



# HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Cilt / Volume: 14

Sayı / Number : 2

2010



## ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture



**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**  
(HARRAN UNIVERSITY)

**ISSN-1300-6819**

**ZİRAAT**  
**FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**

(Journal of the Faculty of Agriculture)

**2010**

**Cilt**

**Volume 14**

**Sayı**

**Number 2**



**Sahibi**  
**Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
Prof.Dr. Mehmet Ali ÇULLU (Dekan)

**Sorumlu Yazar**

Dr. Mehmet KARAASLAN

**Yayın Kurulu Başkanı**

Prof. Dr. Ayhan ATLI

**Yayın Kurulu**

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Prof.Dr.Ramazan SAĞLAM

Prof.Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR

Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

Doç.Dr. Salih AYDEMİR

Doç.Dr. Abdullah CAN

**Danışma Kurulu**

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

**Sekreter** : Dr. Ebru SAKAR

**Dizgi ve Tasarım:** Dr. Yalçın COŞKUN, Dr. Selahattin KIRAZ

**Yazışma Adresi**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
63040 Şanlıurfa

**Tel:** +90 (414) 3440072 **Fax:** +90 (414) 3440073

**e-posta:** [mk385@cornell.edu](mailto:mk385@cornell.edu)

**Baskı:** Özdal Matbaası, Şanlıurfa

**Yılda dört kez yayınlanır**

Yayınlara erişim adresi: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

**Published by**  
**Harran University Faculty of Agriculture**  
Prof.Dr.Mehmet Ali ÇULLU (Dean)

**Editor in Chief**

Dr. Mehmet KARAASLAN

**Chief of Editorial Board**

Prof.Dr. Ayhan ATLI

**Editorial Board**

Prof.Dr. Bekir Erol AK                      Prof.Dr. Ramazan SAĞLAM  
Prof.Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR              Assoc.Prof.Dr. İrfan ÖZBERK  
Assoc.Prof.Dr. Salih AYDEMİR              Assoc.Prof.Dr. Abdullah CAN

**Advisory Board**

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

**Secretary** : Dr. Ebru SAKAR

**Typesetting and designers:** Dr. Yalçın COŞKUN, Dr. Selahattin KİRAZ

**Corresponding Address**

University of Harran, Faculty of Agriculture  
63040, Sanliurfa/TURKEY

Tel: +90 (414) 3440072              Fax: +90 (414) 3440073

e-mail : [mk385@cornell.edu](mailto:mk385@cornell.edu)

Printed in Ozdal Publication, Sanliurfa/Turkey

**Published quarterly**

Published online at: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

**Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli Olarak  
Yayınlanmaktadır.**

**Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler**  
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

**Prof.Dr. Ayşe GÜL**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Bekir Erol AK**

1

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Doç.Dr. Erdal SERTKAYA**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

**Prof. Dr. Erdoğan BARUT**

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof.Dr. Fikret BALTA**

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü

**Doç.Dr. Hakan GEREN**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof.Dr. H. Rüştü KUTLU**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Prof.Dr. Haşan GÜLCAN**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç.Dr. H. Yıldız DAŞGAN**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof.Dr. Kayıhan Z. KORKUT**

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç.Dr. Ladine BAYKAL ÇELİK**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Doç.Dr. Levent ÜNLÜ**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

**Prof.Dr.M. İlhan ÇAĞIRGAN**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Yrd.Doç.Dr. Murat DİKİLİTAŞ**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

**Doç.Dr. Mutlu Buket AKIN**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

**Yrd.Doç.Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Yrd.Doç.Dr. Orkun Barış KOVANCI**

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

**Prof.Dr. Özer KOLSARICI**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof.Dr. Saliha KIRICI**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof.Dr. Selim ÇETİNER**

Sabancı Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyoloji ve Biyomühendislik Bölümü

**Doç.Dr. Süleyman KIZIL**

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

**Prof.Dr. Y. Aka Kaçar**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

# HARRAN ÜNİVERSİTESİ

## ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yıl/Year : 2010, Cilt/Volume : 14, Sayı/Number: 2

### İÇİNDEKİLER

### CONTENTS

#### ARAŞTIRMA / DERLEME MAKALELERİ RESEARCH / REVIEW ARTICLES

- Pamuk Tarlasında Erken Dönemde *Thrips Tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae)'ye Karşı Kullanılan Pestisitlerin Predatör Böceklerin Populasyonlarına Etkilerinin Araştırılması**  
Levent EFİL, Ekrem ATAKAN, Halil KARAHAN .....1  
*Investigating the Effects of Pesticides on Predatör Insects Used Against Thrips Tabaci Lind. (Thysanoptera: Thripidae) in the Early Growth Period of Cotton*
- Şanlıurfa'da Üretilen ve Satışa Sunulan Sadeyağların (Urfa Yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**  
A. Ferit ATASOY, Hüseyin TÜRKOĞLU .....9  
*A Study on Investigation of Free Fatty Acid Contents of Sade Yag (Urfa Yagi) Produced and Marketed in Sanliurfa*
- Doğal Zeolitlerin Hayvancılıkta Kullanım Olanakları**  
Dilek ŞENTÜRK, Ramazan DEMİREL, İlhan DORAN .....13  
*Usage of Natural Zeolites in Animal Production*
- Bazı Susam (*Sesamum Indicum* L.) Çeşit ve Hatlarının Bursa Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi**  
Mehmet ÖZ, Abdullah KARASU .....21  
*Determination of Performances of some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Varieties and Lines under Bursa Conditions*
- Çermik'te Seçilen Tatlı Badem (*Prunus Amygdalus* L.) Tiplerinin Meyve Performansları**  
Mikdat ŞİMŞEK, Abdullah OSMANOĞLU, Ziyattin TAŞ .....29  
*Fruit Performances of the Selected Almond (*Prunus amygdalus* L.) Types in Çermik District*
- Platymetopius cruentatus* (Haupt, 1927), *Platymetopius rostratus* (Herrich&Schaffer, 1834) ve *Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Cicadellidae) Türlerinin Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Bağ Alanlarındaki Populasyon Değişimleri**  
İnanç ÖZGEN, Yusuf KARS AVUR AN, Murat KARAVİN, Mehmet KAPLAN .....39  
*The Population Fluctuations of *Platymetopius cruentatus* (Haupt, 1927), *Platymetopius rostratus* (Herrich&Schaffer, 1834) and *Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Cicadellidae) in Vineyards in Diyarbakir, Elazig and Mardin Provinces*
- Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi**  
Enver KENDAL, Haşan KILIÇ, Sertaç TEKDAL, Ahmet ALTIKAT .....49  
*Estimation of Land Surface Temperature Using Split-Window Algorithm From Satellite Images*
- Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yem Bitkileri Tarımının Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri**  
Mehmet Salih SAYAR, A. EMİN ANLARSAL, Mehmet BAŞBAĞ .....59  
*Current Situation, Problems and Solutions for Cultivation of Forage Crops in the Southeastern Anatolian Region*
- Isıtmasız Cam Serada Sonbahar Dönemi Yazlık Kabak (*Cucurbita Pepo* L.) Yetiştiriciliğinde Malç Uygulamalarının Toprak Sıcaklığı, Verim ve Kalite Üzerine Etkisi**  
Ertan Sait KURTAR .....69  
*The Effects Of Mulch Applications on Soil Temperature, Yield and Quality of Summer Squash (*Cucurbita Pepo* L.) on Autumn Season in Unheated Glasshouse*

