattening. Like other animal farming activities, fattening is a commercial activity and the main target is gaining weigh. However, this is not so easy. Yield is a feature that is under the influence of genotype and environment and is affected by many factors. The main purpose of scientific studies is to determine these factors, then calculate the impact shares and consequently try to eliminate the negative factors. For this reason, many scientific surveys have been conducted to determine the factors that affect profitability in fattening farms (Şahin, 2001; Köknaroğlu *et al.*, 2006; Aydın and Sakarya, 2012; Denli and Demirel, 2016; Köknaroğlu *et al.*, 2017). Feeding conditions mediated in the fattening farms were investigated in some of these studies. Impact of feeding conditions on profitability were investigated in other studies. The amount of roughage, concentrates and mixed rations, daily number of feedings, amount of land belonging to the farm, amount of land planted, forage planted, and the way of obtaining roughage and concentrates were discussed in these studies. For example, Ekinci (2019) stated farmers performing fattening in Kırıkkale province do not use appropriate raw protein and this increases both the feeding cost and may cause metabolic disorders. The researcher reported that operators should receive support in ration preparation and animal feeding. The important thing to note here is that the factors affecting the yield can vary continuously. Diler *et al.* (2016) reported that the farmers in Hınıs district of Erzurum province have incorrect practices about animal nutrition and cattle ranchers have to be participated in the technical education. Ödevci and Karlı (2019) reported that feed costs were the most difficult factor in farmers' jobs. Since the year and operating factors are the main factors affecting many features in many studies, repeating the studies in different regions at different times is important for the topicality and accuracy of the information.

For the reasons stated above, this study was carried out to determine the feed types and animal feeding habits used by the cattle farmers in the districts of Muş.

## MATERIAL and METHODS

The research material consist of the data of the survey conducted in 2017 that using face-to-face interview with businesses in six districts of Muş province: Central district, Malazgirt, Bulanık, Hasköy, Korkut and Varto. The districts representing the districts in terms of the presence of bovine animals were determined by taking the opinion of the Agriculture and Forestry Directorate staff working in the region. The survey was carried out using simple random sampling method, and questionnaire forms prepared were prepared and used in accordance with the purpose of the research. In determining the number of farms, the principle that taking at least 3% of the sample volume of (Yamane, 2006) or 10% of (Cochran, 1977) would be sufficient was taken into consideration. It is also reported that the sample volume will increase the ability to better represent the main mass as the number of units increases (Sümbüloğlu and Sümbüloğlu, 2007). In this context, taking into account the total number of farms (2,000) taken from the Muş Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, 368 (18.4%) farms were determined. The number of samples in each district corresponds to approximately 18.4% of the number of registered farm. Survey numbers from districts were determined according to this ratio. The analysis of the questionnaires were created using cross-tabs (Yazıcıoğlu and Erdoğan, 2004) using the SPSS 21.0 package program (Anonymous, 2012) and chi-square significance test (Düzgüneş *et al.*, 1983) was performed to determine the effects of the factors and mean frequency values of some features were given.

The effects of the districts on forage crops cultivation, appropriate knowledge, forage crops cultivation area, types of roughage, types of roughage offering, use of concentrate, concentrate/roughage rate, the number of Daily feeding, placing on rangeland, months of placing on rangeland, duration of grazing, adequacy of rangeland area, grass capacity of rangeland, supplementing in rangeland, feed types used, making silage, using licking stone and using feed additives properties have been investigated.



## RESULTS and DISCUSSION

Since most of the studies on cattle breeding are on dairy farms, the number of studies on fattening farms have been limited. In the evaluation of this study, only studies related to fattening farms will be taken into consideration. Therefore, it is anticipated that the current study will contribute to the literature related to fattening farms that have limited literature.

### Findings related to forage crops cultivation

Although all of the farms planted forage crops, only 48.5% were determined to have sufficient knowledge about forage planting (Table 1). A significant ( $p<0.01$ ) relationship was found between the district of farm and the area of forage crop cultivation and having sufficient knowledge about forage crop cultivation. Accordingly, while all the farms in Hasköy district planted forage crops, it was determined that 68.8% (highest rate) of the operators had knowledge about forage planting. The lowest rate of having knowledge about forage crop cultivation was determined in Varto and the farms in the center. The average forage crop planting area of the farms was found to be 57.4, and 37.7% of the farms were found to have a cultivation area of 25 da and less and 39.7% of the farms had 76-100 da. The highest (82.6%) forage crop planting area among the residents was in Malazgirt district as 76-100 da. The farms that planted the least forage crops among the residents were located in Korkut district. Han (2008) reported that the amount of land in fattening farms in Ergani District of Diyarbakir province ranged between 10-90 da, with an average of 73.1 da of land per farm. Yıldırım (2000) reported the average of 84.5 da land per farm with domestic races in the fattening farms in Van province and 166.5 da land per farm with culture and hybrid races. Uzal and Uğurlu (2006) reported that land amount per fattening farm ranged between 0-5 da with average 6.7 da. Eren (2006), on the other hand, reported the average amount of land per fattening farm in Kahramanmaraş, Göksun district as 85.2 da. The result obtained in the current study was found to be similar to (Han, 2008), but lower than that of found in other researches. Uzal and Uğurlu (2006) reported that 19.44% of the fattening enterprises in Konya did not plant forage

because of lack of land and alfalfa and corn were planted at 33.33% and 13.89%, respectively. In the current study, the rate of fattening farms that did not plant forage crops was found as lower than that of (Uzal and Uğurlu, 2006). In study in Siirt province (Kibar and Bakır, 2019), it was determined that forage was not planted in 70.7% of the fattening farms and 32.4% of those who planted had sufficient knowledge. The average amount of land per farm in Siirt province was 34.22 da for irrigated farming and 84.27 da for dry farming.

### Findings related to roughage using

The frequencies of roughage used in fattening farms in the city district ranged as straw (58.2%), meadow grass (56.5%), alfalfa (48.4%), sainfoin (7.2%) and vetch (5.2%). While some farms used only one of the feedstuf mentioned above as roughage, some used them alternately to be a combination of two and three (Table 2). The roughage combinations used in the farms were mostly found in the form of "grassgrass + straw + clover" (22.6%) and "meadow grass + straw" (15.9%). The relationship between district of farm and forage types used in feeding was found to be significant ( $p<0.01$ ). Accordingly, 65.5% "grassgrass + straw + clover" combination in the farms in the Center, 43.3% "grassgrass + straw" combination in the Varto district, and 20.0% meadow grass and 26.2% straw in the Hasköy district are among the most used feed types. Straw is one of the poor forage in terms of nutrient content and stands out as a filling material for animals. Hay is the mostly used roughage either alone or in combination with other feedstuf in farms throughout the district. Prairie grass is a roughage that is superior to straw in terms of both its nutritional properties and its particulate effect. It is believed that the farms used straw more in feed combination in order to benefit from meadow grass, which is widely used but not found in sufficient quantity in this region, for a longer period of time during fattening. It has been determined that the farms gave the roughage to the animals in the form of straw (Table 2). The relationship between district of farm and roughage was significant ( $p<0.01$ ). Accordingly, it was determined that roughage was given as straw in the center, Bulanik, Varto and Malazgirt districts, and

in the Korkut district, roughages were mostly served in the form of bales to animals. Denli and Demirel (2016) reported that wheat straw (90%), corn silage (6%) and dry grass (4%) were used as a source of roughage in the fattening farms in Diyarbakır city center. These feed materials were similar to those determined to be used by farmers in the current study, except silage use. In Siirt province (Kibar and Bakır, 2019), it was determined that 37.2% of the business owners cultivated only barley-wheat, 9.3% only clover and 2.3% only corn. In the same research, it was determined that the most common feed used in cattle fattening in Siirt province was 'straw + bran + concentrate' combination. It has been reported that roughage (95.6%) is given in the form of straw in the districts of Siirt (Kibar and Bakır, 2019).

#### **Findings related to roughage and concentrate buying**

The forages for animals are provided from either farmers' their own land (53.3%) from of rental land (53.3%) or external purchases (41.3%). It was determined that the forage requirement of farms in Bulanık and Varto districts was maintained by their own farms, while the farms in the Korkut district mostly bought the forage. 50% of the farms got concentrate from the dealers (Table 3). The differences between feed supply and district of farm were found to be significant ( $p < 0.01$ ). All of the farms in Varto district and most of the farms in Bulanık and Hasköy districts bought concentrate from the dealers. On the other hand, 50.9% of the farms in Malazgirt district and 38.3% of the farms in Korkut district obtained concentrate from the feedmills. Most of the operators could not produce their own feed due to their limited economies. In addition, the fact that farmers bought feed from dealers despite the price was higher than that of feedmill price was considered that this was necessity because feedmills did not offer merging buying. Ödevci and Karşlı (2019) selected 5 farms from each province in Ankara, Çankırı, Çorum, Kırşehir and Kırıkkale and determined the roughage and concentrate supply provinces for 65 fattening farms across the region. Accordingly, the rates of getting roughage from their own land, purchasing and partial purchasing options were determined as 30.30%, 45.50% and 24.20%, respectively. The rates of getting concentrate the for same options

were reported as 3.10%, 84.80% and 12.10%, respectively. In the current study, it was determined that roughage was mostly produced in farms, but concentrate was purchased (90%) and in this respect, this finding is generally similar to the work of (Ödevci and Karşlı, 2019). Denli and Demirel (2016) reported that 88% and 91% of the fattening operators in Diyarbakır city center bought roughage and concentrate, respectively, from outside. The present study is inline with the mentioned study for the source of concentrate supply. Aygül and Özkütük (2012) reported that 2/3 of the fattening operators in Malatya province produced the roughage themselves and the rest (1/3) purchased it from the outside and this differed with the current study. Eren (2006) reported the rates of farms that produced roughage and concentrate themselves in the district of Göksun as 14.5% and 12.5%, respectively. Roughage production determined in the current study was higher, concentrate production was lower compared to mentioned study. In Siirt province (Kibar and Bakır, 2019), the purchase rates of roughage and concentrate feed were found to be 54.9% and 97.2%, respectively.

#### **Findings related to concentrate using and rate**

Almost all of the farms used concentrate (Table 4). Differences between districts of farm for concentrate use were found to be significant ( $p < 0.01$ ). The farms that use the least concentrate were in Hasköy district, and the ones that use the most were in Center and Korkut districts. 64.6% of the operators offered a ration consisted of "mostly roughage" to their animals (Table 4). Another ration type, 'half and half roughage and concentrate', was used at the rate of 21.4%. Concentrate has an important place in terms of balanced nutrition in animal feeding. In animal feeding, concentrate improves feed utilization by accelerating the development of rumen. Especially in the feeding of young animals, a certain amount of concentrate should be used. Therefore, it is not possible to obtain the desired yield from animals fed mainly roughage. It is determined that the operators who know this prefer to use concentrate at certain proportions, although it is more expensive than roughage. Accordingly, 66.7% of the farms in Hasköy used the "half and half roughage-concentrate", while the farms in Malazgirt, Varto,

Bulanık and Center districts generally used “mostly roughage” rations in feeding.

Eren (2006) reported the rates of concentrate use in farms having 2-30 and 31+ heads in Göksun district as 90.5% and 84%, respectively, that were similar to ratios determined in the current study. Budağ and Keçeci (2013) determined the mostly used combinations as 50% roughage-50% concentrate (36%), 50% roughage-50% concentrate (74%) and 40% roughage-60% concentrate (66%) at the beginning, in the middle and at the end of the fattening, respectively, in fattening farms, in the central district of Van province. Generally, it was seen that concentrate use was at least 50% during fattening in Van province. This study differed from the presented study in the amount of roughage used in the ration. Köknaoğlu *et al.* (2006) reported that as the amount of concentrate used in the ration increased, daily live weight gain and feed utilization rate increased and feed consumption decreased. However, the researchers found that as the use of concentrate increased, the profitability decreased. For these reasons, the concentrate-roughage ratio should be adjusted very well. In addition, since the quality of the roughage and concentrate to be used will affect the issues given above, they must be adjusted in an economical way. In his study conducted in Erzurum province, Topcu (2004) reported the ratio of concentrate used in fattening farms as 44.46% and was found partially similar to the values determined in the current study. In Siirt province, 82.2% of the farmers have been reported to use concentrate, the ratios of concentrate-roughage are ‘mostly roughage’ (55.6%) and ‘50% concentrate-50% roughage’ (23.5) (Kibar and Bakır, 2019).

In general, 58.4% of operators fed twice a day and 29.5% fed three times a day (Table 4). The rate of free-feeding practicing farms was 2.7%. It was thought that operators in Malazgirt, Varto, Centrum and Bulanık used a large amount of roughage to feed their animals because either due to lack of financial sources or adequate information. With the use of roughage alone, it is not possible to obtain the desired level of weight gaining. Roughages are given to meet the living needs of animals. The contribution of offering only roughage to the yield of animals is limited. In this case, yield losses occur causing dissatisfaction and

reluctance to sustain animal husbandry. In order to eliminate this negativity and ensure sustainability, barriers preventing the use and conventionalization of concentrate should be eliminated. Aygül and Özkütük (2012) stated that two-thirds of the fattening farmers in Malatya fed their animals 2 times a day and this was in line with the current study. In Siirt province, it was determined that the livestock were fed twice (53.3%) or thrice (38%) a day (Kibar and Bakır, 2019).

### Findings related to rangeland

Almost all of the farms took their animals to rangeland as of April (68.3%) and kept them there mostly for 5-7 months (Table 5). The farms took their animals to rangeland at the earliest were in Malazgirt and Hasköy districts, while the farms utilized the rangeland most were in Varto district. It was thought that farms took their animals to rangeland in the early period in order to decrease the cost of roughage. However, there are concerns as to whether rangeland is ready for grazing during early periods. Officials warn that taking animals to the rangeland in the early period may cause the destruction of rangeland and reduction of the feeding capacity of the rangeland in the following periods. The operators should be informed about the time when rangeland is ready to be grazed.

Ödevci and Karanlı (2019) reported that 50.80% of the operators took their animals to the rangeland and the majority (48.50%) benefited from the rangeland for 3-5 months. With the current study, significant differences were observed in taking animals to rangeland and the duration of the use of rangeland. Han (2008) found that 77.2% of the fattening operators in Ergani district of Diyarbakır took their animals to rangeland and 78.3% of kept their animals there for 2 months. Eren (2006), on the other hand, reported that animals stayed in rangeland for at least 30, and maximum 180 days in the district of Göksun in Kahramanmaraş. The same researcher reported that 87.8% of the operators did not use the rangeland appropriately. Considering the values obtained in the current study, it can be concluded that the rangelands are not used appropriately. Eren (2006) interpreted this inappropriate use of rangeland as results of lack of knowledge and the practice of subjecting animals to short-term fattening in rangeland prior to sell. It has been found that 81.5% of the fattening operators

in Siirt province placed their animals on rangeland, 65.3% of them began use of rangeland in April and 22.7% in March and average grazing period was 5-8 months (84%) (Kibar and Bakır, 2019).

While half of the operators did not find the rangeland area adequate, 29.2% stated that it was adequate and 20.8% found it fairly enough (Table 6). It was also determined that 60.9% of the operators had insufficient grass production capacity and 54.3% of the operators supplemented their animals in addition to grazing on rangeland (Table 6). Differences were determined between three characteristics in terms of these characteristics were found significant ( $p < 0.01$ ). It has been determined that 83.3% of the farms in Varto district considered rangeland area and grass production capacity of rangeland as adequate and therefore they did not supplement their animals in addition to grazing on rangeland. On the other hand, almost all of the operators in the center stated that the rangeland area and grass production capacity was inadequate, and therefore, 89.1% of the farms supplemented their animals in addition to grazing. In places with strong rangeland, feed costs were greatly reduced. The way to achieve efficiency on an economic scale and to compete in the national and international arena is through obtaining economic products. From this perspective, it is understood that rangelands are very important in animal production. For this reason, it is thought that it would be beneficial to inform the operators in terms of rangeland care, grass diversity, grazing capacity and protection.

In Siirt province, 32.6% of the operators answered the question of rangeland status as adequate, 43% not adequate and 24.4% fairly enough. 43.5% of the operators considered rangeland capacity as adequate while 56.5% did not. In addition, 53.7% of the operators reported that they supplemented animals on the rangeland and 46.3% of them did not (Kibar and Bakır, 2019).

### **Findings related to feed types used and feed additives**

In addition to roughage (46.5%), the feedstuff used in fattening were fattening feed (80.4%), pulp (25%), barley (8.7%) and molasses (6%) (Table 7). Majority of the farms considered that the fattening feed positively affected fattening performance and

profitability. The differences between the district of farm and the feed types used were found to be significant ( $p < 0.01$ ). Accordingly, it has been determined that the feed types consisting of "fattening feed + roughage" or "pulp + fattening feed + roughage" are used extensively in Central, Bulanık and Varto districts. On the other hand, it has been found important in terms of nutrition that farms in Korkut district use 55.9% concentrate feed beside roughage. In particular, concentrate was considered to be preferred depending on the knowledge and accumulation level of the producers. In the farms, the ways of offering concentrate to animals were to be offering as mixed feed or adding feedstuffs such as barley, pulp, bran and molasses that are rich in nutrients and having concentrate properties to straw. It has been observed that conscious producers pay attention to the ideal rates of roughage and concentrate in rations and avoid of unbalanced feeding. Budağ and Keçeci (2013) found the roughage and concentrates used in fattening farms in Van province as alfalfa dry grass, sainfoin dry grass, prairie dry grass, wheat or barley straw, lentil straw, corn silage, sugar beet, barley, wheat and wheat bran. Except the basic feedstuff used in the farms, other feedstuff differed depending on the products raised in the regions. For example, while lentil straw is used in Van province, different feedstuffs are used in regions where lentil cultivation is not performed. Straw is important for growers because it is mostly used for rumen stuffing and can be made of almost any roughage. It has been determined that 22.5% of fattening operators in Siirt province used stalk-straw, 23.6% vetch and 16.9% meadow grass (Kibar and Bakır, 2019).

It has been determined that almost none of the farms made silage, 82.8% used lickstones and 60.9% used vitamins and minerals as feed additives (Table 8). Significant ( $p < 0.01$ ) differences were found among districts of farm for the use of silage, licking stone and feed additive. Accordingly, the farms that made silage most (21.4%) were identified in Hasköy district, the farms used lickstones most (93.9%) were found in Bulanık district and the companies used feed additive most (92.6%) in Varto district. Silage, which is one of the types of roughage that has become widespread in animal nutrition in recent

years, is mainly made of green corn in farms. It is believed that operators are aware that silage is a very important and cheaper source of roughage in animal feeding. Although silage production has increased in the regions where this research was carried out, it is thought that the reasons for usage of silage not to become widespread were the negative effect of climate to preserve silage and lack of information of farmers about the importance of silage. In insufficient feeding in terms of concentrates in animals, animals are not getting enough nutrients such as vitamins and minerals. This causes significant yield losses. Operators are trying to fill this gap with feed additives and lickstones.

Ödevci and Karşlı (2019) reported that 3% of fattening operators used only vitamins, 27.30% used vitamins and minerals, 3% used probiotics / periodics, 7.60% used all additives and 59.10% did not use any additives. Although the findings in the current study were similar to those reported in the mentioned study in terms of the high rate of those who use vitamins and minerals, a significant difference has been observed in terms of the rate of those who do not use additives. Yaylak and Alçıçek (2003) reported that corn silage is an important feed ingredient in meeting the protein and energy needs, which constitute the most important cost in fattening. In this regard, fattening operators are considered to take this situation into consideration and it is recommended that growers should use corn silage. Eren (2006) reported the rate of fattening farms that made silage with 2-30 and 31+ heads as 13% and 36%, respectively, in Göksun district. The same researcher reported the rate of using additives as 47.8% and 88%, respectively, to make animals more healthy in the same groups. It was determined that 92.2% of the fattening farms in Siirt province did not make silage, 62.5% used licking stones and 40% used vitamin + mineral additives and 34.4% used no additives (Kibar and Bakır, 2019). It was determined that 41.8% of the animal farms in Malatya province made silage (Köseman and Şeker, 2016).

As a result, it has been determined that the operators engaged in fattening cattle in Muş

province have an average cultivation area of 57.4 da, the majority of the growers are planting forage crops and about half of them have sufficient knowledge. Having sufficient information is important as it will affect the profit to be obtained from livestock due to its yield per unit area. While roughage concentrate feed rate is adjusted in farms, mostly roughage rate is kept higher. However, reaching the highest live weight with the least feed, which is the main target in fattening, will not be achieved in this way. For this reason, operators should adjust the rough-concentrate feed ratio in an optimum way. It is also a general fact accepted by experts that free feeding (ad libitum) should be performed while feeding. When operating expenses are taken into consideration, it is thought that growers should produce their own roughage and concentrate as much as they can. It has been determined that breeders benefit from the rangeland largely and for a long time. However, breeders reported that rangeland area and grass production capacity were not sufficient and that they made supplemental feeding. At this point, the biggest job again falls on growers. Because it is thought-provoking that rangeland area is insufficient and grass production capacity is insufficient in a district with wide plains such as Muş. In this regard, growers should pay attention to the time of rangeland and use of the rangeland in favor of the rangeland.

## CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

As a result, it was determined that feeding in the farms was based on intensively utilized concentrate and hay and prairie grass as roughage. Some works need to be done for the dissemination of information regarding to silage usage which is a source of cheap roughage and used in very few farms in the region, and to solve problems that prevent use of it. Since growers cultivate barley-wheat to earn additional income, it is thought that government support should be given to increase the use of silage. In addition, since the applications in small enterprises are generally made by looking at each other, it is thought that it would be beneficial to select pilot farmers and to spread the desired applications.

Table 1. Forage crops and it's appropriate knowledge and distribution of amount of cultivation area of districts of Muş province.  
Çizelge 1. Yem bitkisi ekimi, yeterli bilgi ve ekim alanı miktarının Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Forage crops cultivation Yem bitkisi ekimi				Appropriate knowledge* Yeterli bilgi*				Forage crops cultivation area** Yem bitkisi ekim alanı**				
	Number (Adet ) %	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	<25	26-50	51-75	76-100	100>	Total Toplam
		8	13.8	31		18							
Central	56 75.7	56 75.7	18 24.3	74 100.0	35 45.3	29 39.2	64 100.0	3	0	1	13	6	23
Malazgirt	65 89.0	65 89.0	8 11.0	73 100.0	35 47.9	26 35.7	61 100.0	20	4	2	9	7	42
Bulanık	16 100.0	16 100.0	0 0.0	16 100.0	11 68.8	5 31.3	16 100.0	6	2	1	3	0	12
Hasköy	55 84.6	55 84.6	10 15.4	65 100.0	28 42.3	30 45.7	58 100.0	28	8	1	3	7	47
Korkut	41 82.0	41 82.0	9 18.0	50 100.0	15 30.0	30 60.0	45 100.0	6	8	1	17	1	33
Varto	283 84.2	283 84.2	53 15.8	336 100.0	142 42.0	151 45.0	293 100.0	77	35	11	58	23	204
Total								37.7	17.2	5.4	28.4	11.3	100.0
Toplam													
Chi-square value (Ki-kare değeri)				NS (ÖD)			12.39						61.53

NS (non-significant)/ ÖD (Önemli değil); \*, \*\*: Statistically significant at: p<0.05 and p<0.01; (İstatistiksel olarak \*: p<0.05 ve \*\*: p<0.01 önemlidir).

Table 2. Types of roughage used and distribution of roughage offering methods of districts of Muş province.  
Çizelge 2. Kullanılan kaba yem çeşitleri ve yem verme şeklinin Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Types of roughage** Kaba yem çeşitleri**										Types of roughage offering** Kaba yem verme şekli**				
	Prairie Çayır otu	Straw Saman	Alfalfa Yonca	Prairie grass+ straw Çayır otu+ saman	Prairie grass+ alfalfa Çayır otu+yonca	Straw+alfalfa Saman+yonca	Prairie grass+straw +alfalfa Çayır otu+saman +yonca	Prairie grass+straw /12/32*Çayır otu+saman/12/ 32ş	Total Toplam	Straw Saman	Bale Balya	Straw+bale Saman+balya	Total Toplam		
Central	4 6.9	2 3.4	0 0.0	8 13.8	2 3.4	1 1.7	38 65.5	3 5.2	58 100.0	51 98.1	0 0.0	1 1.9	52 100.0		
Malazgirt	13 20.0	17 26.2	1 1.5	9 13.8	0 0.0	0 0.0	8 12.3	17 26.2	65 100.0	56 83.6	11 16.4	0 0.0	67 100.0		
Bulanık	5 6.8	14 18.9	16 21.6	7 9.5	8 10.8	8 10.8	7 9.5	9 12.2	74 100.0	67 97.1	1 1.4	1 1.4	69 100.0		
Hasköy	0 0.0	1 7.7	4 30.8	0 0.0	1 7.7	4 30.8	1 7.7	2 15.4	13 100.0	11 78.6	2 14.3	1 7.1	14 100.0		
Korkut	6 9.2	16 24.6	9 13.8	5 7.7	4 6.2	8 12.3	13 20.0	4 6.2	65 100.0	38 55.1	29 42.0	2 2.9	69 100.0		
Varto	10 18.9	4 7.5	2 3.8	23 43.4	2 3.8	3 5.7	7 13.2	2 3.8	53 100.0	49 90.7	4 7.4	1 1.9	54 100.0		
Total	38	54	32	52	17	24	74	37	328	272	47	6	325		
Toplam	11.6	16.5	9.8	15.9	5.2	7.3	22.6	11.3	100.0	83.7	14.5	1.8	100.0		

Chi-square value (Ki-kare değeri)

\*\*\*: Statistically significant at: p<0.01 (12/32ş: fig-alfalfa/sainfoin-alfalfa).

196.75

67.61

Table 3. Distribution of roughage and concentrate supply place of districts of Muş province.  
Çizelge 3. Kaba yem temin yeri ve kesif yem alım yerinin Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Roughage supply place** Kaba yem temin yeri***						Concentrate supply place** Kesif yem alım yeri***					
	Farm İşletme	Leased land Kiralık arazi	Buying Satın alma	Farm+buying İşletme+satın alma	Farm+leased land+buying İşletme+kiralık arazi+satın alma	Total Toplam	Dealer Bayi	Cooperative Kooperatif	Feedmill Fabrika	Farm İşletme	Dealer+coop./farm Bay+koop.+işletme	Total Toplam
Central	27 46.6	2 3.4	14 24.1	13 22.4	2 3.4	58 100.0	26 46.4	11 19.6	4 7.1	2 3.6	13 23.2	56 100.0
Malazgirt	24 34.3	19 27.1	15 21.4	9 12.9	3 4.3	70 100.0	13 24.5	3 5.7	27 50.9	10 18.9	0 0.0	53 100.0
Bulanık	40 54.1	2 2.7	14 18.9	2 2.7	16 21.6	74 100.0	44 73.3	9 15.0	3 5.0	1 1.7	3 5.0	60 100.0
Hasköy	6 40.0	2 13.3	6 40.0	0 0.0	1 6.7	15 100.0	9 75.0	0 0.0	3 25.0	0 0.0	0 0.0	12 100.0
Korkut	3 5.2	3 5.2	41 70.7	10 17.2	1 1.7	58 100.0	17 28.3	3 5.0	23 38.3	0 0.0	17 28.3	60 100.0
Varto	29 54.7	3 5.7	8 15.1	13 24.5	0 0.0	53 100.0	47 97.9	0 0.0	1 2.1	0 0.0	0 0.0	48 100.0
Total	129	31	98	47	23	328	156	26	61	13	33	289
Toplam	39.3	9.5	29.9	14.3	7.0	100.0	54.0	9.0	21.1	4.5	11.4	100.0
Chi-square value (Ki-kare değeri)	145.25											
***: Statistically significant at: p<0.01 (İstatistiksel olarak ***: p<0.01 önemlidir).												



Table 4. Distribution of concentrate use, concentrate / roughage rate and the number of daily feeding of districts of Muş province.  
Çizelge 4. Kesif yem kullanımı, kesif/kaba yem oranı ve günlük yemleme sayısının Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Use of concentrate** Kesif yem kullanımı**			Concentrate/roughage rate** Kesif/kaba yem oranı**			The number of daily feeding** Günlük yemleme sayısı**						
	Number (Adet) %	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	Half and half concentrate/roughage Yarı yarıya kaba/kesif yem	Mostly concentrate Çoğunlukla kesif yem	Mostly roughage Çoğunlukla kaba yem	Total Toplam	One time Bir kez	Twice İki kez	Three times Üç kez	Free feeding Serbest yemleme	Total Toplam
Central	57 98.3	1	1.7	58 100.0	11 19.6	7 12.5	38 67.9	56 100.0	2 3.4	32 54.2	25 42.4	0 0.0	59 100.0
Malazgirt	57 78.1	16 21.9	8 11.0	73 100.0	4 7.3	12 21.8	39 70.9	55 100.0	9 12.2	51 68.9	11 14.9	3 4.1	74 100.0
Bulanık	65 89.0	8 11.0	4 5.5	73 100.0	13 20.6	6 9.5	44 69.8	63 100.0	2 2.6	51 67.1	18 23.7	5 6.6	76 100.0
Hasköy	12 75.0	4 25.0	0 0.0	16 100.0	4 66.7	0 0.0	2 33.3	6 100.0	1 6.7	9 60.0	5 33.3	0 0.0	15 100.0
Korkut	69 98.6	1 1.4	0 0.0	70 100.0	13 22.4	14 24.1	31 53.4	58 100.0	18 29.0	11 17.7	33 53.2	0 0.0	62 100.0
Varto	49 92.5	4 7.5	0 0.0	53 100.0	16 34.0	1 2.1	30 63.8	47 100.0	0 0.0	44 83.0	8 15.1	1 1.9	53 100.0
Total	309	34	9.9	343	61	40	184	285	32	198	100	9	339
Toplam	90.1	9.9	26.27	100.0	21.4	14.1	64.6	100.0	9.4	58.4	29.5	2.7	100.0
					46.67			96.43					

Chi-square value (Ki-kare değeri) 26.27  
\*\*: Statistically significant at: p<0.01 (İstatistiksel olarak \*\*: p<0.01 önemlidir).

Table 5. Status of placing animals on rangeland, month of placing on rangeland and duration of grazing time in different districts of Muş province.  
 Çizelge 5. Hayvanları meraya çıkarma, çıkarma ayı ve merada otlama süresinin Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Placing on rangeland*			Month of placing on rangeland**				Duration of grazing (month)**				
	Meraya çıkarma*			Meraya çıkarma ayı**				Merada otlama süresi (ay)**				
	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	March Mart	April Nisan	May Mayıs	Total Toplam	4-5	5-6	6-7	7-8	Total Toplam
Central	91.5	8.5	100.0	4.1	63.3	32.7	100.0	3	24.5	55.1	14.3	49
Malazgirt	100.0	0.0	100.0	15.3	55.6	29.2	100.0	12	31	26	2	71
Bulanık	100.0	0.0	100.0	7	37	34	78	12	35	29	9	85
Hasköy	100.0	0.0	100.0	13.3	80.0	6.7	100.0	14.1	41.2	34.1	10.6	100.0
Korkut	97.1	2.9	100.0	1.6	95.2	3.2	100.0	5	3	6	0	14
Varto	98.1	1.9	100.0	2.0	86.3	11.8	100.0	35.7	21.4	42.9	0.0	100.0
Total	352	8	360	24	224	80	328	11	33	18	0	62
Toplam	97.8	2.2	100.0	7.3	68.3	24.4	100.0	17.7	53.2	29.0	0.0	100.0
Chi-square value (Ki-kare değeri)	14.80			59.79				64.52				

\*, \*\*, \*\*\*: Statistically significant at: p<0.05 and p<0.01 (İstatistiksel olarak \*; p<0.05 ve \*\*; p<0.01 önemlidir).

Table 6. Adequacy of rangeland area and weed capacity and distribution of additional feed in rangeland of districts of Muş province.  
Çizelge 6. Mera alanının ve ot kapasitesinin yeterliliği ve merada ilave yem vermenin Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Adequacy of rangeland area** Mera alanı yeterliliği**			Grass capacity of rangeland ** Meranın ot kapasitesi yeterliliği**			Supplementing in rangeland** Merada ilave yem verme**		
	Yes Evet	No Hayır	Not bad İdare eder	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam
Central	1	57	1	0	56	59	49	5	54
%	1.7	96.6	1.7	5.1	94.9	100.0	90.7	9.3	100.0
Malazgirt	24	15	32	38	33	71	35	32	67
%	33.8	21.1	45.1	53.5	46.5	100.0	52.2	47.8	100.0
Bulanık	23	43	18	29	51	80	43	39	82
%	27.4	51.2	21.4	36.3	63.8	100.0	52.4	47.6	100.0
Hasköy	5	10	0	3	11	14	4	11	15
%	33.3	66.7	0.0	21.4	78.6	100.0	26.7	73.3	100.0
Korkut	8	45	16	17	50	67	42	24	66
%	11.6	65.2	23.2	25.4	74.6	100.0	63.6	36.4	100.0
Varto	40	3	5	45	9	54	15	36	51
%	83.3	6.3	10.4	83.3	16.7	100.0	29.4	70.6	100.0
Total	101	173	72	135	210	345	188	147	335
Toplam	29.2	50.0	20.8	39.1	60.9	100.0	56.1	43.9	100.0
Chi-square value (Ki-kare değeri)	167.66								
***: Statistically significant at: p<0.01 (statistiksel olarak ***: p<0.01 önemlidir).									

Table 7. Distribution of feed types used in feeding of districts of Muş province.  
Çizelge 7. Beslemede kullanılan yem çeşitlerinin Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Feed types used** Kullanılan yem çeşitleri**											Total Toplam
	Wheat pulp Küspe	Fattening feed Besî yemi	Roughage Kaba yem	Fattening feed+wheat pulp Besî yemi+küspe	Fattening feed+molasses Besî yemi+melas	Fattening feed+roughage Besî yemi+ kaba yem	Barley+fattening feed/molasses/roughage Arpa+besî yemi/melas/kaba yem	Wheat pulp+fattening feed+roughage Küspe+besî yemi +kaba yem			Total Toplam	
Central	Number (Adet) %	12 20.3	2 3.4	2 3.4	1 1.7	20 33.9	2 3.4	20 33.9	20 33.9	20 33.9	59 100.0	
Malazgirt	Number (Adet) %	16 22.5	13 18.3	1 1.4	9 12.7	12 16.9	19 26.8	1 1.4	1 1.4	71 100.0		
Bulanık	Number (Adet) %	23 29.9	2 2.6	4 5.2	0 0.0	32 41.6	6 7.8	5 6.5	5 6.5	77 100.0		
Hasköy	Number (Adet) %	4 30.8	1 7.7	1 7.7	0 0.0	3 23.1	1 7.7	3 23.1	3 23.1	13 100.0		
Korkut	Number (Adet) %	38 55.9	4 5.9	5 7.4	7 10.3	1 1.5	0 0.0	3 4.4	3 4.4	68 100.0		
Varto	Number (Adet) %	13 24.1	1 1.9	4 7.4	1 1.9	10 18.5	1 1.9	1 1.9	24 44.4	54 100.0		
Total Toplam	Number (Adet) %	106 31.0	23 6.7	17 5.0	18 5.3	78 22.8	29 8.5	56 16.4	56 16.4	342 100.0		

Chi-square value (Kı-kare değeri)

188.04

\*\*\*: Statistically significant at:  $p < 0.01$  (statistiksel olarak \*\*\*:  $p < 0.01$  önemlidir).

Table 8. Distribution of silage, licking stone and feed additives of districts of Muş province.  
Çizelge 8. Silaj yapma, yalama taşı ve yem katkı maddesi kullanmanın Muş ilinin ilçelerine göre dağılımı.

Districts İlçeler	Making silage** Silaj yapma**			Using licking stone** Yalama taşı kullanma**			Using feed additives** Yem katkı maddesi kullanma**				
	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	Yes Evet	No Hayır	Total Toplam	Vitamin Vitamin	Mineral Mineral	Vitamin+mineral Vitamin+mineral	No using Kullanmıyor	Total Toplam
Central	10	47	57	47	10	57	7	2	34	15	58
%	17.5	82.5	100.0	82.5	17.5	100.0	12.1	3.4	58.6	25.9	100.0
Malazgirt	9	60	69	39	34	73	11	10	38	16	75
%	13.0	87.0	100.0	53.4	46.6	100.0	14.7	13.3	50.7	21.3	100.0
Bulamik	3	75	78	77	5	82	10	0	49	19	78
%	3.8	96.2	100.0	93.9	6.1	100.0	12.8	0.0	62.8	24.4	100.0
Hasköy	3	11	14	13	2	15	1	0	3	11	15
%	21.4	78.6	100.0	86.7	13.3	100.0	6.7	0.0	20.0	73.3	100.0
Korkut	1	69	70	59	9	68	3	13	47	5	68
%	1.4	98.6	100.0	86.8	13.2	100.0	4.4	19.1	69.1	7.4	100.0
Varto	1	55	56	54	0	54	4	0	41	9	54
%	1.8	98.2	100.0	100.0	0.0	100.0	7.4	0.0	75.9	16.7	100.0
Total	27	317	344	289	60	349	36	25	212	75	348
%	7.8	92.2	100.0	82.8	17.2	100.0	10.3	7.2	60.9	21.6	100.0
Chi-square value (Ki-kare değeri)	22.11			63.48			68.72				

\*\* Statistically significant at: p<0.01 (statistical olarak \*\*; p<0.01 önemlidir).

## REFERENCES

- Anonymous. 2012. IBM SPSS statistics version 21. Chicago, IL.
- Aydın, E. ve E. Sakarya. 2012. Kars ve Erzurum illeri entansif sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 18 (6): 997-1005.
- Aygül, H. ve K. Özkütük. 2012. Malatya ili süt sığırcılığı ve sığır besiciliğinin yapısı. Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi 2: 7-11.
- Budağ, C., and Ş. Keçeci. 2013. Van'da Büyükbaş Hayvan Besilerinde Kullanılan Yemler ve Besi Şekillerine İlişkin Bir Anket Çalışması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 18 (1-2): 48-61.
- Cochran, W. G. 1977. Sampling Techniques (3rd Edition). John Wiley&Sons New York. [https://www.academia.edu/29684662/Cochran\\_1977\\_Sampling\\_Technique\\_s\\_Third\\_Edition.pdf](https://www.academia.edu/29684662/Cochran_1977_Sampling_Technique_s_Third_Edition.pdf).
- Denli, M. ve R. Demirel. 2016. Diyarbakır İli Sığır Besiciliği İşletmelerindeki Yem Kullanımı ve Besleme Uygulamaları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 26 (4): 495-499.
- Diler, A., R. Kocayigit, M. Yanar, R. Aydın, O. Güler ve M. Avcı. 2016. Erzurum ili Hınıs ilçesi sığırcılık işletmelerinde sığır besleme uygulamaları üzerine bir araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 31 (1): 149-156.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 861, Ders Kitabı No: 229, Ankara.
- Ekinci, A. O. 2019. Kırıkkale ilindeki besi işletmelerinde rasyonların hayvanların fizyolojik dönemlerine uygunluğunun belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Kırıkkale.
- Eren, E. 2006. Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde sığır besiciliği yapan işletmelerin yapısı ve sorunları. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Han, Y. 2008. Diyarbakır ili Ergani ilçesinde besi sığırcılığı yapan işletmelerin genel değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Van.
- Kibar, M. ve G. Bakır. 2019. Siirt İlinde Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri. 4<sup>th</sup> International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress 20-22 April 2019. Afyonkarahisar. s. 306-316.
- Köknaoroğlu, H., H. Yılmaz ve V. Demircan. 2006. Afyon ili besi sığırcılığı işletmelerinde kesif yem oranının besi performansı ve karlılığa etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi 1 (1): 41-51.
- Köknaoroğlu, H., V. Demircan, H. Yılmaz ve Z. Dernek. 2017. Besi Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Üreticilerin Eğitim Düzeylerinin Besi Performansı ve Karlılığa Etkisi. SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 75-84.
- Köseman, A., and İ. Şeker. 2016. Malatya ilinde sığırcılık işletmelerinin mevcut durumu: I. yapısal özellikler. FÜ Sağ. Bil. Vet. Derg. 30 (1): 05-12.
- Ödevci, U. ve M. A. Karılı. 2016. Ankara Çankırı Çorum Kırıkkale ve Kırşehir İllerindeki Besi İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 59 (1): 1-13.
- Sümbüloğlu, K. ve V. Sümbüloğlu. 2007. Biyoistatistik. Hatipoğlu Yayınları, Ankara.
- Şahin, K. 2001. Kayseri ilinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin yapısal özellikleri ve pazarlama sorunları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 11 (1): 79-86.
- Topcu, Y. 2004. Erzurum ili sığır besiciliği işletmelerinde girdi kullanımı ve üretim maliyeti üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35 (1-2): 65-73.
- Uzal, S. ve N. Uğurlu. 2006. Konya İli Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Analizi. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences 20 (40): 131-139.
- Yamane, T. 2006. Temel örnekleme yöntemleri. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Yaylak, E., and A. Alçıçek. 2003. Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. Hayvansal Üretim 44 (2): 29-36.
- Yazıcıoğlu, E. ve S. Erdoğan. 2004. SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Detay Anatolia Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, s. 46-50. Ankara.
- Yıldırım, İ. 2000. Van ili merkez ilçede sığır besiciliği işletmelerinin ekonomik analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

## The Preliminary Study on Effects of Pollinating Insects in Canola (*Brassica napus* L.) Production

Mehmet ALDEMİR<sup>1</sup>  Aydın UNAY<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup>Aegean Agricultural Research Institute, Menemen-İzmir/TURKEY

<sup>2</sup>Aydın Adnan Menderes Univ., Agricultural Fac., Field Crop Dep., Aydın/TURKEY

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4118-0103>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7278-4428>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [aunay@adu.edu.tr](mailto:aunay@adu.edu.tr)

Received (Geliş tarihi): 18.06.2020

Accepted (Kabul tarihi): 27.08.2020

**ABSTRACT:** Although canola (*Brassica napus* L.) plants are mainly self-pollinating, the cross pollination by insect increases yield. The study was carried out at Aegean Agricultural Research Institute (AARI), Menemen/Izmir in 2016/2017 growing season. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. The treatments consisted of caged with honeybee, caged with bombus, caged without bees and open pollination. 96% of the collected insects from open pollination plots were honeybees. It was determined that flowering period significantly shortened (5.8 days) in plots with bee compared with caged without bee, while seed number per pod (4.6), thousand seed weight (0.25 g), seed yield (1398 kg ha<sup>-1</sup>), oil yield (776 kg ha<sup>-1</sup>) and oil rate (1.24%) increased. Also, the contents of erucic acid and glucosinolate level resulted in an increase by pollinator visit. It was concluded that pollination by insect affected yield, yield components and composition of fatty acid in canola. The results of this preliminary study should be supported by the research findings from multi locations and years.

**Key Words:** Canola, *Brassica napus* L., pollination, honeybee, *Apis mellifera* L., bumble bee, *Bombus terrestris* L., yield, yield components, fatty acids.

### Kanola (*Brassica napus* L.) Üretiminde Tozlayıcı Böceklerin Etkisi Üzerine Bir Ön Çalışma

**ÖZ:** Kanola (*Brassica napus* L.) genellikle kendine döllen bir bitki olmasına karşın yabancı döllenme verimi artırıcı etkide bulunmaktadır. Deneme Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen/İzmir koşullarında 2016/2017 yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Deneme deseni olarak üç tekerrürlü Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılmıştır. Bal arılı kafes, bombus içeren kafes, arısız kafes ve açık döllenme çalışmanın konularını oluşturmuştur. Açık dölenen parsellerden toplanan böceklerin %96'sının bal arıları olduğu saptanmıştır. Arısız parseller ile karşılaştırıldığında, tüm arılı parsellerde çiçeklenme periyodunun önemli düzeyde kısaldığı (5,8 gün) buna karşın bitkide harnupta tohum sayısı (4,6), 1000 tane ağırlığı (0,25 g) tohum verimi (1398 kg ha<sup>-1</sup>), yağ verimi (776 kg ha<sup>-1</sup>) ile yağ oranının (%1,24) arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, arı ziyaretleri ile birlikte erusik asit ve glukozinat miktarının arttığı saptanmıştır. Kanolada böceklerle olan döllenmenin verim, verim komponentleri ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu ön çalışmanın farklı çevrelerde yürütülerek elde edilecek araştırma bulgularıyla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kanola, *Brassica napus* L., döllenme, bal arısı, *Apis mellifera* L., bombus arısı, *Bombus terrestris* L., verim, verim komponentleri, yağ asitleri.

## INTRODUCTION

Canola (*Brassica napus* L.) belongs to the Brassicaceae is grown for oils in many parts of the world and Turkey. The sowing areas of canola reached 37.6 mil ha worldwide and 52.5 thousand ha in Turkey (Anonymous, 2018; Anonymous, 2019). Canola seeds, a cool climate crop, contains 2% less erucic acid and 30  $\mu\text{mol g}^{-1}$  less glucosinolates (Sabbahi *et al.*, 2005; Anonymous, 2008).

Entomophilous flowers capable of both self- and cross-pollination can be seen in the canola (Treu and Emberlin 2000). Although canola can be considered as self-compatible, it has a certain degree of incompatibility in some cultivars (Ockendon, 1972; Gowers, 1981). Therefore, pollen activity between plants by insects was necessary for optimal pollination (Manning and Wallis, 2005). The stigma of canola exceeds the height of the anthers, so the pollen of the flower itself to fall on the stigma is not possible. This can trigger cross-pollination (Witter *et al.*, 2014).

The flowers of canola have a nectar contains high concentrations of sugars and an attractive colour and structure for particularly bees. It was accepted that honeybees (*Apis mellifera*) and bumble bees (*Bombus* spp.) are played a major role in the pollen transfer (Anonymous, 2008; Witter *et al.*, 2015). Bee pollination has important benefits; (1) uniform flowering and earliness, (2) maximize seed set (3) increasing seed weight per plant of 13% - 50% (Sabbahi *et al.*, 2005; Abrol, 2007).

Abrol (2007) revealed that an adequate pollination process with bee visit ensures the reproductive cycle and increase their productivity indices in Brassicaceae. Korkmaz (2003) emphasized the there is a significant increase in seed yield of forage rape (*Brassica napus* L. Metzg.) with the contribution of insect pollination. Similarly, Oz *et al.* (2008) found that honeybee pollination increased the seed yield significantly but not protein and oil percentage in seeds of winter rapeseed. The important increases observed in 31.9% of seeds per plant (Mussury and Fernandes, 2000), 34.5% of seed weight (Williams *et al.*,

1986; Adegas and Nogueira-Couto, 1992), 15.54% of the number of pods per plant and 33.5% of seed yield per plant (Harrad *et al.*, 2015), 30.4% of thousand kernel weight (Kamel *et al.*, 2015) when compared to autogamy conditions.

Generally, many studies on pollination with bees in canola have focused on the yield and yield components such as the rate of fruit set and the number of seeds per pod. A limited number of researches have been conducted on the change of fatty acid composition and glucosinolate amount. Therefore, this study was designed to investigate the effect of bee pollination on yield, yield components, fatty acid composition, protein and glucosinolates amount of canola.

## MATERIAL and METHODS

A field experiment was conducted at the Aegean Agricultural Research Institute (AARI), Menemen-Izmir, Turkey (38°56' N 27°05' E). ETAE-K-23.1, canola advanced line improved by AARI was used as material. The experimental soil was loamy characteristics. Climatic data (monthly mean temperature and precipitation) was gathered between October 2016 and June 2017 (Figure 1). The mean temperatures of experimental year recorded higher than long period except, December and January. The monthly precipitation (mm) from October to June shows that December and January exceed long-term precipitation (Anonymous, 2017).

Canola was sown on 26 November 2016. The experiment was arranged as Randomized Complete Block Design with 3 replications, where the treatments studied were (A) caged without bee, (B) caged with honey bee, (C) caged with bombus and (D) open pollination plots. Insect-proof cage was used to prevent the penetration of insect in A, B and C plots (Figure 2). Plants in open pollinated plots examined weekly during the flowering period for identification of different insect pollinators. In the plots with honey bee, 1 hive with 4-5 frames, the queen bee of the same age and the same hatching areas for A were placed before flowering stage of canola. Similarly, 2 bombus colonies for B were used.



The plot size for trials was 8.75 m<sup>2</sup>, which consisted of 5 rows of 5 m length. The distance between and within rows were 0.35 m and 0.05 m, respectively. The plot area at harvest was 5.25 square meters. The compose fertilizer (15.15.15) of 500 kg ha<sup>-1</sup> was applied before sowing, and 250 kg ha<sup>-1</sup> of ammonium sulfate was given at the bolting stage. No insecticide was sprayed in both trials and around the experiment. All agronomical practices were applied according to recommendation for Aegean Region canola growing.

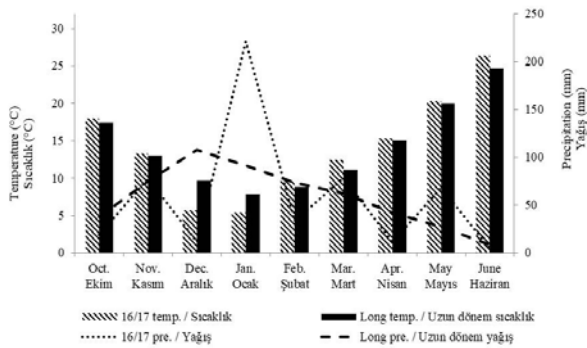


Figure 1. Monthly average temperature (°C) and amount (/depth) of rainfall in Menemen in 2016-17 and longterm. Şekil 1. Menemen'e ait 2016-17 yılı ve uzun dönem aylık sıcaklık (°C) ortalamaları ve yağış miktarı.



Figure 2. Experimental parcels with cages and open-pollinated. Şekil 2. Kafesli ve açık tozlanan deneme parselleri.

The flowering period (from emergence to 75% flowering; day), plant height (cm), number of branches per plant, number of pods per plant and number of seeds per pod were recorded in randomized ten plants of each plots. Seed yield (kg ha<sup>-1</sup>) was determined based on 5% moisture level with all plants in harvest area of each plot. Harvested material with 5% moisture was used for thousand kernel weight (g), oil (by NMR) and

protein analysis (by Kjeldahl). Oil content and protein content were calculated according to methods recommended by Ganlund and Zimmerman (1975) and Anonymous (1977), respectively. Fatty acid contents (%) such as oleic, linoleic, linolenic, palmitic, stearic, erucic acid and glucosinolate (µmol g<sup>-1</sup>) level were determined (Christie, 1973; Daun and McGregor, 1983).

The data of yield, yield components and quality parameters were subjected to analysis of variance (ANOVA) using Micro Computer Statistical Program (MSTAT) (Russell, 1986). The differences between the means were compared by the least significant difference (LSD) at the 5% level according to Steel and Torrie (1980).

## RESULTS and DISCUSSION

Although the pesticides used in the intensive agriculture of Aegean region cause a reducing in the insect population, blooming canola parcels are remarkably attractive to insects due to flowers with high concentrated sugars and yellow petals. Figure 3 showed the visiting insect species at the blooming stage of canola in open pollination plots. It was identified that these pollinators were honey bee, bumble and other insects belonged in three orders, Hymenoptera, Diptera and Coleoptera. In our observations, the numbers of insects collected were 454 honey bees, 4 bumble, 4 insects from Coleoptera, 4 from other Hymenoptera and 7 from Diptera. The most of the collected insects was honeybees of 96% parallel to Kotowski (2005) who was found that the dominant pollinating insect was always honeybees (89%).

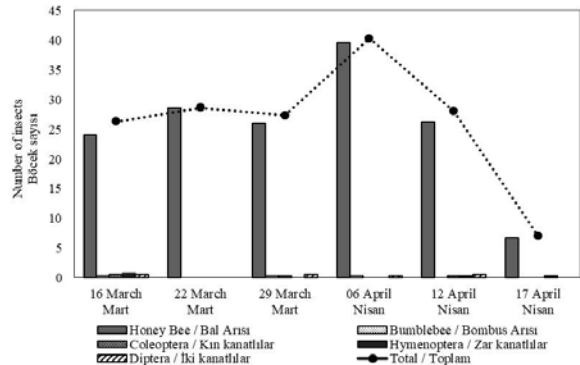


Figure 3. The average number of insects visiting open pollinated plots for weekly.

Şekil 3. Açık tozlanan parselleri ziyaret eden böceklerin haftalık ortalama değerleri.

The differences among the four treatments were significant for flowering period (FP), plant height (PH), yield, seed number per pod (SN/P), thousand kernel weight (TKW), oil rate (OR) and oil yield (OY) (Table 1 and 2). Among the treatments, flowering period ranged from 46.33 days (caged with honey bee and caged with bombus) to 52.33 days (caged without bee). It was clearly seen that flower visits by bees reduced flowering period significantly (approximately 11.47%) when the caged without bee was compared to caged plots with bee and bombus and open pollination. This result is consistent with studies demonstrating that insect-pollinated canola flowers are shorter-lived (Mesquida *et al.*, 1988; Adamidis *et al.*, 2019). The recorded values in caged without bee plots were 2881 kg ha<sup>-1</sup> for yield, 3.22 g for TKW, 50.87% for OR and 1467 kg ha<sup>-1</sup> for OY. The lowest values for caged without bee plots revealed positive effects of the pollinator visitors on yield, SN/P, TKW, OR and OY. The significant highest yields of the open pollination (4963 kg ha<sup>-1</sup>) compared to caged with honeybee (3605 kg ha<sup>-1</sup>) and bombus (4269 kg ha<sup>-1</sup>) indicated that open visit of honey bees (Figure 3) is the most important treatments to increase the yield.

The results of studies conducted by Bommarco *et al.* (2012) and Lindström *et al.* (2016) confirmed that insect pollination increased canola yield. Table 2 showed that the protein content of seed varied between 23.02% (open pollination) and 24.61% (caged with bombus).

Open pollination increased pod number by 6.68%, seed number per pod by 10.10%, thousand kernel weight by 13.35%, oil rate by 4.63% and oil yield by 80.09% compared with caged without bee. Similar findings were documented for canola (Sabbahi *et al.*, 2005; Manning and Wallis, 2005; Munawar *et al.*, 2009; Harrad *et al.*, 2015; Kamel *et al.*, 2015). The statistically lowest plant height and partially branch number obtained from open pollination compared with caged plots revealed that cage material can show a shading effect on plant that prevents light quality and promotes vegetative growth. This result is in general agreement with Harrad *et al.* (2015) who stated that the average plant height of rapeseed and faba bean under insect-proof cage were significantly higher than those growing outside the cage.

Table 1. Mean values of flowering period (FP), plant height (PH), branch number (BN), pod number (PN) and seed number per pod (SN/P).

Çizelge 1. Çiçeklenme periyodu (ÇP), bitki boyu (BB), yan dal sayısı (YDS), harnup sayısı (HS) ve harnupta tohum sayısı (TS/H)'na ilişkin ortalama değerler.

Treatments Uygulamalar	FP ÇP (day/gün)	PH BB (cm)	BN YDS (no./adet)	PN HS (no./adet)	SN/P TS/H (no./adet)
Caged with honey bee / Bal arılı kafes	46.33 b	195,97 a	8,20	415,5	28,9 b
Caged with bombus / Bombuslu kafes	46.33 b	198,83 a	8,13	425,7	29,8 ab
Caged without bee / Arısız kafes	52.33 a	197,83 a	7,87	405,5	27,7 c
Open pollination / Açık tozlaşma	47.00 b	185,73 b	7,87	432,6	30,5 a
LSD ( $\alpha:0.05$ )	1.00	5,37	ÖD	ÖD	1,12
CV (%)	1.04	1.38	14.11	4.29	1.90

Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels.

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ( $P \leq 0.05$ ) yoktur.

Table 2. Mean values of yield, thousand kernel weight (TKW), oil rate (OR), oil yield (OY) and protein rate (PRO).

Çizelge 2. Verim, bin dane ağırlığı (BDA), yağ oranı (YO), yağ verimi (YV) ve protein oranına ilişkin ortalama değerler.

Treatments Uygulamalar	Yield Verim (kg ha <sup>-1</sup> )	TKW BDA (g)	OR YO (%)	OY YV (kg ha <sup>-1</sup> )	PRO Protein (%)
Caged with honey bee / Bal arılı kafes	3605 c	3.33 b	51.73 ab	1867 b	23.25
Caged with bombus / Bombuslu kafes	4269 b	3.45 ab	51.37 b	2192 b	24.61
Caged without bee / Arısız kafes	2881 d	3.22 b	50.87 b	1467 c	24.59
Open pollination / Açık tozlaşma	4963 a	3.65 a	53.23 a	2642 a	23.02
LSD ( $\alpha:0.05$ )	611.10	0.26	1.55	333.1	ÖD
CV (%)	7.78	3.86	1.50	8.16	3.66

Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels.

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ( $P \leq 0.05$ ) yoktur.

Table 3. Mean values of palmitic acid (PAL), stearic acid (STR), oleic acid (OLE), linoleic acid (LIN), linolenic acid (LNL), erucic acid (ERU) and glucosinolate level (GLU).

Çizelge 3. Palmitik asit (PAL), stearik asit (STR), oleik asit (OLE), linoleik asit (LIN), linolenik asit (LNL), erusik asit (ERU), ve glukozinolat miktarına (GLU) ilişkin ortalama değerler.

Treatments Uygulamalar	Fatty Acids (%) / Yağ asitleri (%)						Glucosinolate Glukozinolat ( $\mu\text{mol g}^{-1}$ )
	Palmitic Palmitik	Stearic Stearik	Oleic Oleik	Linoleic Linoleik	Linolenic Linolenik	Erucic Erusik	
Caged with honey bee/ Bal arılı kafes	4.00 a	1.75 b	62.94	18.76	7.55	0.83 ab	4.59
Caged with bombus / Bombuslu kafes	3.97 a	1.77 b	64.00	18.90	7.60	0.63 bc	5.41
Caged without bee / Arısız kafes	4.07 a	1.77 b	65.61	18.99	7.45	0.48 c	4.96
Open pollination / Açık tozlaşma	3.82 b	1.96 a	64.79	17.66	7.48	0.94 a	5.72
LSD ( $\alpha:0.05$ )	0.13	0.11	ÖD	ÖD	ÖD	0.29	ÖD
CV (%)	1.58	3.11	2.45	2.98	3.18	20.15	13.94

Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels.

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ( $P \leq 0.05$ ) yoktur.

The differences among treatments were non-significant for unsaturated fatty acids such as oleic, linoleic and linolenic acid, glucosinolate level and protein content. As expected, oleic acid is the predominant monounsaturated fatty acid, and its content varied from 62.94% to 65.61% in our study (Table 3). Linoleic and linolenic acids changed 17.66% - 18.99% and 7.45% - 7.66%, respectively. Also, the content of erucic acid ranging from 0.48 to 0.94% and the amount of glucosinolate from 5.59 to 5.72  $\mu\text{mol g}^{-1}$  are within safe limits for human health. However, significantly lower erucic acid content recorded in caged without bee (0.48%). It was clearly shown the significant differences among four treatments for saturated fatty acids such as palmitic and stearic, and unsaturated such as erucic acid. Stearic and erucic acids of open pollination increased significantly, whereas palmitic acid is reduced. Although Xie *et al.* (2011) stated that honeybee pollination has no significant effect on the fatty acid composition of the oil of rapeseed, it has been demonstrated the amount and rates of oleic and linoleic can vary depending on self-pollination or cross pollination (Brittain *et al.*, 2014). The higher values of open pollination especially compared to caged without bee indicated that cross pollination by bee triggered the synthesis of erucic acid and glucosinolate. In this case, it could be speculated

that the chances in flowering period and yield components can affect the erucic acid content and glucosinolate amount.

## CONCLUSION

As a result, it can be said that canola is capable of forming more pod number per plant, seed number per pod and seed weight which ultimately bring with the increase in seed and oil yield in the presence of the pollinating bees. Honeybee (*Apis mellifera*) appear to be the most visited pollinator to canola flower. Also, the effect of pollinator visit on saturated fatty acids and erucic acid were found considerable important. It was recommended that honeybee colonies should be introduced to increase the seed yield of canola. Conducting this research in different ecologies and years is important in terms of supporting the findings obtained from this preliminary study.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This research article is part of the master thesis conducted by Mehmet ALDEMİR at Aydın Adnan Menderes University, Institute of Natural and Applied Science Field Crops Department. The authors would like to thank Aegean Agricultural Research Institute for providing research facilities.

## REFERENCES

- Abrol, D. P. 2007. Honeybees rapeseed pollinator plant interaction. *Advances in Botanical Research* 45: 337-369.
- Adamidis, G. C., R. V. Cartar, A. P. Melathopoulos, S. F. Pernal and S. E. Hoover. 2019. Pollinators enhance crop yield and shorten the growing season by modulating plant functional characteristics: A comparison of 23 canola varieties. *Scientific Reports* 9: 14208.
- Adegas, J. E. B., and R. H. Nogueira-Couto. 1992. Entomophilous pollination in rape (*Brassica napus* L. var *oleifera*) in Brazil. *Apidologie* 23: 203-209.
- Anonymous. 1977. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists. 12th ed., Washington. U.S.A.
- Anonymous. 2008. The biology of *Brassica napus* L. (canola). Australian Government Office of the Gene Technology Regulator. <http://www.oagr.gov.au>.

- Anonymous. 2017. General Directorate of Meteorological Service. Izmir-Turkey.
- Anonymous. 2018. FAO Database (www.fao.org).
- Anonymous. 2019. Turkey Statistic Institute (TUIK). Crop Production Statistics (www.turkstat.gov.tr).
- Bommarco, R., L. Marini, and B. E. Vaissière. 2012. Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. *Oecologia* 169: 1025-1032.
- Brittain, C., C. Kremen, A. Garber, and A. M. Klein. 2014. Pollination and plant resources change the nutritional quality of almonds for human health. *PLOS One*. 9 (2): e90082.
- Christie, W. W. 1973. *Lipid Analysis*. Pergamon Pres. Oxford. England.
- Daun, J. K., and D. I. McGregor. 1983. *Glucosinolate Analysis of Rapeseed (Canola)*. Method of the Canadian Grain Commission Grain Research Laboratory. Agriculture Canada. Canadian Grain Commission. Winnipeg.
- Ganlund, M., and D. C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). *The North Dakota Academy of Science* 27: 128-133.
- Gowers, S. 1981. Self-pollination in swedes (*Brassica napus* ssp. *rapifera*) and its implications for cultivar production. *Euphytica* 30 (3): 813-817.
- Harrad, E. H., Z. A. Fatemi, and A. Nabloussi. 2015. Comparative study of the effect of absence entomophilous pollination on the productivity of rapeseed and faba bean. *International Journal of Plant. Animal and Environmental Sciences* 5 (2): 36-44.
- Kamel, S. M., H. M. Mahfouz, A. E. F. Blal, M. Said, and M. F. Mahmoud. 2015. Diversity of insect pollinators with reference to their impact on yield production of canola (*Brassica napus* L.) in Ismalia. *Egypt. Pestic. Phytomed* 30 (3): 161-168.
- Korkmaz, A. 2003. Çukurova bölgesinde bal arılarının (*Apis mellifera* L.) ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) ve yemlik kolza (*Brassica napus* L. Metz.) ile olan bazı ilişkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kotowski, Z. 2005. The effect of pollinating insects on the yield of winter rapeseed (*Brassica napus* L. var. *napus f. biennis*) cultivars. *Journal of Apicultural Science* 49: 29-41.
- Lindström, S. A. M., L. Herbertsson, M. Rundlöf, H. G. Smith, and R. Bommarco. 2016. Large-scale pollination experiment demonstrates the importance of insect pollination in winter oilseed rape. *Oecologia*. 180: 759-769.
- Manning, R., and I. Wallis. 2005. Seed yields in canola (*Brassica napus* cv. Karoo) depend on the distance of plants from honeybee apiaries. *Australian Journal of Agriculture* 45: 1307-1313.
- Mesquida, J., M. Renard, and J. S. Pierre. 1988. Rapeseed (*Brassica napus* L.) productivity: The effect of honey bees (*Apis mellifera* L.) and different pollination conditions in cage and field tests. *Apidologie* 19: 51-72.
- Munawar, M. S., G. Sarwar, S. Raja, E. S. Waghchoure, F. Iftikhar, and R. Mahmood. 2009. Pollination by honeybee (*Apis mellifera*) increases seed setting and yield in black seed (*Nigella sativa*). *International Journal of Agriculture & Biology* 11:611-615.
- Mussury, R. M., and W. Fernandes. 2000. Studies of the floral biology and reproductive system of *Brassica napus* L. (Cruciferae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 43 (1): 111-117.
- Ockendon, D. J. 1972. Pollen tube growth and the site of the incompatibility reaction in *Brassica oleracea*. *New Phytologist* 71: 519-522.
- Oz, M., A. Karasu, İ. Cakmak, A. T. Goksoy, and N. Ozmen, N. 2008. Effect of honeybees pollination on seed setting, yield and quality characteristics of rapeseed (*Brassica napus oleifera*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 78 (8): 680-683.
- Russel, D. F. 1986. *MSTAT-C A software package for the design. Management and Analysis of agronomic experiments (Version 4.0)*. Michigan. U.S.A.
- Sabbahi, R., D. Oliveira, and J. Marceau. 2005. Influence of honey bee (Hymenoptera: Apidae) density on the production of canola (Crucifera: Brassicaceae). *Journal of Economic Entomology* 98 (2): 367-372.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Treu, R., and J. Emberlin. 2000. Pollen dispersal in the crops maize (*Zea mays*), oil seed rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*), potatoes (*Solanum tuberosum*), sugar beet (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*) and wheat (*Triticum aestivum*). 1-54. <http://www.soilassociation.org>. Erişim: 05.06.2020.
- Williams, I., A. P. Martin, and R. P. White. 1986. The pollination requirements of oil-seed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agricultural Science* 106: 27-30.
- Witter, S. B., P. Blochtein, F. P. Nunes-Silva, B. B. Tirelli, Lisboa. C. Bremm, and R. Lanzer. 2014. The bee community and its relationship to canola seed production in homogenous agricultural areas. *Journal of Pollination Ecology* 12 (3): 15-21.
- Witter, S., P. Nunes-Silva, B. B. Lisboa, F. P. Tirelli, A. Sattler, S. B. Hilgert-Moreira, and B. Blochtein. 2015. Stingless bees as alternative pollinators of canola. *Journal of Economic Entomology* 108 (3): 880-886.
- Xie, L., B. Xu, Y. Sun, F. Zhao, J. Yin, and Y. Geng. 2011. The effect of pollination by honeybees on yield of oilseed rape and fatty acid composition of rapeseed. *Journal of Bee* 4: 41-43.

## **Bazı İspir Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Hatlarının Seleksiyonu Üzerine Bir Ön Çalışma**

**Cemil AYGÖĞAN<sup>1</sup>**  **Erdal ELKOCA<sup>2\*</sup>**  **Kamil HALİLOĞLU<sup>3</sup>**  **Murat AYDIN<sup>4</sup>** 

<sup>1,3</sup> *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum/TURKEY*

<sup>2</sup> *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Ağrı/TURKEY*

<sup>4</sup> *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Erzurum/TURKEY*

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5418-7531>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1636-4701>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4014-491X>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1091-0609>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [eelkoca@agri.edu.tr](mailto:eelkoca@agri.edu.tr)

Received (Geliş tarihi): 12.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 06.08.2020

**ÖZ:** Erzurum'un İspir ilçesinde yetiştiriciliği yapılan beyaz şeker tane tipindeki kuru fasulye populasyonu lezzetli oluşu ile tanınmakta ve ülke genelinde oldukça ilgi görmektedir. İspir fasulye populasyonundan elde edilen 40 İspir fasulye hattı bir önceki yıl karakterizasyon, seleksiyon ve ön verim denemelerine alınmış ve ümitvar bulunan 15 hat bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Ümitvar bulunan hatlar bu çalışmada ise verim ve verim unsurları ile hastalıklara tolerans yönünden standart iki çeşitle (Elkoca-05 ve Aras-98) birlikte Erzurum'da 2015 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak denemeye alınmış ve bölge verim denemelerine aday olabilecek üstün hatların ortaya konulmasına çalışılmıştır. Araştırma sonuçları verim ve verim unsurları bakımından kuru fasulye hatları arasında önemli farklılıkların bulunduğunu göstermiştir. Hatlar aynı zamanda 14 adet kantitatif özellik bakımından kümeleme analizine tabi tutulmuş ve hatların iki ana grup altında kümelendiği belirlenmiştir. Birinci grup 10 İspir fasulye hattını içerirken, ikinci grupta standart çeşitlerle birlikte 5 İspir fasulye hattı (Kayıt no 6, 17, 32, 40 ve 69) kümelmiştir. Gruplara ait ortalama değerler, ikinci gruptaki genotiplerin ortalama bir hafta erken olgunlaştığını, ayrıca bu gruptaki genotiplerin tane verimi ile birçok verim unsuru bakımından da daha üstün olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, verim ve verim unsurları ile hastalıklara dayanıklılık başta olmak üzere, incelenen özellikler bakımından üstünlük gösteren 6, 32, 40 ve 69 nolu İspir fasulye hatlarının bölge verim denemelerine aktarılmasına karar verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** İspir fasulyesi, *Phaseolus vulgaris* L., verim, verim unsurları, seleksiyon, korelasyon, kümeleme analizi.

### **The Preliminary Study on Selection of some İspir Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Lines**

**ABSTRACT:** Dry bean population with white circular seed types growing in the İspir province of Erzurum is known by delicious taste and attracts considerable attention at nationwide. Forty bean lines obtained from İspir bean population were taken for characterization, selection and pre-yield trials a year ago. Fifteen of the 40 lines were promising and constituted the material of this study. Promising lines were taken into experiments with two control varieties (Elkoca-05 and Aras-98) in terms of yield, yield components and resistance to diseases, in three randomized complete blocks in the growing season of 2015. The results showed that there were significant differences among the lines in terms of yield and yield components. The lines were subjected to cluster analysis in terms of 14 quantitative parameters and it was determined that the lines were clustered into two main groups. While the first group included 10 İspir bean lines, 5 İspir bean lines (Registration number: 6, 17, 32, 40 and 69) and standard varieties were clustered in the second group. The mean values of the groups revealed that the genotypes in the second group matured on average one week earlier, and that the genotypes in this group were superior in terms of grain yield and many yield components. As a result of the study, İspir bean lines 6, 32, 40 and 69, which show superiority in terms of yield, yield components and resistance to diseases, were decided to transfer to the regional yield experiments.