**Canlılarda “Tek Hücre Jel Elektroforez” Yöntemi ile DNA Hasar Analizi (Teknik Not):  
Comet Analiz Yöntemi**

Murat DİKİLİTAŞ, Abdurrahim KOÇYİĞİT .....77  
*Analysis of DNA Damage in Organisms via “Single Celi Gel Electrophoresis” (Technical Note):  
Comet Assay Method*

**İhraç Edilen Bazı Geofitlerin Pazarlanabilir Soğan Üretme Kapasiteleri ve Bazı Bitkisel  
Özelliklerinin Belirlenmesi**

Abdulhabip ÖZEL, Kaan ERDEN .....90  
Determination of Capacity to Produce Marketable Bulb and Morphological Characteristics of  
Some Exported Geophytes

Yazım Kuralları .....100



## Araştırma Makalesi

**PAMUK TARLASINDA ERKEN DÖNEMDE *Thrips tabaci* LİND.  
(Thysanoptera: Thripidae)'YE KARŞI KULLANILAN PESTİSİTLERİN  
PREDATÖR BÖCEKLERİN POPULASYONLARINA ETKİLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

Levent EFİL<sup>1\*</sup> Ekrem ATAKAN<sup>2</sup> Halil KARAHAN<sup>3</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 22.12.2009

Yayına Kabul Tarihi: 29.06.2010

**ÖZET**

Bu çalışma pamuk bitkilerinin erken gelişme döneminde *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae)'ye karşı kullanılan bazı pestisitlerin (Endosülfan 35 EC, Oxydemeton-methyl EC 25 ve Neem) predatör türlere olası etkilerini incelemek amacıyla Mardin ilinde 2002-2003 yıllarında yürütülmüştür. Her iki yılda da *T. tabaci*'nin esas populasyon gelişmesi pamuk fidelerinin 1-4 gerçek yapraklı olduğu dönemde görülmüş olup, zararlı thrips bitkilerde tipik (gümüşi lekeler, büyüme noktasının zarar görmesi ve yeni oluşan yaprakların küçük kalması gibi) beslenme zararına neden olmuştur. Bitkisel kökenli Neem preparatı *T. tabaci*'nin populasyon yoğunluğunun azaltılmasında önemli bir etkisi olmamıştır. Oxydemeton-methyl ve Endosülfan, *T. tabaci*'nin yoğunluğunu belirgin olarak düşürmüştür; ancak, uygulamadan yaklaşık iki hafta sonra thrips populasyonu yeniden artmaya başlamış ve ilaçsız parselle aynı seviyeye gelmiştir. Her iki yılda da pamuk tarlasında ilk görülen predatör tür *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae), en son görülen türler ise *Piocoris erythrocephalus* Cherot (Hemiptera: Lygaeidae) ve *Campylomma diversicornis* Reuter (Hemiptera: Miridae) olmuştur. Örneklemeler sırasında *Hippodamia variegata* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae) daha yüksek yoğunluklarda kaydedilmiştir. Predatör böcek türleri, pamuk bitkilerinin 1-2 gerçek yapraklı olduğu dönemde bir kez yapılan pestisit uygulamalarından yaklaşık 11-18 gün sonra pamuk tarlasında görülmeye başlanmıştır. İlaç uygulamasından yaklaşık iki hafta sonra pamuk tarlasında görülmeye başlayan predatör türlerin, kullanılan ilaçlardan olumsuz etkilenmedikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk, *Thrips tabaci*, Doğal düşmanlar, Pestisit

**INVESTIGATING THE EFFECTS OF PESTICIDES ON PREDATOR INSECTS USED  
AGAINST *Thrips Tabaci* LIND. (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) IN THE EARLY  
GROWTH PERIOD OF COTTON**

**ABSTRACT**

This study was carried out to assess the side effects of some pesticides (Endosülfan 35 EC, Oxydemeton-methyl and Neem), used against cotton thrips, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) in the early growing stage of cotton, and its predators in cotton fields in Mardin province, Turkey in the years, 2002 and 2003. *T. tabaci* showed major population developments at the period of cotton seedling (i.e., 1<sup>st</sup>-4<sup>th</sup>-true leave stage of plants). *Thrips* caused characteristic damages (i.e., silvering of leaves, deformation of the growing point and newly formed leaves being smaller) on the cotton seedlings. Plant-based Neem extract used against *T. tabaci* was not capable to diminish the population densities of this pest effectively, while Oxydemeton-methyl and Endosülfan decreased their numbers significantly for a short period of time. Two weeks after the treatments, their numbers greatly increased and reached to numbers found in the control treatment. The first predatory thrips seen was *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae), the latest *Geocoris megacephalus* Cherot and *Piocoris erythrocephalus* Cherot (Hemiptera: Lygaeidae) in the experimental plots in May-July period. Predatory insect species inhabited the cotton plants with 1<sup>st</sup>-2<sup>nd</sup> -true leaf stage, after 11-18 day of the one application of each pesticide.

<sup>1</sup> Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

<sup>3</sup> Çağıl köyü, Kızıltepe, Mardin

\*Sorumlu yazar: efil46@hotmail.com

Predators occurred two weeks after pesticide treatment, are not affected negatively by the pesticide treatments province.

**Key words:** Cotton, *Thrips tabaci*, Doğal düşmanlar, Pesticides

## GİRİŞ

*Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) pamuk üretim alanlarında erken dönemde ortaya çıkan zararlı bir thrips türüdür (Klein ve ark., 1986; Efil ve Özgür, 1998; Mart ve ark., 1999). Kışlaklardan çıkan ergin thrips türleri yabancı otlarda beslenmekte ve bu bitkilerin kuruması veya besinsel değerlerini kaybetmeleri sonucu pamuk tarlalarına geçmektedirler (Isametdinov ve Shumskaya, 1977). Thripslere karşı pamuk alanlarında erken dönemde mücadele yapılmaması durumunda önemli ürün kayıpları meydana gelebilmektedir (El-Saadany ve ark., 1975; Efil ve Özgür, 1998; Mart ve ark., 1999). Erken dönemde insektisitlerin yüzey uygulaması ile thripslerin zararı önlenmektedir; ancak bu uygulamaların yapraklarda zarar oluşmadan önce yapılması önerilmektedir (Laser, 1986). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar da pamuk fidelerinin erken gelişme döneminde *T. tabaci* zararını telafi edebildiğini ve bu böcek türünün üründe herhangi bir kayba neden olmadığını bildirmektedirler (Sadras ve Wilson, 1998).

Doğal düşmanlar pamuk alanlarında diğer zararlılarda olduğu gibi *T. tabaci* üzerinde de etkili olabilmektedirler (Dimitrov, 1975; Göven ve Özgür, 1990). Bununla birlikte, doğal düşmanların pamuk alanlarında erken dönemde sayılarının az olmasından dolayı, *T. tabaci* üzerinde çoğu zaman etkili olmadıkları da bildirilmiştir (Dimitrov, 1975; Kuepper, 2004). Pamuk üretim alanlarında erken dönemlerde kullanılan insektisitler doğal düşman sayılarını önemli oranda azaltarak diğer zararlı arthropod türlerin salgın yapmasına yol açabilmekte ve bu nedenle pamuk sezonu boyunca entegre mücadele çalışmalarının (IPM) yürütülmesini güçleştirmektedir (Natarjan, 1990; Robinson ve ark., 1998; Sadras ve Wilson, 1998; Turnipseed ve Sullivan, 1999).

Bu çalışmada; erken dönemde *T. tabaci*'ye karşı yapılan pestisit uygulamalarının *T. tabaci*'nin ve polifag predatör böcek türlerinin popülasyon gelişmelerine olası etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Denemenin kurulması

Tarla denemeleri Mardin ili Kızıltepe ovasında 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür. Parsel büyüklükleri 180 m<sup>2</sup> (12 m x 15 m) olarak ayarlanmıştır. Deneme

tesadüf blokları deneme desenine göre dört karakterli ve dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Pamuk ekimi, ilk yıl 6 Mayıs 2002, ikinci yıl 11 Mayıs 2003 tarihlerinde yapılmıştır. Bu çalışmada üç adet bitki koruma ürününün teknik talimatta önerilen dozlarda (Endosülfan EC 35 dekara 200cc, Oxydemeton-methyl EC 25 dekara 100cc ve %1'lik ticari Neem tohumu preparatı dekara 300cc) böcekler üzerine olası etkileri incelenmiştir. İlaçlamalar, sırt atomizörü ile çalışmanın ilk ve ikinci yılında sırasıyla 23 Mayıs 2002 ve 25 Mayıs 2003 tarihlerinde yapılmıştır.

### Böceklerin örnekleme

Pamuk fideleri bir gerçek yapraklı olduğu dönemde böcek sayılarına başlanılmış olup, her parselde toplam 10 adet bitki değerlendirilmiştir. *T. tabaci*'nin nimf ve erginleri her pamuk fidesinin üç yaprağında (üsten bir, ortadan bir ve alttan bir) sayılmıştır. Aynı yapraklarda predatörlerin yumurta, nimf ve erginleri de sayılmıştır. Bu yaprak örneklemesine ilave olarak, pamuk fideleri belirli bir boya (15-18 cm) eriştiğinde (2002 yılında 25 Haziran, 2003 yılında ise 18 Haziran) tarihlerinden itibaren predatörlerin örneklemeinde atrap da kullanılmıştır. Bu amaçla her parselde 25 atrap sallanmıştır. Örnekleme, 2002 yılında 18 Mayıs-8 Temmuz, 2003 yılında ise 25 Mayıs-8 Temmuz tarihleri arasında haftalık aralıklarla yapılmaya çalışılmıştır. Toplanan predatör böcekler laboratuara getirilerek, usulüne uygun bir şekilde teşhise hazırlanmıştır.

### Verilerin değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde tekrarlı ölçüm testi [(Repeated Measure (RM ANOVA)] kullanılmıştır. Bu test ile; yıl, farklı ilaç uygulamaları ve örnekleme tarihlerinin ve bunlar arasındaki değişik interaksyonların zararlı ve avcı böcek popülasyonları üzerine olası etkileri incelenmiştir. Uygulamalar arasında farklılıkların önemli bulunması durumunda, ortalama sayılarının karşılaştırılmasında Duncan testinden faydalanılmıştır (P<0.05). Farklı ilaç uygulamaları yapılan parsellerde, zararlı ve avcı böcek türlerinin popülasyonları arasındaki ilişkilerde basit korelasyon analizi (Pearson) ile P<0.05 önem seviyesinde incelenmiştir.

### ARAŞTIRMA BULGULARI

#### Predatör böcek türleri

Çalışma süresince saptanan avcı türler ve yoğunlukları Çizelge 1'de verilmiştir. Predatör türler içerisinde bütün parsellerde her iki yılda da en fazla sayıda yakalanan tür *Hippodamia variegata* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae) olmuş, bu türü *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae), *Geocoris megacephalus* Cherot (Hemiptera: Lygaeidae), *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) *Deraeocoris pallens* Reuter (Hemiptera: Miridae) ve *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) izlemiştir. Her iki yılda daha az sayıda bulunan predatör türler; sırasıyla, *Zanchius breviceps* Matocq (Hemiptera: Miridae), *Piocoris erythrocephalus* Cherot (Hemiptera: Lygaeidae) ve *Campylomma diversicornis* Reuter (Hemiptera: Miridae) olmuştur (Çizelge 1).

#### Farklı pestisit uygulamalarının *Thrips tabaci*'nin populasyon yoğunluklarına etkileri

*T. tabaci*'nin değişik karakterdeki parsellerde populasyon yoğunlukları örnekleme yıllarına göre önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2). İlaçsız parsellerde *T. tabaci*'nin en yüksek populasyon yoğunluğu 2002 yılında 4.35 adet yaprak<sup>-1</sup> olurken, 2003 yılında 6.05 adet yaprak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3 ve 4). İlaçlama öncesinde parsellerde *T. tabaci*'nin populasyon yoğunluklarında uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmemiş (2002: F = 0.493, S.d.= 3, 15, P = .694, 2003: F = 0.215, S.d.= 3, 15, P = 0.884), ilaçlamadan sonra ise önemli ve anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 3 ve 4). *Thrips* sayıları yönünden uygulamalar arasında oluşan bu farklılıklar, 2002 yılında 22 gün; 2003 yılında ise 17 gün sonra ortadan kalkmış ve tüm karakterlerde benzer sayılarda thrips bireyleri kaydedilmiştir (Çizelge 3 ve 4).

Çizelge 1. Mardin ilinde 2002 ve 2003 yıllarında değişik pestisit uygulaması yapılan pamuk parsellerinde predatör böcekler ve bunların toplam sayıları (adet)

Avcı böcek türleri (Takım: Familya)	İlaçsız		Neem		Oxydemeton-methyl		Endosülfan	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2002
<i>Aeolothrips</i> spp (Thy.: Aeolothripidae)	14	13	9	13	7	17	7	18
<i>Hippodamia variegata</i> (G.) (Col.: Coccinellidae)	24	103	31	93	20	104	23	92
<i>Coccinella septempunctata</i> L. (Col.: Coccinellidae)	7	24	2	14	4	13	4	16
<i>Hyperaspis quadrimaculata</i> Red. (Col.: Coccinellidae)	2	7	0	7	1	4	1	6
<i>Scymnus</i> spp. (Col.: Coccinellidae)	4	9	6	14	1	10	2	10
<i>Chrysoperla carnea</i> (Ste.) (Neur.: Chrysopidae)	11	27	10	22	14	20	10	24
<i>Nabis</i> spp. (Hem.: Nabidae)	12	52	8	40	14	62	15	70
<i>Piocoris erythrocephalus</i> Cher. (Hem.: Lygaeidae)	1	0	1	0	1	2	0	1
<i>Geocoris megacephalus</i> Cherot. (Hem.: Lygaeidae)	1	12	2	17	1	9	1	15
<i>Orius</i> spp. (Hem.: Anthocoridae)	0	9	4	3	1	7	1	6
<i>Campylomma diversicornis</i> Reuter (Hemiptera: Miridae)	1	0	0	5	0	5	0	7
<i>Deraeocoris pallens</i> Reuter (Hem.: Miridae)	0	6	6	4	0	10	0	9
<i>Zanchius breviceps</i> Mat. (Hem.: Miridae)	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Toplam</b>	<b>77</b>	<b>263</b>	<b>79</b>	<b>232</b>	<b>64</b>	<b>263</b>	<b>64</b>	<b>274</b>