**Keywords:** İspir bean, *Phaseolus vulgaris* L., yield, yield components, selection, correlation, cluster analysis.

## GİRİŞ

Önemli bir yemeklik baklagil bitkisi olan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), hem dünyada hem de ülkemizde yaygın olarak üretilip tüketilmektedir. Dünya’da kuru fasulye ekim alanı 34,5 milyon ha, üretim miktarı 30,4 milyon ton ve birim alan verimi 88,1 kg/da olup, gerek ekim alanı ve gerekse üretim miktarı bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde ise ekim alanı (84.786 ha), üretim miktarı (220.000 ton) ve dünya ortalamasından daha yüksek birim alan verimi (259,5 kg/da) ile nohut ve mercimekten sonra en çok yetiştiriciliği yapılan yemeklik baklagildir (Anonim, 2018).

Ülkemize 1750’li yılların ortasında girdiği tahmin edilen fasulye, ülkemizin neredeyse her yerine iyi adapte olmuş ve geniş bir varyasyon göstermiştir. Ülkemizin hemen her bölgesinde kuru ve taze olarak yetiştirilen fasulye, ülke mutfağında önemli bir yer tutmakta ve halkımız tarafından oldukça sevilerek tüketilmektedir. Kuru tanelerinde yüksek protein (%18,0-31,6) içeriğine ilaveten, A, B1, B2 ve D vitaminleri, potasyum, magnezyum, demir, çinko ve lif açısından da oldukça zengin olan fasulye, insan beslenmesinde önemli bir role sahiptir (Pekşen ve Artık, 2005).

Ülkemizin bazı yörelerinde bitkisel üretim halen yerel çeşitler kullanılarak, aile ihtiyacı ya da yöresel pazarlara yönelik olarak yapılmaktadır. Bu yöreler lezzetli yerel materyalleri içeren ve değerlendirilmesi gereken çok önemli birer kaynak niteliğindedir. Kuru fasulye yetiştiriciliğinin yerel popülasyonla yapıldığı Erzurum’un İspir ilçesi, fasulye açısından böyle bir özellik taşımaktadır. Erzurum’un kuzey ilçesi olan İspir, Mescit dağlarının kuzey etekleri ile Çoruh nehri vadisinde yer alır. Rakımı ortalama 1050 m, yüzölçümü ise 2100 km<sup>2</sup>’dir. İlçesinin doğusunda Tortum ve Yusufeli, batısında Pazaryolu, kuzeyinde Rize ve Artvin, güneyinde ise Bayburt ili bulunmaktadır. Ülkemizin önemli akarsularından olan Çoruh nehri ilçe sınırları içerisinde doğmaktadır. Çoruh nehri boyunca vadilerde bulunan küçük parsellerde bağ, bahçe ve fasulye yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin olan vadide, barajların tamamlanmasından sonra yaklaşık 103 bin ha tarım alanının su altında kalacağı ve çok sayıda endemik türün yanı sıra fasulye gen kaynaklarının da erozyona uğrayacağı öngörülmektedir (Sever, 2005).

İlçede yetiştiriciliği yapılan beyaz taneli şeker fasulyesi tipindeki popülasyon, lezzetli ve iri taneli oluşu, yüksek oranda su alarak şişmesi, kabuk atmaması ve kısa sürede pişmesi nedeniyle “İspir fasulyesi” adı ile piyasada rağbet görmekte ve yüksek fiyattan alıcı bulmaktadır (Ozturk ve ark., 2009; Topcu ve ark., 2010; Sakiroglu ve ark., 2013). İspir fasulyesi yarı sarılıcı büyüme formundadır. Çiçek rengi çoğunlukla pembe, nadiren menekşe çok nadiren de beyazdır. Bakla zemin rengi yeşil olmakla birlikte, olgunluk ilerledikçe bakla üzerinde menekşe renginde yoğun ikinci renk oluşumu gözlenmektedir. Bakla kılçıklı, kesit şekli eliptik ve iç bükey olmak üzere orta seviyede kıvrıktır. Tane şekli dairesel-eliptik veya daireseldir. Ortalama 130-140 günde hasat olgunluğuna ulaşmaktadır (Bıyıklı, 2015).

İlçede yetiştiriciliği yapılan popülasyonun saf olmayışı çeşitli sorunların yaşanmasına neden olmakta, bu nedenle daha verimli, kaliteli ve standart bir üretimin yapılabilmesi için ilçede yetiştirilen popülasyon içerisinde popülasyonu en iyi şekilde temsil edebilecek, üstün özelliklere sahip saf hatların belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer taraftan, fasulyede bakteriyel patojenlerin neden olduğu hale yanıklığı (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) serin ve nemli koşullarda, adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) ise sıcak ve kurak koşullarda yaygın olarak görülmekte ve her iki bakteriyel hastalık da gerek Erzurum ve gerekse ülkemizin farklı bölgelerinde fasulye ekim alanlarında ciddi verim kayıplarına neden olabilmektedir (Kahveci ve Maden, 1994; Dönmez, 2004; Dönmez ve ark., 2013). Fasulyede çok sayıda virüs hastalığı da görülmekle birlikte en önemli zararı potyvürüsler yapmaktadır. Potyvürüsler içerisinde, hem afitlerle hem de tohumla yüksek oranda taşınmaları nedeniyle, en sık görülen ve ekonomik anlamda en önemli zarara neden olanlar ise fasulye adi mozaik virüsü (BCMV) ve fasulye adi nekroz mozaik virüsü (BCMNV)’dür (Mavric ve Sustar-Vozlic, 2004; Kılıç ve Yardımcı, 2020). Bu nedenle ilçede yetiştiriciliği yapılan fasulye popülasyonu içerisinde hastalıklara toleranslı hatların seleksiyonu da büyük önem taşımaktadır.

İlçede yetiştiriciliği yapılan bu çok önemli yerel fasulye popülasyonunun ıslahı ve seleksiyonu amacıyla şu ana kadar geniş kapsamlı bilimsel bir araştırmanın yürütülmemiş olması bu çalışmanın

çıkış noktasını oluşturmuş ve bir seri çalışma başlatılmıştır. Bu çalışmada, ilçede üretimi yapılan populasyon içerisinde seçilen ve ümitvar görülen bazı hatlar değerlendirilerek, tescil öncesi Bölge Verim Denemelerine aday olabilecek üstün hatların ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Araştırmada kullanılan İspir fasulye hatları ve standart çeşitler

İlçede kuru fasulye üretimi yapılan köylerden hasat döneminde toplanan 40 tek bitki (saf hat) karakterizasyon ve ön verim denemelerine alınarak değerlendirilmiş (Bıyıklı, 2015) ve çalışma sonunda, tane verimi ve olgunlaşma süresi başta olmak üzere, bazı özellikler bakımından ümitvar görülen 15 hat bu araştırmanın materyalini oluşturmuştur (Çizelge 1 ve 2).

Araştırmada, başta Erzurum olmak üzere, Doğu Anadolu Bölgesi koşullarına uygunluğu yönüyle tescil ettirilmiş olan erkenci ve yüksek verimli iki kuru fasulye çeşidi (Elkoca-05 ve Aras-98) ise standart olarak yer almıştır. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil ettirilen Elkoca-05, yarı sarılcı büyüme formunda olup, çeşidin bitki başına ortalama bakla sayısı 13 adet, bakladaki ortalama tane sayısı 4 adet ve tane rengi beyazdır. Yüz tane ağırlığı ortalama 42,5 g olan çeşit, 110-130 günde hasat olgunluğuna ulaşmaktadır. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen Aras-98'de ise bitki başına bakla sayısı ortalama 17 adet, baklada tane sayısı ortalama 5 adet ve tane rengi beyazdır. Yüz tane ağırlığı ortalama 45,4 g olan çeşit, 110-125 günde hasat olgunluğuna ulaşmaktadır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan İspir fasulye hatları, temin edildikleri yer ve lokasyon bilgileri.

Table 1. İspir bean lines used in the study and their locations.

Saf hat no. Pure line nu.	Toplandığı yer Collection sites	Lokasyon (Location)		
		Enlem Latitude	Boylam Longitude	Rakım (m) Altitude
3, 4, 6, 10, 16, 17, 19	Öztoprak Köyü	40,518	41,052	1431
32, 33, 35	Yeşilyurt Köyü	40,518	41,069	1549
39, 40	Maden Köyü	40,435	40,851	1226
49	Elmalı Beldesi Ağıldere Köyü	40,401	40,834	1470
67, 69	Maden Köprübaşı Beldesi Akbağ Mahallesi	40,434	40,819	1286

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan İspir fasulye hatlarının bazı özellikleri (Bıyıklı, 2015).

Table 2. Some features of İspir bean lines used in the study (Bıyıklı, 2015).

Saf hat no.	BŞ §	YR	YP	OYB	BR	BZR	BİR	TR	TŞ	EO	BV	TV	HI
3	1	2	2	1	2	1	1	1	1	-	+	+	+
4	1	2	2	2	3	1	1	1	2	+	+	+	+
6	1	1	1	1	2	1	1	1	2	-	++	++	+
10	1	2	1	1	2	1	1	1	2	++	+	+	+
16	1	2	2	1	2	1	1	1	2	++	-	+	++
17	1	2	1	2	3	1	1	1	2	++	+	+	+
19	1	2	2	2	3	1	1	1	2	++	+	+	+
32	1	2	1	2	3	1	1	1	2	-	++	+	+
33	1	1	1	1	2	1	1	1	2	-	++	++	+
35	1	2	2	2	2	1	1	1	2	+	+	+	+
39	1	2	2	2	2	1	1	1	1	+	+	+	+
40	1	2	1	2	1	1	1	1	1	++	+	++	++
49	1	2	1	2	2	1	1	1	2	++	+	+	+
67	1	1	1	2	2	1	1	1	2	-	+	+	+
69	1	3	1	1	2	1	1	1	2	++	++	++	++

§ BŞ: büyüme şekli (growth type) 1: yarı sarılcı (semi-climbing); YR: yaprak rengi (leaf colour) 1: açık yeşil (light green), 2: yeşil (green), 3: koyu yeşil (dark green); YP: yaprakta pürüzlülük (leaf roughness) 1: az pürüzlü (less rough), 2: orta pürüzlü (moderate rough); OYB: orta yaprakçık büyüklüğü (size of terminal leaflet) 1: orta (medium), 2: büyük (large); BR: bayrak rengi (standard colour) 1: beyaz (white), 2: pembe (pink), 3: menekşe (violet); BZR: bakla zemin rengi (pod ground colour) 1: yeşil (green); BİR: baklada ikinci renk (variegated colour in pod) 1: menekşe (violet); TR: tane rengi (seed colour) 1: beyaz (white); TŞ: tane şekli (seed shape) 1: dairesel-eliptik (circular-elliptical), 2: dairesel (circular); EO: erken olgunlaşma (early maturing); BV: biyolojik verim (biological yield); TV: tane verimi (seed yield); HI: hasat indeksi (harvest index).

### Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılının Mayıs, Haziran ve Eylül ayları uzun yıllar ortalaması civarında, Temmuz ayı uzun yıllar ortalamasından oldukça düşük, Ağustos ayı ise uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksek yağış almıştır. Mayıs ve Eylül aylarını kapsayan 5 aylık gelişme mevsimi dikkate alındığında, araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılının uzun yıllar ortalamasından daha yağışlı ve sıcak geçtiği, ortalama nispi nemin ise daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

### Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme arazisi killi-tınlı yapıda, hafif alkali (pH 7,26), tuz içeriği oldukça düşük (0,12 mmhos/cm) ve organik madde içeriği azdır (%1,75). Az kireçli (%0,38) olan deneme arazisi, az miktarda azot (2,6 kg/da), orta seviyede fosfor (5,9 kg/da) ve yüksek miktarda potasyum (106,9 kg/da) içermektedir (Ayдын ve Sezen, 1995).

### Tarla çalışmaları

Denemede kullanılan 15 adet saf hat, bölge için tescil ettirilmiş Elkoca-05 ve Aras-98 çeşitleri ile birlikte tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Erzurum Merkezindeki deneme alanında seleksiyon ve ön verim denemelerine alınmışlardır. Denemede yer alan genotipler bloklarda bulunan parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her parselde sıra arası 50 cm ve uzunluğu 4 m olan 4 bitki sırası yer almıştır. Ekim, 18 Mayıs 2015'te elle 5-6 cm derinliğe yapılmıştır. Ekimde sıra üzeri 6-7 cm olacak şekilde ayarlanmış ve böylece her parselde metrekaireye yaklaşık 32 adet tohum ekilmiştir. Ekimden hemen

önce parsellere 4 kg/da N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla %21'lik amonyum sülfat ve %45'lik triple süperfosfat gübrelere uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır (Anonim, 2001). Biri çiçeklenme öncesi, üçü bakla bağlama ve tane dolum dönemlerinde olmak üzere, deneme alanı ihtiyaç duyuldukları salma yöntemi ile sulanmıştır. Yabancı otlar gerek duyuldukları çapa ile kontrol altına alınmıştır. Hasat olgunluğu döneminde bitkiler elle yolunmuş ve her parsel ayrı ayrı çuvallara alınarak seraya taşınmıştır. Serada 3-4 günlük kuruma sürecinden sonra harman işlemi gerçekleştirilmiştir.

### Verilerin elde edilişi

Denemede, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatında (Anonim, 2001) belirttiği gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Çalışmada ayrıca bakteri ve virüs hastalık gözlem ve tanımları da yapılarak, hatların hastalık durumları 1-5 skalasına (1= toleranslı, 2= orta toleranslı, 3= orta hassas, 4= hassas, 5= çok hassas) göre değerlendirilmiştir (Donmez ve ark., 2013; Boersma ve ark., 2014).

### Verilerin değerlendirilmesi

Verilere ait varyans analizleri MSTATC paket programı kullanılarak yapılmıştır (Freed ve ark., 1985). Ortalamalar arasındaki farklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile %5 ihtimal seviyesinde kontrol edilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991). Korelasyon, aşamalı (stepwise) çoklu regresyon ve cluster (kümeleme) analizleri için SPSS paket programı kullanılmıştır (Anonymous, 2011). Kümeleme analizinde Ward's yöntemi esas alınmıştır (Ward, 1963).

Çizelge 3. Erzurum ovasının araştırmanın yürütüldüğü ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına (1990-2015) ait bazı iklim verileri (Anonim, 2015).

Table 3. Some climate data of research year and long-term average (1990-2015) in Erzurum plain (Anonim, 2015).

İklim özellikleri Climatic properties		Aylar Months					Toplam/Ortalama Total/Average	
		Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül Sept.	Gelişme mevsimi Growing season	Yıllık Annual
Toplam yağış (mm) Total rainfall (mm)	2015 UYO §	69,8 57,8	73,3 66,2	13,6 40,4	56,0 23,9	10,8 13,9	223,5 202,5	602,9 388,0
Ortalama hava sıcaklığı (°C) Average air temperature (°C)	2015 UYO §	10,1 10,5	15,7 14,8	20,0 19,2	20,5 19,4	17,2 14,0	16,7 15,6	6,0 5,1
Ortalama nispi nem (%) Average relative humidity (%)	2015 UYO §	66,6 64,1	58,7 59,9	46,4 53,3	45,4 49,7	43,5 52,5	52,1 55,9	66,8 66,5

§ Uzun yıllar ortalaması (Long-term average).



## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Genotiplerin fenolojik özellikleri

Fasulyede çimlenme için gerekli toplam sıcaklık isteği yönünden genotipler arasında varyasyon görülebilmekte ve toplam sıcaklık isteği düşük olan genotipler kısa sürede çimlenip çıkış yapmaktadırlar (Wagenvoort ve Bierhuizen, 1977; Kantar ve Elkoca, 2001). Bu çalışmada da varyans analizi sonuçları genotipik etkinin çıkış süresi bakımından önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Aras-98, çalışmada yer alan diğer bütün genotiplerden önemli seviyede daha erken (12,0 gün) çıkış yaparken, İspir fasulye hatlarında çıkış süresi 13,3-14,0 gün olmak üzere oldukça dar bir aralıkta değişim göstermiştir (Çizelge 4). İspir fasulye hatlarının tamamı bölge koşulları için tescil ettirilmiş olan Elkoca-05 ile benzer sürede çıkış yapmışlardır.

Çimlenmede olduğu gibi, çiçeklenme ve olgunlaşma için gerekli toplam sıcaklık gereksinimi yönünden de genotipler arasında önemli farklar görülebilmekte ve toplam sıcaklık gereksinimi düşük olan genotipler daha kısa sürede çiçeklenip olgunlaşmaktadırlar (Ustaoglu, 2008). Varyans analizi sonuçları, bu çalışmada da çiçeklenme ve olgunlaşma süresinin genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 4). Çiçeklenme süresi genotiplere bağlı olarak 42,0 gün ile 52,3 gün arasında değişim göstermiş; en erken ve en geç çiçeklenen genotipler arasında yaklaşık 10 günlük bir farkın olduğu saptanmıştır. En uzun çiçeklenme süresi (52,3 gün) Elkoca-05 çeşidinde saptanırken, İspir fasulye hatlarının tamamı, önemli seviyede olmak üzere, Elkoca-05 çeşidinden daha kısa sürede çiçeklenmiştir (Çizelge 4). Diğer taraftan, 3, 6, 10, 19 ve 49 nolu hatlar Aras-98 ile benzer çiçeklenme süresine sahip olurken, istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almakla birlikte beş hat (kayıt no 4, 16, 17, 39 ve 67) Aras-98'den 1-2 gün daha erken çiçeklenmiştir (Çizelge 4).

En kısa olgunlaşma süresi (114,3 gün) Aras-98 çeşidinde tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresi İspir fasulye hatlarında ise 132,3 gün ile 140,0 gün arasında önemi bir değişim göstermiş ve hatların tamamı Aras-98'den daha geç hasat olgunluğuna ulaşmıştır (Çizelge 4). Elkoca-05 ise ekimden 134,0 gün sonra oluma ulaşmış ve olgunlaşma

süresi 132,3 gün ile 138,0 gün arasında değişim gösteren 10 hat (kayıt no 4, 6, 17, 32, 35, 39, 40, 49, 67 ve 69) Elkoca-05 ile benzer olgunlaşma süresine sahip oluşuyla dikkati çekmiştir. Genotipik etkiye bağlı olarak çiçeklenme ve olgunlaşma süresi bakımından fasulye genotipleri arasında önemli farkların bulunduğu yapılan diğer birçok çalışma sonucunda da ortaya konulmuştur (Bozoğlu ve Sözen, 2007; Güneş, 2011; Bıyıklı, 2015).

### Metrekaredeki bitki sayısı

Metrekarede çıkış yapan bitki sayısı 26,8 adet (kayıt no 10) ile 31,2 adet (Elkoca-05) arasında olmak üzere genotiplere bağlı olarak önemsiz bir değişim göstermiştir (Çizelge 4). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün yayınlamış olduğu Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatına göre (Anonim, 2001), kuru fasulyede bitki sıklığının 27-28 adet/m<sup>2</sup> olması gerekmektedir. Teknik talimatla kıyaslandığında, araştırmamızda yer alan çeşit ve hatların tamamında bitki sıklığının ideale yakın olduğu anlaşılmaktadır.

### Bitki boyu

Varyans analizi sonuçları bitki boyu bakımından genotipik etkinin önemli olduğunu göstermiştir. En kısa bitki boyu 53,3 cm ile bodur gelişme karakterinde olan Aras-98 çeşidinde ölçülmüştür. Yarı sarılıcı karakterde olan Elkoca-05 çeşidinde 77,5 cm olan bitki boyu, yine yarı sarılıcı karakterde olan İspir fasulye hatlarında ise 67,5 cm ile 110,5 cm arasında olmak üzere çok önemli bir değişim göstermiştir. Bitki boyu 67,5 cm ile 88,2 cm arasında değişim gösteren 9 hat Elkoca-05 ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Bitki boyu 95,7 cm ile 110,5 cm arasında değişen 6 hat ise (kayıt no 3, 6, 32, 33, 40 ve 69) Elkoca-05'ten önemli seviyede yüksek bitki boyu değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4). Fasulyede bitki boyunun yüksek bir kalıtım derecesine sahip olduğu belirtilmektedir (Çiftçi ve Şehirli, 1984). Bu nedenle farklı ekolojik koşullar altında yürütülen diğer çalışmalarda da genotipik etkinin bir sonucu olarak, fasulyede bitki boyu bakımından önemli varyasyonların bulunduğu rapor edilmektedir (Bozoğlu ve Sözen, 2007; Bıyıklı, 2015).

### İlk bakla yüksekliği

İlk bakla yüksekliği makinalı hasada uygunluğun önemli bir göstergesi olup baklaları yüksekte teşekkül eden çeşitler makinayla hasat edilebilmektedir. İlk bakla yüksekliği standart çeşitlerde 12,3 cm (Elkoca-05) ve 14,1 cm (Aras-98) olarak ölçülmüştür. İspir fasulye hatlarında ise 12,1 cm (kayıt no 39) ile 17,6 cm (kayıt no 32 ve 40) arasında değişim göstermiş ve 32 ile 40 nolu hatlar her iki standart çeşitten önemli seviyede yüksek ilk bakla yüksekliği ile oldukça dikkat çekici bulunmuşlardır. İlk bakla yüksekliğinin 15,0-15,7 cm arasında değişim gösterdiği 4 hat (kayıt no 4, 6, 33 ve 69) ise genel ortalamadan (14,2 cm) yüksek ilk bakla yüksekliği değerleri ile ön plana çıkmışlardır (Çizelge 4). Diğer çalışmalarda da ilk bakla yüksekliği bakımından fasulye genotipleri arasında önemli farkların bulunduğu saptanmıştır (Anlarsal ve ark., 2000; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Özbekmez, 2015).

### Bitki başına dal sayısı

Varyans analizi sonuçları dal sayısı üzerine genotiplerin önemli ( $P<0,05$ ) etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Kontrol çeşitlerinde bitki başına 4,13 adet (Elkoca-05) ve 4,80 adet (Aras-98) olan dal sayısı İspir fasulye hatlarında 2,87-4,57 adet arasında önemli bir varyasyon göstermiştir. İspir fasulye hatları içerisinde en yüksek dal sayısı 4,57 adet ile 69 nolu hatta tespit edilmiş ve bu hat Aras-98 ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Bitki başına dal sayısı 3,40 adet ile 4,07 adet arasında değişen 10 İspir fasulye hattı ise Elkoca-05 çeşidi ile istatistiki anlamda benzer dal sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4). Bitki başına dal sayısı bakımından fasulye genotipleri arasında önemli farkların bulunduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Özçelik ve Gülümser, 1988; Pekşen ve Gülümser, 2005; Dumlu, 2009; Varankaya, 2011; Bıyıklı, 2015).

### Bitkide bakla sayısı

Varyans analizi sonuçları bitkide bakla sayısı bakımından genotipik etkinin önemli ( $p<0,05$ ) olduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Standart çeşitlerde bitki başına bakla sayısı 9,4 (Elkoca-05) ve 10,2 adet (Aras-98) iken, İspir fasulye hatlarında 8,4

adet (kayıt no 35) ile 18,4 adet (kayıt no 69) arasında önemli bir değişim göstermiştir. Bakla sayısı bakımından 69 nolu hat ön plana çıkmış ve bu hattın bakla sayısı standart çeşitlerden önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Geri kalan hatlar ise standart çeşitlerle aynı grubu paylaşmakla birlikte, beş tanesi (kayıt no 6, 32, 33, 39 ve 49) genel ortalamanın (11,7 adet) üstünde yer almıştır. (Çizelge 4). Yapılan diğer pek çok çalışmada da bitki başına bakla sayısının genotipler arasında önemli varyasyon gösterdiği belirlenmiştir (Anlarsal ve ark., 2000; Elkoca ve Kantar, 2004; Varankaya, 2011; Bıyıklı, 2015).

### Bakla uzunluğu

Varyans analizi sonuçları incelendiğine, bakla uzunluğu üzerine genotiplerin önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4). Elkoca-05, çalışmada yer alan bütün genotiplerden önemli seviyede yüksek bakla uzunluğuna (15,0 cm) sahip olmuştur. Bakla uzunluğu 11,4 cm ile 12,7 cm arasında yer alan beş İspir fasulye hattı (kayıt no 3, 6, 32, 33 ve 40), Aras-98 (12,4 cm) ile aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4). Diğer İspir fasulye hatlarında ise bakla uzunluğu 8,6 cm (kayıt no 16) ile 10,4 cm (kayıt no 69) arasında değişim göstermiş ve bu hatlar bakla uzunluğu bakımından tescilli çeşitlerin gerisinde kalmıştır. Benzer şekilde, fasulyede bakla uzunluğunun 9,4-12,5 cm (Elkoca ve Kantar, 2004), 4-22 cm (Sözen, 2006) ve 7,3-11,8 cm (Dumlu, 2009) arasında olmak üzere, genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiği diğer araştırmalar sonunda da rapor edilmiştir.

### Baklada tane sayısı

Varyans analizi sonuçları baklada tane sayısı üzerine genotiplerin çok önemli ( $P<0,01$ ) etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Elkoca-05 ve Aras-98 çeşitlerinde bakladaki tane sayısı sırasıyla 4,47 ve 4,20 adet olarak gerçekleşmiştir. İspir fasulye hatlarında ise bakladaki tane sayısı 3,27-6,13 adet arasında olmak üzere geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. En yüksek baklada tane sayısı 40 ve 32 nolu hatlarda tespit edilmiş (sırasıyla 6,13 ve 5,13 adet) ve bu hatlar, önemli seviyede olmak üzere, diğer bütün çeşit ve

hatlardan daha yüksek baklada tane sayıları ile oldukça dikkat çekici bulunmuşlardır (Çizelge 4). Diğer taraftan 3, 33 ve 6 nolu hatların bakladaki tane sayısı (sırasıyla 4,93, 4,73 ve 4,47 adet) genel ortalamadan (4,16 adet) daha yüksek olmuştur. Diğer hatlarda ise bakladaki tane sayısı 3,27-4,13 adet arasında değişim göstermiş ve genel ortalamanın gerisinde yer almışlardır. Erzurum (Elkoca ve Kantar, 2004), Van-Gevaş (Güneş, 2011), Yozgat (Varankaya, 2011) ve Ordu ekolojik koşullarında (Özbekmez, 2015) yürütülen diğer çalışmalarda da bakladaki tane sayısının ekolojik koşullara ve genotiplere bağlı olarak 2,35 adet ile 9,60 adet arasında olmak üzere geniş bir aralıkta değişim gösterdiği saptanmıştır.

### **Yüz tane ağırlığı**

Araştırmada kullanılan genotiplerin yüz tane ağırlıkları 42,2 g ile 60,3 g arasında yer almış ve yüz tane ağırlığı bakımından genotipik etkinin çok önemli ( $P<0,01$ ) olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4). En düşük yüz tane ağırlığına (42,2 g) Aras-98 çeşidi sahip olmuş ve İspir fasulye hatlarının tamamında yüz tane ağırlığı Aras-98'den önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Elkoca-05'te ise yüz tane ağırlığı 54,1 g olarak gerçekleşmiş ve yüz tane ağırlığı 59,5 g ile 60,3 g arasında değişen dört İspir fasulye hattı (kayıt no 4, 16, 17 ve 67) Elkoca-05'ten önemli seviyede yüksek yüz tane ağırlığı ile dikkat çekici bulunmuşlardır (Çizelge 4). Yüz tane ağırlığı 55,8 g ile 57,7 g arasında değişen beş İspir fasulye hattı ise Elkoca-05 ile aynı istatistiki gruba girmekle birlikte, hem Elkoca-05'ten hem de genel ortalamadan (55,5 g) daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. En düşük yüz tane ağırlığı ise 52,2-53,3 g arasında değişmek üzere 3, 39 ve 69 nolu hatlarda saptanmıştır (Çizelge 4). Benzer şekilde, Akdağ ve Şahin (1994) fasulyede yüz tane ağırlığının 23,4-62,8 g, Balkaya (1999) 22,2-125,3 g ve Varankaya (2011) ise 25,9-46,9 g arasında olmak üzere, genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini saptamışlardır.

### **Biyolojik verim**

Varyans analiz sonuçları, biyolojik verim üzerine genotip etkisinin çok önemli ( $P<0,01$ ) olduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Aras-98 ve Elkoca-05'te

sırasıyla 656,4 ve 783,3 kg/da olan biyolojik verim, İspir fasulye hatlarında 514,4 kg/da ile 837,6 kg/da arasında değişim göstermiştir. Biyolojik verimi 783,3 kg/da ile 837,6 kg/da arasında yer alan 6, 32 ve 69 nolu İspir fasulye hatları Elkoca-05 ile birlikte ilk grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4). Biyolojik verimi 681,7 kg/da ile 729,7 kg/da arasında değişen üç ispir fasulye hattı ise (kayıt no 3, 17 ve 40), istatistiki olarak Aras-98 ile aynı grup içerisinde yer almakla birlikte, hem Aras-98'den hem de genel ortalamadan daha yüksek biyolojik verim değerleri ile dikkati çekmişlerdir. Geriye kalan 9 İspir fasulye hattı ise hem genel ortalamanın (672,6 kg/da) hem de standart çeşitlerin gerisinde yer almışlardır (Çizelge 4). Biyolojik verimin Samsun ekolojik koşullarında 407,0-694,6 kg/da (Bozoğlu, 1995), Konya ekolojik koşullarında 322,2-850,0 kg/da (Ceyhan ve ark., 2009) ve Van ekolojik koşullarında ise 531,8-891,9 kg/da (Zirek, 2015) olmak üzere genotipler arasında önemli değişim gösterdiği diğer araştırma sonuçları ile de ortaya konulmuştur.

### **Tane verimi**

Varyans analizi sonuçları tane verimi bakımından genotipik etkinin çok önemli ( $P<0,01$ ) olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4). Elkoca-05 çeşidinden 229,0 kg/da ve Aras-98'den ise 276,7 kg/da tane verimi elde edilirken, İspir fasulye hatlarının tane verimi 92,9 kg/da ile 285,0 kg/da arasında önemli bir değişim göstermiştir (Çizelge 4). Tane verimi 185,2-270,2 kg/da arasında değişen yedi hat (kayıt no 6, 17, 32, 39, 40, 49 ve 67) Elkoca-05 ile aynı grup içerisinde yer alırken, 69 nolu hat Elkoca-05'ten önemli seviyede yüksek tane verimi (285,0 kg/da) ile oldukça dikkat çekici bulunmuştur. Ayrıca, istatistiki olarak Elkoca-05 ile aynı grup içerisinde yer almakla beraber, tane verimi Elkoca-05'ten yüksek olan ve Aras-98 ile aynı grup içerisinde yer alan 32 (270,2 kg/da), 40 (268,8 kg/da) ve 6 (250,8 kg/da) nolu hatlar da oldukça ümitvar bulunmuştur. Tane verimi 92,9 kg/da ile 171,7 kg/da arasında değişen yedi ispir fasulye hattı (kayıt no 3, 4, 10, 16, 19, 33 ve 35) ise her iki çeşitten de önemli seviyede düşük tane verimi ile alt sıralarda yer almışlardır (Çizelge 4). Bulgularımıza paralel olarak, Van-Gevaş fasulye populasyonundan seçtiği 21 hat üzerinde çalışan Güneş (2011), populasyon içerisinde seleksiyona

imkan sağlayacak önemli bir varyasyon bulunduğunu ve genotipik etkiye bağlı olarak hatların tane veriminin 145,6-512,1 kg/da olmak üzere oldukça önemli aralıkta değişim gösterdiğini saptamıştır. Diğer pek çok araştırmacı da fasulyede tane veriminin Samsun ekolojik koşullarında 162,7-237,7 kg/da (Bozoğlu, 1995), Tokat ekolojik koşullarında 73,4-205,9 kg/da (Düzdemir ve Akdağ, 2001), Konya ekolojik koşullarında 111,2-299,4 kg/da (Ceyhan ve ark., 2009) ve Yozgat ekolojik koşullarında ise 150,4-400,7 kg/da arasında olmak üzere (Varankaya, 2011) genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini belirlemiştir.

### Hasat indeksi

Varyans analizi sonuçları hasat indeksi bakımından genotipik etkinin çok önemli ( $P<0,01$ ) olduğunu ortaya koymuştur. Aras-98 çeşidi %42,3 ile kullanılan genotipler arasında ilk sırada yer almıştır. Hasat indeksi değeri %38,0 ve %35,6 olarak gerçekleşen, sırasıyla 40 ve 69 nolu hatlar Aras-98 ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 4). Hasat indeksi değerleri %23,8 ile %32,0 arasında değişim gösteren 4, 6, 17, 19, 32, 33, 35, 39, 49 ve 67 nolu hatlar ise istatistiki anlamda Elkoca-05 (%29,2) ile benzer bulunmuştur. Geriye kalan 3, 10 ve 16 nolu hatların hasat indeksi değerleri ise (%18,2-21,4) hem standart çeşitlerden hem de 19 ve 33 nolu hatlar hariç, diğer bütün hatlardan önemli seviyede düşük olmuştur (Çizelge 4). Toplam kuru madde üretimi içindeki tane ürünün payını ifade eden hasat indeksinin fasulyede genotiplere bağlı olarak, Samsun ekolojik koşullarında %26-39 (Özçelik ve Gülümser, 1988), Tokat ekolojik koşullarında %23,9-46,0 (Düzdemir ve Akdağ, 2001) ve Konya ekolojik koşullarında ise %21,2-40,1 arasında (Ceyhan ve ark., 2009) önemli değişim gösterdiği diğer araştırma sonuçlarıyla da ortaya konulmuştur.

### Hastalık gözlemleri

Yapılan gözlemlerde İspir fasulye hatlarının tamamında ve Elkoca-05 çeşidinde hiçbir bakteriyel hastalık belirtisine rastlanmamış ve bakteriyel hastalıklara toleranslı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 5). Aras-98'de ise bakteriyel adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) semptomları

gözlenmiş (Donmez ve ark., 2013) ve Aras-98'in adi yaprak yanıklığına hassas olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, standart çeşitler ile 5 hatta (kayıt no 6, 32, 33, 40 ve 69) hiçbir virüs hastalığı belirtisine rastlanmamıştır. Diğer hatlarda ise fasulye adi mozaik virüsü semptomları gözlenmiş (Boersma ve ark., 2014) ve yapılan hastalık şiddeti değerlendirmelerinde 3, 10, 35 ve 39 nolu hatlar orta hassas; 4 ve 16 nolu hatlar hassas; 17, 19, 49 ve 67 nolu hatlar ise çok hassas bulunmuştur (Çizelge 5).

### Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler

Araştırmada ele alınan özellikler arasındaki doğrusal ilişkilere ait basit korelasyon katsayılarını gösteren Çizelge 6 incelendiğinde, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, ilk bakla yüksekliği ve biyolojik verimin bitki boyu ile pozitif yönde ve önemli ilişki içinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, bitkide bakla sayısının dal sayısı ile ( $r=0,51^*$ ), baklada tane sayısının ise bakla uzunluğu ve ilk bakla yüksekliği ile de ilişkisinin pozitif yönde ve önemli (sırasıyla  $r=0,67^{**}$  ve  $r=0,55^*$ ) olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, çiçeklenme süresindeki artışın bakla uzunluğu ( $r=0,76^{**}$ ) ve biyolojik verimi ( $r=0,50^*$ ) önemli seviyede yükselttiği; olgunlaşma süresindeki gecikmenin ise gerek dal sayısı ve gerekse önemli verim unsurlarından biri olan hasat indeksini önemli seviyede azalttığı (sırasıyla  $r=-0,70^{**}$  ve  $r=-0,76^{**}$ ) tespit edilmiştir. Biyolojik verimin ayrıca, bitki başına bakla sayısı ( $r=0,55^*$ ), bakla uzunluğu ( $r=0,60^*$ ), baklada tane sayısı ( $r=0,50^*$ ) ve bitkide dal sayısı ( $r=0,50^*$ ) ile pozitif yönde önemli ilişki içinde olduğu saptanmıştır. Hasat indeksinin dal sayısı ve biyolojik verim ile olan ilişkisinin ise pozitif yönde ve önemli (sırasıyla  $r=0,60^{**}$  ve  $r=0,51^*$ ) olduğu anlaşılmıştır. Korelasyon katsayıları yüz tane ağırlığının dal sayısı ile negatif ( $r=-0,59^*$ ), çıkış ve olgunlaşma süresi ile pozitif yönde önemli (sırasıyla  $r=0,70^{**}$  ve  $r=0,76^{**}$ ) ilişki içinde olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, iri taneli genotiplerin daha geç çıkış yaptığını ve daha geç olgunlaştığını ifade etmektedir. İncelediğimiz özellikler arasındaki benzer ilişkilerin varlığına diğer araştırmacılar tarafından da işaret edilmiştir (Bozoğlu, 1995; Anlarsal ve ark., 2000; Pekşen ve

Gülümser, 2005; Elkoca ve Çınar, 2015; Bıyıklı, 2015).

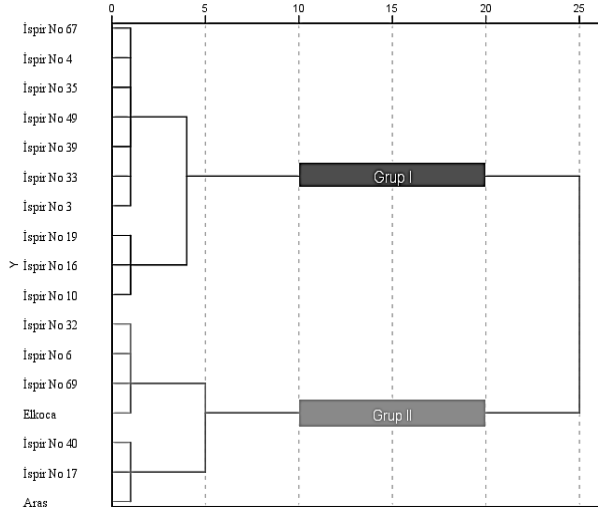
Erzurum ve benzer ekolojilerde fasulyenin soğuk ve don zararına uğramadan gelişebileceği dönem oldukça kısadır. Bu nedenle kısa sürede gelişerek, sonbahar ilk donlarından önce olgunlaşan çeşitlerin yetiştirilmesi/geliştirilmesi, bu tip bölgelerde fasulye tarımında ortaya çıkabilecek risklerin giderilmesi yönünden büyük önem taşımaktadır (Elkoca ve Kantar, 2004). Bu çalışmada hesapladığımız korelasyon katsayıları bu durumu doğrulamış ve olgunlaşma süresindeki uzamanın tane veriminde önemli azalışa ( $r=-0,65^{**}$ ) neden olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, tane veriminin dal sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi ile arasındaki ilişkinin ise olumlu ve çok önemli (sırasıyla  $r=0,62^{**}$ ,  $r=0,81^{**}$  ve  $r=0,91^{**}$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). Diğer bir ifadeyle, dal sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksinde meydana gelen artışlar tane veriminde önemli artışa neden olmuştur.

Tane verimine en fazla katkı sağlayan parametrelerin daha ayrıntılı bir şekilde ortaya konulabilmesi için aşamalı (stepwise) çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizde tane verimi bağımlı (Y), diğer 13 özellik ise bağımsız (X) değişken olarak dikkate alınmıştır. Aşamalı çoklu regresyon analizi sonuçları, 13 özellik arasında hasat indeksi ( $X_1$ ) ve biyolojik verimin ( $X_2$ ) en önemli verim unsurları olduğunu ortaya koymuştur. Çizelge 7'de sunulan aşamalı çoklu regresyon analizi sonuçları dikkate alınarak, tane veriminin tahmini için  $Y = -184,22 + (6,413 X_1 + 0,291 X_2)$  regresyon modeli elde edilmiştir. Bir regresyon modelinde yüksek ve önemli  $R^2$  değerinin varlığı, modele giren özelliklerin tane verimi üzerindeki etkinliğinin en önemli göstergesidir (Hannachi ve ark., 2013). Aşamalı çoklu regresyon analizinden elde ettiğimiz birinci modelde hasat indeksi tane verimindeki toplam varyasyonun %81,9'unu ( $R^2=0,819$ ) temsil ederken, ikinci modelde hasat indeksi biyolojik verimle birlikte tane verimindeki toplam varyasyonun %99,1'ini ( $R^2=0,991$ ) açıklamıştır (Çizelge 7). İncelediği parametreleri aşamalı çoklu regresyon analizine tabi tutan Habibi (2011), bulgularımıza paralel

olarak, biyolojik verim, hasat indeksi ve baklada tane sayısının fasulyede tane verimindeki değişimin %98,4'ünden sorumlu olduğunu rapor etmiştir. Diğer bazı araştırmacılar da fasulyede tane verimini belirleyen en önemli unsurların biyolojik verim ve hasat indeksi olduğunu bildirmişlerdir (Scully ve ark., 1991; Wallace ve ark., 1993; Negahi ve ark., 2014; Elkoca ve Çınar, 2015). Diğer bir çalışmada ise fasulyede tane verimi üzerindeki en etkili üç unsurun biyolojik verim, hasat indeksi ve vejetasyon süresi olduğu belirlenmiş ve bu nedenle yüksek verim için yapılacak seleksiyon çalışmalarında bu özelliklerin mutlaka dikkate alınması gerektiğine vurgu yapılmıştır (Wallace ve ark., 1993).

### **Fasulye Genotiplerinin Cluster (Kümeleme) Analizine Göre Gruplandırılması**

Genotipler 14 kantitatif özellik bakımından cluster analizine tabi tutulmuş ve cluster analizi sonucunda genotiplerin iki ana grup altında kümelendiği saptanmıştır (Şekil 1 ve Çizelge 8). *Grup-I* 10 İspir fasulye hattını içerirken, *Grup-II* de standart çeşitlerle birlikte 5 İspir fasulye hattı kümelendiği saptanmıştır. Gruplara ait ortalama değerler incelendiğinde (Çizelge 8), her iki grubun çıkış ve çiçeklenme süresi ile çıkış yapan bitki sayısı bakımından benzer; verim ve diğer verim unsurları bakımından ise ikinci gruptaki genotiplerin daha üstün olduğu görülmektedir. Grup ortalamaları dikkate alındığında, ikinci gruptakilerin olgunlaşma süresinin bir hafta daha kısa, bitki boylarının ise yaklaşık 7 cm daha uzun olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 8). Ayrıca, ikinci grubun bitkide dal ve bakla sayısı, baklada tane sayısı ve bakla uzunluğu bakımından da daha üstün olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, korelasyon ve aşamalı çoklu regresyon analizi sonuçları en önemli verim unsurlarının biyolojik verim ve hasat indeksi olduğunu (Çizelge 6 ve Çizelge 7), cluster analizi sonuçları ise bu iki parametre yönünden ikinci grubun önemli derecede üstünlük gösterdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 8). Bu önemli iki verim unsuru bakımından gruplar arasındaki bu farklılık grupların tane verimine de yansımış ve ilk grupta ortalama 156,55 kg/da olan tane verimi, ikinci grupta önemli bir farkla 258,94 kg/da'ya yükselmiştir (Çizelge 8).



Şekil 1. Cluster analizine ait dendrogram.

Figure 1. Dendrogram obtained from cluster analysis.

Cluster analizinden elde ettiğimiz bu sonuçlar ümitvar hatların ikinci grupta kümelendiğini göstermiştir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ayrıca, cluster analizinin çok sayıda genotipi anlamlı bir şekilde gruplayabildiğini, dolayısıyla ileride yapılacak ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarına aktarılacak materyallerin seçiminde bu gruplardan başarıyla yararlanılabileceğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, diğer araştırmacılar da genotiplerin tasnifinde cluster analizinin etkin bir şekilde kullanılabileceğine ve cluster analizinin ümitvar genotiplerin seleksiyonuna yönelik önemli ipuçları vermesi nedeniyle ıslahçılar için kullanışlı olabileceğine dair çok sayıda sonuç rapor etmişlerdir (Madakbaş ve Ergin, 2011; Kahraman ve ark., 2014; Rana ve ark., 2015).

## SONUÇ

Araştırma sonuçları fenoloji, verim ve verim unsurları bakımından ispir fasulye hatları arasında seleksiyona olanak sağlayacak önemli farkların bulunduğunu göstermiştir. Cluster analizi sonuçları da bu durumu teyit etmiş ve fasulye genotipleri iki ana grup altında kümelmiştir. Erkencilik, kısa vejetasyon süresine sahip yüksek rakımlı bölgelerde

ürünün garantisi olmaktadır. Cluster analizi sonucunda oluşan gruplara ait ortalama değerler, ikinci grupta kümelenen genotiplerin (kayıt no 6, 17, 32, 40, 69, Aras-98 ve Elkoca-05) ortalama bir hafta erken olgunlaştığını, dolayısıyla ikinci grupta kümelenen genotiplerin Erzurum ve benzer ekolojiler için daha uygun olduğunu göstermiştir. Gruplara ait ortalama değerler ayrıca, bu gruptaki genotiplerin tane verimi ile birçok verim unsuru bakımından da daha üstün olduğunu ortaya koymuştur.

Yapılan gözlemlerde İspir fasulye hatlarının tamamında hiçbir bakteriyel hastalık belirtisine rastlanmamış ve bakteriyel hastalıklara toleranslı oldukları belirlenmiştir. Hatlar ayrıca virüs hastalıkları yönünden de gözden geçirilmiş ve araştırmada yer alan ispir fasulye hatlarından yalnızca 5 tanesinde (kayıt no 6, 32, 33, 40 ve 69) virüs hastalığı belirtisine rastlanmamıştır. Virüs hastalıklarına toleranslı olan bu beş hattan dördü (kayıt no 6, 32, 40 ve 69) yine üstün özelliklere sahip olan ikinci grupta kümelmiştir.

Araştırmamızda cluster analizinden elde ettiğimiz bu sonuçlar cluster analizinin çok sayıda genotipi anlamlı bir şekilde gruplayabildiğini, dolayısıyla ileride yapılacak ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarına aktarılacak materyallerin seçiminde bu gruplardan başarıyla yararlanılabileceğini göstermiştir. Diğer taraftan, gerek özellikler arasındaki doğrusal ilişkilere ait basit korelasyon katsayıları ve gerekse aşamalı (stepwise) çoklu regresyon analizinden elde edilen sonuçlar ise toplam verim ile hasat indeksinin en önemli verim unsurları olduğunu; kuru fasulyede yüksek tane verimi için yapılacak ıslah ve seleksiyon çalışmalarında bu iki özelliğin mutlaka dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Araştırma sonunda, başta verim ve verim unsurları ile hastalıklara tolerans olmak üzere, incelenen pek çok özellik yönünden üstün özellik gösteren 6, 32, 40 ve 69 nolu ispir fasulye hatları ile çalışmalara devam edilmesine ve bu hatların bölge verim denemelerine aktarılmasına karar verilmiştir.

Çizelge 4. Fasulye genotiplerinin bazı fenolojik ve tarımsal özellikleri ile verim ve verim unsurları.  
Table 4. Some phenological and agronomical properties, yield and yield components of bean genotypes.

Hat no. Line no.	ÇKS § (gün) (day)	ÇKS § (gün) (day)	OS (gün) (day)	ÇBS (adet/m <sup>2</sup> ) (nu./m <sup>2</sup> )	BB (cm)	İBY (cm)	DS (adet/bitki) (nu./plant)	BBS (adet/bitki) (nu./plant)	BU (cm)	BTS (adet) (nu.)	YTA (g)	BV (kg/da)	TV (kg/da)	HI (%)
3	14,0 a	45,3 bcd	140,0 a	28,7	95,7 bcd	12,4 c	3,60 c-f	11,7 b-e	12,0 b	4,93 bc	53,3 de	681,7 def	139,6 hij	21,1 fg
4	14,0 a	43,0 de	136,7 ab	28,2	80,4 efg	15,2 abc	3,60 c-f	10,7 b-e	9,7 def	3,67 fgh	59,7 a	603,3 fgh	171,7 fi	28,8 cde
6	14,0 a	45,0 bcd	134,0 b	29,2	106,1 ab	15,7 ab	3,93 b-e	14,8 ab	11,4 bc	4,47 cde	56,6 a-d	837,6 a	250,8 abc	29,9 cde
10	13,7 a	44,7 bcd	140,0 a	26,8	88,2 cde	13,7 bc	2,87 f	9,0 de	9,5 def	3,40 gh	54,9 cde	514,4 h	92,9 k	18,2 g
16	14,0 a	43,0 de	140,0 a	28,7	73,5 fgh	14,5 abc	3,33 def	11,1 b-e	8,6 f	3,27 h	59,6 a	568,8 gh	122,7 jk	21,4 fg
17	14,0 a	43,0 de	136,7 ab	28,2	72,5 gh	13,4 bc	3,40 c-f	10,6 b-e	8,8 ef	3,40 gh	59,5 ab	729,7 b-e	232,1 bcd	31,9 bcd
19	13,3 a	44,3 cde	140,0 a	31,0	74,4 fgh	12,8 bc	3,20 ef	11,3 b-e	9,5 def	3,67 fgh	57,5 abc	565,2 gh	136,5 ijk	24,1 efg
32	14,0 a	47,0 b	134,0 b	27,2	110,5 a	17,6 a	4,07 a-d	14,2 abc	12,7 b	5,13 b	56,9 a-d	828,8 ab	270,2 abc	32,9 bcd
33	14,0 a	46,7 bc	140,0 a	29,3	98,2 bc	15,7 ab	3,87 b-e	12,9 b-e	11,7 bc	4,73 bcd	55,5 cde	641,9 efg	152,9 g-j	23,8 efg
35	13,3 a	47,0 b	136,7 ab	29,5	77,4 e-h	12,6 bc	3,40 c-f	8,4 e	9,8 def	3,93 efg	57,7 abc	627,6 efg	171,3 fi	27,3 def
39	14,0 a	42,0 e	138,0 ab	27,7	67,5 h	12,1 c	4,00 bcd	12,5 b-e	9,9 de	4,13 def	52,2 e	644,2 efg	202,7 def	31,7 bcd
40	14,0 a	47,0 b	136,0 ab	30,5	99,3 abc	17,6 a	3,00 f	9,8 b-e	11,5 bc	6,13 a	55,8 b-e	706,1 c-f	268,8 abc	38,0 ab
49	13,7 a	45,3 bcd	136,7 ab	29,0	84,7 def	12,9 bc	3,87 b-e	13,7 a-d	9,3 def	3,67 fgh	54,4 cde	641,0 efg	190,0 d-g	30,3 cde
67	14,0 a	42,0 e	136,7 ab	28,3	77,3 e-h	13,7 bc	4,00 bcd	10,5 b-e	9,4 def	3,60 fgh	60,3 a	607,9 fgh	185,2 e-h	30,6 cde
69	14,0 a	47,0 b	132,3 b	29,7	103,6 ab	15,0 abc	4,57 ab	18,4 a	10,4 cd	3,87 e-h	52,6 e	796,9 abc	285,0 a	35,6 abc
Aras-98	12,0 b	44,0 de	114,3 c	27,0	53,3 i	14,1 bc	4,80 a	10,2 b-e	12,4 b	4,20 def	42,2 f	656,4 efg	276,7 ab	42,3 a
Elkoca05	14,0 a	52,3 a	134,0 b	31,2	77,5 e-h	12,3 c	4,13 abc	9,4 cde	15,0 a	4,47 cde	54,1 cde	783,3 a-d	229,0 cde	29,2 cde
Ortalama (Average)	13,8	45,2	135,6	28,8	84,7	14,2	3,74	11,7	10,7	4,16	55,5	672,6	198,7	29,2

Blok	Genotip	VK (%)	F	d	e	r	i
			0,02 <sup>0d</sup>	1,83 <sup>0d</sup>	2,90 <sup>0d</sup>	1,97 <sup>0d</sup>	0,16 <sup>0d</sup>
			4,05 <sup>**</sup>	2,44 <sup>*</sup>	1,98 <sup>*</sup>	14,99 <sup>**</sup>	10,87 <sup>**</sup>
			11,9	13,5	26,3	7,2	9,5
			9,2	4,1	9,2	1,91 <sup>0d</sup>	7,07 <sup>**</sup>
			14,1	14,6	14,1	13,50 <sup>**</sup>	6,50 <sup>**</sup>

\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 ihtimal seviyesinde önemli. ÖD, önemli değil. Sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark (P ≤ 0,05) yoktur.  
\* and \*\* are significant at %1 and %5 probability levels, respectively. ÖD (NS, non-significant). Mean values with the same letters in a column are not significantly different at P ≤ 0,05.  
§ ÇKS: çıkış süresi (days to emergence); ÇÇS: çiçeklenme süresi (days to flowering); OS: olgunlaşma süresi (days to maturity); ÇBS: çikş yapan bitki sayısı (number of plants); BB: bitki boyu (plant height); İBY: ilk bakla yüksekliği (first pod height); DS: dal sayısı (number of branches); BBS: Bitkide bakla sayısı (number of pods per plant); BU: bakla uzunluğu (pod length); BTS: baklada tane sayısı (number of seeds per pod); YTA: yüz tane ağırlığı (hundred seed weight); BV: biyolojik verim (biological yield); TV: tane verimi (seed yield); HI: hasat indeksi (harvest index).

Çizelge 5. Fasulye genotiplerinin adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) ve fasulye adi mozaik virüsüne reaksiyonu.  
Table 5. The reaction of bean genotypes to common bacterial blight (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) and bean common mosaic virus.

Hat no. Line no.	Adi yaprak yanıklığı § (Common bacterial blight)	Fasulye adi mozaik virüsü ψ (Bean common mosaic virus)
3	1	3
4	1	4
6	1	1
10	1	3
16	1	4
17	1	5
19	1	5
32	1	1
33	1	1
35	1	3
39	1	3
40	1	1
49	1	5
67	1	5
69	1	1
Aras-98	4	1
Elkoca-05	1	1

§ Donmez ve ark., 2013; ψ Boersma ve ark., 2014.

Çizelge 6. Verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları.  
Table 6. Correlation coefficients of the relationship between yield and yield components.

Özellikler Traits	ÇKS§	ÇÇS	OS	ÇBS	BB	BBS	BU	BTS	İBY	DS	YTA	TV	BV	HI
ÇKS (DE)	1,00	0,09	0,76**	0,22	0,58*	0,28	-0,09	0,13	0,20	-0,30	0,70**	-0,12	0,25	-0,35
ÇÇS (DF)		1,00	-0,07	0,57*	0,39	0,03	0,76**	0,48	0,11	0,14	-0,15	0,29	0,50*	0,06
OS (DM)			1,00	0,26	0,34	-0,04	-0,40	-0,11	-0,12	-0,70**	0,76**	-0,65**	-0,29	-0,76**
ÇBS (NP)				1,00	0,16	0,02	0,23	0,24	-0,07	-0,15	0,22	0,06	0,18	-0,04
BB (PH)					1,00	0,56*	0,25	0,52*	0,63**	-0,08	0,27	0,19	0,53*	-0,12
BBS (NPP)						1,00	0,03	0,07	0,31	0,51*	-0,11	0,41	0,55*	0,22
BU (PL)							1,00	0,67**	0,19	0,45	-0,46	0,46	0,60*	0,28
BTS (NSP)								1,00	0,55*	0,05	-0,22	0,45	0,50*	0,34
İBY (FPH)									1,00	-0,01	0,13	0,43	0,38	0,33
DS (NB)										1,00	-0,59*	0,62**	0,50*	0,60*
YTA (HSW)											1,00	-0,37	-0,12	-0,47
TV (SY)												1,00	0,81**	0,91**
BV (BY)													1,00	0,51*
HI														1,00

\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 ihtimal seviyesinde önemli; \* and \*\* are significant at %1 and %5 probability levels, respectively.

§ ÇKS: çıkış süresi (DE: days to emergence); ÇÇS: çiçeklenme süresi (DF: days to flowering); OS: olgunlaşma süresi (DM: days to maturity); ÇBS: Çıkış yapan bitki sayısı (NP: number of plants); BB: Bitki boyu (PH: plant height); BBS: Bitkide bakla sayısı (NPP: number of pods per plant); BU: bakla uzunluğu (PL: pod length); BTS: Baklada tane sayısı (NSP: number of seeds per pod); İBY: ilk bakla yüksekliği (FPH: first pod height); DS: dal sayısı (NB: number of branches); YTA: yüz tane ağırlığı (HSW: hundred seed weight); TV: tane verimi (SY: seed yield); BV: biyolojik verim (BY: biological yield); HI: hasat indeksi (harvest index).

Çizelge 7. Tane verimi için aşamalı (stepwise) çoklu regresyon analizi.  
Table 7. Stepwise multiple regression analysis for grain yield.

Model numarası Model number	Modele giren özellik Model parameters	Regresyon sabiti Regression constant	Regresyon katsayısı Regression coefficient	R <sup>2</sup>	F
1	Hasat indeksi (Harvest index)	-54,214	8,652	0,819	73,64**
2	Hasat indeksi (Harvest index) Biyolojik verim (Biological yield)	-184,22	6,413 0,291	0,991	879,883**



Çizelge 8. Cluster analizinde oluşan gruplar ve grupların incelenen özelliklere ait ortalamaları.

Table 8. Groups formed in cluster analysis and averages of groups in terms of the features studied.

Özellikler Traits	Grup-I	Grup-II
	Hat no (Line nu.)	Hat no (Line nu.)
	3, 4, 10, 16, 19, 33, 35, 39, 49, 67	6, 17, 32, 40, 69, Aras-98, Elkoca-05
Çıkış süresi (gün) (Days to emergence)	13,80 ± 0,28	13,71 ± 0,76
Çiçeklenme süresi (gün) (Days to flowering)	44,33 ± 1,80	46,48 ± 3,04
Olgunlaşma süresi (gün) (Days to maturity)	138,47 ± 1,66	131,62 ± 7,76
Çıkış yapan bitki sayısı (adet/m <sup>2</sup> ) (Number of plants)	28,72 ± 1,13	28,98 ± 1,61
Bitki boyu (cm) (Plant height)	81,73 ± 9,89	88,99 ± 21,42
Bitkide bakla sayısı (adet) (Number of pods per plant)	11,18 ± 1,66	12,50 ± 3,38
Baklada tane sayısı (adet) (Number of seeds per pod)	3,90 ± 0,55	4,52 ± 0,89
Bakla uzunluğu (cm) (Pod length)	9,94 ± 1,07	11,76 ± 1,95
İlk bakla yüksekliği (cm) (First pod height)	13,58 ± 1,23	15,10 ± 2,02
Dal sayısı (adet/bitki) (Number of branches)	3,57 ± 0,37	3,99 ± 0,63
Tane verimi (kg/da) (Seed yield)	156,55 ± 34,03	258,94 ± 22,00
Biyolojik verim (kg/da) (Biological yield)	609,59 ± 48,86	762,69 ± 67,28
Hasat indeksi (%) (Harvest index)	25,73 ± 4,69	34,24 ± 4,69
Yüz tane ağırlığı (g) (Hundred seed weight)	56,51 ± 2,86	53,96 ± 5,63

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen "İleri İspir Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Hatlarında Verim ve Kalite

Çalışmaları" başlıklı yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamakta olup, yazarlar desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a (Proje no 115O260) teşekkür etmektedir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akdağ, C. ve M. Şahin. 1994. Tokat şartlarına uygun kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1): 101-111.
- Anlarsal, A. E., C. Yücel ve D. Özveren. 2000. Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24: 19-29.
- Anonim. 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Yemelik Tane Baklagiller. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2015. Yıllık iklim rasatları. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Erzurum.
- Anonim. 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim tarihi 14/05/2020).
- Anonymous. 2011. IBM SPSS Statistics Base 20. IBM Corp., Armonk, NY, USA.
- Aydın, A. ve Y. Sezen. 1995. Toprak kimyası laboratuvar kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 174, Erzurum.
- Balkaya, A. 1999. Karadeniz bölgesindeki taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının toplanması, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve taze tüketime uygun tiplerin teksel seleksiyon yöntemi ile seçimi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bıyıklı, B. 2015. İspir kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonunun karakterizasyonu ve seleksiyon yoluyla ıslahı. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Boersma, J. G., R. L. Conner, P. M. Balasubramanian, A. Navabi, K. Yu, and A. Hou. 2014. Combining resistance to common bacterial blight, anthracnose, and bean common mosaic virus into Manitoba-adapted dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. Canadian Journal of Plant Science 94: 405-415.
- Bozoğlu, H. 1995. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Bozoğlu, H. ve Ö. Sözen. 2007. Some agronomic properties of the local population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Artvin province. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 31: 327-334.
- Ceyhan, E., M. Önder ve A. Kahraman. 2009. Fasulye genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23 (49): 67-73.
- Çiftçi, C. Y. ve S. Şehirli. 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıkların saptanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: TB 4. Ankara.
- Donmez, M. F., F. Sahin, and E. Elkoca. 2013. Identification of bean genotypes from Turkey resistance to common bacterial blight and halo blight diseases. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 12 (4): 139-151.
- Dönmez, M. F. 2004. Erzurum-Erzincan illerinde fasulye bitkisinde (*Phaseolus vulgaris* L.) görülen bakteriyel hastalıkların tanımlanması ve *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* ve *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*'ye karşı çeşitli fasulye genotip/varyetelerinin duyarlılıklarının belirlenmesi. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Dumlu, B. 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinden toplanılan 23 fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipinin fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Düzdemir, O. ve C. Akdağ. 2001. Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının karakterizasyonu. II: Verim ve diğer bazı özellikler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (1): 101-105.
- Elkoca, E. ve F. Kantar. 2004. Erzurum ekolojik koşullarına uygun erkenci ve yüksek verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35 (3-4): 137-142.
- Elkoca, E. ve T. Çınar. 2015. Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 30: 141-153.
- Freed, R., S. P. Eisensmith, S. Goetz, D. Reicosky, V. W. Smail, and P. Wolberg. 1985. MSTAT ver 4.0: a microcomputer program for design, management and analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, USA.
- Güneş, Z. 2011. Van-Gevaş'da ümitvar bulunan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Van.
- Habibi, G. 2011. Influence of drought on yield and yield components in white bean. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering 5 (7): 380-389.
- Hannachi, A., Z. E. Fellahi, H. Bouzerzour, and A. Boutekrabet. 2013. Correlation, path analysis and stepwise regression in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under rainfed conditions. Journal of Agriculture and Sustainability 3 (2): 122-131.
- Kahraman, A., M. Önder, and E. Ceyhan. 2014. Cluster analysis in common bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.). Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue 1: 1030-1035.
- Kahveci, E., and S. Maden. 1994. Detection of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* and *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* by bacteriophages. Journal of Turkish Phytopathology 23: 79-85.
- Kantar, F. ve E. Elkoca. 2001. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin kardinal ve toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001. Cilt I Tahıllar ve Yemlik Tane Baklagiller. Tekirdağ. s. 371-375.
- Kılıç, H. Ç., H. Kök, and N. Yardımcı. 2020. Bean common mosaic virus and bean common mosaic necrosis virus infections in bean production areas in The Lakes Region of Turkey. European Journal of Science and Technology 19: 386-392.
- Madakbaşı, S. Y., and M. Ergin. 2011. Morphological and phenological characterization of Turkish bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes and their present variation states. African Journal of Agricultural Research 6 (28): 6155-6166.
- Mavric, I., and J. Sustar-Vozlic. 2004. Virus diseases and resistance to bean common mosaic and bean common mosaic necrosis potyvirus in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Acta Agriculturae Slovenica 83 (1): 181-190.
- Negahi, A., M. R. Bihamta, Z. Negahi, and M. Alidoust. 2014. Evaluation of genetic variation of some agronomical and morphological traits in Iranian and exotic common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Agricultural Communications 2 (3): 22-26.
- Ozturk, I., M. Kara, C. Yildiz, and S. Ercisli. 2009. Physico-mechanical seed properties of the common Turkish bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars 'Hınıs' and 'Ispir'. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 37: 41-50.
- Özbekmez, Y. 2015. Ordu ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ordu.
- Özçelik, H. ve A. Gülümser. 1988. Bazı bodur fasulye (*P. vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (1): 99-108.
- Pekşen, E. ve A. Gülümser. 2005. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (3): 82-87.

- Pekşen, E. ve C. Artık. 2005. Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 20 (2): 110-120.
- Rana, J. C., T. R. Sharma, R. K. Tyagi, R. K. Chahota, N. K. Gautam, M. Singh, P. N. Sharma, and S. N. Ojha. 2015. Characterisation of 4274 accessions of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm conserved in the Indian gene bank for phenological, morphological and agricultural traits. *Euphytica* 205: 441-457.
- Sakiroglu, H., E. Yılmaz, M. Erat, and A. E. Öztürk. 2013. Selected properties of polyphenol oxidase obtained from İspir sugar bean. *International Journal of Food Properties* 16: 1314-1321.
- Scully, B. T., D. H. Wallace, and D. R. Vands. 1991. Heritability and correlation of biomass, growth rates, harvest index, and phenology to the yield of common beans. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116: 127-130.
- Sever, R. 2005. Coğrafi Açından Bir Araştırma: Çoruh Havzası Enerji Yatırım Projeleri ve Çevresel Etkileri. Çizgi Kitabevi Yayınları No: 118, Kaynak Kitaplar No: 9. Konya.
- Sözen, Ö. 2006. Artvin ili yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonlarının toplanması, tanımlanması ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Samsun.
- Topcu, Y., A. S. Uzundumlu, and F. Yavuz. 2010. Designing the marketing strategies for İspir sugar bean as a local product using conjoint analysis. *Scientific Research and Essays* 5 (9): 887-896.
- Ustaoğlu, Y. N. 2008. Tescilli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde çeşitli fenolojik dönemler için toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Varankaya, S. 2011. Yozgat ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Wagenvoort, W. A., and J. F. Bierhuizen. 1977. Some aspects of seed germination in vegetables. II. The effect of temperature fluctuation, depth of sowing, seed size and cultivar, on heat sum and minimum temperature for germination. *Scientia Horticulturae* 6 (4): 259-270.
- Wallace, D. H., J. P. Baudoin, J. S. Beaver, D. P. Coyne, D. E. Halseth, P. N. Masaya, H. M. Munger, J. R. Myers, M. Silbernagel, K. S. Yourstone, and R. W. Zobel. 1993. Improving efficiency of breeding for higher crop yield. *Theoretical and Applied Genetics* 86 (1): 27-40.
- Ward, J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58: 236-244.
- Yıldız, N. ve H. Bircan. 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 697, Ziraat Fakültesi Yayın No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum.
- Zirek, İ. 2015. Türkiye’de tescil edilmiş bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Van.

## İzmir İli Kiraz İlçesinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

Yasin BAYKALIR <sup>1\*</sup> 

Barış AKYÜZ <sup>2</sup> 

Zeki ERİŞİR <sup>3</sup> 

<sup>1,3</sup> Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Ana Bilim Dalı, Elazığ/TURKEY

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Elazığ/TURKEY

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-9248-6065>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-2259-6194>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-0420-023X>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): ybaykalir@firat.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 18.04.2020 Accepted (Kabul tarihi): 30.07.2020

**ÖZ:** Bu araştırmada, İzmir ili Kiraz ilçesinin süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal ve mevcut durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, basit tesadüfi örneklem yöntemiyle Kiraz ilçesi merkezinde 55 yetiştirici ile yüz yüze görüşülerek anket çalışması gerçekleştirilmiştir; kendileri ve işletmelerinin yapısal özellikleri hakkında bilgiler alınmıştır. Elde edilen sonuçlarda işletme sahiplerinin cinsiyet, yaş, eğitim, süt sığırcılığı konusundaki tecrübeleri gibi demografik özellikleri, işletmelerin mevcut hayvan varlığı, yetiştirilen hayvanların verim özellikleri, suni tohumlama tercihleri, ahır özellikleri ve arazi durumları gibi üretim özellikleri yanında işletmelerin önemli gider kalemleri ile süt sığırcılığındaki memnuniyet düzeyleri belirlenmiştir. Anket sonuçlarına göre yetiştiricilerin %89,1'inin erkek olduğu, yaş grupları incelendiğinde ise %36,3'ünün 35-45 yaş arası, %32,7'sinin 45-55 yaş arasında olduğu tespit edilmiştir. Süt sığırcılığı konusunda 20 yıl ve daha fazla sürede deneyime sahip yetiştiricilerin oranının ise %50,9 olduğu görülmüştür. Tamamı yarı açık ahır şeklindeki işletmelerde bulunan toplam sığır sayısının 11-25 baş ile 26-50 baş arasında yoğunlaştığı ve işletmelerin %65,5'inde inek başına günlük süt veriminin 21-30 litre arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında yörede yeni kurulacak işletmeler sayesinde rekabet nedeniyle mevcut işletmelerin iyileştirilmesinin yanı sıra bu veriler pazar oluşturma, sütün işlenmesi gibi alanlarda kullanılabilecek ve karlılığın artırılması ile hayvancılık işletmelerinin bölgesel kalkınması için imkân sunacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt sığırcılığı, hayvancılık, işletmeler, demografik, yapısal, İzmir.

### Determination of Structural Features of Dairy Cattle Farms in Kiraz District of İzmir Province

**ABSTRACT:** In this study, it is aimed to determine the structural and current status of dairy cattle farms of Kiraz district of İzmir province. For this purpose, a survey was applied to 55 farmers in the center of Kiraz district by simple random sampling method. Interviews were made face-to-face with the farmers, and relevant information was obtained about them and their enterprises. The survey results show the mainly farmers' demographic characteristics such as their gender, age, education, and experience in dairy cattle farming, the production characteristics of the farms such as the animal population, the yield characteristics of the cattle, artificial insemination preferences, farm characteristics, and land conditions, and the important expense items of the farms and dairy cattle rearing and their satisfaction levels. According to the results of the survey, it was determined that 89.1% of the breeders were male, 36.3% of the farmers were 35-45 year-old and 32.7% of the were 45-55 year-old. It was observed that the farmers who have been breeding dairy cattle in 20 years or more were 50.9%. It has been determined that the total number of cattle, which were completely held in half-open houses, is concentrated between 11-25 heads and 26-50 heads, and daily milk yield per cow is between 21-30 liters at 65.5%. The obtained data can be used for new farms to be established in the region, the development of existing farms, the creation of markets and the evaluation of milk, to increase profitability and the regional development of livestock farms.