Çizelge 2. Yıl, pestisit uygulamaları ve örnekleme tarihlerinin zararlı ve avcı böceklerin populasyon yoğunluklarına etkileri

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P (önem seviyesi)
Zararlı böcekler				
Yıl	1	0.002	0.019	0.892
Uygulama	3	3.512	34.049	0.0001
Böcek (thrips ve yaprakbiti)	1	306.761	2974.075	0.001
Yıl x uygulama	3	0.086	0.830	0.484
Yıl x böcek	1	1.912	18.539	0.0001
Uygulama x böcek	3	1.539	14.918	0.0001
Yıl x uygulama x böcek	3	0.805	7.804	0.0001
Hata (gün)	48	0.103		
Tarih (gün)	7	21.966	185.252	0.0001
Tarih x uygulama	21	1.161	9.794	0.0001
Tarih x böcek	7	20.343	171.558	0.0001
Tarih x uygulama x böcek	21	0.773	6.520	0.0001
Hata (gün)	336	0.119		
Avcı böcekler				
Yıl	1	511.891	404.665	0.0001
Uygulama	3	0.850	0.652	0.571
Böcek	3	247.277	195.480	0.0001
Yıl x uygulama	3	1.148	0.908	0.440
Yıl x böcek	3	116.794	92.329	0.0001
Uygulama x böcek	9	2.993	2.318	0.021
Yıl x uygulama x böcek	9	2.635	2.083	0.038
Hata	96	1.265		
Tarih (gün)	7	213.743	156.796	0.0001
Tarih x uygulama	21	0.823	0.604	0.918
Tarih x böcek	21	64.911	47.617	0.0001
Tarih x uygulama x böcek	63	1.012	0.743	0.931
Hata (gün)	672	1.363		

### Farklı pestisit uygulamalarının avcı böceklerin populasyon yoğunluklarına etkileri

*Aeolothrips* spp. populasyonu 2002 yılında ilaçlama tarihinden 17 gün sonra, 2003 yılında ise 11 gün sonra parsellerde görülmeye başlamış, populasyon değişimleri yıllara göre farklılıklar göstermiştir. *Aeolothrips* bireyleri 2003 yılında, 2002 yılına göre daha yüksek sayılarda saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Her iki yılda da uygulamalar arasında *Aeolothrips* spp.'nin populasyon gelişmesi yönünden önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 3 ve 4). *Aeolothrips* spp. ile *T. tabaci* populasyonları arasında 2002 yılında ilaçsız parselde dahil diğer tüm uygulamalarda ilişki görülmezken, 2003 yılında tüm parsellerde bu iki thrips türü arasında pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır (ilaçsız: R=0.728; P=0.020; Neem: R=0.867; P=0.003; Oxydemethon-methyl: R=0.972; P=0.001; Endosülfan: R=0.964; P=0.001).

Coccinellidae familyasına ait predatörlerin toplam populasyon yoğunlukları

yıllara göre belirgin farklılıklar göstermiştir. Bu avcı bireylerin populasyon yoğunlukları 2003 yılında, 2002 yılına göre daha yüksek olmuştur. Coccinellid bireyler 2002 yılında ilaçlamadan 17 gün, 2003 yılında ise 18 gün sonra parsellerde görülmeye başlanmış, populasyon yoğunlukları haziran ayının son haftasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Çizelge 3 ve 4). Bitki koruma ürünlerinin her iki yılda da coccinellid populasyonları üzerine önemli bir etkisi görülmemiş, tüm parsellerde benzer sayılarda bireyler kaydedilmiştir. Coccinellid'ler ile zararlı iki böcek türünün populasyon yoğunlukları arasında önemli ilişki görülmemesine karşın populasyon gelişmeleri benzerlik göstermiştir (Çizelge 3 ve 4).

*C. carnea*'nin populasyon yoğunlukları yıllara göre belirgin farklılıklar göstermiştir. *C. carnea* populasyonu 2002 yılında daha az sayıda kaydedilirken, 2003 yılında daha yüksek yoğunluklarda bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). 2002 yılında ilaçlamadan 17 gün, 2003 yılında ise ilaçlamadan 18 gün sonra ilk *Chrysopa* erginleri tüm parsellerde bulunmuştur.

Çizelge 3. Mardin ilinde 2002 yılında değişik pestisit uygulaması yapılan pamuk parsellerinde zararlı ve avcı böceklerin populasyon yoğunlukları

Böcek türü	Uygulamalar	Ortalama Birey sayısı (adet/ yaprak veya yaprak +atrap)*							
		18.05	23.05	30.05	09.06	14.06	25.06*	03.07	08.07
<i>Thrips tabaci</i>	Kont	1.22a**	3.12a	4.25c	4.35b	2.02a	1.65a	0.47a	0.55a
	Neem	1.15a	2.70a	2.90b	2.70a	1.42ab	1.55a	0.47a	0.62a
	O.-methyl	1.15a	2.80a	0.10a	2.82a	1.72ab	1.42a	0.55a	0.57a
	Endo	1.15a	2.67a	0.12a	2.75a	1.87a	1.50a	0.60a	0.57a
<i>Aeolothrips</i> spp.	Kont	0,0	0,0	0,0	0.75a	1.00a	0.75a	1.25a	0,0
	Neem	0,0	0,0	0,0	0.75a	0.50a	0.50a	0.50a	0,0
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	0.25a	0.50a	0.50a	0.50a	0,0
	Endo	0,0	0,0	0,0	0.25a	0.50a	0.50a	0.50a	0,0
Coccinellid türler	Kont	0,0	0,0	0,0	1.25a	0,0	4.75a	1.75a	1.50a
	Neem	0,0	0,0	0,0	1.25a	0.75a	3.50a	2.25a	1.25a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	0.50a	0.50a	3.25a	1.50a	0.75a
	Endo	0,0	0,0	0,0	0.75a	0.50a	3.50a	2.00a	0.75a
<i>C. carnea</i>	Kont	0,0	0,0	0,0	0.25a	1.00a	0.05b	0.25a	0.75a
	Neem	0,0	0,0	0,0	0,0	1.25a	0,0a	0.50a	0.75a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	0.50a	1.00a	0,0a	1.00a	1.00a
	Endo	0,0	0,0	0,0	0.50a	1.00a	0,0a	0.50a	0.50a
Hemipter türler	Kont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.50a	1.25a	0.75a
	Neem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.00a	2.50a	0.75a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.25a	1.50a	0.75a
	Endo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.75a	1.25a	1.25a

\*Tüm sayım tarihlerinde *T. tabaci* ve *A. gossypii* pamuk bitkisinin bir alt, bir orta ve birde üst yaprağında sayıldı 25.06 tarihine kadar predatör türlerde yapraklarda sayıldı. Bu tarihten sonra predatörler hem yapraklarda hem de 25 atrap sallanarak sayımları yapıldı.

\*\*Farklı uygulamalarda sütunlarda aynı harfle gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre  $P < 0.05$  önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli değildir.