**Keywords:** Dairy cattle, livestock, farms, demographic, structural, İzmir.

## GİRİŞ

Tarımsal faaliyetler bitkisel üretim ve hayvancılık olarak ele alınmaktadır. Hayvancılık, bitkisel üretim sonucu elde edilen ancak insanlar tarafından tüketilemeyen ürünlerin kaliteli ve değerli protein kaynaklarına dönüştürülmesi açısından önemli bir tarımsal faaliyet alanını oluşturmaktadır (Doğan ve ark., 2015). Gelişmiş ülkelerde hayvancılık bir endüstri haline gelerek ülkelerin ekonomik yapılarında önemli bir yerde bulunmaktadır (Güzel ve Aybek, 2017). Toplumun ve gelecek nesillerin sağlıklı olabilmesi, bitkisel ve hayvansal kökenli besinlerin yeterli ve dengeli tüketimine bağlıdır. Yeterli ve dengeli olarak beslenmede hayvansal kökenli protein kaynaklarından süt ve süt ürünleri önemli bir yer tutmaktadır. Gıda sektörünün de vazgeçilmez unsurlarından olan sütün ise %90'lık kısmı süt sığırlarından elde edilmektedir (Akman ve ark., 2010). Bu bağlamda süt sığırı yetiştiriciliği hayvancılık faaliyetleri arasında önemli payı oluşturmaktadır. Süt sığırcılığında, iklim, arazi yapısı gibi birçok çevresel faktörler yanında kalifiye işçi, yem maliyetleri, piyasaların durumu ve hayvancılık politikaları gibi faktörler de etkilidir (Cenan ve Gürcan, 2011). Bu bağlamda hayvancılık politikalarını sağlam bir alt yapıda geliştirmek ve yetiştiriciliğe yön verebilmek adına yetiştiricilerin mevcut durumu ve sorunlarının belirlenmesinin önem arz ettiği bildirilmektedir (Kaygısız ve ark., 2010).

Kiraz ilçesi İzmir'in doğusunda il merkezine yaklaşık 140 km uzaklıkta bulunmaktadır. İlçe 585 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olup deniz seviyesinden yüksekliği 312 m'dir. Nüfusu yaklaşık olarak 44.000 olan Kiraz'ın merkez mahalleleri de dâhil olmak üzere 56 mahallesi bulunmaktadır. Akdeniz ikliminin İç Ege tipi hüküm süren ilçede yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. İlçenin ova kesiminde ılıman bir iklim hüküm sürerken yüksek kısımlarda biraz serdirtir. Bitki örtüsü maki olan ilçede tarımsal ürün dağılımı; incir, zeytin, kiraz, kestane başta olmak üzere ticari önemi olan meyveler ile tütün, patates, turşuluk salatalık, fasulye, barbunya, silajlık mısır, yem şalgamı ve hayvan yemi olarak kullanılmak amacıyla hububat ekiminden oluşmaktadır. İlçede yıl içerisinde ekim-dikim ve hasat faaliyetleri birbirini takiben aralıksız sürdürülebilmektedir. Kiraz toplam hayvan

varlığı açısından İzmir'de 3. sırada, kayıtlı çiftçi sayısında ise 4. sırada bulunmaktadır. İlçede büyük ölçekli sığırcılık işletme sayısı az olmakla birlikte 10-20 başlık sürüler halinde aile işletmeciliği yaygın olduğu belirtilmektedir (Çakır, 2018; Anonim, 2019).

Bu çalışmanın amacı Kiraz ilçesi merkezinde bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin mevcut yapısal durumları hakkında bir durum tespiti yapmaktır. Bu bağlamda işletme sahiplerinin deneyimi, işletme büyüklüğü, işletme tipi, mevcut hayvan sayısı, hayvanların ırkı, günlük inek başına süt verimi ve sağımhane altyapısı, kullanılan yemler, sütün nasıl değerlendirildiği, buzağı bakımı ile ilgili durumu ortaya koymaktır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın verileri süt sığırcılığı yetiştiriciliği yapan işletmelerden anket yöntemiyle elde edilmiştir. Populasyonu temsil edecek en küçük örnek büyüklüğünün %5 güven aralığında olmasına (Güler, 2019) dikkat edilerek Kiraz ilçesi merkezinde basit tesadüfi örneklem yöntemiyle (Arlı ve Nazik, 2001) Özdamar (2018)'in belirttiği formüle göre hesaplanarak 55 yetiştiriciye anket çalışması uygulanmış; işletmelerde bulunan yetiştiricilerle yüz yüze görüşülerek kendileri ve işletmeleri hakkında bilgi alınmıştır. Çalışmada yöneltilen sorular daha önce benzer çalışmalardan derlenerek hazırlanmıştır (Güzel ve Aybek, 2017; Arslanoğlu, 2019).

Toplanan bilgiler doğrultusunda elde edilen verilere IBM®SPSS 22 paket programı (Anonymous, 2013) kullanılarak frekans analizi yapılmıştır (Karagöz, 2015).

Anket uygulanacak örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Özdamar, 2018):

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + t^2 \cdot p \cdot q}$$

n: örneklem büyüklüğü

N: 127 (ana kütle büyüklüğü)

t: 1.96 (%95 güven aralığının t cetvelinde karşılık gelen değeri)

p: 0,5 (görülme sıklığı)

q: 0,5 (görülme sıklığı)

d: 0,05 (hata payı)

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Demografik yapı

Araştırmada cinsiyet, yaş ve eğitim durumu ile ilgili değerlendirmeler Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, işletme sahiplerinin %10,1’inin kadın, %89,9’unun erkek olduğu görülmüştür. Elazığ ilinde yapılan bir çalışmada ise erkek işletmeci oranının %94, kadın oranının ise %6 olduğu belirtilmiştir (Güler, 2019). Çizelge 1’de, 35-45 yaş aralığında yetiştirici oranının %36,3 olduğu, 25-35 yaş aralığında olan işletme sahiplerinin oranının %9,1, 45-55 yaş aralığındakilerin oranının %32,7, 55 yaşından büyük işletme sahiplerininse oranının %21,9 olduğu görülmüştür. Kars ilinde yapılan bir çalışmaya göre 30 yaşın altındakilerin oranının %6,1 olduğu belirtilmiştir. Ancak Kars ilindeki çalışmada 31-50 yaş aralığının toplam oranı %51,2’dir (Demir, 2009). Bu çalışmada ise benzer yaşlardaki toplam oran %69’dur. Buna göre Kiraz’daki orta yaş grubundaki işletme sahibi oranı Kars iline göre yüksektir. Kars ilindeki çalışmada 51 yaş ve üzerindeki katılımcıların oranı %41,3 iken Kiraz ilçesindeki 55 yaş ve üzeri katılımcıların oranı %21,9’dur. Kars ilindeki yaşlı işletmecilerin oranının daha yüksek olduğu görülmektedir (Demir, 2009). Bu çalışmada

katılımcıların %54,5 oranla ilkököl mezunu olduğu ve katılımcıların içlerinde okumamış kimse olmadığı görülmüştür. Sırasıyla ortaokul mezunlarının %14,6, lise mezunlarının %23,7 ve üniversite mezunlarının %7,2 oranında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada bir çalışmada işletme sahiplerinin %68,5’inin ilkököl mezunu, %3,4’ünün üniversite mezunu olduğu tespit edildiği belirtilmiştir (Savaş, 2016). Kars ilindeki çalışmaya göre ortaokul mezunlarının oranı %18,8, lise mezunlarının oranı %17,5 olduğu belirtilmiştir (Demir, 2009). Kiraz ilçesinde yapılan benzer çalışmada ise ortaokul mezunlarının oranının %14,6, lise mezunlarının oranının ise %23,7 olduğu saptanmış olup Kiraz ilçesindeki lise mezunlarının oranının daha yüksek, ortaokul mezunlarının oranının ise az bir farkla daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 2’de aile fertlerinin işletmede çalışma durumu, katılımcıların tecrübe durumu, işletme yerleşim durumları sunulmuştur. Tüm yetiştiricilerin aile fertlerinin işletmelerinde çalıştığı; yetiştiricilerin %50,9’luk bir oranla süt sığırcılığında 20 yıl ve daha fazla tecrübeye sahip olduğu ve 0-5 yıl arası tecrübesi olanların ise %9,1 ile olduğu görülmektedir. Tüm işletmelerin aynı zamanda yerleşim yerinde bulunduğu da Çizelge 2’den anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. İşletme sahiplerinin, cinsiyet, yaş, eğitim durumları.  
Table 1. Gender, age, educational status of the farm owners.

Cinsiyet Gender	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Erkek (Male)	49	89,1
Kadın (Female)	6	10,9
Toplam (Total)	55	100,0
Yaş (Age)	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
25’ten küçük (Under 25)	-	-
25-35	5	9,1
35-45	20	36,3
45-55	18	32,7
55+	12	21,9
Toplam (Total)	55	100,0
Eğitim (Education)	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Okuma-yazma bilmeyen ( Illiterate)	-	-
İlkokul (Primary school)	30	54,5
Ortaokul (Secondary school)	8	14,6
Lise (High school)	13	23,7
Üniversite (University)	4	7,2
Toplam (Total)	55	100,0

Çizelge 2. Aile fertlerinin işletmede çalışma durumu, katılımcıların tecrübe durumu, işletme yerleşim durumları.

Aile fertleri işletmede çalışıyor mu? Do family members work in the farm?	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Evet (Yes)	55	100,0
Hayır (No)	-	-
Toplam (Total)	55	100,0
Tecrübe durumu The experience	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
0-5 yıl (0-5 year)	5	9,1
6-10 yıl (6-10 year)	6	10,9
11-20 yıl (11-20 year)	16	29,1
20+	28	50,9
Toplam (Total)	55	100,0
İşletme yerleşim yerinde mi? Is the farm at the same location of the residence?	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Evet (Yes)	55	100,0
Hayır (No)	-	-
Toplam (Total)	55	100,0

### Üretim durumu ve işletme yapısı

Yetiştiricilerin herhangi bir kooperatife üyelik ve süt sığircılığı ile ilgili memnuniyet durumları Çizelge 3'te sunulmuştur. Yetiştiricilerin %54,5'i herhangi bir kooperatife üye olmadığı, %45,5'inin ise kendi bölgelerinde bulunan kooperatiflere üye olduğu görülmektedir. Hayvancılık faaliyetlerinde örgütlenme oldukça önemlidir. Zira Tarım ve Orman Bakanlığı'nın hayvancılık faaliyetleri ile vermiş olduğu birçok desteğin ön koşulu yetiştiricilerin örgütlü bir yapıya sahip olmasını gerektirmektedir. Benzer bir çalışmaya göre katılımcıların %38,3'ünün kooperatif veya birliklere üyeliğinin olduğu, %61,7'sinin herhangi bir kooperatife üyeliğinin olmadığı bildirilmiştir (Güler, 2019). Yetiştiricilerin %60'lık bir oran ile geçiminin tamamını süt sığircılığından kazandığı ve %40'lık kısmın ise süt sığircılığına ek farklı gelirlerinin olduğu görülmektedir. Elazığ ilinde yapılan benzer bir çalışmaya göre katılımcıların %10,5'inin tek geçim kaynağının hayvancılık olduğu belirtilmiştir (Arslanoğlu, 2019). Benzer bir çalışmada katılımcılara hayvancılık dışında, tarımsal gelirlerinin olup olmadığı sorulmuş ve ek tarım geliri olanların oranının %7,87 olduğu, olmayanların oranının ise %92,13 olduğu bildirilmiştir (Göçoğlu, 2019). Çizelge 3 incelendiğinde, katılımcıların %54,5'inin süt sığircılığının getirisinden memnun olduğu, %45,5'inin memnun olmadığı cevabını verdiği görülmektedir.

İşletmelerdeki hayvan sayıları ve tohumlama tercihinin ilişkin bilgiler Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'te hayvan sayısı 51-100 baş arası olanların daha fazla olduğu görülmektedir. En düşük oranın

(%1,8) 201+ baş hayvan olduğu görülmektedir. Bu durum Kiraz'da 200 başı aşan işletme sayısının az olduğunu göstermektedir. Trakya bölgesinde yapılan benzer bir çalışmada ise 0-10 baş arasındaki işletmelerin oranının %72, 20-30 baş arasındaki işletmelerin oranının %5, 30-50 arasındaki işletmelerin %2, 50-100 baş arası işletmelerin oranının %8 ve 100 baştan daha büyük işletmelerin ise oranının %3 olduğu belirtilmiştir (Bintaş, 2011). Yetiştiricilerin %92,8'inin suni tohumlamayı tercih ettiği, hem suni ve hem tabii tohumlama tercih edenlerin oranının ise %7,2 olduğu belirlenmiştir. Erzurum ili Horasan ilçesinde yapılan benzer bir çalışmada yetiştiricilerin %49 oranında tabii tohumlamayı, %5,6 oranla da suni tohumlamayı tercih ettikleri rapor edilmiştir (Bastem, 2018). Çizelge 4'e göre Holştayn ırkının tüm yetiştiriciler tarafından tercih edildiği görülmektedir.

Yeni doğan buzağuların tartımı ve buzağulara süten kesime kadar verilen günlük süt miktarı ile ilgili bilgiler Çizelge 5'te sunulmuştur. Yeni doğan buzağuların büyük oranda (%98,2) tartılmadığı ve buzağulara günlük 4-6 litre süt (%87,3) verildiği görülmektedir. Elazığ ilinde yapılan benzer bir çalışmada buzağulara günlük 3-4 litre süt verenlerin oranının %4,7, 4 litreden fazla süt verenlerin oranının ise %95,3 olduğu belirtilmiştir (Güler, 2009).

Çizelge 6'da inek başına elde edilen ortalama günlük süt miktarı ve süten pazarlanma durumu ile ilgili bilgiler sunulmuştur. İnek başına süt verimi incelendiğinde, günlük verimin 21-30 litre arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Dünyada inek başına yıllık ortalama süt veriminin 2018 yılında 2580 kg; Türkiye'de ise 3140 kg olduğu belirlenmiştir

(Anonymous, 2018). Elde edilen sütün nerede ise tamamı aynı gün satılmaktadır. Elazığ ilinde yapılan benzer bir çalışmada inek başına günlük süt verimi 10 litreden az olan işletmelerin oranının %12,7, 11-20 litre arası süt verenlerin oranının ise %76 olduğu ve 21-30 litre süt verenlerin ise oranının

%11,3 olduğu belirtilmiştir (Güler, 2019). Uşak ilinde yapılan benzer bir çalışmada işletmelerin %53,54'ü sütünü özel firmalara, %33,86'sı kooperatif veya üretici birliklerine, %12,60'ı ise yerel marketlere sattığı bildirilmiştir (Göçoğlu, 2019).

Çizelge 3. Yetiştiricilerin kooperatife üyelik ve süt sığırcılığı ile ilgili memnuniyet durumları.

Table 3. Farmers' satisfaction with dairy cattle farming and their cooperative membership.

Yetiştiricilerin kooperatif üyeliği ve memnuniyeti Farmers' satisfaction and cooperative membership		Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Kooperatife üyelik durumu Cooperative membership status	Üye (Member)	25	45,5
	Üye değil (Non-member)	30	54,5
	Toplam (Total)	55	100,0
Geçiminizin tamamını bu iş ile mi karşılıyorsunuz? Do you meet your entire livelihood with this job?	Evet (Yes)	33	60,0
	Hayır (No)	22	40,0
	Toplam (Total)	55	100,0
Bu işin getirisinden memnun musunuz? Are you satisfied with the income of this job?	Evet (Yes)	30	54,5
	Hayır (No)	25	45,5
	Toplam (Total)	55	100,0

Çizelge 4. İşletmedeki hayvan ırk dağılımı, sayıları ve tohumlama tercih durumları.

Table 4. Cattle breed distribution, numbers and insemination preferences in the farms.

İşletmede hangi ırk hayvanlar var?*	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Which breeds of cattle are in the farm?*		
Holştayn (Holstein)	55	63,95
Simental (Simmental)	26	30,23
Esmer (Brown Swiss)	2	2,34
Diğer (Yerli ırk vd.) / Other (Native breed etc.)	3	3,48
Toplam (Total)	86	100,0
Hayvan sayısı (baş) Number of cattle (head)	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
5-10	2	3,6
11-25	16	29,1
26-50	16	29,1
51-100	17	31
101-200	3	5,4
201+	1	1,8
Toplam (Total)	55	100,0
Tohumlama tercihi Insemination preference	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Suni tohumlama (Artificial insemination)	51	92,8
Suni+tabii tohumlama (Artificial+natural insemination)	4	7,2
Toplam (Total)	55	100,0

\*Yetiştiricilerin verdiği tüm cevaplar değerlendirilmiştir.

\* All replies were evaluated that responded by the farmers.

Çizelge 5. Yeni doğan buzağuların tartımı ve buzağulara süten kesime kadar verilen günlük süt miktarı

Table 5. Weighing newborn calves and, daily milk amount given to calves until weaning

Buzağular tartılıyor mu? Are the calves weighed?	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Evet (Yes)	1	1,8
Hayır (No)	54	98,2
Toplam (Total)	55	100,0
Buzağulara verilen süt miktarı The amount of milk given to the calves	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
2-4 litre (2-4 liter)	1	12,7
4-6 litre (4-6 liter)	48	87,3
6-8 litre (6-8 liter)	-	-
8+	-	-
Toplam (Total)	55	100,0



Çizelge 7’de işletmedeki erkek hayvanların değerlendirilmesine yönelik bilgiler verilmektedir. Bu bilgilere göre erkek hayvanların büyük çoğunluğunun süttten kesilince canlı hayvan ticareti yapan seyyar tüccarlara (celep) satıldığı görülmektedir. Elazığ ilinde yapılan benzer bir çalışmada erkek buzağuların %8,1’inin süt emme döneminden hemen sonra, %20,3’ünün 6-12 aylık dönemde satıldığı bildirilmiş, %65,8’inin erkek hayvanları satmayıp işletmelerinde besiyeye tabi tuttuğu görülmüştür (Arslanoğlu, 2019). Süt sığircılığında süt gelirinden sonra en önemli gelir yavru verimidir. Çoğu zaman işletmelere kalan net kar damızlık düve ve erkek hayvanların satışından elde edilmektedir. Her bölgede hayvancılıktan elde edilen ürünlere arz/talep durum farklılığı göz önünde tutularak erkek hayvanların kasaplık olarak elde tutulması ya da bölgedeki taşeron firmalara

buzağı döneminde satılması da karlılık açısından farklılık gösterebilmektedir. Ancak küçük yaşta özellikle dişi buzağuların satılması uygun olmamakla birlikte dişi yavruların en az masraflı olduğu dönemin düvelik dönemi olduğu göz ardı edilmemelidir (Wattiaux, 2009).

Çizelge 8’de işletme sahiplerinin arazi durumu, hayvanların barındırıldığı ahır türü, sağım sistemi, altlık türü, hayvan gübrelerinin değerlendirmesine ait bilgiler görülmektedir. Hayvancılık faaliyetlerinde en önemli girdi kalemlerinden birisi de yemdir. İşletmelerin ekonomik olarak faaliyetlerini sürdürebilmesi için kendi yemlerini üretmesi önemlidir. Bu çerçevede yem bitkileri yetiştiriciliği yapabilmek için hayvancılık işletmelerinin mutlak suretle araziye sahip olması gerekmektedir.

Çizelge 6. İnek başına ortalama günlük süt miktarı ve sütün pazarlanma durumu.

Table 6. Average daily yield of milk per cow and marketing of milk.

İnek başına ortalama günlük süt verimi Average daily milk yield per cow	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
10 litreden az (Under 10 liter)	-	-
11-20 litre (11-20 liter)	16	29,1
21-30 litre (21-30 liter)	36	65,5
31+ litre (31+ liter)	3	5,4
Toplam (Total)	55	100,0
Sütün pazarlanma durumu Marketing of milk	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Günde 2 defa (2 times a day)	27	49,1
Günde 1 defa (1 time a day)	27	49,1
2 günde 1 defa (1 in 2 days)	-	-
Kendi imkânlarıyla satıyor (Sells by own potentiality)	1	1,8
Toplam (Total)	55	100,0
Nereye pazarlandığı Where is it marketed	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Kooperatif (Cooperative)	26	47,3
Mandıra (Dairy store)	28	50,9
Kendisi işleyip satıyor (Processes and sells byself)	1	1,8
Toplam (Total)	55	100,0

Çizelge 7. Erkek hayvanların değerlendirilmesi.

Table 7. Providence of the male cows.

Erkek hayvanların değerlendirilmesi Providence of the male cows	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Süttten kesilince satılıyor (Sells after weaning)	22	40,0
Besi materyali olarak tutuyor (Keeps for fattening)	19	34,6
Damızlık olarak tutuyor (Keeps for stud)	-	-
Farklı zamanlarda satıyor (örneğin nakit ihtiyacı) Sells at different times (e.g. necessity of fund)	14	25,4
Toplam (Total)	55	100,0
Erkek hayvanların nereye satıldığı Where male cows are sold	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Hayvan pazarı (Cattle market)	3	5,4
Kombineler (Abattoirs)	8	14,6
Seyyar tüccarlar (Drovers)	44	8,0
Toplam (Total)	55	100,0

İşletmelerin arazi varlığı incelendiğinde, işletmelerin %10,9'unun araziye hiç sahip olmadığı ve %38,2 oranla 10 dekarın altında araziye sahip olduğu görülmektedir. Trakya bölgesinde yapılan benzer bir çalışmada 10 dekardan az arazisi olanların oranının %8, 11-20 dekar arazisi olanların oranının %5, 21 dekardan fazla arazisi olanların ise oranının %60 ve hiç arazisi olmayanların ise oranının %27 olduğu bildirilmiştir (Bintaş, 2011). İşletmelerin tamamının yarı açık ahıra sahip olduğu görülmektedir. Rize ilinde yapılan benzer bir çalışmaya göre kapalı barınakların oranının %95, yarı açık barınakların oranının ise %2 olduğu bildirilmiştir (Savaş, 2016). Bunun nedeni bölgesel iklim ve coğrafya şartlarının farklı olmasından ileri gelebilmektedir. İşletmelerin büyük bölümünün (%85,4'lük bir oranla) portatif (kilit arkası) sağım sistemi kullandığı görülmüştür. Ayrıca hiçbir yetiştiricinin

el ile sağım yapmadığı aynı zamanda modern sağım sistemlerinin (rotary, sağım robotu vd.) olmadığı tespit edilmiştir. Balık kılçığı sağım sistemlerinin %14,6 oranında kullanıldığı görülmüştür. Erzurum ili Horasan ilçesinde yapılan benzer bir çalışmaya göre işletmelerin %83,9'unda el ile sağım yapıldığı, %15,9'unda portatif sağım sistemi olduğu ve %0,2'sinde ayrı bir sağım ünitesi olduğu belirtilmiştir (Bastem, 2018). Kullanılan altlık türlerine bakıldığında %87,3'lük oranda özel bir altlık yok cevabı alınmıştır. %12,7'lik bir kısımda toprak yatak yeri kullanıldığı, kauçuk ve saman sapının ise hiç tercih edilmediği görülmüştür. Elazığ ilinde yapılan benzer bir çalışmada işletmelerin %2,6'sının altlık olarak talaş kullandığı, %5'inin kauçuk, %11'inin saman, %36,1'inin kuru gübre, %44,8'inin ise özel bir altlık kullanmadığı belirtilmiştir (Arslanoğlu, 2019).

Çizelge 8. Arazi durumu, hayvanların barındırıldığı ahır türü, sağım sistemi durumu, altlık türü, hayvan gübreleri değerlendirme şekilleri.  
Table 8. Land condition, house type, milking system status, litter type, manure providence methods.

Arazi durumu Land condition	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Kendi arazisi yok (No own land)	6	10,9
10 dekardan az (Under 10 acres)	21	38,2
11-21 dekar (11-21 acres)	12	21,8
21+ dekar (21+ acres)	16	29,1
Toplam (Total)	55	100
Ahır tipi House type	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Açık (Open yard)	-	-
Kapalı (Completely closed)	-	-
Yarı açık (Half-open)	55	100,0
Toplam (Total)	55	100,0
Sağım sistemi Milking system	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
El ile (By hand)	-	-
Portatif (Portable machine)	47	85,4
Balık kılçığı (Herringbone parlour)	8	14,6
Diğer (rotary, robot vd.) Other (rotary, robotic etc.)	-	-
Toplam (Total)	55	100,0
Altlık türü Litter type	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Yok (No litter)	48	87,3
Kauçuk (Rubber)	-	-
Toprak (Soil-litter)	7	12,7
Saman (Straw)	-	-
Toplam (Total)	55	100,0
Gübrelerin değerlendirilmesi Providence of manure	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Kendi arazisinde kullanıyor (Uses at own land)	50	91,0
Talep edenlere dağıtıyor (Distributes to demanders)	4	7,2
İmha ediyor (Dispose)	1	1,8
Toplam (Total)	55	100,0

Ankete katılan yetiştiricilerin %91'inin gübreyi kendi arazisinde kullandığı; çevreden gelen talep doğrultusunda gübreleri isteyenlere verenlerin oranının %7,2 olduğu belirlenmiştir. Sadece bir yetiştiricinin gübreyi imha ettiği görülmektedir (Çizelge 8). Çizelge 9'da yemleme işleminin nasıl yapıldığı, işletmelerin kaba yem üretim oranları ile gider kalemlerine ait bilgiler sunulmuştur. Yetiştiricilerin %61,9'luk bir kısmının yem üretimini el gücü ile yaptığı, %25,4'ünün yem karma makinesiyle, %12,7'sinin ise traktör römorku ile yaptığı görülmektedir. Türkiye'de küçük ölçekli işletmelerin bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde traktör sayılarının az olduğu ve bu tip işletmelerde büyük oranda el ile yemleme işleminin yapıldığı bildirilmiştir (Akdeniz ve Kılıçkan, 2018). İşletmelerin kaba yem üretim oranlarına bakıldığında kaba yemin tamamının düşük bir oranda (%3,6) işletme bünyesinde üretildiği, %50-75 oranında kaba yem üretimi yapan işletme sayısının 36 olduğu

görülmektedir. Kütahya ili Tavşanlı ilçesindeki çalışmaya göre tüm işletmelerin kaba yem konusunda açığı olduğu (Soydam, 2018), Elazığ ilinde yapılan başka bir çalışmaya göre ise işletmelerin %47,7'sinde yem bitkisi üretimi yapılırken, %52,3'ünde herhangi bir yem bitkisi üretiminin yapılmadığı tespit edilmiştir (Güler, 2019). Yetiştiricilerin %54,6'sı giderler içerisinde yemin payının %70-80 olduğunu beyan etmiştir. Benzer bir çalışmada, 5-10 başlık işletmelerin ortalama yem giderleri oranının %72 civarında olduğu, 11-20 başlık işletmelerin yaklaşık olarak %77, daha büyük işletmelerde ise bu oranının %80 civarında olduğu saptanmıştır (Soydam, 2018). Bu çalışmaya göre giderler içerisinde yemden sonraki en büyük payı ise veteriner hekim ve ilaç masrafları oluşturmaktadır (%49,1). Yapılan benzer bir çalışmaya göre yem giderlerinden sonraki en büyük kalemin işçi maliyeti sonraki önemli giderin ise veteriner hekim maliyetleri olduğu bildirilmiştir (Soydam, 2018).

Çizelge 9. İşletmelerin yemleme şekli, kaba yem üretim durumları, giderler içerisinde yemin payı, yem giderlerinden sonraki en önemli gider kalemleri

Table 9. Feeding type of farms, roughage production status, feed expenses, the most important expense items after feed expenses		
Yemleme işlemi Feeding process	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Yem karma makinesi (Feed mixer)	14	25,4
Traktör (Agrimotor)	7	12,7
El ile (By hand)	34	61,9
Toplam (Total)	55	100,0
Kaba yem üretim oranları Roughage production rates	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Üretmiyor (No production)	6	10,9
%50'den az (Under 50%)	11	20,0
%50-75 (50-75%)	36	65,5
Tamamı (Whole production)	2	3,6
Toplam (Total)	55	100,0
Giderler içerisinde yemin payı Feed expense ratio	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
%50-60 (50-60%)	3	5,4
%60-70 (60-70%)	11	20,0
%70-80 (70-80%)	30	54,6
%80'den fazla (Over 80%)	11	20,0
Toplam (Total)	55	100,0
Yem giderinden sonraki başlıca giderler Other main expenses after feed	Frekans Frequency	Yüzde (%) Percent (%)
Mazot (Fuel)	11	20,0
Veteriner hekim ve ilaç (Veterinary services and drug)	27	49,1
İşçi (Laborer)	1	1,8
Enerji (elektrik, su vb.)/ Energy (electricity, water etc.)	16	29,1
Toplam (Total)	55	100,0

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'nin farklı il ve ilçelerinde benzer çalışmalar yapılmasına karşın Kiraz ilçesinde daha önce bu tarz bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye'nin çeşitli yerlerinde elde edilen farklı sonuçlar bölgelerdeki iklim ve coğrafik yapı farklılıkları ile yetiştirici tercihleri ve tecrübe durumlarından kaynaklanabilmektedir. Ne var ki, bölgeler farklı olsa da yetiştiricilik açısından bazı temel nitelikler (sağım, pratik işler vb.) farklı bölgelerde de benzer olabilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen veriler yörede yeni kurulacak işletmeler, mevcut işletmelerin iyileştirilmesi, pazar oluşturma, sütün değerlendirilmesi gibi alanlarda kullanılabilir ve karlılığın artırılması ve hayvancılık işletmelerinin bölgesel kalkınması için imkân sunacaktır. Öte yandan yetiştiricilik ile ilgili eksikliklerin giderilmesi ve sorunların ortaya koyulması açısından bu gibi çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akdeniz, M. ve A. Kılıçkan. 2018. Küçük ölçekli işletmeler için elektrikli kendi yürür yem karma ve dağıtma makinesinin bilgisayar destekli tasarımı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (2): 17-23.
- Akman, N., E. Tuncel, N. Tüzemen, S. Kumlu, M. Özder ve Z. Ulutaş. 2010. Türkiye Sığırcılık işletmelerinin yapısı ve geleceğin sığırcılık işletmeleri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Ankara. s. 651-665.
- Anonim. 2019. Tarım ve Hayvancılık. <http://www.kiraz.gov.tr/tarim-ve-hayvancilik> Erişim tarihi: 11/02/2020.
- Anonymous. 2013. IBM® SPSS® Statistics 22 Algorithms. Licensed materials property of IBM corporation © copyright IBM corporation and other(s). International.
- Anonymous. 2018. Livestock primary. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division (FAOSTAT). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> Erişim tarihi: 15/07/2020.
- Arlı, M. ve H. Nazik. 2001. Bilimsel Araştırmaya Giriş. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Arslanoğlu, K. 2019. Elazığ ilinde süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özelliklerinin istatistiksel analizi. Yüksek lisans tezi. F. Ü. Vet. Fak. Sağ. Bil. Ens. Zootekni Ana Bilim Dalı, Elazığ.
- Bastem, M. 2018. Erzurum ili Horasan ilçesi sığırcılık işletmelerinin mevcut durumu ve yapısal özellikleri. Yüksek lisans tezi. A. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Zootekni Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Bölgede daha çok Holştayn ırkının yetiştirildiği görülmektedir. Bu nedenle üreticilerin bu ırka göre bir beslenme ve yem üretim programı oluşturmaları sağlanmalıdır. Bu kapsamda konuyla ilgili eğitim seminerleri ya da uzmanlara danışabilecekleri interaktif toplantıların düzenlenmesi faydalı olacaktır. Bölgede buzağı satışının yüksek olduğu ve bu durumun yetiştiriciler açısından dezavantajlı olduğu görülmektedir. Yetiştirici açısından nakit ihtiyacının acil şekilde doğduğu durumlar olsa da buzağuların hızlı bir şekilde elden çıkarılması karlı olmamaktadır. Bu durumun bir nebze önüne geçilmesi için süt yerine geçen ikame yem fiyatlarının düşürülmesi ve erişilebilirliğinin kolaylaştırılması gereklidir.

## TEŞEKKÜR

Ankete katılarak değerli vakitlerini ayıran yetiştiricilere teşekkür ederiz.

- Bintaş, H. 2011. Trakya bölgesindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal ve ekonomik sorunları üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. N. K. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Cenan, N. ve İ. S. Gürcan. 2011. Türkiye çiftlik hayvan sayılarının ileriye yönelik projeksiyonu: ARIMA modellemesi. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi 82 (1): 35-42.
- Çakır, A. 2018. İzmir ili Ödemiş-Kiraz-Beydağ ilçesi ağızları (Dil incelemesi-Metinler-Sözlük). Doktora tezi. E. Ü. Sos. Bil. Ens. Türk Dünyası Araştırmaları Ana Bilim Dalı Bornova, İzmir.
- Demir, P. 2009. Kars ili süt sanayi ve mandıra işletmelerinde üretim ve sanayi entegrasyonunun ekonomik ve sosyo-ekonomik analizi. Doktora tezi. A. Ü. Vet. Fak. Sağ. Bil. Ens. Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Ana Bilim Dalı - Ankara.
- Doğan, Z., S. Arslan ve A. N. Berkman. 2015. Türkiye'de tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: Tarihsel bir bakış. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 8 (1): 29-41.
- Göçoğlu, İ. 2019. Süt sığırcılığı işletmelerinin ekonomik yapısı ve sorunları Uşak ili örneği. Yüksek lisans tezi. IS. U. B. Ü. Lisansüstü Eğitim Ens. Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Isparta.
- Güler, D. 2019. Elazığ ilinde süt sığırcılığı işletmelerinin mevcut durumu ve verim özelliklerinin istatistiksel analizi. F. Ü. Vet. Fak. Sağ. Bil. Ens. Zootekni Ana Bilim Dalı, Elazığ.

- Güzel, M. ve A. Aybek. 2017. Kahramanmaraş ili süt sığircılığı işletmelerinin mekanizasyon yapısı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 20 (2): 148-159.
- Karagöz, Y. 2015. SPSS 22 Uygulamalı Biyoistatistik. Güncellenmiş 2. Basım, Ankara: Nobel.
- Kaygısız, A., R. Tümer, H. Orhan ve Y. Vanlı. 2010. Kahramanmaraş ili süt sığircılık işletmelerinin yapısal özellikleri: 4. İşletmecilerin sosyal ve kültürel durumları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41 (1): 39-44.
- Özdamar, K. 2018. Eğitim Sağlık ve Sosyal Bilimler için SPSS Uygulamalı Temel İstatistik. 1. Baskı, Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- Savaş, S. 2016. Rize ilinde yapılan süt sığircılığının mevcut durumunun araştırılması. Yüksek lisans tezi. A. Ü. Vet. Fak. Sağ. Bil. Ens. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Soydam, A. E. 2018. Kütahya ili Tavşanlı ilçesi süt sığircılığı işletmelerinin yapısı ve sorunları. Yüksek lisans tezi. S. D. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Zootehni Ana Bilim Dalı - Isparta.
- Wattiaux, M. A. 2009. Teknik Süt Sığircılığı Rehberi: Sütçü Dövelerin Yetiştirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 29.

## Ön Seleksiyonla Seçilen $F_1$ Armut Melezlerinin Fenolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Yasemin EVRENOSOĞLU<sup>1</sup> 

Kerem MERTOĞLU<sup>2\*</sup> 

<sup>1,2</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir/TURKEY

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-0212-8492>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0490-9073>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [kmertoglu@ogu.edu.tr](mailto:kmertoglu@ogu.edu.tr)

Received (Geliş tarihi): 11.02.2020

Accepted (Kabul tarihi): 15.05.2020

**ÖZ:** Bu çalışmada, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve çeşit olarak tescil edilebilme potansiyeli bulunan bazı  $F_1$  armut genotiplerinin, fenolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri değerlendirilmiştir. Fiziksel özelliklerden meyve eni 44,58-64,03 mm, meyve boyu 52,73-84,11 mm, şekil indeksi 1,04-1,50, meyve ağırlığı 57,27-166,10 g ve meyve eti sertliğinin 1,76-5,47 kg cm<sup>-2</sup> arasında değiştiği tespit edilmiştir. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asit miktarı (TEA) ve C vitamini miktarı sırasıyla %10,23-17,37, 3,87 - 4,69, 0,15 - 0,56 g 100 mL<sup>-1</sup> ve 1,67-3,17 mg 100 mL<sup>-1</sup> aralıklarında değişim göstermiştir. Meyve iriliği bakımından 2-13-1 nolu genotipi ön plana çıkarken, fiziko-kimyasal özelliklerde ise 1-12-3 nolu genotipinden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Önemli bir kriter olan üst kabuk renginde ise 2-15-75 nolu genotipi umut verici bulunmuştur. Melez genotipler, tescil ettirilerek, ülke tarımına üretim materyali olarak katkı sağlayabileceği gibi, genetik materyal olarak da değer taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Armut, *Pyrus communis* L., C vitamini, seleksiyon, ıslah, fenolojik özellikler, fiziko-kimyasal özellikler.