*C. carnea* 2002 yılında haziran ayının ikinci haftası (9 Haziran), 2003 yılında ise son haftasında (26 Haziran) populasyon yoğunlukları en yüksek düzeye çıkmış, daha sonraları ise farklı karakterdeki tüm parsellerde azalmıştır. Bu türün ortalama sayıları 2002 yılında sadece altıncı örnekleme tarihinde ilaçsız parsellerde diğer uygulamalara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Her iki yılda da *C. carnea* ile thrips populasyon yoğunluğu arasında önemli bir ilişki görülmemiş, bir başka deyişle bu avcı türün populasyon değişimi, zararlı thrips türüne bağlı olmamıştır.

Hemipter predatörler tüm parsellerde 2002 yılında daha geç bir zamanda ve daha

düşük sayılarda kaydedilmiştir (Çizelge 3 ve 4). Buna karşın, 2003 yılında hemipter predatörler parsellerde genelde daha erken bir süreçte ve daha yüksek yoğunluklarda bulunmuşlardır. Bu türlerin toplam populasyonları her iki yılda da haziran ayının son haftası en yüksek seviyelere ulaşmıştır (Çizelge 3 ve 4). İlaç uygulamalarından sonra, ilaçsız parsellerde ortalama birey sayıları, ilaçlı parsellerdekine benzer olmuş, dolayısıyla pestisit uygulamalarının bu avcı türlerin toplam sayıları üzerine olumsuz etkileri görülmemiştir (Çizelge 3 ve 4). İlaçsız parsellerde *T. tabaci* ile hemipter predatörlerin populasyon yoğunlukları arasında sadece 2002 yılında önemli ilişki saptanmıştır ( $R=0,623$ ;  $P=0,049$ ).

Çizelge 4. Mardin ilinde 2003 yılında değişik pestisit uygulaması yapılan pamuk parsellerinde zararlı ve avcı böceklerin populasyon yoğunlukları

Böcek türleri	Uygulamalar	Ortalama Birey sayısı (adet/ yaprak veya yaprak +atrap)*							
		25.05	29.05	05.06	12.06	18.06*	26.06	03.07	08.07
<i>Thrips tabaci</i>	İlaçsız	0.55a**	1.17b	1.50b	6.05b	2.55a	1.40a	0.65a	0.55a
	Neem	0.45a	0.75b	0.80a	4.42ab	2.70a	1.57a	0.75a	0.65a
	O.methyl	0.52a	0.22a	0.60a	5.12ab	2.75a	1.35a	0.62a	0.55a
	Endo	0.50a	0.14a	0.55a	4.25a	3.02a	1.45a	0.65a	0.57a
<i>Aeolothrips</i> spp.	İlaçsız	0,0	0,0	0.25a	1.25a	1.75a	0,0	0,0	0,0
	Neem	0,0	0,0	0.75a	1.50a	1.00a	0,0	0,0	0,0
	O.-methyl	0,0	0,0	0.25a	2.50a	1.50a	0,0	0,0	0,0
	Endo	0,0	0,0	0,0	2.50a	2.00a	0,0	0,0	0,0
Coccinellid türler	İlaçsız	0,0	0,0	0,0	1.75a	12.25a	12.25a	7.75a	1.75a
	Neem	0,0	0,0	0,0	2.00a	11.00a	13.25a	4.00a	1.75a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	1.50a	10.00a	12.75a	6.75a	1.50a
	Endo	0,0	0,0	0,0	1.50a	9.75a	9.00a	4.00a	1.50a
<i>Chrysoperla carnea</i>	İlaçsız	0,0	0,0	0,0	0.25a	0.75a	4.75a	0.25a	0.75a
	Neem	0,0	0,0	0,0	1.00a	0.25a	2.25a	1.25a	0.75a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	1.00a	0.50a	2.00a	0.75a	0.75a
	Endo	0,0	0,0	0,0	1.00a	0.75a	3.00a	1.25a	-
Hemipter türler	İlaçsız	0,0	0,0	0,0	0.25a	3.25a	6.00a	7.25a	3.50a
	Neem	0,0	0,0	0,0	0.25a	3.00a	3.75a	6.50a	3.75a
	O.-methyl	0,0	0,0	0,0	0.50a	5.75a	5.50a	8.50a	3.00a
	Endo	0,0	0,0	0,0	0.75a	4.50a	5.75a	10.25a	5.25a

\*Tüm sayım tarihlerinde *T. tabaci* ve *A. gossypii* pamuk bitkisinin bir alt, bir orta ve birde üst yaprağında sayıldı 18.06 tarihine kadar predatör türlerde yapraklarda sayıldı. Bu tarihten sonra predatörler hem yapraklarda hem de 25 atrap sallanarak sayımları yapıldı.

\*\*Farklı uygulamalarda sütunlarda aynı harfle gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre  $P < 0.05$  önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli değildir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmanın her iki yılında da *T. tabaci*'nin esas populasyon gelişmesi pamuk fidelerinin 1-4 gerçek yapraklı olduğu dönemde görülmüş ve zararlara neden olmuşlardır. Bölgede yapılan diğer çalışmalarda da bu türün pamuk fideleri 3-4 gerçek yapraklı dönemde iken en yüksek seviyesine ulaşarak bitki gelişmesini olumsuz yönde etkilediği ve verim kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Efil, 1999; Mart ve ark., 1999).

Bu çalışmada denenen Neem-Azal isimli ticari preparatın *T. tabaci*'nin populasyon yoğunluğunun azaltılmasında önemli bir katkısı olmamıştır. *Azadirachta indica* A. Juss tohum ekstarktının *T. tabaci*'nin yumurta bırakmasını engelleyemediğini ve ilk dönem larvaların gelişmelerine devam ettiği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Klein, 1993).

Oxydemethon-methyl ve Endosülfan, uygulamadan kısa bir süre sonra *T. tabaci* yoğunluklarını belirgin olarak düşürmüş olmasına karşın, thrips sayıları yeniden

artmaya başlamış, ilaçsız parsellerle benzer seviyeye gelmiştir. *T. tabaci*'ye karşı ilaç uygulamalarının, yapraklarda thrips zararı görülmeden önce yapılması önerilmektedir (Laser, 1986; Furr ve ark., 1998). Alsam ve ark., (2004), pamukta, Thiomethoxam, Bifenthrin ve Diafenthiuron uygulamalarının, yedi güne kadar bu thrips türünü önemli düzeylerde baskı altına aldıklarını, ancak uygulamadan yedi günden sonra thrips sayısının yeniden artmaya başladığını bildirmişlerdir.

Değişik takım ve familyalara bağlı predatör türlerin ilk ergin bireyleri ilaç uygulamasından 11-18 gün sonra pamuk tarlasında görülmeye başlamışlardır. Doğal olarak, pestisit uygulamaları yapıldıktan yaklaşık iki hafta sonra, pamuk tarlasına gelen predatör böcek türleri ilaç uygulamalarından olumsuz bir şekilde etkilenmemişlerdir.

Predatör böcekler, 2003 yılında 2002 yılına göre daha yüksek sayılarda ortaya çıkmıştır. Bunun muhtemel nedenlerinden biri, 2003 yılında bir önceki yıla göre örnekleme

tarihlerinde daha yüksek sayılarda ortaya çıkan Yaprakbiti popülasyonu ile ilgili olabilir. Çalışmalar sırasında 2003 yılında *Aphis gossypii* Glover'ye ait bazı veriler de kaydedilmiştir. Buna göre hemipter predatörler ile yaprakbiti arasındaki önemli ilişki de bunu gösterebilir. Nitekim, hemipter predatörlerin toplam popülasyon yoğunluklarının yüksek düzeylere ulaştığı tarihlerde yaprakbiti sayıları önemli düzeyde azalmış ve daha sonraları da kaybolmuştur. Zhang ve ark., (2004) pamukta erken dönemde yaprakbitlerinin popülasyonlarının azaltılmasında predatör arthropod türlerinin (avcı örümcekler, *Chrysopa* spp., coccinellidler, hemipter avcılar, syrphidler) önemli etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

*T. tabaci*'nin erken dönemde pamuk tarlalarında (Güneydoğu Anadolu Bölgesi) zararlı olarak ortaya çıkması; bu dönemde predatör böcek türlerinin olmaması veya düşük sayıda bulunmalarıyla ilgili olabilir. Bitkilerin ileri gelişme dönemlerinde *T. tabaci* popülasyonunun hızla azalmasında, predatör böceklerin etkisi olabileceği gibi, bitki fenolojisinin gelişmesi ve diğer ekolojik faktörlerin de etkisi düşünülebilir (El-Shaarawy ve ark., 1975; Al-faisal ve Kardou, 1986).

Sonuç olarak; Mardin ilinde *T. tabaci* pamuk tarlalarında fidelerin 1-4 gerçek yapraklı oldukları fenolojik dönemlerinde bitki gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu dönemde emici böceklerle karşı yapılan ilaç uygulamalarının, faydalı böcek türlerinin henüz görülmemesi nedeniyle, bunlar üzerinde olumsuz etkilerinin olamayacağı görülmektedir. Daha sonraları ortaya çıkan değişik avcı türler de thrips dâhil diğer emici böceklerle de beslenerek bunların popülasyon artışlarını önleyebilmektedir. Bununla birlikte, erken dönemde pamukta emici böceklerle karşı yapılan ilaç uygulamalarının doğal düşman sayısını azalttığı farklı ekolojik bölgelerde yapılan çalışmalarla da ortaya konmuştur (Natarjan, 1999; Turnipseed ve Sullivan, 1999).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde thripslere karşı mücadele de zararlının ekonomik zarar eşiğini de dikkate alarak (1 thrips yaprak<sup>-1</sup>) mümkün olduğunca erken gelişme döneminde yapılması önerilir (Anonymous, 2008). Böylelikle pamuk fideleri en hassas oldukları dönemde, thrips zararından korunmuş olurlar ve doğal düşmanlar da pestisit uygulamalarından daha az etkilenebilirler. Thripslere karşı geç dönemde yapılacak ilaçlamalar, pamuk fidelerinin zarar

görmesini engellemese bile; faydalı böceklerin popülasyonlarını olumsuz yönde etkileyebilir.

#### KAYNAKLAR

- Anonymous, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Cilt 2: 260 s.
- Al-Faisal, A.H.M., Kardou, K.I. 1986. Effect of some ecological factors on the population density of *Thrips tabaci* Lind. on cotton plants in Central Iraq. Journal of Biological Sciences Research Iraq, 17(3): 9-19.
- Alsam, M., Razaq, M., Shah, S.A., Ahmad, F. 2004. Comperative efficacy of different insecticides against sucking pests of cotton. Journal of Reserch (Science), Bahauddin Zakariya University, Mutlan Pakistan. 15(1): 53-58.
- Dimitrov, A. 1975. Forecasting of *Thrips tabaci*. Rastitelna zashchita 23 (10): 19-22
- Efil, L. Özgür, A.F. 1998. Harran Ovası'nda *Thrips tabaci* Lind'in (Thysanoptera: Thripidae) popülasyon değişiminin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 1 (9): 37-45.
- Efil, L. 1999. Harran Ovası koşullarında pamukta *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) popülasyonunun bitki gelişmesine ve kültü verimine etkisinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 98 pp. (Basılmamış Doktora Tezi)
- El-Saadany, G., El-Shaarawy, M.F., El-Refaei, S. 1975. The damage and damage threshold assessment of *Thrips tabaci* to cotton. Zeitschrift-Fur-Angewandte Entomologie. 79(3): 281-284.
- El-Shaarawy, M.B., El-Saadany, G., El-Refael, S.A. 1975. Seasonal population dynamics of *Thrips tabaci* Lind. and its dependence on weather factors. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 7982: 156-159.
- Furr Jr, R.E., Haris, F.A., Robins, J.T. 1998. Thrips control in the Mississippi Delta, 1993- 1997. Proceeding of the Beltwide Cotton Conferences Memphis, TN., 2: 1270-1275
- Göven, M.A., Özgür, A.F., 1990. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptea, Thripidae)'nin popülasyonuna doğal düşmanların

- etkisi. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Eylül 1990, İzmir, 155-164.
- Isametdinov, F., Shumskaya, N. 1977. The tobacco thrips in the Yavan Valley. *Zashchita rastenii*, 10: 14s
- Klein, M. 1993. Formulation of neem seed extracts inhibit growth of nymphs of the onion thrips, *Thrips tabaci*. *Hassadeh*, 74(2): 189-193.
- Klein, M., Franck, A., Rimon, D. 1986. Proliferation and branching of cotton seedlings: The suspected cause- *Thrips tabaci*, the influence on yield and tests to reduce damage. *Phytoparasitica* 14(1): 25-37.
- Kuepper, G., 2004. Thrips management alternatives in the Fields. [www.attra.ncat.org](http://www.attra.ncat.org)
- Laser, J.F. 1986. Thrips management. Problems and progress. Proceeding of the Beltwide Cotton Conferences Memphis, TN., 303-305.
- Mart, C., Nasırcı, Z., Güvercin, R., Eroğlu, N. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk alanlarında erken dönem zararlılarından *Thrips tabaci* L. Üzerinde araştırmalar. Türk Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil Sempozyumu, 28 Eylül-1 Ekim 1999, Kahramanmaraş, 202-208.
- Natarjan, K. 1990. Natural enemies of *Bemisia tabaci* Gennadius and effect of insecticides on their activity. *Journal of Biological Control*, 4(2): 86-88.
- Robinson, D., Sullivan, M., Turnipseed, S., Walker, T. 1998. Managing secondary pests. Proceeding of the Beltwide Cotton Conferences Memphis, TN., 2: 1052-1052.
- Sadras, O., Wilson, L.J. 1998. Recovery of cotton crops after early season damage by thrips (Thysanoptera). *Crop Science*, 38(2): 399-409.
- Turnipseed, S.G., Sullivan, M.J. 1999. Consequences of natural enemy disruption with applications of hard insecticides prior to the bollworm flight in conventional and B.T. cotton. Proceeding of the Beltwide Cotton Conferences Memphis, TN., 1110-1112.
- Zhang, R., Ren, L., Wang, C., Lin, R., Tian, C. 2004. Cotton aphid predators on alfalfa and their impact on cotton aphid abundance. *Applied Entomology and Zoology*, 39(2): 235-241.