### Phenological and Physico-Chemical Characteristics of $F_1$ Pear Hybrids Selected by Pre-selection

**ABSTRACT:** In this study, phenological and physico-chemical evaluations of some  $F_1$  pear genotypes which are resistant to fire blight disease and were found have registration potential as a new variety in the previous studies were made. Among the physical characteristics, fruit width was varied from 44.58 to 64.03 mm, fruit length was ranged from 52.73 to 84.11 mm, shape index was between 1.04 - 1.50, fruit weight was varied from 57.27 to 166.10 g and fruit flesh hardness was determined within the limits of 1.76 - 5.47 kg cm<sup>-2</sup>. Soluble solid content (SSC), pH, titratable acidity (TA) and vitamin C properties varied between %10.23-17.37, 3.87 - 4.69, 0.15 - 0.56 g 100 mL<sup>-1</sup> and 1.67-3.17 mg 100 mL<sup>-1</sup>, respectively. While the 2-13-1 genotype was prominent in terms of fruit size, better results were obtained from 1-12-3 genotype for phytochemical and 2-15-75 was found promising in respect to over color which is an important criterion. Registration of genotypes could contribute to the country's agriculture as a production material and hybrids are also valuable as genetic material.

**Keywords:** Pear, *Pyrus communis* L., vitamin C selection, breeding, phenological characteristics, physico-chemical characteristics.

## GİRİŞ

Armut, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pyrus* cinsine dahil olup, dünyanın ılıman iklim bölgeleri ile tropik ve subtropik iklime sahip bazı ülkelerin, rakımı yüksek alanlarında yetiştirilen bir meyve türüdür (Jackson, 2003).

Dünyada 25 milyon tona yaklaşan armut üretiminin, % 2,1'lik kısmı Türkiye'ye ait olup, üretici ülkeler arasında 5. sırada bulunması önemli bir armut üreticisi olduğunun göstergesidir. Ancak, ihracat değeri 35.166 ton düzeyinde olup, potansiyelin oldukça altındadır (Anonymous, 2017). Ticaret payının artması, standart ve kaliteli meyve üretiminin yakanması ile mümkündür. Bu bağlamda hem tüketici hem de yetiştirici isteklerini karşılayan genotiplerin geliştirilmesi son derece önem taşımaktadır (Byrne, 2012).

Meyvenin albenisi, tüketici talebinin şekillenmesinde önemlidir (Reid ve Buisson, 2001). Görsel olarak, meyvelerde tipik armut şeklinin olması, sarı-yeşil zemin rengi üzerine pembe-kırmızı yanak ve organik olarak algılanması sebebiyle bir miktar pas varlığı tüketicilerce istenmektedir (Gamble ve ark., 2006; Steyn ve ark., 2010). Tadım esnasında ise sert, sulu, tereyağimsı ve aromatik özellikler aranmaktadır (Pinto ve ark., 2007; Predieri ve ark., 2014). İri meyveler, ailelerde birey sayısının giderek azalması sebebiyle, tüketiciler tarafından talep görmemektedir. Ayrıca iri meyvelerde, raf ömrünün kısa olduğu bildirilmektedir. Üreticiler ise verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, muhafaza ömrü uzun, tüketicilerce tercih edilen ve yüksek fiyata pazarlanabilen, erkenci yada geçici çeşitlere eğilim göstermektedir (Soare ve ark., 2019).

Kanada'da 50 yılı kapsayan ve melezlemeler sonucu elde edilen genotipler, 'Harrow' serisi olarak tescil edilmekte ve dünya piyasasına tanıtılmaktadır. Bu serinin değişik fenolojik dönemlerde olgunlaşma gösterdiği, zemin renginin sarı-yeşil tonlarında dağılım gösterdiği, bazı çeşitlerin kırmızı-pembe yanak yaptığı ve meyve iriliğinin genel olarak orta-yüksek kategoride yer aldığı bildirilmektedir (Hunter, 2016). 'Hongli' ve 'Housui' çeşitlerinin melezlenmesi sonucu elde edilen ve Asya grubuna dahil 'Yukata' çeşidinin meyveleri, iri ve yeme kalitesi yüksek

olarak bildirilmektedir (Ishii ve Kimura, 2018). Ülkemizde ise çok farklı melezleme kombinasyonları sonucu elde edilen, 100'e yakın genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu genotiplerin, erken dönemde başlayarak geç döneme kadar olgunlaşma gösterdikleri ve fiziko-kimyasal özelliklerin çok geniş aralıkta dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2011; Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017; Evrenosoğlu ve Mertoğlu, 2018).

Bu çalışmada, farklı melezleme kombinasyonları sonucu elde edilen, melez F<sub>1</sub> armut genotiplerinin ülke tarımına ve genetik havuza katkı sağlaması amaçları doğrultusunda, fenolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri incelenmiştir.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışma 2018 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde bulunan F<sub>1</sub> melez armut parselinde yürütülmüştür. Bu çalışmanın bitkisel materyali oluşturan 5 genotip [2-13-1 (Magness x Akça), 1-15-24 (Magness x Akça), 2-15-75 (Magness x S.Maria), 2-18-21 (Magness x Serbest) ve 1-12-3 (Akça x Serbest)]; 'Magness' ve 'Akça' çeşitlerinin ana ebeveyn, 'Santa Maria' ve 'Akça' çeşitlerinin tozlayıcı olduğu melezleme kombinasyonları veya serbest tozlamalar sonucu elde edilmiştir. Bu genotipler önceki çalışmalarda, tartılı derecelendirme sonucunda, çeşit olabilme potansiyeline sahip ve armudun en yıkıcı hastalığı olan ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı olarak belirlenmiştir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017; Evrenosoğlu ve Mertoğlu, 2018). 'Santa Maria', referans çeşit olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada üzerinde çalışılan özellikler her genotipe ait 10 meyve örneği kullanılarak yapılmıştır.

**Fenolojik gözlemler:** İncelenen çeşit ve melez bireylerde, çiçek tomurcuklarının % 70-80 oranında çiçek açtığı devre tam çiçeklenme dönemi olarak kaydedilmiştir. Hasat olgunluğuna geliş tarihlerinin belirlenmesinde ise meyvelerin, renklenme, kopma tabakasının durumu ve tat kriteri olarak dikkate alınmıştır (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019).

**Fiziko-kimyasal özellikler:** Meyve ağırlığı 0,001 g'a duyarlı elektronik terazi (Sartorius - CPA 16001S), meyve eni ile meyve boyu ise 0,01

mm'ye duyarlı dijital kumpas aracılığı ile tespit edilmiştir. Meyve eti sertliğinin belirlenmesinde, dijital el penetrometresi (PCE-FM200) kullanılmıştır (Karaçalı, 2012). Meyve şekil indeksi, meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Eskimez ve ark., 2019). Kabuk üst renk değerleri, minolta kolorimetresi (NR20XE) ile CIE L\* (parlaklık), a\* (kırmızı – yeşil eksen değeri), b\* (sarı – mavi eksen değeri) cinsinden okunmuştur. Elde edilen a\* ve b\* değerlerinden kroma (renk doygunluğu) ( $C^* = [a^*2 + b^*2]^{1/2}$ ) ve hue açısı (renk açısı) ( $h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$ ) değerleri hesaplanmıştır (Karaçalı, 2012).

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), dijital refraktometre (Atago PR-32, Japan) ile ölçülmüş ve sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012). C vitamini (L-askorbik asit) miktarının saptanmasında, volumetrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır. Meyve suları, nişasta indikatörlüğünde, potasyum iyodür ile titre edilmiş ve sonuçlar  $mg\ 100\ mL^{-1}$  olarak ifade edilmiştir (Spinola ve ark., 2013). Titre edilebilir asitlik tayininde, meyve suları, fenolftalein indikatörlüğünde, 0,1 N Sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar, Karaçalı (2012)'nin belirttiği formüle göre hesaplanarak, malik asit cinsinden  $g\ 100\ mL^{-1}$  olarak ifade edilmiştir.

**İstatistiksel analizler:** Bu çalışmada üzerinde çalışılan özellikler, her genotipe ait 10 meyve örneği kullanılarak, elde edilen verilerin, ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. İncelenen özelliklerin genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterip göstermediği Minitab-17 paket programında, Tek Faktörlü Varyans Analizi (one-way Anova) prosedürü kullanılarak tespit edilmiştir (Anonymous, 1972; Steel and Torrie, 1980). Genotipler arası farklılıkların ortaya çıkarılmasında, Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Zar, 2013).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Fenolojik özellikler

Çalışmada, tam çiçeklenme ve hasat tarihleri, sırası ile 29.03 - 03.04 ve 17.07 - 14.08 arasında, tam çiçeklenmeden hasada geçen süre ise 108-134 gün

arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Armut, gametofitik uyumsuzluğun olduğu türlerden olup, uzun zamana yayılan düzenli ve bol ürün eldesi için ana çeşitle birlikte, uyumsuzluk göstermeyen, yeter sayıda, homojen dağıtılmış ve çiçeklenme zamanları çakışan, tozlayıcı çeşide ihtiyaç duymaktadır (Claessen ve ark., 2019). Meyvenin gelişim periyodu ise yöreye uygunluğun belirlenmesinde, önemli kriterlerden biridir (Bolat ve İkinci, 2020). Bu bağlamda, yeni ıslah edilen çeşit adaylarının, fenolojik seyirlerinin tespiti önem taşımaktadır.

Karlıdağ ve Eşitken (2006), yukarı Çoruh vadisi yerel armutlarında, tam çiçeklenme tarihini 21-30 Nisan, hasat tarihini ise 13-28 Eylül arasında bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda, bu tarihlerin, Orduda, 23 Mart - 9 Nisan ve 27 Haziran - 30 Ağustos (Özkaplan, 2010), Konya'da 28 Mart - 28 Nisan ve 31 Haziran - 23 Eylül (Büyük ve Pırlak, 2017), Eskişehir'de 25 Mart - 25 Nisan ve 3 Ağustos - 6 Ekim aralıklarında olduğu rapor edilmiştir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017).

Değişimin, temel olarak incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmekle beraber, ekolojik faktörlerin ve kültürel işlemlerin bu farklılıklara katkısı mutlak değildir. Nitekim çalışmada 'Santa Maria' çeşidinin tam çiçeklenmeden hasada geçen süresi (TÇHGS) 119 gün olarak tespit edilirken, aynı çeşitte bu süre, Aydın'da 101 gün (Mete, 2019), K. Maraş'ta 115 gün (Bağcı, 2015) ve Eskişehir'de 122-131 gün aralığında bulunmuştur (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017). Gelişim periyodu, sıcaklığın artmasına bağlı olarak kısalmakta, azalması ile uzamaktadır (Büyük ve Pırlak, 2017; Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017).

Yaprağını döken meyve türlerinin çeşitleri arasında, eşey organlarının teşekkülü (oluşum fizyolojisi) benzer fakat dölleme sonrası meyve gelişimleri (gelişim fizyolojisi) farklılık göstermektedir. Bu durum, hasat tarihleri arasındaki farklılıkların, çiçeklenme tarihleri arasındaki farklılıklara nazaran daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Çalışma sonuçları bu bilgiler altında irdelendiğinde, tam çiçeklenme özelliği bakımından, ilk ve son çiçeklenen genotipler arasında sadece 5 günlük bir fark var iken (29.03-03.04), hasat tarihleri arasındaki fark 26 güne yükselmiştir (17.07 - 14.08).



## Fiziksel özellikler

Tüketici algısının yönlendirilmesinde, görsel tatmin önemli bir kriter olup, tüketici ile ürünün ilk karşılaşması göz teması ile olmaktadır. Bu sebeple, yeni çeşit adaylarının veya introdüksiyona tabi tutulan çeşitlerin, fiziksel özelliklerinin üstün olmasında yarar vardır. Bu bağlamda, Çizelge 1’de listelenen fiziksel özelliklerden meyve eni, 44,58 (1-15-24)-64,03 mm (Santa Maria), meyve boyu 52,73 (2-18-21)-84,11 mm (Santa Maria), şekil indeksi 1,04 (2-18-21)-1,50 (2-13-1), meyve ağırlığı 57,27 (1-15-24)-166,10 g (Santa Maria) ve meyve eti sertliğinin 1,76 (2-13-1)-5,47 kg cm<sup>-2</sup> (2-15-75) aralıklarında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı amaçlara yönelik daha önce yapılan çalışmalar irdelendiğinde, armut genotiplerine ait meyve en, boy, ağırlık ve meyve eti sertliği değerlerinin sırası ile 31,44-71,77 mm, 29,24-87,29 mm, 20,07-199,00 g, 3,07-13,00 lb (Özrenk ve ark., 2010); 38,24-58,23 mm, 36,85-65,50 mm, 31,10-109,40 g, 2,07-6,30 kg cm<sup>-2</sup> (Duric ve ark., 2015); 59,14-70,98 mm, 60,66-91,40 mm, 28,29-160,02 g, 2,99-13,23 lb (Bayazit ve ark., 2016); 35,76□73,48 mm, 25,91□117,33 mm, 21,57□273,00 g, 4,91-13,26 kg cm<sup>-2</sup> (Polat ve Bağbozan, 2017); 35,02-87,33 mm, 30,55-141,27 mm, 22,04-334,00 g ve 9,92-12,65 kg cm<sup>-2</sup> (Polat ve Öznur, 2017) sınırlarında belirlendiği bildirilmektedir.

Elde edilen sonuçlar, büyük ölçüde önceki çalışmalar ile paralellik göstermekle beraber, tespit edilen farklılıkların temel olarak incelenen genotiplerin özgün olmasından kaynaklandığı düşünülse de, yetiştiricilik sistemi, kültürel uygulamalar ve ekolojik faktörlerin, incelenen özellikler üzerine olan etkileri göz ardı edilmemelidir. Genel olarak, yetiştiriciliği sıcak yörelerde yapılan meyvelerde, sıcaklıkla birlikte artış gösteren ve meyvelerde yuvarlak yapının oluşmasına sebep olan oksin hormonunun bu etkisine daha fazla maruz kalındığından, meyveler daha basık ve şişkin olmaktadır. Tersini durumda ise sitokinin ve giberellik asidin etkinliği daha yüksek olup,

meyveler daha uzunca olmaktadır (Sherman ve Beckman 2002). Şekil indeksi bakımından 2-13-1 (1,50) genotipi öne çıkarken, 2-15-75 (1,36) ve 1-12-3 (1,35) genotipleri de referans olarak değerlendirilen ‘Santa Maria’ (1,32) çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada incelenen genotipler, erken ve orta dönemde olgunlaşma özelliğinde tespit edilmiştir. Ortalama 1,30 olarak elde edilen şekil indeksi değeri, erkenci ve orta mevsim genotiplerin değerlendirildiği çalışmalar ile paralel, geçici genotiplerin değerlendirildiği çalışmalardan ise yüksek bulunmuştur (Polat ve Bağbozan, 2017; Mertoğlu ve ark., 2019). Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süresi kısa olan erkenci ve orta mevsim çeşitler, geçici çeşitlere göre daha küçük boyutlara ve ağırlığa sahip olmaktadır. Gelişim fizyolojisindeki hızlılık, bu çeşitlerde hücreler arası boşluğun fazla olmasına sebep olarak, meyve eti sertliğini de düşürmektedir (Bostan ve Çelikel-Çubukçu, 2018). Çalışmada incelenen tüm genotipler erken ve orta dönemde hasat edilen grupta bulunmuş olup, meyve boyutları, ağırlık ve sertlik değerlerinin erkenci ve orta mevsim sayılabilecek çeşitlerle paralel (Sağır ve Aygün, 2018; Mertoğlu ve ark., 2019), geçici kategoride bulunan çeşitlere nazaran ise nispeten daha düşük olduğu söylenebilir (Dumanoglu ve ark., 2006; Polat ve Öznur, 2017).

Üst kabuğa ait L\* ve C\* özelliği bakımından, 87,96 ve 54,12 değerleriyle nolu genotip öne çıkmıştır. L\* özelliğinde, 2-18-21 (79,50) nolu genotip üst grubu tamamlarken, en düşük değer ise 2-15-75 (47,71) nolu genotipte tespit edilmiştir. 2-13-1 (64,56) ve 1-15-24 (64,69) genotipleri ise orta grupta bulunmuştur. C\* özelliğinde ise tüm genotipler, referans çeşitten daha yüksek değerde ölçülmüş, ancak aradaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. h° değeri bakımından ise genotiplerin 42,93 (2-15-75) ile 104,67 (1-15-24) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen sonuçların literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir (Bayazit ve ark., 2016; Mertoğlu ve ark., 2019).

Çizelge 1. Pomolojik özelliklerin melez bireylere göre dağılımı.

Genotip Genotype	Tam çiçeklenme Full bloom date		Hasat tarihi Harvest date	TÇHGS TFFBH (gün)	Meyve eni Fruit width (mm)	Meyve Boyu Fruit length (mm)		Şekil indeksi Shape index	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve eti sertliği Fruit flesh hardness (kg cm <sup>-2</sup> )
	01,04	01,04				82,79	a			
2-13-1 (Magness*Akça)	01,04	01,04	23,07	114	55,59	ab	82,79	a	124,90	ab
1-15-24 (Magness*Akça)	01,04	01,04	17,07	108	44,58	b	55,32	c	57,27	c
2-15-75 (Magness*S.Maria)	31,03	31,03	08,08	131	57,78	ab	76,34	ab	91,52	bc
2-18-21 (Magness*Serbest)	03,04	03,04	14,08	134	51,46	ab	52,73	c	89,73	bc
1-12-3 (Akça*Serbest)	30,03	30,03	17,07	110	47,03	ab	63,77	bc	66,5	c
Santa Maria	29,03	29,03	25,07	119	64,03	a	84,11	a	166,10	a
P (<)					*		***	*	***	***
Ortalama (Mean)					53,41		69,18		99,32	
Standart sapma (Standart deviation)					8,95		13,70		41,08	
HSD(0,05)					9,47		14,49		43,42	
CV (%)					16,76		19,80		41,34	

TÇHGS: Tam çiçeklenmeden hasada geçen süre, HSD: Tukey değeri, †her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (\*:p<0,05, \*\*: p<0,01, \*\*\*: p<0,001).  
TFFBH: Time from full bloom to harvest, HSD: Tukey value, †differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (\*:p<0,05, \*\*: p<0,01, \*\*\*: p<0,001).

Çizelge 2. Melez bireylerin fenolojik ve fitokimyasal özellikleri.

Genotip	L*	C*	h°	SCKM SSC (%)	pH	TEA		Vitamin C (mg 100 ml <sup>-1</sup> )			
						TA	(g 100 ml <sup>-1</sup> )				
2-13-1 (Magness*Akça)	64,56	b	45,21	78,55	b	17,37	a	4,00	d	3,02	a
1-15-24 (Magness*Akça)	64,69	b	42,53	104,67	a	10,23	f	4,69	a	0,15	c
2-15-75 (Magness*S.Maria)	47,71	c	40,10	42,93	c	13,67	d	4,30	b	0,23	d
2-18-21 (Magness*Serbest)	79,50	a	45,17	87,84	ab	15,77	c	4,68	a	0,19	de
1-12-3 (Akça*Serbest)	87,96	a	54,12	90,41	ab	16,33	b	4,12	c	0,56	a
Santa Maria	55,47	bc	37,06	48,70	c	13,07	e	3,87	c	0,44	b
P (<)	***		Ö.D.	***		***		***		***	
Ortalama (Mean)	66,65		44,03	75,52		14,41		4,28		0,32	
Standart sapma (Standart deviation)	14,41		7,56	23,82		2,45		0,33		0,15	
HSD (0,05)	15,25		7,99	25,17		2,59		0,35		0,16	
CV (%)	21,62		17,17	31,54		17,03		7,64		46,39	

L: Parlaklık, C: Renk doygunluğu, h: Renk açısı, SCKM: Suda çözünebilir kuru madde, TEA: Titr edilebilir asit, her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (\*:p<0,05, \*\*: p<0,01, \*\*\*: p<0,001). Ö.D. (N.S.): Önemli değil (Non significant).  
L: Lightness, C: Chroma, h: Hue angle, SSC: Soluble solid content, TA: Titratable acidity, HSD: Tukey value, differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (\*:p<0,05, \*\*: p<0,01, \*\*\*: p<0,001).

## Kimyasal özellikler

Bitkisel ürünlerde, tat oluşumunu etkileyen en önemli unsurlardan olan kimyasal özellikler, ürünlerin stres faktörlerine toleransından, hasat sonrası fizyolojisine kadar birçok konuda sağladığı faydalar bakımından, mutlak suretle karakterize edilmesi gereken özellikler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, incelenen kimyasal özelliklerden, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %10,23 (1-15-24)-17,37 (2-13-1), pH 3,87 (Santa Maria)-4,69 (1-15-24), titre edilebilir asit miktarı (TEA) 0,15 (1-15-24)-0,56 (1-12-3) g 100 ml<sup>-1</sup> ve C vitamini 1,67 (2-18-21)-3,17 mg 100 ml<sup>-1</sup> (Santa Maria) aralıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Benzer çalışmalarda, SÇKM, TEA ve pH değerleri sırası ile %11,0-17,1, 0,22-0,37 g 100 ml<sup>-1</sup>, 4,4-6,2 (Karadeniz ve Çorumlu, 2012); %10,6-14,1, 0,10 - 0,94 g 100 ml<sup>-1</sup>, 3,21-5,41 (Polat ve Bağbozan, 2017); %10,0-21,0, 0,20-1,33 g 100 ml<sup>-1</sup>, 4,07-5,56 (Kalkisim ve ark., 2018) sınırları içerisinde bulunmuştur. Duric ve ark (2015) tarafından, farklı armut genotipleri üzerine yürütülen bir çalışmada, C vitamini miktarının 0,77 – 1,61 mg 100 mg<sup>-1</sup> arasında tespit edildiği bildirilmiştir. Mertoğlu ve Evrenosoğlu (2019) ise 11 farklı armut çeşidi ile çalışmış ve armutlarda ortalama C vitamini miktarının 2,67 mg 100 ml<sup>-1</sup> olduğunu bildirmişlerdir. Tam çiçeklenmeden hasada geçen süresi kısa olan çeşitlerde, asit parçalanımının az olması nedeniyle genel olarak asitlik yüksek, pH ise düşüktür. Ayrıca, asidik karakterde olan, organik ve fenolik asitlerin, erkenci genotiplerde, genel olarak daha yüksek düzeyde bulunduğu belirtilmektedir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019).

İncelenen tüm özelliklerdeki farklılıkların, temel olarak incelenen genotiplerin farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmekle

beraber, iklim ve toprak özelliklerindeki farklılıklar, yetiştiriciliğin yapıldığı alanın coğrafik durumu, hasat şekli ve zamanı, ürünün depolanması veya işlenmesi, uygulanan kültürel işlemlerin yöntem veya dönemsel olarak farklılığı gibi özellikler, ürünlerin son kompozisyonu üzerine önemli farklılıklara sebep olmaktadır (Li ve ark., 2012; Tiwari ve Cummins, 2013; Gündüz ve Özbay, 2018; Usanmaz ve ark., 2018; Sezer ve ark., 2019).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Değerlendirilen genotiplerin, erken veya orta mevsimde olgunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu kategoride yer alan çeşitlerin genel olarak meyve ağırlığı düşük ve üst kabuğunda ise yanak oluşmamaktadır. Bu bağlamda, incelenen genotiplerden 2-13-1 meyve ağırlığı, 2-15-75 ise kabuk üst rengi bakımından ümitvar görülmektedir. Sanayiye yönelik ürünlerde, stabilizasyonun yüksek, mikroorganizma faaliyetinin ise düşük olması istenir. 1-12-3 nolu genotip, yüksek asitlik özelliği ile ön plana çıkmış olup, sanayiye yönelik ürünlerin işlenmesi için potansiyel barındırmaktadır. Çalışılan genotiplerin, armudun en yıkıcı hastalığı olan ateş yanıklığına, dayanıklı olmaları da oldukça önemlidir. Tüm bu sebeplere istinaden, karakterizasyonu yapılan melez bireylerin, ülke tarımına üretim ve genetik materyali olarak katkı sağlamaları hedeflenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Çalışma materyalinin elde edildiği (TOVAG 106O719 ve TOVAG 110O938) ve meyve özelliklerinin değerlendirildiği (BAP 2016-1181) projelerin bir bölümü olan bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymous. 1972. Minitab.17 Statistical software program. Minitab, LLC.
- Anonymous. 2017. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: Aralık, 2019). United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Roma.
- Bağcı, S. 2015. Kahramanmaraş ili ova koşullarında bazı armut çeşitlerinin adaptasyonu. Yüksel lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Kahramanmaraş.
- Bayazit, S., O. Caliskan, and A. Sümbül. 2016. Morphological diversity of Turkish pear (*Pyrus communis* L.) accessions in eastern mediterranean region of Turkey. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus* 15 (5): 157-171.
- Bolat, I., and A. İkinci. 2020. Investigation on heat requirements and fruit growth of some early maturing apricot cultivars in semi arid conditions. *Fresenius Environmental Bulletin* 29 (3): 1542-1549.
- Bostan, S. Z. ve G. Çelikel-Çubukçu. 2018. Çaykara ilçesinde yetiştirilen yerel armut (*Pyrus* spp.) genotiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı: I-Meyve özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*-35: 75-88.
- Büyük, F. Y. ve L. Pırlak. 2017. Konya il merkezinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi* 3 (2): 184-190.
- Byrne, D. H. 2012. Trends in fruit breeding. pp.3-36. *Fruit Breeding* Springer, Boston, MA.
- Claessen, H., W. Keulemans, B. Van de Poel, and N. De Storme. 2019. Finding a compatible partner: Self-incompatibility in European pear (*Pyrus communis*); molecular control, genetic determination, and impact on fertilization and fruit set. *Frontiers in plant science*. 10.
- Dumanoğlu, H., N. T. Güneş., V. Erdoğan, A. Aygün, and B. Şan, 2006. Clonal selection of a winter-type European pear cultivar 'Ankara' (*Pyrus communis* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 30 (5): 355-363.
- Duric, G., M. Zabic, M. Rodic, S. Stanivukovic, B. Bosancic, and B. Pasalic. 2015. Biochemical and pomological assessment of European pear accessions from Bosnia and Herzegovina. *Horticultural Science* 42 (4): 176-184.
- Eskimez, İ., M. Polat, N. Korkmaz, and K. Mertoğlu. 2019. Investigation of some blackberry cultivars in terms of phenological, yield and fruit characteristics. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences* 3 (2): 233-238.
- Evrenosoğlu, Y., and K. Mertoğlu. 2018. Evaluation of pear (*Pyrus communis* L.) hybrid combinations for the transmission of fire blight resistance and fruit characteristics. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 54 (2): 78-85.
- Gamble, J., S. R. Jaeger, and F. R. Harker. 2006. Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers. *Postharvest Biology and Technology* 41 (1): 38-47.
- Gündüz, K., and H. Özbay. 2018. The effects of genotype and altitude of the growing location on physical, chemical, and phytochemical properties of strawberry. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 42 (3): 145-153.
- Hunter, D. 2016. Fifty years of pear breeding: An overview of the Harrow (Ontario, Canada) pear breeding program. *Meyve Bilimi* 3 (2): 1-7.
- Ishii, H., and Y. Kimura. 2018. A new interspecific pear cultivar Yutaka: highly resistant to the two major diseases scab and black spot on Asian pears. *European Journal of Plant Pathology* 152 (2): 507-514.
- Jackson, J. E. 2003. *Biology of Apples and Pears* Cambridge Univ. Press. United Kingdom.
- Kalkisim, O., Z. Okcu, B. Karabulut, D. Ozdes, and C. Duran. 2018. Evaluation of pomological and morphological characteristics and chemical compositions of local pear varieties (*Pyrus communis* L.) grown in Gumushane, Turkey. *Erwerbs-Obstbau* 60 (2): 173-181. Doi: 10.1007/s10341-017-0354-6.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Hasat Öncesi Dönemde Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Ege Üniv. Yay. No: 494. Bornova, İzmir.
- Karadeniz, T., and M. S. Çorumlu. 2012. İskilip armutları. *Akademik Ziraat Dergisi* 1 (2): 61-66.
- Karlıdağ, H. ve A. Eşitken. 2006. Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 16 (2): 93-96.
- Li, H., R. Tsao, and Z. Deng. 2012. Factors affecting the antioxidant potential and health benefits of plant foods. *Canadian journal of plant science* 92 (6): 1101-1111.
- Mertoğlu, K., and Y. Evrenosoğlu. 2017. Breeding *Erwinia amylovora* resistant F<sub>1</sub> hybrid pear: selection of promising hybrid genotypes. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 31 (3): 136-141.
- Mertoğlu, K. ve Y. Evrenosoğlu. 2019. Bazı elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (1): 11-20.
- Mertoğlu, K., M. Polat ve Y. Evrenosoğlu. 2019. Erkenci armut çeşit adayları bazı F<sub>1</sub> melezlerin morfolojik ve ticari değerler yönünden değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (2): 276-285.

- Mete, İ. 2019. Bazı armut çeşitlerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Aydın.
- Özkaplan, M. 2010. Ordu ve çevresinde yetişen mahalli armut çeşitlerinin (*Pyrus communis* L.) fenolojik ve pomolojik özellikleri, Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 78 s.
- Özrenk, K., M. Gündoğdu ve T. Kan. 2010. Van Gölü havzası yerel armutları. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 20 (1): 46-51.
- Öztürk, G., E. Basım, H. Basım, R. A. Emre, Ö. F. Karamürsel, İ. Eren, M. İşçi ve E. Kaçal, 2011. Kontrollü melezleme yoluyla ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) hastalığına karşı dayanıklı yeni armut çeşitlerinin geliştirilmesi: İlk meyve gözlemleri, VI. Horticultural Congress, Book of abstracts. November 04-08, 2011. Şanlıurfa, Turkey.
- Pinto, A. S., G. Barreiro, A. Fragata, P. Combris, and E. Giraud-Heraud. 2007. Quality attributes of 'Rocha' pear and consumer behaviour: sensory evaluation and willingness to pay. In X International Pear Symposium 800: 1005-1012.
- Polat, M. ve A. Z. Öznur. 2017. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde yetiştirilen bazı geççi yerli armut (*Pyrus communis* L.) genotiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21 (1): 20-23.
- Polat, M., and R. Bağbozan. 2017. Eğirdir (Isparta) ekolojisinde yetiştirilen erkenci yerli armut (*Pyrus communis* L.) tiplerinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21 (1): 9-12.
- Predieri, S., E. Gatti, C. Medoro, M. Cianciabella, R. Infante, and L. Mari. 2014. Consumer tests for monitoring optimal 'Abate Fetel' pear eating quality. European Journal of Horticultural Science 79 (1): 36-42.
- Reid, M., and D. Buisson. 2001. Factors influencing adoption of new apple and pear varieties in Europe and the UK. International Journal of Retail & Distribution Management 29 (6): 315-327.
- Sağır, N., and A. Aygün 2018. Trabzon ilinde yetiştirilen yazlık yerel armut çeşitlerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe (Özel Sayı) 47 (2): 26-34.
- Sezer, G., A. Mısırlı, F. Şen ve N. A. Bilgin. 2019. turuncgillerde büyüme düzenleyici madde uygulamalarının meyve dökümü ve kalitesi üzerine etkileri. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 29 (1): 76-83.
- Sherman, W.B., and T.G. Beckman. 2002. Climatic adaptation in fruit crops. In XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts. Toronto 622: 411-428.
- Soare, E., I. A. Chiurciu, A. V. Balan., and L. David. 2019. Market analysis of pears in Romania. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development 19 (1) 551-556.
- Spinola, V., B. Mendes, J. S. Camara, and P. C. Castilho. 2013. Effect of time and temperature on Vitamin C stability in horticultural extracts. UHPLC-PDA vs Iodometric Titration as Analytical Methods. LWT-Food Science ve Technology 50 (2): 489-495.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Steyn, W. J., N. Manning, M. Muller, and J. P. Human. 2010. Physical, sensory and consumer analysis of eating quality and appearance of pear genotypes among South African consumers. In XI International Pear Symposium 909, pp. 579-586.
- Tiwari, U., and E. Cummins. 2013. Factors influencing levels of phytochemicals in selected fruit and vegetables during pre-and post-harvest food processing operations. Food Research International 50 (2): 497-506.
- Usanmaz, S., F. Öztürkler, M. Helvacı, T. Alas, I. Kahramanoğlu, and M. A. Aşkın. 2018. Effects of periods and altitudes on the phenolic compounds and oil contents of olives, cv. ayvalık. International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences 2 (2): 32-39.
- Zar, J. H. 2013. Biostatistical Analysis: Pearson New International Edition. Pearson Higher Ed.

## **Vista Bella Elma Çeşidinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutumu ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi**

**Emre AKKURT**<sup>1\*</sup>  **Kerem MERTOĞLU**<sup>2</sup>  **Yasemin EVRENOSOĞLU**<sup>3</sup> 

<sup>1,2,3</sup> **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir/TURKEY**

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-4451-3946>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0490-9073>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-0212-8492>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [emre.akkurt13@gmail.com](mailto:emre.akkurt13@gmail.com)

Received (Geliş tarihi): 10.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 21.07.2020

**ÖZ:** 2018 ve 2019 yıllarında yürütülen bu çalışmada, yazlık grupta yer alan 'Vista Bella' çeşidine yine yazlık grupta yer alan 'Summer Red', 'Williams Pride' ve 'Jersey Mac' çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanılabilme potansiyelleri tespit edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda, 'Vista Bella' çeşidinin kendilenmesi neticesinde, meyve tutumunun %10,68 düzeyinde kaldığı ve kısmen kendine uyumsuz olduğu görülmüştür. Çeşitlerin, çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranları sırası ile %74,33 - %67,00 ve %44,33 - 45,67 aralıklarında bulunurken, tam çiçeklenme tarihlerinin örtüştüğü görülmüştür. Ayrıca, yüksek meyve tutum oranı (%26,12 - 33,62) neticesinde, çeşitler arasında, gametofitik olarak uyumsuzluk olmadığı kanaatine varılmıştır. Ancak, elde edilen meyvelerde, çekirdek sayılarının kritik düzeyde olması sebebi ile minimum iki farklı çeşidin tozlayıcı olarak kullanılması gerektiği ortaya çıkmış olup, 'Summer Red' ve 'Jersey Mac' çeşitlerinin, 'Vista Bella' çeşidine tozlayıcı olarak kullanılması durumunda, fitokimyasal özellikleri nispeten iyileştirdiği tespit edilmiştir. Korelasyon analizleri sonucunda, meyve tutum miktarında meydana gelen artışın fitokimyasal birikimi azalttığı, buna karşın asitliğin artması ile birikimin teşvik edildiği bulunmuştur. Ayrıca antioksidan aktivitenin, toplam fenol ( $r=0,57^{***}$ ) ve C vitamini ( $r=0,31^*$ ) ile pozitif ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meyve tutumu, çiçek tozu, kendileme, uyuşma, fenolik bileşikler.