Araştırma Makalesi

**ŞANLIURFA'DA ÜRETİLEN VE SATIŞA SUNULAN SADEYAĞLARIN (Urfa yağı) SERBEST YAĞ ASİTLERİ BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

A. Ferit ATASOY<sup>1</sup>Hüseyin TÜRKOĞLU<sup>2</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 02.06.2010

Yayına Kabul Tarihi: 30.06.2010

**ÖZET**

Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağların serbest yağ asitleri içerik ve bileşimini belirlemek için yapılan bu araştırmada, toplam 20 adet sadeyağ örneği incelenmiştir. Araştırma sonucunda Urfa yağında toplam serbest yağ asidi miktarının 79.99 ile 89.54 mg 100 gr<sup>-1</sup> sadeyağ arasında değiştiği belirlenmiştir. Yağ asitleri bileşiminin ise, %0.31-0.74 bütirik asit, %0.32-1.06 kaproik asit, %0.25-0.79 kaprilik asit, %1.32-2.65 kaprik asit, %2.54-3.70 laurik asit, %11.12-14.38 miristik asit, %27.62-36.82 palmitik asit, %9.14-14.50 stearik asit, %32.43-38.53 oleik asit ve %0.14-0.54 linoleik asit şeklinde olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sadeyağ, Urfa yağı, Serbest yağ asitleri bileşimi

**A STUDY ON INVESTIGATION OF FREE FATTY ACID CONTENTS OF SADE YAG (Urfa yagi) PRODUCED AND MARKETED IN SANLIURFA**

**ABSTRACT**

In this study, 20 different sadeyag (anhydrous milk fat) samples produced in Sanliurfa were analyzed in order to determine the contents and composition free fatty acid of the sadeyag. Total free fatty acids of sadeyag ranged between 79.99 and 89.54 mg 100 gr<sup>-1</sup> sadeyag. Free fatty composition of the sadeyag were determined as follows: 0.31-0.74% butyric acid, 0.32-1.06% caproic acid, 0.25-0.79% caprylic acid, 1.32-2.65% capric acid, 2.54-3.70% lauric acid., 11.12-14.38% myristic acid, 27.62-36.82% palmitic acid., 9.14-14.50% stearic acid., 32.43-38.53% oleic acid and 0.14-0.54% linoleic acid.

**Key words:** Anhydrous milk fat, Urfa yagi, Free fatty acid composition

**GİRİŞ**

Türkiye’de hemen hemen her bölgede üretilen sadeyağ, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle de Şanlıurfa’da yaygın olarak üretilerek ticari bir değer kazanmıştır. Bu nedenle bu yağa; “Urfa yağı”, “Şanlıurfa yağı”, “Urfa sadeyağı” isimleri de verilmektedir. Sadeyağ; süt, krema ve yoğurttan elde edilen tereyağın eritilmesi sonucu oluşan köpük ve suyun uzaklaştırılması ile elde edilir. Urfa yağı, Şanlıurfa bölgesinin meralarında (Tek Tek dağları, Karacadağ v.d) değişik bitkilerle beslenen küçükbaş hayvan (özellikle koyun) sütlerinden üretilen yoğurdun yayılanması sonucu elde edilen tereyağlardan üretilir. Urfa yağına benzer ürünler Asya’da, Orta Doğu’da ve Afrika’da da üretilmektedir. Bu ürün Hindistan’da “ghee” olarak adlandırılmakta, genellikle inek veya buffalo sütü ya da karışımlarından elde edilmektedir.

Orta Doğu’da “maslee” veya “samn” olarak bilinmekte, koyun, keçi veya deve sütünden üretilmektedir. İran’da ise “roghan” olarak isimlendirilmektedir. Ancak uluslararası literatürde Hindistan’da kullanılan ismi bilinmektedir. Ghee’nin %99.6 süt yağı, maksimum %0.3 su ve serbest yağ asidi içermesi, peroksit değerinin ise 1 meq kg<sup>-1</sup> ghee’den az olması gerektiği bildirilmektedir (Sserunjogi ve ark., 1998). Nem içeriğinin düşük olması ve antioksidan madde içermesi nedeniyle Ghee oldukça dayanıklı bir üründür (Fearon ve ark., 1998; Sserunjogi ve ark., 1998).

Kirazcı ve Javidipour (2008), Van piyasasında satışa sunulan sadeyağların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, lipolitik bakteri ve maya-küf sayılarını sırasıyla  $9.9 \times 10^7$  ve  $6.9 \times 10^5$  kob g<sup>-1</sup> bulmuşlardır.

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Şanlıurfa Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Programı Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Şanlıurfa

Sorumlu yazar: [afatasoy@hotmail.com](mailto:afatasoy@hotmail.com)

Birçok örneğin serbest yağ asitleri ve peroksit değerleri açısından uluslararası sütçülük federasyonunun (IDF) belirlediği ölçütlerden yüksek olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre, sadeyağ üretimine teknoloji transferi yapılmasını ve geleneksel yöntemle üretim yapan kişilerin eğitilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Sütten ve yoğurttan elde edilen sadeyağların reolojik özelliklerini inceleyen Kaya (2006), her iki yağın benzer akışkanlık özelliği gösterdiği ve aktivasyon enerjileri arasında bir farkın olmadığını belirtmiştir.

Literatür özetlerinde de görüldüğü gibi sadeyağ ve/veya Urfa yağı hakkında araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle Şanlıurfa'da geleneksel yöntemlerle üretilen sadeyağların serbest yağ asitleri bileşiminin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Araştırma materyali olarak Şanlıurfa da üretilen ve farklı satış noktalarından sağlanan 20 adet taze sadeyağ kullanılmıştır. Örnekler önceden sterilize edilmiş temiz kavanozlara alınarak hemen laboratuara getirilmiş ve analize alınmıştır.

### Metot

Sadeyağ örnekleri, bor triflorür-metanol (BF<sub>3</sub>-methanol) kullanılarak esterleştirilmiştir (Morrison ve Smith, 1964; Nas ve ark., 2001). Yağ asitlerinin metil esterleri, flame ionizasyon detektör (FID) düzeneği bulunan GC (Shimadzu GC-17 AAF, V3, 230 V serisi; Shimadzu Corporation, Kyoto, Japonya) (Thermo Quest) ile analiz edilmiştir. Enjektör ve detektör sıcaklığı 250 °C'ye ayarlanan kolonda (SP-2380, 30 m, 0.25 mm; Supelco Inc., Bellefonte, PA) yürütülmüştür. İlk sıcaklık 40 °C (1 dk) daha sonra dakikada 5 °C artarak 240 °C sıcaklığa ulaşılmış ve bu sıcaklıkta 10 dakika bekletilmiştir. Standard olarak nonanik asit kullanılmıştır. Yağ asitlerinin alıkonma zamanının belirlenmesi için 37 yağ asidinden oluşan standard yağ asidi karışımı kullanılmıştır. Yağ asitleri bu alıkonma zamanlarına göre belirlenmiştir. Taşıyıcı gaz olarak helyum (2 ml min<sup>-1</sup>) kullanılmış ve 1 µL örnek enjekte edilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Sadeyağ (Urfa yağı) örneklerine ait serbest yağ asitleri bileşimi Çizelge 1'de sunulmuştur. 100 gr Urfa yağında serbest yağ asitlerinin 79.99 ile 89.54 mg arasında değiştiği ve ortalama 83.53 mg olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1 Sadeyağın (Urfa yağının) serbest yağ asitleri bileşimi ve içeriği (mg 100 g<sup>-1</sup> sadeyağ).