### **Effects of Different Pollinator Cultivars on Fruit Set and Different Fruit Quality Characteristics on Vista Bella Apple Cultivar**

**ABSTRACT:** This study was carried out in 2018 and 2019 in order to determine the potential of using "Summer Red", "Williams Pride" and "Jersey Mac" varieties as a pollinator for "Vista Bella". As a result of self-pollination in 'Vista Bella', fruit set was remained at 10.68%. In line with this result, 'Vista Bella' variety was found to be partially incompatible with itself. Pollen viability and germination rates of cultivars ranged between 67.00 - 74.33% and 44.33 - 45.67% respectively. Full blooming dates of cultivars were overlapped and there was no gametophytic incompatibility between cultivars thanks to high fruit set rate (26.12 - 33.62%). However, it has been revealed that minimum two different varieties should be used as pollinators due to the critical number of seeds in the obtained fruit. 'Summer Red' and 'Jersey Mac' varieties are relatively improved phytochemical properties when used as pollinator for 'Vista Bella'. As a result of the correlation analysis, it was found that increase of fruit set caused a decrease in phytochemical accumulation, while accumulation was triggered by acidity increase. In addition, antioxidant activity was found to be in positive relationship with total phenol ( $r=0.57^{***}$ ) and vitamin C ( $r=0.31^*$ ).

**Keywords:** Fruit set, pollen, self-pollination, compatibility, phenolic compounds.

## GİRİŞ

Elma, zengin genetik tabanı sayesinde, Dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir türdür (Urrestarazu ve ark., 2016). Elmanın orjin merkezleri arasında yer alan Türkiye’de, ülkenin ekolojik ve topoğrafik yapısından kaynaklı yetiştirilen birçok farklı elma tür ve çeşidi bulunmaktadır (Ercisli, 2004). FAO’nun 2017 yılı verilerine göre, dünyada 83.139.326 ton elma üretilmiş olup, Türkiye 3.032.164 tonluk üretimi ile üçüncü sırada bulunmakta olup, üretici ülkeler arasında yer almaktadır. Üretilen elma miktarının yaklaşık 9.043.972 tonu ülkeler arasında ticarete söz konusu olarak, elmayı dış ticarete önemli bir ürün haline getirmektedir (Anonymous, 2017).

Elma yetiştiriciliğini ekonomik ve sürdürülebilir olmakta zorlayan en önemli etkenlerden birisi, S-allellere bağlı olarak görülen gametofitik uyuşmazlık mekanizmasıdır (Ramírez ve Davenport, 2013). Çeşitlerin birçoğu kendine verimli olmamakla birlikte, diğer çeşitlerle de uyuşmazlık göstermektedir. Bu durumun gözlemlenmediği durumlarda, meyve tutumunun çok düşük seviyelerde kaldığı ve ciddi ekonomik kayıpların yaşandığı ifade edilmektedir (Gülcan ve ark., 2001; Korkmaz ve ark., 2015).

Yeni geliştirilen çeşitler veya introduksiyon materyalinin, fenolojik seyri ve dölleme biyolojileri oldukça önemlidir. Nitekim kendine ve diğer çeşitler ile olan uyuma durumuna ilaveten, tozlamayı takiben başarılı bir dölleme olabilmesi için, çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin örtüşmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda yürütülen çalışmalar neticesinde, ‘Starkrimson’, ‘Braeburn’, ‘Red Chief’, ‘Fuji’, ‘Jonathan’, ‘Golden Delicious’, ‘Rome Beauty’, ‘Oldenburg’, ‘Wealty’, ‘Yellow Transparent’, ‘Galia Beauty’, ‘Grimes Golden’ çeşitlerinin büyük oranda kendi ile uyumsuz oldukları tespit edilirken, ‘Elstar’, ‘Idared’, ‘Royal Gala’, ‘Megumi’ ve ‘Orin’ çeşitlerinin kısmen veya tamamen kendine verimli oldukları bildirilmektedir (Özçağırın ve ark., 2005; Aşkın ve ark., 2006; Ramírez ve Davenport, 2013; Vizzotto ve ark., 2018).

Tozlayıcı olarak kullanılan çeşitlerin meyve tutumuna olan olumlu etkilerinin yanında meyve kalite parametrelerine olan katkıları da önem arz etmektedir. Metakseni olarak adlandırılan bu durum, uygun tozlayıcı seçiminde dikkat edilmesi gereken başlıca konular arasında görülmektedir (Jahed, 2015). Bu bağlamda, hasat edilen meyvelerde biyokimyasal içeriğin tozlayıcıya bağlı olarak değişiminin belirlenmesi önem taşımaktadır. Son dönemde, farkındalık düzeyi artan toplumların, antioksidan türevi bileşikler (organik - fenolik asitler gibi) daha fazla içeren ürünlere yöneldiği ifade edilmektedir (Demir ve Aktaş, 2018). Bu bileşiklerin, oksidantlara bir hidrojen molekülü vererek, hidroksil radikali yapısında yer alan hidrojen atomları ile bağ oluşturabilecek ürünlerin ortamdaki temizlenmesini, böylelikle oksidasyon ve peroksidasyon reaksiyonlarının başlamasını önledikleri bildirilmektedir (Dai ve Mumper, 2010). Bu antioksidatif etkinin, kanser ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere, pek çok kronik hastalığın görülme riskini düşürdüğü belirtilmektedir (Tang ve Tsao, 2017; Pham ve ark., 2019). Fitokimyasal çeşitliliğin ve miktarın yüksek olması, bitkilerin savunma mekanizmasını da olumlu etkilemekte, bitkinin biyotik ve abiyotik stres koşullarına toleransını arttırmaktadır (Güven ve ark., 2005; Sklodowska ve ark., 2018).

Bu açıklamalar ışığında planlanan bu çalışmada, yazlık grupta yer ‘Vista Bella’ elma çeşidinin, kendine uyuma durumu ve yine yazlık grupta bulunan farklı çeşitlerin (‘Summer Red’, ‘Williams Pride’ ve ‘Jersey Mac’) bu çeşit ile uyuma durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çeşitlerin, tozlayıcı olarak meyve biyokimyasal özellikleri üzerine olan etkileri de tespit edilmiştir.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmada materyal olarak, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde bulunan ve 2008 yılında, ‘MM106’ anacına aşılı halde araziye dikilen ‘Vista Bella’ çeşidi ana ebeveyn olarak kullanılmıştır. ‘Jersey Mac’, ‘Summer Red’, ‘Williams Pride’ ve ‘Vista Bella’ (kendileme) çeşitleri ise tozlayıcı olarak seçilmiş olup, çalışma 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür.

Çalışma materyalinin bulunduğu Eskişehir (Merkez) ilinde, tipik karasal iklim görülmekte olup, çalışma döneminde deneme yerinde gözlenen iklimsel özellikler Çizelge 1’de verilmiştir. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak, her iki deneme yılında da, hava sıcaklıklarının uzun dönem ortalamasına göre daha yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir. Hava sıcaklıklarının artması, havada su buharı çözünme potansiyelini arttırdığından, hava oransal neminde de, benzer eğilim gözlenmiştir. Yağış miktarı bakımından, uzun yıllar verileri incelendiğinde, mevsimlerin ayları arasında tutarlılık olduğu görülürken, çalışmayı kapsayan yıllarda düzensiz yağışlar ve kurak dönemler gözlemlenmiştir.

### Çeşitlere ait tam çiçeklenme, çiçek tozu canlılık ve çimlendirme özelliklerinin belirlenmesi

Çeşitlerin, tam çiçeklenme zamanı, ağaç üzerinde bulunan çiçeklerin yaklaşık %70-80 oranında açtığı dönem olarak kaydedilmiştir (Bostan, 1990).

Melezleme ve çiçek tozu canlılık-çimlendirme çalışmaları için ihtiyaç duyulan çiçek tozları, sabah güneş doğumundan 2-3 saat sonra açmaya hazır, beyaz çiçek tomurcuklarının yeterli miktarda toplanması ile elde edilmiştir. Bu tomurcuklardan çıkarılan anterler elişi kâğıdı konmuş tepsi üzerinde, oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiştir. Anterlerin patlaması sonucu saçılan çiçek tozları cam şişelere toplanmıştır. Canlılık düzeylerini saptayabilmek amacıyla, Norton (1966) tarafından belirtilen şekilde hazırlanan 2,3,5 Tripyhenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) boya çözeltisi kullanılmıştır. Her çeşit için 3 lam-lamel ve her lam-lamel üzerinde 3 bölgede, ekim işleminden 2 saat sonra mikroskop yardımı ile sayım

gerçekleştirilmiştir. Sayımlar sırasında kırmızı boyanan çiçek tozları canlı olarak değerlendirilmiş ve sayılan toplam çiçek tozuna oranlanarak, çiçek tozu canlılığı hesaplanmıştır (Eti, 1991).

Çiçek tozu çimlenme oranlarının belirlenmesi amacıyla; %1 agar, %15 sakkaroz ve 5 ppm borik asit içeren besiyeri ortamı hazırlanmış ve her genotip için 3 petri kutusuna ekim gerçekleştirilmiş ve oda sıcaklığında, karanlık ortamda inkübasyona bırakılmıştır. Yaklaşık 4 saat sonra her petri kutusunda, mikroskop altında 5 bölgede sayım yapılmıştır. Çimlenen çiçek tozlarının, sayılan toplam çiçek tozu sayısına oranlanması ile çeşitlere ait çimlenme yüzdeleri tespit edilmiştir (Eti, 1991; Aşkın ve ark., 2006).

### Melezleme, serbest tozlama ve meyve tutum oranının saptanması

Melezleme çalışmasında, elmanın erselik çiçekleri, açmaya yakın dönemde penslerle emasküle edilmiştir. Bu amaçla, işaretlenen dallarda, çiçeklerin, taç yaprak ve anterleri uzaklaştırılmıştır. Bir gün sonrasında ise daha önce elde edilmiş çiçek tozları ile tozlama yapılmıştır (Layne ve Quamme, 1975). Her melezleme kombinasyonunda, 3 farklı ağaç ve 4 farklı yöneyden, toplamda en az 250 çiçek ile çalışılmıştır. Tozlama işlemi etkili tozlanma periyodu ile çakıştırılmak istendiğinden, emaskülasyonu takip eden 2. gün tekrar edilmiştir. Serbest tozlamada ise sayılan çiçeklerde herhangi bir uygulama yapılmamış olup, sadece etiketleme gerçekleştirilmiştir. Meyve tutum oranı (%); ilk tozlama işleminden sonraki 40. günde, sayılan meyve sayısının tozlanan çiçek sayısına bölünmesi ve elde edilen sayının 100 ile çarpılması şeklinde belirlenmiştir.

Çizelge 1. Araştırma alanına ait iklimsel veriler (Anonim, 2020).  
Table 1. Climatic data of research area (Anonim, 2020).

Aylar-Yıllar Months-Years	Yağış (mm) Precipitation (mm)			Nem (%) Humidity (%)			Sıcaklık (□C) Temperature (□C)		
	Uzun yıllar Long terms		Uzun yıllar Long terms	Uzun yıllar Long terms		Uzun yıllar Long terms	Uzun yıllar Long terms		Uzun yıllar Long terms
	2018	2019		2018	2019		2018	2019	
Mart (March)	53,6	9,2	30,3	73,5	64,5	65,1	9,2	6,3	5,3
Nisan (April)	12,6	24,8	40,5	61,6	69,3	62,8	13,8	9,5	9,9
Mayıs (May)	62,2	39,8	41,9	74,8	65,1	60,8	16,8	16,5	14,8
Haziran (June)	46,6	36,6	29,9	69,5	67,9	57,2	19,9	20,9	18,9
Temmuz (July)	39,2	36,4	14,2	65,5	62,4	53,0	22,3	21,3	21,9
Ağustos (August)	18,0	3,2	12,42	63,5	61,0	54,7	22,9	22,3	21,8
Eylül (September)	2,8	4,0	16,98	65,4	62,1	58,4	18,6	18,3	17,3



## Meyvede biyokimyasal analizler

Kendileme ve melezlemeler sonucu tutan meyveler, kopma tabakasının oluşumu ve tat kriterleri göz önünde bulundurularak, hasat edilmiştir. Her bir ağacın meyveleri, diğerleri ile karıştırılmaksızın hasat edilmiş olur, analizler için örneklemeler, ağacın tüm yöneylerini temsil edecek şekilde yapılmıştır. Örneklenen, 10 meyve katı meyve suyu sıkacağı ile meyve suyuna dönüştürülerek, Whatman filtre kağıdı aracılığı ile süzlmüştür. Analizlerin tamamında bu meyve suları kullanılmıştır.

Titre edilebilir asitlik tayininde, meyve suları, fenolfalein indikatörlüğünde, 0,1 N Sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar, Karaçalı (2012)'nin belirttiği formüle göre hesaplanarak, malik asit cinsinden % olarak ifade edilmiştir. Vitamin C miktarının saptanmasında volumetrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır (Spinola ve ark., 2013). Yönteme göre nişasta indikatör olarak kullanılmış ve potasyum iyodür ile titre edilmiştir. Spinola ve ark., (2013)'nin, belirttiği formül doğrultusunda hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar mg 100 mL<sup>-1</sup> olarak verilmiştir. Toplam fenol miktarının belirlenmesinde ise Folin-Ciocalteu yöntemi, Selcuk ve Erkan (2016)'ın belirttiği şekilde yürütülmüştür. Standart eğrinin hazırlanmasında, gallik asit kullanılmış ve sonuçlar mg GAE L<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir. Antioksidan aktivite tayininde, DPPH yöntemi kullanılmış olup, Polat ve ark, (2018)'nin belirttiği yöntem üzerinde bazı modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. % 50 inhibisyon sağlayan numune konsantrasyonu (IC50) tespit edildikten sonra, her çeşitten IC50 değeri kadar alınan örneklerin, DPPH radikalini giderme kabiliyetleri tespit edilmiş olup, sonuçlar % olarak ifade edilmiştir. Meyve sularının, toplam flavonoid içeriğini belirlemede, alüminyum klorür kolorimetrik yöntemi kullanılmıştır (Chang ve ark., 2002). Standart eğrinin oluşturulmasında, kateşin kullanılmış ve toplam flavonoid içeriği mg catechin 100 mL<sup>-1</sup> eşdeğeri olarak ifade edilmiştir.

## Verilerin değerlendirilmesi

2018 ve 2019 yıllarında yürütülen bu çalışmanın deneme tasarımı 5x2 (tozlayıcı x yıl) faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Çeşitlere ait çiçek tozu özellikleri,

Minitab-17 paket programında, tek yönlü ANOVA prosedürü kullanılarak tespit edilmiştir. Farklı tozlayıcıların, incelenen özellikler üzerine olan etkileri ise GLM prosedüründe, faktör ve faktörlerin interaksyonları kombinlenerek gerçekleştirilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar ise % 5 önem düzeyinde Tukey (HSD) çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur. Özellikler arasındaki ilişkiler, korelasyon analizleri ile tespit edilmiş olup, sonuçlar Pearson korelasyon katsayıları ile ifade edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çeşitlerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarına ait bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda, çeşitlere ait çiçek tozu çimlenme oranları %45 düzeyinde bulunmuş olup istatistiksel olarak fark tespit edilmezken, çiçek tozu canlılık değerleri arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 'Vista Bella' çeşidine ait çiçek tozlarının canlılık oranı %74,33 ile en yüksek değeri alırken, bu çeşidi sırasıyla 'Summer Red' (%71,33), 'Jersey Mac' (%69,33) ve 'Williams Pride' takip etmiştir (%67,00). Farklı elma çeşitleri ile yürütülen çalışmalarda, çiçek tozu canlılığının, %75,0 - 84,4 (Muradoğlu ve ark., 2019); %5,2 - 82,4 (Erdem ve Çekiç, 2016); %47,45 - 85,75 (Eti ve ark., 1998) ve çimlenme oranının, %8.76 - 53.00 (Erdem ve Çekiç, 2016); %9,70 - 64,42 (Eti ve ark., 1998); %42,80 - 59,60 (Atasay ve ark., 2013) aralıklarında değişim gösterdiği bildirilmektedir. Çalışma sonuçları, önceki çalışmalar ile benzerlik göstermesine rağmen, bu özellikler üzerine; yetiştiriciliğin yapıldığı yörenin ekolojik şartları, yetiştiricilik faktörleri, çeşit, çiçeklerin toplanma dönemleri ve kültürel işlemler gibi birçok unsur etki etmekte olup, sonuçlar bu etkenlerin kümülatif etkisi altında değişiklik göstermektedir (Eti ve ark., 1998; Atasay ve ark., 2013; Mertoğlu ve ark., 2018).

Çeşitlere ait tam çiçeklenme tarihleri 25-27 Nisan arasında değişmiş olup, fenolojik olarak çeşitlerin birbiri için tozlayıcı olarak kullanılabilceği görülmüştür. Şanlıurfa koşullarında aynı çeşitlerle yapılan çalışmada tam çiçeklenme tarihleri 3-7 Nisan olarak belirlenirken (İkinci ve Bolat, 2016), 2010 ve 2011 yıllarında Eskişehir koşullarında gerçekleştirilen çalışmada, 2010 yılında Williams

Pride ve Summer Red çeşitleri Nisanın 2-4. haftası, 'Vista Bella' çeşidi Nisanın 4. haftası tam çiçeklenmede iken, 2011 yılında 'Williams Pride' ve 'Summer Red' çeşitleri Mayısın 1-2. Haftası, 'Vista Bella' çeşidi ise Mayısın 2-3. haftası tam çiçeklenme döneminde tespit edilmiştir (Karaman Kılınç ve Evrenosoğlu, 2013). Bu araştırmanın bulguları, Şanlıurfa koşullarında yapılan çalışma ile bölgesel iklim değişiklikleri nedeniyle farklı bulunurken, Eskişehir koşullarında gerçekleştirilen çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Vista Bella elma çeşidine ait meyvelerde; antioksidan aktivite hariç incelenen tüm özellikler üzerine, tozlayıcı ve yıl faktörleri önemli farklılıklara sebep olmuştur. Ayrıca, faktörlerin interaksyonu da bazı özelliklerin istatistiksel düzeyde değişkenlik göstermesine neden olmuştur (Çizelge 3).

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, en yüksek SÇKM, pH ve TEA değerleri sırası ile %13,96, 3,28 ve %1,12 ile 'Vista Bella'nın kendilenmesinden elde edilirken, 'Williams Pride' çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyon SÇKM (%9,99) ve TEA (%0,96), 'Jersey Mac' çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyon ise pH (3,22) özelliği bakımından en düşük değerde tespit edilmiştir. Toplam fenol özelliği bakımından tozlayıcı olarak en etkili sonucu 'Williams Pride' gösterirken (698,68 mg GAE L<sup>-1</sup>), bu çeşidi sırası ile 'Summer Red'(637,82 mg GAE

L<sup>-1</sup>), 'Jersey Mac' (619,31 mg GAE L<sup>-1</sup>), Serbest tozlama (566,73mg GAE L<sup>-1</sup>) ve kendileme (519,72 GAE L<sup>-1</sup>) takip etmiştir. C vitamini miktarı üzerine tozlayıcılar; serbest tozlama (4,01 mg 100 ml<sup>-1</sup>)> 'Jersey Mac' (3,25 mg 100 ml<sup>-1</sup>)> 'Summer Red' (3,01 mg 100 ml<sup>-1</sup>)> Kendileme (2,84 mg 100 ml<sup>-1</sup>)> 'Williams Pride' (2,64 mg 100 ml<sup>-1</sup>) şeklinde sıralanırken, antioksidan aktivite bakımından istatistiksel düzeyde önemlilik tespit edilmemiştir.

Qin ve ark (2000), tarafından 'Fuji' elma çeşidi, farklı çeşitler ile tozlanmış ve sonuç olarak 'Starkrimson'ın 'Fuji' için en iyi tozlayıcı olduğu belirlenmiş olup, bu çeşidin tozlayıcı olması durumunda, meyve renklenmesini, suda çözünabilir kuru maddeyi ve depolama ömrünü iyileştirdiği bildirilmiştir. Davarynejad ve ark (1993) elma üzerine yürüttükleri çalışmada, tozlayıcıların meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek için 32 farklı kombinasyon oluşturmuşlardır. 'Duncan Red Delicious', 'Golden Delicious' 'Idared' ve 'Gloster' ile tozlama sonucu elde edilen meyvelerin, önemli ölçüde daha yüksek sertlik, titre edilebilir asitlik ve C vitamini miktarına sahip olduğu bildirilmiştir. Stasiak ve ark (2019) farklı tozlayıcıların etkisini belirlemek için gerçekleştirdiği çalışmada, meyve kuru madde ve fenolik bileşiklerin, polen kaynaklarından büyük ölçüde etkilendiğini, ancak askorbik asit içeriğinin etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Çeşitlere ait tam çiçeklenme, çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranları.

Table 2. Pollen viability, germination rates and full bloom date of the cultivar.

Çeşitler Varieties	Çiçek tozu canlılığı (%) Pollen viability (%)	Çiçek tozu çimlenme oranı (%) Germination rates (%)	Tam çiçeklenme tarihi Full bloom date
Vista Bella	74,33±0,88 a	44,67±1,20	27.04.2019
Summer Red	71,33±0,67 ab	45,67±0,88	25.04.2019
Jersey Mac	69,33±0,88 bc	45,67±0,88	27.04.2019
Williams Pride	67,00±1,00 c	44,33±2,96	25.04.2019
P (<0,05)	**	Ö.D (N.S)	
Ortalama (Mean)	70,50	45,08	
Standart sapma (Standart deviation)	3,09	2,61	
CV (%)	4,38	5,79	
HSD (0,05)	1,28	1,35	

Ö.D (N.S): Önemli değil (Non significant) HSD: Tukey değeri, †her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (\*:p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001).

HSD: Tukey value, †differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (\*:p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001).

Çizelge 3. 'Vista Bella' elma çeşidinde farklı tozlayıcı çeşitlerin bazı özellikler üzerine etkileri.  
Table 3. Effects of different pollinator cultivars on some characteristics on 'vista bella' apple cultivar.

Farklı tozlayıcı uygulamaları Different pollination applications	Meyve Tutumu Fruit set (%)	Tohum sayısı (adet) Seed number	SÇKM SSC (%)	pH	TEA TA (%)	Fenol Phenol (mg GAE L <sup>-1</sup> )	Antiksidant kapasite Antioxidant capacity (%)	Vitamin C (mg 100 ml <sup>-1</sup> )
TOZLAYICI								
Kendileme §	10,68±0,91 d	3,00±0,27 c	13,96±0,36 a	3,28±0,02 a	1,12±0,11 a	519,72±16,2 b	77,90±1,69	2,84±0,49 bc
Serbest Tozlanma §	23,26±2,89 c	7,63±0,32 a	10,66±0,20 c	3,25±0,02 a	1,05±0,10 ab	566,73±44,1 b	78,94±1,77	4,01±0,17 a
Summer Red	28,08±1,85 b	3,25±0,25 c	12,93±0,31 b	3,23±0,03 ab	1,100,09 a	637,82±55,0 ab	77,67±1,58	3,01±0,19 bc
Williams Pride	33,62±3,85 a	4,88±0,23 b	9,99±0,20 d	3,22±0,03 ab	0,96±0,13 b	698,68±22,5 a	77,66±1,94	2,64±0,46 c
Jersey Mac	26,12±2,11 bc	5,13±0,85 b	12,35±0,22 b	3,15±0,05 b	1,03±0,11 ab	619,31±54,2 ab	78,09±1,27	3,25±0,56 b
YIL								
2018	22,70±2,72 b	4,25±0,42 b	12,44±0,39 a	3,27±0,01 a	1,33±0,02 a	671,71±25,3 a	79,94±1,01	3,90±0,17 a
2019	26,01±1,78 a	5,30±0,48 a	11,51±0,32 b	3,18±0,03 b	0,77±0,02 b	545,20±24,7 b	76,16±0,82	2,41±0,24 b
CV (%)	42,16	43,33	13,70	3,14	28,36	20,99	5,75	37,82
HSD (0,05)	5,97	2,72	1,36	0,16	0,83	14,85	1,46	1,93
Uygulamalar (U)	***	***	***	**	***	**	Ö.D.	***
Yıllar (Y)	**	***	***	***	***	***	Ö.D.	***
U*Y	***	***	***	**	ÖD	**	Ö.D.	***

SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde, TEA: Titre edilebilir asit, Vit C: C vitamini, Ö.D (N.S): Önemi değil (Non significant), her sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (\*; P ≤ 0,05, \*\*; P ≤ 0,01, \*\*\*; P ≤ 0,001).

SSC: Soluble solid content, TA: Titratable acidity, Vit C: Vitamin C, differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (\*; p<0,05, \*\*; p<0,01, \*\*\*; p<0,001).

§ Vista Bella: Kendileme (Self-pollination), Serbest tozlanma (Open pollination).

Meyve tutumu bakımından en yüksek değer, 'Vista Bella' x 'Williams Pride' kombinasyonunda (%33,62) sayılırken, en düşük değer, 'Vista Bella' çeşidinin kendilenmesinde bulunmuştur (%10,68) (Çizelge 2). Kendileme uygulaması ekonomik meyve tutumu için yetersiz görülürken, diğer çeşitlerin yeterli olduğu gözlenmiştir. Çalışma bulguları, elmada, farklı tozlayıcıların meyve tutumuna etki ettiği yönünde olup, Jahed'in (2015) S- allellere bağlı olarak görülen gametofitik uyuşmazlık sebebiyle, bazı çeşitlerin kısmen veya tamamen kendine verimsiz rapor edilmesi ile uyumludur. Serbest tozlanma sonucu elde edilen meyveler, tohum sayısının (7,63 adet) fazla olması ile ön plana çıkarken, kendileme (3,0 adet) ve Summer Red' (3,25 adet) uygulamaları bu özellik bakımından en düşük değerde tespit edilmiştir. Childers ve ark (1995), elmada sağlıklı bir tozlanma ve dölleme gerçekleştirilmesi için minimum 5 adet tohum bulunması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu bağlamda, 'Vista Bella' çeşidi ile bahçe tesisi yapılması durumunda, mutlak suretle minimum iki adet uygun tozlayıcının, bahçe içerisine yeterli sayıda ve homojen olarak dağıtılması gerektiği düşünülmektedir.

Yıllar arasında, antioksidan aktivite bakımından istatistiksel olarak fark bulunmazken, SÇKM, pH, TEA, toplam fenol ve vitamin C özelliklerinin tamamında, önemlilik tespit edilmiş olup, bu özellikler denemenin ilk yılında daha yüksek düzeylerde saptanmıştır (Çizelge 3). 2018 yılında sırası ile %12,44, 3,27, %1,33, 671,71 mg GAE L<sup>-1</sup>, 3,90 mg 100 ml<sup>-1</sup> düzeylerinde ölçülen bu özellikler 2019 yılında %115,51, 3,18, %0,77, 545,20 mg

GAE L<sup>-1</sup>, 2,41 mg 100 ml<sup>-1</sup> seviyelerine kadar düşmüştür. Meydana gelen bu düşüşe temel olarak meyve tutum miktarında meydana gelen artışın sebep olduğu düşünülmektedir. Nitekim 2018 yılında, %22,70 olarak belirlenen meyve tutum düzeyi, 2019 yılında %26,01 düzeyine yükselmiştir. Mertoğlu ve ark. (2019) tarafından, meyve tutum miktarının yükselmesi ile asimilasyon ürünlerinin daha fazla meyveye paylaştırılmasından kaynaklı biyokimyasal birikimin azaldığı ifade edilmektedir.

Meyve tutumu ve tohum sayısı değerleri açısından da yıllar arasındaki fark önemli olup, 2019 yılındaki değerler (26,01 ve 5,30) 2018 yılına (22,70 ve 4,25) göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Bu farklılıkların yıllara göre değişen iklimsel sebeplerden ileri geldiği düşünülmektedir. Hava sıcaklıklarındaki hızlı değişimler, nem ve yağış gibi parametreler; meyve türlerinin tozlanması ve döllemesi üzerine oldukça önemli olup, bu parametrelerde meydana gelen değişimler; meyve tutumu, tohum sayısı ve şekli gibi birçok özelliği etkilemektedir (Omoto ve Aono,1990; Zavalloni ve ark., 2004; Guédon ve ark., 2008; Legave ve ark., 2008). Çalışmada, meyve tutumu, tohum sayısı, SÇKM, pH, TEA, toplam fenol miktarı ve C vitamini özelliklerinin, tozlayıcı\* yıl etkileşimlerinin önemli bulunmuş olması, bu durum ile uyumludur.

'Vista Bella' çeşidinde incelenen farklı özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerine ait bulgular Çizelge 4'te, uygulamalara ait meyveler ise Şekil 1'de görülmektedir.

Çizelge 4. 'Vista Bella' çeşidine ait farklı uygulamalarda incelenen özelliklere ait korelasyon değerleri.  
Table 4. Corelation value of investigated characteristics in different applications of 'Vista Bella' cutivar.

İncelenen özellikler Investigated characteristics	SÇKM SSC	pH pH	C Vit. Vit. C	TEA TA	TFM TPC	AA AA	MT FS
pH (pH)	0,19						
C vit (Vit C)	0,04	-0,31 *					
TEA (TA)	0,42 **	-0,47 **	0,69 ***				
TFM (TPC)	-0,18	-0,59 ***	0,21	0,45 **			
AA (AA)	0,05	-0,52 **	0,31 *	0,50 **	0,57 ***		
MT (FS)	-0,51 **	-0,39 *	-0,03	-0,24	-0,02	-0,32 *	
TS (SN)	-0,52 **	0,03	0,01	-0,32 *	-0,20 *	-0,06	0,33 *

SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde, C vit: C vitamini, TEA: Titre edilebilir asit, TFM: Toplam fenol miktarı, AA: Antioksidan aktivite, MT: Meyve tutumu, TS: Tohum sayısı, Önemli değil (Non significant), her sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (\*: P ≤ 0.05, \*\*: P ≤ 0.01, \*\*\*: P ≤ 0.001).

SSC: Soluble solid content, Vit C: Vitamin C, TA: Titratable acidity, TPC: Total phenol content, AA: antioxidant activity, FS: Fruit set, SN: Seed number, differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (\*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001).

Meyve tutum miktarı ile fitokimyasal özellikler arasında negatif ilişki tespit edilirken, istatistiksel düzeyde önemlilik; SÇKM (-0,52\*\*), TEA (-0,32\*) ve toplam fenol miktarı (-0,27\*) ile tespit edilmiştir. Bu duruma, verim artışı ile birlikte asimilasyon ürünlerinin, daha fazla meyveye paylaştırılmış olmasından kaynaklanabilir. Meyve tutumunda meydana gelen artışın, fitokimyasal birikimi azaltıcı şekilde değiştirdiği, benzer çalışmalarda ifade edilmektedir (Öztürk ve ark., 2012; Mertoğlu ve ark., 2019). Elde edilen sonuçlar, üretimde standardizasyonun sağlanabilmesi için ürün yükünün ne derece önemli olduğunu işaret etmektedir. Bu sebeple, seyreltme işleminin, yetiştiricilikte mutlak suretle uygulanması gerekmektedir. Tohum sayısı, fitokimyasal birikimi azaltmış görünse de, bu etkinin meyve tutumunun artmasından kaynaklı meydana geldiği düşünülmektedir. Zira, tohum sayısı, meyve tutum miktarı ile yükselme eğilimi göstermiş olup, bu iki özellik arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir (0,33\*).

Toplam organik asitlerin, hakim asit cinsinden hesaplanmış hali olan TEA ile pH özellikleri arasında kuvvetli ve negatif yönlü ilişki (-0,47\*\*) tespit edilmiştir. H<sup>+</sup> iyonu taşıyan organik asitlerin parçalanması neticesinde, pH değerinde yükselme meydana gelmekte olup, bu iki özellik arasındaki negatif ilişki, elmada, Mertoğlu ve Evrenosoğlu (2019), tarafından -0,81\*\*\* olarak benzer şekilde bildirilmektedir. C vitamininin etken maddesi olan askorbik asit ve askorbik asidin oksidasyon

ürünleri ile toplam fenolü oluşturan fenolik bileşikler, asidik karakterde olup, ortamın asitliği yükseldikçe bu bileşiklerin miktarında artış olduğu belirtilmektedir (Mertoglu ve Evrenosoglu, 2019). Çalışmada da, TEA ile vitamin C (0,69\*\*\*) ve toplam fenol miktarı (0,45\*\*) arasında yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir. TEA ile pozitif ilişki içerisinde tespit edilen bu özelliklerin tamamı, pH ile tersi yönde etkileşim halinde bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, literatür ile paralel bulunmuştur (Vieira ve ark., 2009; Gunduz ve ark., 2015; Mertoglu ve Evrenosoglu, 2019).

Antioksidan aktivite ile toplam fenol ve C vitamini özellikleri arasında belirlenen korelasyon katsayıları sırası ile  $r=0,57***$  ve  $r=0,31*$  değerlerinde bulunarak, bu özellikler arasında pozitif ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir. Pozitif yönde olan ilişkinin, fenol özellikte olan bu bileşikler ile askorbik asidin yüksek antioksidan özellik göstermelerinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Zira Giampieri ve ark (2015) ve Schempp ve ark (2016), fenolik bileşiklerin yüksek antioksidan aktivite gösterdiklerini belirtmişlerdir. Toplam fenol, vitamin C ve antioksidan aktivite özellikleri arasında pozitif korelasyonun varlığı, elma (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019) türünün de dahil olduğu birçok meyve türünde bildirilmektedir (Koley ve ark., 2016; Dong ve ark., 2019; Chang ve ark., 2019). Asitliğin, antioksidan bileşikleri arttırıcı etkisi sebebiyle, TEA ve antioksidan aktivite (0,50\*\*) arasında önemli pozitif ilişki ortaya çıkmıştır.



Şekil 1. 'Vista Bella' çeşidinde farklı tozlayıcıların kullanıldığı uygulamalara ait meyveler. OP: Serbest tozlama, SP: Kendileme, WP: Williams Pride, SR: Summer Red, JM: Jersey Mac.

Figure 1. Fruits of the applications of different pollinators in 'Vista Bella' variety. OP: Open pollination, SP: Self pollination, WP: Williams Pride, SR: Summer Red, JM: Jersey Mac.

## SONUÇLAR

Çalışma neticesinde, ‘Vista Bella’ elma çeşidinin kısmen kendine verimli olduğu tespit edilmiştir. Tozlayıcı olarak kullanılan ‘Summer Red’, ‘Williams Pride’ ve ‘Jersey Mac’ çeşitlerinin hem fenolojik hem de gametofitik olarak ‘Vista Bella’ çeşidinde tozlayıcı olarak kullanılabilmesi görülmüştür. Ayrıca tüm bu çeşitlerin polen canlılık ve çimlenme oranları da yeterli düzeyde bulunmuştur. Ancak, tohum sayılarının kritik düzeyde bulunması sebebiyle düzenli ürün elde edilmesinin, minimum iki farklı çeşitle sağlanabileceği kanaatine varılmıştır. Bu bağlamda, fitokimyasal özellikleri nispeten iyileştiren ‘Summer Red’ ve ‘Jersey Mac’ çeşitlerinin, ‘Vista Bella’ çeşidine tozlayıcı olarak kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 2020. 2015 Eskişehir merkez meteorolojik verileri. Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü, Eskişehir. Erişim tarihi: Nisan, 2020.
- Anonymous. 2017. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: Nisan, 2019). United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Roma.
- Aşkın, M., A. G. Öztürk, H. C. Sarısu ve A. Karakuş. 2006. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun tozlayıcı çeşidin ve kendine verimlilik durumunun belirlenmesi. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1): 64-73.
- Atasay, A., H. Akgül, K. Uçgun, and B. Şan. 2013. Nitrogen fertilization affected the pollen production and quality in apple cultivars “Jerseymac” and “Golden Delicious”. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B–Soil & Plant Science 63 (5): 460-465. Doi:10.1080/09064710.2013.798683.
- Bostan, S. Z. 1990. Van ve çevresinde yetistirilen mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 79 s.
- Chang, C. C., M. H. Yang, H. M. Wen, and J. C. Chern. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis 10 (3): 178-182.
- Chang, Y. L., J. T. Lin, H. L. Lin, P. L. Liao, P. J. Wu, and D. J. Yang. 2019. Phenolic compositions and antioxidant properties of leaves of eight persimmon varieties harvested in different periods. Food Chemistry 289: 74-83. Doi: 10.1016/j.foodchem.2019. 03.048.

C vitamini ve toplam fenol, antioksidan özellikte tespit edilirken, asitliğin artması bu bileşiklerin miktarını olumlu etkileyerek, yükselmelerini sağlamıştır. Bu bağlamda, meyve biyokimyasının iyileştirilmesi için asitliği yüksek genotiplerin geliştirilmesi, ümitvar görülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Emre AKKURT tarafından Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yürütülen ‘Bazı yazlık elma çeşitlerinde farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve tutum oranı ve bazı meyve özelliklerine etkilerinin belirlenmesi’ isimli yüksek lisans tezinin bir bölümünü oluşturmaktadır.

- Childers, N. F., J. R. Morris, and G. S. Sibbett. 1995. Modern Fruit Science: Orchard and Small Fruit Culture. 10th. Edition, 583 pages. ISBN 13: 9780938378013.
- Dai, J., and R. J. Mumper. 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. Molecules 15 (10): 7313-7352. Doi:10.3390/molecules15107313.
- Davarynejad, G., H. J. Nyéki, J. Hámori Szabó, and Z. Lakner. 1993. Relationship between pollen-donors and quality of fruits of 12 apple cultivars. In International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops 368: 344-354. Doi:10.17660/Acta Hortic.1994.368.43.
- Demir, G., and N. Aktaş. 2018. A research on functional food knowledge, preference and consumption of university students. Üniversite öğrencilerinin fonksiyonel besin bilgi, tercih ve tüketimleri üzerine bir araştırma. Journal of Human Sciences 15 (4): 2387-2397.
- Dong, X., Y. Hu, Y. Li, and Z. Zhou. 2019. The maturity degree, phenolic compounds and antioxidant activity of Eureka Lemon [*Citrus limon* (L.) Burm. f.]: A negative correlation between total phenolic content, antioxidant capacity and soluble solid content. Scientia Horticulturae 243: 281-289. Doi:10.1016/j.scientia. 2018.08.036.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik metotları-II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 1021, 381s, Ankara.
- Ercisli, S. 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution 51 (4): 419 - 435. Doi:10.1023/B:GRES.0000023458.60138.79.

- Erdem, S. Ö. ve Ç. Çekiç. 2016. Elma ve ayva çeşitlerinde çiçeklenmenin farklı dönemlerindeki çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences* 9 (1): 01-04.
- Eti, S. 1991. Bazı meyve tur ve çeşitlerinde değişik in vitro testler yardımıyla cicek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. *C.U. Ziraat Fakültesi Dergisi* 6 (1): 69-80.
- Eti, S., N. Kaşka, A. Küden, and M. Ilgın, 1998. Investigations on the fertilization biology of some summer apple varieties. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 22 (2): 111-116.
- Giampieri, F., T. Y. Forbes-Hernveez, M. Gasparrini, J. M. Alvarez-Suarez, S. Afrin, S. Bompadre, and M. Battino. 2015. Strawberry as a health promoter: An evidence based review. *Food & Function* 6 (5): 1386-1398. Doi:10.1039/C5FO00147A.
- Guédon, Y, and J. M. Legave. 2008. Analyzing the time-course variation of apple and pear tree dates of flowering stages in the global warming context. *Ecological Modelling* 219 (1): 189-199. Doi:10.1016/j.ecolmodel.2008.08.010.
- Gunduz, K., S. Serçe, and J. F. Hancock. 2015. Variation among highbush and rabbiteye cultivars of blueberry for fruit quality and phytochemical characteristics. *Journal of Food Composition and Analysis* 38: 69-79. Doi:10.1016/j.jfca.2014.09.007.
- Gülcan, R., H. A. Ölmez, M. Sahin, A. Misirli, and H. Saglam. 2001. Investigations on fertilization biology of important dried apricot cultivars. In XII International Symposium on Apricot Culture and Decline 701: 159-162. Doi:10.17660/ActaHortic.2006.701.23.
- Günen, Y., A. Misirli, and R. Gulcan. 2005. Leaf phenolic content of pear cultivars resistant or susceptible to fire blight. *Scientia Horticulturae* 105 (2): 213-221. Doi:10.1016/j.scienta.2005.01.014.
- İkinci, A., and İ. Bolat. 2016. Determination of phenological, pomological and yield characteristics of low chilling apple cultivars budded on M9 and MM 106 rootstocks. pp.6-9. In: VIII International Scientific Agricultural Symposium" Agrosym.
- Jahed, R. K. 2015. Male and female interaction in apple: Pollen tube growth, fruit set, fruit quality, and return bloom, Open Access Theses, 495. [https://docs.lib.purdue.edu/open\\_access\\_theses/495](https://docs.lib.purdue.edu/open_access_theses/495).
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Hasat Öncesi Dönemde Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Ege Üniv. Yay. No: 494. Bornova, İzmir.
- Karaman Kılınç, A. ve Y. Evrenosoğlu. 2013. Eskişehir koşullarında bazı elma çeşit/anaç kombinasyonlarına ait verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 50 (3): 323-332.
- Koley, T. K., C. Kaur, S. Nagal, S. Walia, and S. Jaggi. 2016. Antioxidant activity and phenolic content in genotypes of indian jujube (*Zizyphus mauritiana* Lamk.). *Arabian Journal of Chemistry* 9: S1044-S1052. Doi:10.1016/j.arabjc.2011.11.005.
- Korkmaz, Ş., A. K. Bekir, E. Sakar, İ. Turanoğlu ve S. Söylemez. 2015. Meyve ağaçlarında uyumsuzluk ve mekanizması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 19 (3): 180-186.
- Layne, E. C., and H. A. Quamme. 1975. Pears, pp. 38-70. In: Janick J, Moore JN (Eds.). *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Legave, J. M., I. Farrera, T. Almeras, and M. Calleja. 2008. Selecting models of apple flowering time and understanding how global warming has had an impact on this trait. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 83 (1): 76-84. Doi:10.1080/14620316.2008.11512350.
- Mertoğlu, K., and Y. Evrenosoğlu. 2019. Bazı elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (1): 11-20.
- Mertoğlu, K., Y. Evrenosoğlu, and M. Polat. 2019. Combined effects of ethephon and mepiquat chloride on late blooming, fruit set, and phytochemical characteristics of Black Diamond plum. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 43 (6): 544-553. Doi:10.3906/tar-1811-65.
- Mertoğlu, K., Y. Evrenosoğlu ve Y. Altay. 2018. Eskişehir ekolojisinde 0900 Ziraat kiraz çeşidine uygun tozlayıcıların belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 22: 89-97. Doi:10.19113/sdufbed.24496.
- Muradoğlu, F., Z. Sulum, İ. Başak ve G. Akkuş. 2019. Ağır metallerin Red Chief ve Granny Smith elma çeşitlerinde polen çimlenmesi ve polen tüpü büyümesi üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi* 5 (1): 54-62. Doi:10.24180/ijaws.532092.
- Norton, J. D. 1966. Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 89: 132-134.
- Omoto, Y., and Y. Aono. 1990. Estimation of change in blooming dates of cherry flower by urban warming. *Journal of Agricultural Meteorology* 46: 123-129. Doi:10.2480/agrmet.46.123.
- Özçağırın, R., A. Ünal, E. Özeker ve M. İsfendiyaroğlu. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler Cilt I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:553. 229 s. İzmir.

- Öztürk, B., Y. Özkan, K. Yıldız, Ç. Çekiç, and K. Kılıç. 2012. Red Chief elma çeşidinde aminoethoxyvinylglycine'nin (avg) ve naftalen asetik asit'in (naa) hasat öñü döküm ve meyve kalitesi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 27 (3): 120-126. Doi: 10.7161/anajas.2012.273.120.
- Pham, T., S. Lecomte, T. Efstathiou, F. Ferriere, and F. Pakdel. 2019. An update on the effects of glyceollins on human health: Possible anticancer effects and underlying mechanisms. *Nutrients* 11 (1): 79. Doi: 10.3390/nu11010079.
- Polat, M., V. Okatan, S.F. Güçlü, and A. M. Çolak. 2018. Determination of some chemical characteristics and total antioxidant capacity in apple varieties grown in Posof/Ardahan region. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences* 2 (4): 131-134. Doi: 10.31015/jaefs.18022
- Qin, L.G., Q. Y. Ming, C. Y. Hong, Y. Z. Mei, S. H. Feng, and L. Lin. 2000. Effect of metaxenia on the fruit quality of Fuji apple variety. *South China Fruits* 29 (1): pp.35.
- Ramírez, F., and T. L. Davenport. 2013. Apple pollination: A review. *Scientia Horticulturae* 162: 188-203. Doi: 10.1016/j.scienta.2013.08.007.
- Schempp, H., S. Christof, U. Mayr, and D. Treutter. 2016. Phenolic compounds in juices of apple cultivars and their relation to antioxidant activity. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 89: 11-20. Doi:10.5073/JABFQ.2016.089.002.
- Selcuk, N., and M. Erkan. 2016. Impact of passive modified atmosphere packaging on physicochemical properties, bioactive compounds, and quality attributes of sweet pomegranates, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 40 (4): 475-488. Doi:10.3906/tar-1509-57.
- Sklodowska, M., A. Mikicinski, M. Wielanek, E. Kuzniak, and P. Sobiczewski. 2018. Phenolic profiles in apple leaves and the efficacy of selected phenols against fire blight (*Erwinia amylovora*). *European Journal of Plant Pathology* 151: 213-228. Doi: 10.1007/ s10658-017-1368-5.
- Spinola, V., B. Mendes, J. S. Camara, and P. C. Castilho. 2013. Effect of time and temperature on Vitamin C stability in horticultural extracts. UHPLC-PDA vs iodometric titration as analytical methods. *LWT-Food Science and Technology* 50 (2): 489-495. Doi: 10.1016/j.lwt.2012.08.020.
- Stasiak, A., P. Latocha, J. Drzewiecki, E. Hallmann, K. Najman, H. Leontowicz, and B. Łata. 2019. The choice of female or male parent affects some biochemical characteristics of fruit or seed of kiwiberry (*Actinidia arguta*). *Euphytica* 215 (3): 52. Doi: 10.1007/s10681-019-2375-8.
- Tang, Y., and R. Tsao. 2017. Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti - inflammatory, and potential health beneficial effects: A review. *Molecular Nutrition & Food Research* 61 (7): 1600767. Doi: 10.1002/mnfr.201600767.
- Urrestarazu, J., C. Denancé, E. Ravon, A. Guyader, R. Guisnel, L. Feugey, and F. Fernandez-Fernandez. 2016. Analysis of the genetic diversity and structure across a wide range of germplasm reveals prominent gene flow in apple at the European level. *BMC Plant Biology* 16 (1): 130. Doi: 10.1186/s12870-016-0818-0.
- Vieira, F.G.K., G.D.S.C. Borges, C. Copetti, R.D.D.M.C. Amboni, F. Denardi, and R. Fett. 2009. Physicochemical and antioxidant properties of six apple cultivars (*Malus domestica* Borkh) grown in Southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, 122 (3): 421-425. Doi: 10.1016/j.scienta.2009.06.012.
- Vizzotto, G., E. Driussi, M. Pontoni, and R. Testolin. 2018. Effect of flower pollination on fruit set and cropping in apple. *American Journal of Agriculture And Forestry* 6 (5): 156-161. Doi: 10.11648/j.ajaf.2018.0605.16.
- Zavalloni, C., J. A. Andresen, J. A. Winkler, J. A. Flore, J. R. Black, and T. L. Beedy. 2004. The pileus project: Climatic impact son sour cherry productionin the Great Lakes region in past and projected future time frames. VII International Symposium on Modelling in Fruit Research and Orchard Management 707: pp.101-108. Doi: 10.17660/ActaHortic.2006.707.12.



# ANADOLU (ISSN 1300-0225 / E-ISSN 2667-6087) DERGİSİ YAYIN İLKELERİ

1. ANADOLU, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) dergisinde, tarım bilimleri alanında hazırlanan orijinal araştırma makaleleri yayımlanır.
2. ANADOLU, uluslararası, açık erişimli, iki taraflı kör hakem uygulamalıdır ve yılda 2 sayı olarak yayımlanır.
3. Makale Türkçe veya İngilizce dilinde, 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, çift aralıklı olarak yazılmalı, başlangıç sayfası dahil tüm sayfalar numaralandırılmalıdır.
4. MS Word programıyla ANADOLU yazım kurallarına göre hazırlanan makalenin, başvuru dilekçesi ile birlikte ANADOLU Yayın Kuruluna elektronik ortamda etae@tarimorman.gov.tr, anadoludergisi@tarimorman.gov.tr veya anadolu.etae@gmail.com mail adreslerine gönderilmesi gerekmektedir.
5. Yazarlar, posta ile gönderilen başvuru dilekçelerinde ekli araştırma makalesinin orijinal olduğunu, daha önce başka bir yerde yayımlanmadığını veya yayın aşamasında olmadığını ve sorumlu yazar ve yazarların iletişim bilgilerini (adres, telefon, e-posta ve ORCID) tam ve eksiksiz belirtmelidirler. Anadolu'da yayımlanmayan makaleler iade edilmez.

6. Makalenin işleme konulduğu, makale numarası ile birlikte üç gün içinde yazara e-posta yoluyla bildirilir.

## 7. Makalenin ana bölümleri aşağıdaki sıraya uygun olmalıdır

Makale; Başlık, Öz, Anahtar Kelimeler, Abstract, Keywords, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma, Sonuç ve Öneriler (isteğe bağlı), Teşekkür (isteğe bağlı) ve Literatür Listesi ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. Tüm başlıklar büyük harflerle koyu punto olmalıdır.

**BAŞLIK:** Metne uygun, kısa ve açık olmalı; yazar ad (adlarını) ve adresini kapsmalıdır.

**ÖZ (ABSTRACT):** 200 kelimeyi geçmemeli, literatür bildirişi ve şekil içermemeli, Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalı, makalenin içeriğini yansıtan anahtar kelimeleri kapsmalıdır. İngilizce Abstract'ın başına, eserin İngilizce başlığı yazılmalıdır. Özet ve abstract'tan sonra 3-10 anahtar kelime ve keywords yer almalıdır.

## GİRİŞ

## MATERYAL VE METOT

## BULGULAR VE TARTIŞMA

## SONUÇ VE ÖNERİLER (isteğe bağlı)

## TEŞEKKÜR (isteğe bağlı)

## LİTERATÜR LİSTESİ

8. Makalenin yazı tipi Times New Roman olmalıdır. Öz, Abstract başlığı 1,25 cm içten, metin içindeki diğer başlıklar ise girinti verilmeden yazılmalıdır. Makale başlığı koyu, 14 punto, bölüm başlıkları koyu, 11 punto olmalıdır. Giriş, materyal ve metot, araştırma bulguları, tartışma ve sonuç bölümleri 11; özet, anahtar kelimeler, abstract, keywords, çizelgeler, grafikler, resimler ile

bunların başlıkları, şekiller ve alt yazıları, dipnot ile literatür listesi 9 punto yazılmalıdır.

9. Yazar isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra unvan belirtilmeden, koyu ve 11 punto ile verilmelidir. Yazarın ön ismi açık olarak ve küçük harfle, soyadı ise büyük harfle yazılmalıdır. Birden fazla yazar varsa onlar da aynı şekilde araya virgül vb. işaret konulmadan verilmelidir.
10. Yazar isimlerinin altına adres bilgileri, ORC-ID'leri ve sorumlu yazarın e-posta adresi verilmelidir.
11. Makale A4 kağıdına yazılmalı, marjın olarak; üst: 4,0 cm, alt: 3,35 cm, sağ: 2,25 cm, sol: 2,25 cm, üst bilgi: 2,55 cm, alt bilgi: 2,35 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar girinti verilmeden satır başından başlamalı ve her iki yana dayalı olmalıdır.

12. Makalede yer alan cins ve türlerin bilimsel isimleri ile Latince kelimeler italik olmalıdır.

13. Literatür listesi makalenin en sonunda yer alır. Listedeki literatürler alfabetik sırada "yazar-tarih" sistemine göre verilmelidir. Numaralama kullanılmamalıdır. Aynı yazarla başlayan tek yazarlı makale çok yazarlı makaleden önce yer almalıdır. Aynı yazarların yer aldığı makaleler metinde ve literatür listesinde tarih sırasına göre, aynı yazarların aynı yılda yaptığı birden fazla makale için ise yılın yanına "a", "b" gibi harf konur. Makale metninde ikiden fazla yazarlı literatürlerde sadece ilk yazar ismi belirtilir ve bunu "ve ark." ile "tarihi" takip etmelidir. Bilimsel kitap adının tüm kelimelerinin baş harfleri, kitap bölümünün adı veya literatür bir makaleden alıntı ise; sadece ilk kelimesi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayını, yayın numarasıyla yazılmalı, diğer kitaplar için basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatür listesinde her literatürün ilk satırını izleyen satırlar 1 cm içeri çekilmelidir. Makale içindeki atıflarda da "yazar-tarih" sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayımlar noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Dergi adları ve kısaltmalar Science & Engineering Journal Abbreviations (<http://scieng.library.ubc.ca/>)'a göre yapılmalıdır. Yazarlar referansların ya da literatürlerin doğruluğundan sorumludur.

Makalede yer alan literatür bildirişleri aşağıdaki örneklere uygun olmalıdır:

## Kongre, sempozyum veya seminer

Yang, S. M. 1988. Report of the ad hoc committee on sunflower rust. pp. 250-255. In: Proc. 12th Int. Sunflower Conf., Vol. II. Novi Sad, Yugoslavia. 25-29 July. Int. Sunflower Assoc. Paris, France.

Arslanoğlu, F. ve İ. Atakışi. 1997. Bazı patates çeşitlerinde farklı yumru iriliklerinin ve dikim şekillerinin yumru verimi ve verim kriterleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Samsun. s. 648-651.

## Kitap

Demir, İ. 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 212. Bornova, İzmir.

Hallauer, A. R., and J. B. Miranda. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding Iowa State Univ. Press Ames, IA, USA.

### Kitaptan bir bölüm

Miller, J. F., and G. N. Fick. 1977. The genetics of sunflower. pp. 441-495. In: A. A. Schneiter (Ed.). Sunflower Technology and Production. Argon. Monogr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, USA.

Tosun, M. 2005. Kalıtım derecesi. s.10-32. A. Ş. Tan (Ed.). Bitki Islahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Ege Tarımsal Araştırma Enst. Yay. No: 121. Menemen, İzmir.

### Bilimsel dergiden makale

Tan, A. S., C. C. Jan., and T. J. Gulya. 1993. Inheritance of resistance to race 4 of sunflower downy mildew in wild sunflower accessions. Crop Sci. 32: 949-952.

Kırtık, A., T. Kesercioğlu, A. Tan, M. Nakiboğlu, H. Otan, A. O. Sarı ve B. Oğuz. 1997. Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde yayılış gösteren bazı *Origanum* L. türlerinde biyosistemik araştırmalar. Anadolu 7 (2): 26-40.

### Doktora ve yüksek lisans tezi

Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora tezi. E. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bornova - İzmir.

Whited, D. A. 1967. Biochemical and histochemical properties associated with genetic male sterility at the Ms locus in barley (*Hordeum vulgare* L.). Ph.D. thesis. North Dakota State University. Fargo ND, USA.

### İnternet sitesinden alıntı

Plakhine, D., and D. M. Joel. 2010. Ecophysiological consideration of *Orobanche cumana* germination. Helia 33 (52): 13-18. From <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=1018-18061052013P>.

Crop Science Society of America, Terminology Committee. 1992. Glossary of crop science terms. Available at: [www.crops.org/cropgloss/](http://www.crops.org/cropgloss/). CSSA, Madison, WI, USA.

USDA-ARS National Genetic Resources Program. 2005. The Germplasm Resources Information Network (GRIN) database. Available at [http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc\\_queries.html](http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc_queries.html). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, MD, USA.

### Anonim yayım

Resmi yayınlara ve yazarı olmayan kaynaklara "Anonim" veya "Anonymous" olarak atıfta bulunulmalıdır.

Anonim. 1996. İmla kılavuzu. Türk Dil Kurumu yayınları. No: 525. Ankara.

Anonymous. 1970. *Septoria helianthi*. CMI distribution maps of plant diseases. No: 468. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, England.

14. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir.

15. Çizelge ve grafikler MS Word ve MS Excel ile yapılmalıdır. Çizelge ve grafik rengi siyah-beyaz ve çizgi kalınlığı ¼ pt olmalıdır. Çizelgelerde her rakam veya öge ayrı bir hücrede yer almalıdır. Kısaltmalar başlıkta veya dipnotta açıklanmalıdır.

16. Çizelgeler, grafikler ve bunların başlıkları metinden ayrı sayfalarda, ayrıca grafikler elektronik ortamda "MS Excel" formunda teslim edilmelidir. Eğer gerekliyse, makalede yer alması planlanan resimler yüksek çözünürlükte, JPEG, GIF veya TIFF dosyası olarak teslim edilmelidir.

17. Çizelge ve grafiklerin Türkçe isimlerinin altına İngilizceleri ve ayrıca çizelgelerde tanımlayıcı nitelikteki ilk satır ve ilk sütundaki ifadeler ile grafiklerin apsis (x) ve ordinat (y) eksenindeki ifadelerin yanına veya altına İngilizceleri de yazılmalıdır.

18. Ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır. İstatistik önemlilik; 0,05, 0,01 ve 0,001 olasılık düzeyinde sırasıyla tek, iki ve üç yıldız ile (\*, \*\* ve \*\*\*) gösterilmelidir. Bu nedenle de bu simgeler dipnotlar için kullanılamaz. Eğer farklı seviyede bir önemlilik derecesi mevcutsa bu da ilave bir açıklama ile bildirilebilir. Önemlilik olmaması durumu ÖD (NS) ile belirtilmelidir. Tablo dipnotları için ise ‡, §, #, ¥, § vb. semboller kullanılır.

19. Metin içinde yer alan kısaltmalar ilk yazıldığında tam açılımının yanında parantez içinde gösterilmelidir. DNA vb. standart kısaltmalar için böyle bir tanımlamaya gerek yoktur. Kısaltmalar için Türk Dil Kurumu (TDK) yazım kuralları dikkate alınmalıdır.

20. Yayının benimsenen bilimsel standartlara uymadığı veya anlaşılması zor ve gereksiz tekrarlamalarla dolu olduğu durumlarda, Anadolu Yayın Kurulu, yayınlanmak üzere sunulan makale üzerinde değişiklik yapma hakkına sahiptir. Büyük ölçüde düzenlenme gerektiren yazılar düzeltme ve yeniden yazım için yazarına geri gönderilir. Bu gibi makalelerin, düzeltilerek en geç 3 hafta içinde Anadolu Yayın Kurulu'na tekrar gönderilmesi gerekir.

21. Dergiye gönderilen yazıların Anadolu'da yayımlanıp, yayımlanamayacağı dört ay içerisinde yazara bildirilir.

22. Bir makalenin Anadolu'da yer alması, içeriğinin benimsendiği anlamını taşımaz ve bu konuda dergiye herhangi bir sorumluluk yüklenmez. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.

23. Yazarlara telif hakkı olarak herhangi bir maddi ödeme yapılmaz. Makale yazarına bir adet ayrı basım elektronik ortamda gönderilir. Basılı dergi ücrete tabidir.

24. Anadolu yazım kuralları Ege Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü'nden veya web sitesinden temin edilebilir. (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/Anadolu-Dergisi>).

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS OF MANUSCRIPTS FOR ANADOLU (ISSN 1300-0225 / E-ISSN 2667-6087)

1. ANADOLU, Journal of Aegean Agricultural Research Institute (AARI) is publishing original research articles in the fields of agricultural science.
2. ANADOLU, Journal of AARI is an international, double-blind peer reviewed, open-access journal, publishes twice a year.
3. Manuscripts should not exceed 20 pages, must be typed double-spaced, all pages numbered starting from the title page and written in Turkish or English.
4. ANADOLU encourages authors to prepare their articles according to publication policy of ANADOLU. Manuscript prepared by using MS Word must be submitted to the AARI directorate as e-mail attachment at [etae@tarimorman.gov.tr](mailto:etae@tarimorman.gov.tr), [anadoludergisi@tarimorman.gov.tr](mailto:anadoludergisi@tarimorman.gov.tr) or [anadolu.etae@gmail.com](mailto:anadolu.etae@gmail.com) is strongly encouraged.
5. Authors should declare that the manuscript is original research and no similar paper has been published or submitted for publication elsewhere. The cover letter should provide complete contact information (full address, telephone numbers, e-mail address and ORCID) of corresponding and co-authors. The manuscripts are not sent back to the author if it is not published.
6. A manuscript number will be mailed to the corresponding author within three days when the article has been processed.
7. **Manuscripts should be arranged as follows**

The manuscript should consist of the parts of Title, Abstract, Keywords, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusion (if necessary), Acknowledgement (if necessary) and References. All these headings should be written as bold capital letters.

**TITLE:** Should be clear, concise but informative containing key words that reflect all important aspects of the article. The title should be followed by the author (s) name (s), and address (es).

**ABSTRACT:** Should be complete in itself and informative without reference to text or figures, including keywords, and not exceeding 200 words. Following the abstract, about 3 to 10 keywords should be listed.

### INTRODUCTION

### MATERIALS AND METHODS

### RESULTS AND DISCUSSION

### CONCLUSIONS (If necessary)

### ACKNOWLEDGEMENT (If necessary)

### REFERENCES

8. The manuscript should be written in Times New Roman font. All headings should be written without indentation except heading of abstract that should be written with 1.25 cm indent. Size of headings and their styles should be written as follows: Title of manuscript should be bold and 14 size; Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusion (if necessary), Acknowledgement (if necessary) and their headings 11 size; Abstract, Keywords, Tables, Graphics, Figures, Legends, Footnotes, and References 9 size.
9. The title page should include the authors' full names. Following the title and one space line, authors' names should be written with 11 sizes and bold. First name of the authors are written miniscule and the last name capital letters.
10. Present addresses, ORC-ID of authors' and e-mail of corresponding author should be written under author names.
11. The page size and margins of manuscript are as follows: A4; top: 4.0 cm, bottom: 3.35 cm, right: 2.25 cm, left: 2.25 cm, header: 2.55 cm, footer: 2.35 cm. Each paragraph should start without indentation, and be aligned to both side.
12. Species, genus, and Latin names should be written in italic.
13. References should be arranged alphabetically at the end of the paper. The author-year notation system is required; do not use numbered notation. All single-author entries precede multiple-author entries for the same first author. Use chronological order only within entries with identical authorship (alphabetizing by title for same-author, same-year entries). Add a lowercase letter a, b, c, etc. to the year to identify same-year entries for text citation. Do this also for any multiple-author entries. When there are more than two authors, only the first author's name should be mentioned, followed by "et al" and "year". In the References each book should be listed by their publisher name, publication number (if available). All words of the book title and only the first word of the book parts and manuscript title should start with a capital letter. Each reference should be written with 1 cm indent except for the first line. Journal names are abbreviated according to Science & Engineering Journal Abbreviations (<http://scieng.library.ubc.ca/>). Authors are fully responsible for the accuracy of the references. The author-year notation system is also required in the manuscript. More than one citation are placed chronologically in order and separated by semicolon ";".

### Reference examples

#### Paper from a Symposium, Conference or Seminar:

- Yang, S. M. 1988. Report of the ad hoc committee on sunflower rust. pp. 250-255. *In*: Proc. 12th Int. Sunflower Conf., Vol. II. Novi Sad, Yugoslavia. 25-29 July. Int. Sunflower Assoc. Paris, France.
- Arslanoğlu, F. ve İ. Atakişi. 1997. Bazı patates çeşitlerinde farklı yumru iriliklerinin ve dikim şekillerinin yumru verimi ve verim kriterleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Samsun. s. 648-651.

#### Book

- Demir, İ. 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 212. Bornova, İzmir.

Hallauer, A. R., and J. B. Miranda. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State Univ. Press. Ames, IA.

#### Part of the book

Miller, J. F., and G. N. Fick. 1977. The genetics of sunflower. pp. 441-495. In: A. A. Schneiter (Ed.) Sunflower Technology and Production. Argon. Monogr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, USA.

Tosun, M. 2005. Kalıtım derecesi. s. 10-32. A. Ş. Tan (Ed.). Bitki İslahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Ege Tarımsal Araştırma Ens. Yay. No: 121. Menemen, İzmir.

#### Paper from a scientific journal

Tan, A. S., C. C. Jan., and T. J. Gulya. 1993. Inheritance of resistance to race 4 of sunflower downy mildew in wild sunflower accessions. Crop Sci. 32: 949-952.

Kırtık, A. , T. Kesercioğlu, A. Tan, M. Nakiboğlu, H. Otan, A. O. Sarı ve B. Oğuz. 1997. Ege ve Batı Akdeniz Bölgeleri'nde yayılış gösteren bazı *Origanum* L. türlerinde biyosistemik araştırmalar. Anadolu 7 (2): 26-40.

#### Ph.D or Master thesis

Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora tezi. E. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bornova - İzmir.

Whited, D. A. 1967. Biochemical and histochemical properties associated with genetic male sterility at the Ms locus in barley (*Hordeum vulgare* L.). Ph.D. thesis. North Dakota State University. Fargo ND, USA.

#### Reference from internet site

Plakhine, D., and D. M. Joel. 2010. Ecophysiological consideration of *Orobanche cumana* germination. Helia 33 (52): 13-18. From <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=1018-18061052013P>.

Crop Science Society of America, Terminology Committee. 1992. Glossary of crop science terms. Available at: [www.crops.org/cropgloss/](http://www.crops.org/cropgloss/). CSSA, Madison, WI, USA.

USDA-ARS National Genetic Resources Program. 2005. The Germplasm Resources Information Network (GRIN) database. Available at [http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc\\_queries.html](http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc_queries.html). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, MD, USA.

#### Anonymous

Official and collective documents without an author should be cited as "Anonymous" and "Anonim"

Anonim. 1996. İmla kılavuzu. Türk Dil Kurumu yayınları. No: 525. Ankara.

Anonymous. 1970. *Septoria helianthi*. CMI distribution maps of plant diseases. No: 468. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, England.

14. The graphics, pictures, maps etc. are named as "Figure" and the numerical values are presented as "Table".

15. Tables and graphs should be created by using MS Word and MS Excel, respectively. In tables, each item should be placed into a separate cell. Tables and graphs color must be black and white, and thickness of the borders should be ¼ pt. Abbreviations or symbols must be explained either in the title or as footnote.

16. Tables and graphics and their legends should be submitted in separate pages. The graphics are prepared by using MS Excel and submitted as electronic forms as well. Pictures (if necessary) should be submitted GIF, TIFF or JPEG files in high resolution.

17. In the tables, graphics and figures; the legends, first column and line of the tables and abscissa (x) and ordinate (y) of the graphics should be written in English as well and placed under the legends, headings of the column and line of the tables and x and y coordinate of the graphics written in Turkish.

18. Numbers written in decimal notation separated with comma “,”. In order to show statistical significance at the 0.05, 0.01, and 0.001 probability levels, the \*, \*\*, and \*\*\* are always used in this order, respectively, and these cannot be used for other footnotes. Significance at other level is designated by a supplemental note. Lack of significance is usually indicated by NS. For table footnotes, use the following symbols: ‡, §, #, ¥, † etc.

19. Abbreviations should be spelled out and introduced in parentheses when used at first time in the text. Standard abbreviations (such as DNA, etc.) need not be defined. Abbreviations should be written according to Turkish Language Association (<http://www.tdk.gov.tr>).

20. The Editorial Board reserves to make alterations in manuscripts submitted for publications. Such alterations will be made if manuscripts do not conform to accepted scientific standards or if they contain matters which in the opinion of the Editorial Board are unnecessarily verbose or repetitive. Where papers need extensive alteration, they will be returned to the senior author for checking, corrections and re-typing. Such papers must be returned to the Editorial Board within three weeks.

21. The corresponding author will be informed whether the manuscripts accepted or rejected within four months.

22. The publication of a paper in the Journal does not imply responsibility for, or agreement with, any statements or views expressed therein. All scientific responsibility pertain to the authors of the manuscript

23. No financial grant for copyright is payable to the contributor. One electronic reprint of an article will be sent to the senior author. Hard copies of an issue of ANADOLU may be obtained on payment.

24. Instruction to author of manuscript of ANADOLU can be obtained from the directorate and / or the web site (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/Anadolu-Dergisi>) of AARI.



**ETAE-AARI**

---

# **AEGEAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE**

---

- **Plant genetic resources activities**
  - National Gene Bank
  
- **Research activities**
  - Conservation of biodiversity and genetic resources
  - Field crops
  - Horticulture
  - Apiculture
  - Plant tissue culture
  
- **Productions**
  - Breeder and basic seeds
  - Seedlings and saplings
  - Breeder queen bee and bee products
  
- **Laboratory services**
  
- **Training activities at various levels**
  
- **Publications**
  - Books
  - ANADOLU - Journal of AARI
  - Technical and farmer bulletins

---

**Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı Cad. No: 138**

**P.O. Box 9 Menemen 35660 İzmir, TURKEY**

**Phone +90 232 8461331 Fax: +90 232 8461107**

**e-mail: [etae@tarimorman.gov.tr](mailto:etae@tarimorman.gov.tr) / [anadoludergisi@tarimorman.gov.tr](mailto:anadoludergisi@tarimorman.gov.tr)  
[anadolu.etae@gmail.com](mailto:anadolu.etae@gmail.com)**

**<http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi>**

---

**<http://dergipark.gov.tr/anadolu>**



ETA-EAARI

# EGE TARIMSAL ARAşTIRMA ENSTITÜSÜ

- Bitki genetik kaynakları alışmaları
- Tarımsal araştırma faaliyetleri
- Elit ve orijinal tohumluk üretimleri
- Aşılı fidan ve fide üretimleri
- Teknik kitap ve ifti broşürleri
- Damızlık ana arı ve arı ürünleri
- Laboratuvar hizmetleri
- Eğitim ve yayım faaliyetleri

Cumhuriyet Mah. anakkale Asfaltı Cad. No: 138

P.O. Box 9 Menemen 35660 İzmir, TÜRKİYE

Phone +90 232 8461331 • Fax: +90 232 8461107

e-mail: etae@tarimorman.gov.tr / anadoludergisi@tarimorman.gov.tr

anadolu.etae@gmail.com

<http://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/48/AnadoluDergisi>

<http://dergipark.gov.tr/anadolu>