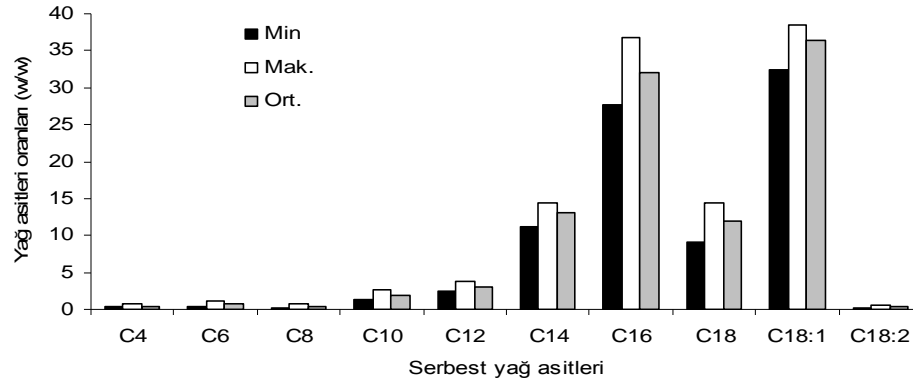
ÖN	C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	Toplam
1	0.29	0.55	0.28	1.28	2.29	10.28	29.17	12.98	32.14	0.28	89.54
2	0.35	0.81	0.38	1.17	3.26	11.26	27.13	10.56	33.35	0.14	88.41
3	0.61	0.87	0.41	1.35	2.35	10.24	25.65	9.53	32.13	0.25	83.39
4	0.32	0.46	0.35	1.32	2.56	12.35	25.64	11.13	32.13	0.13	86.39
5	0.26	0.39	0.28	1.08	2.07	11.29	29.96	8.38	27.42	0.23	81.36
6	0.62	0.37	0.35	2.23	2.35	9.35	27.53	10.36	30.65	0.29	84.10
7	0.43	0.27	0.41	1.89	2.52	12.14	23.35	11.14	32.14	0.25	84.54
8	0.26	0.37	0.21	1.34	2.51	11.14	25.24	11.31	30.13	0.45	82.96
9	0.38	0.37	0.32	1.57	2.40	11.25	26.34	10.46	30.50	0.27	83.86
10	0.37	0.61	0.34	1.24	2.51	11.09	27.51	10.52	31.44	0.20	85.83
11	0.35	0.64	0.30	1.48	2.50	9.58	28.90	11.34	30.44	0.23	85.76
12	0.28	0.89	0.26	1.58	2.58	10.38	27.60	9.22	31.59	0.21	84.59
13	0.50	0.85	0.43	1.58	2.49	10.45	24.85	8.32	30.43	0.19	80.09
14	0.44	0.69	0.37	1.27	2.58	10.48	24.85	9.72	30.43	0.11	80.94
15	0.35	0.72	0.56	1.57	2.89	11.52	28.90	7.32	25.97	0.29	80.09
16	0.28	0.50	0.66	1.37	2.37	10.36	29.72	9.05	29.03	0.22	83.56
17	0.45	0.50	0.55	1.88	2.56	10.48	25.85	9.73	30.44	0.21	82.65
18	0.30	0.66	0.24	1.87	2.96	11.40	23.84	9.88	28.54	0.30	79.99
19	0.46	0.46	0.35	1.57	2.57	10.79	25.85	9.14	28.89	0.27	80.35
20	0.42	0.66	0.35	1.68	2.18	10.99	26.68	9.19	29.78	0.24	82.17

Sadeyağların serbest yağ asitleri oranları (w/w) Şekil 1’de, kısa ( $C_4$ - $C_8$ ), orta ( $C_{10}$ - $C_{14}$ ) ve uzun ( $C_{16}$ - $C_{18:2}$ ), zincirli yağ asitlerin miktarları ise Şekil 2’de verilmiştir. Sadeyağlarda, toplam yağ asitleri içerisinde kısa zincirli yağ asitlerin (KZYA) oranlarının düşük olduğu saptanmıştır. Bu durumun bütirik asit ( $C_4$ ) ve kısmen de kaproik asitin ( $C_6$ ) suda çözünmesi ve/veya su buharıyla uçmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sadeyağ benzeri bir ürün olan ghee’nin üretimi sırasında uygulanan ısıl işlem sonucunda KZYA uçtuğu ve bu nedenle miktarlarının düşük olduğu

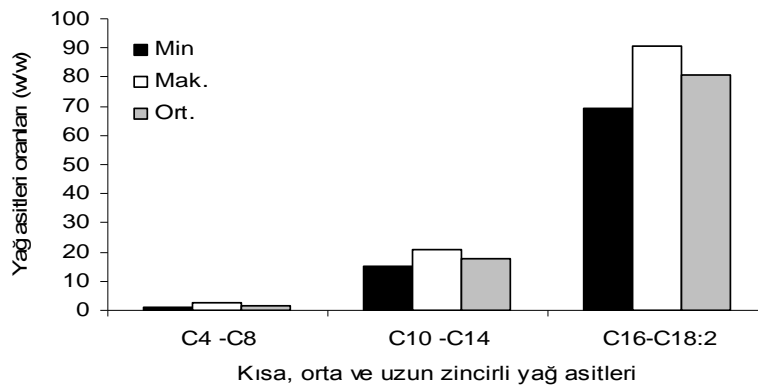
bildirilmektedir (Sserunjogi ve ark., 1998). KZYA özelliklerde bütirik asit yağlarda acılaşmaya (ransit tat) neden olduğu için serbest halde olması istenmemektedir (Munro ve ark., 1992).

Orta zincirli yağ asitleri olan kaprik ( $C_{10}$ ), laurik ( $C_{12}$ ) ve miristik asit ( $C_{14}$ ) miktarları (ortalama olarak) sırasıyla %1.82, %3.03 ve %12.99, uzun zincirli yağ asitlerinden palmitik ( $C_{16}$ ), stearik ( $C_{18}$ ), oleik ( $C_{18:1}$ ) ve linoleik asit ( $C_{18:2}$ ) miktarlarının ise sırasıyla %32.02, %11.90, %36.36 ve %0.29 olduğu saptanmıştır.

Şekil 1 Sadeyağda bulunan serbest yağ asitlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri (w/w (%))



Şekil 2. Sadeyağda bulunan kısa, orta ve uzun zincirli yağ asitlerinin miktarları



Tüm örnekler içerisinde palmitik (C<sub>16</sub>) asitin en yüksek miktarda bulunan doymuş yağ asidi (27.62-36.82 w/w), oleik (C<sub>18:1</sub>) asitin ise en yüksek miktarda bulunan doymamış yağ asidi (32.43-38.53 w/w) olduğu saptanmıştır. Koyun ve keçi sütünden üretilen tereyağ ve sadeyağlarda en fazla doymuş yağ asiti olarak palmitik asitin (%27.6-30.5) ve doymamış yağ asidi olarak oleik asitin (%19.6-30.1) bulunduğu belirtilmektedir (Sawaya ve ark., 1994). 20 sadeyağ örneğinin 17 tanesinde oleik asit, sadece 3 adetinde (5, 15 ve 16 nolu örnekler) palmitik asit en fazla oranda bulunan yağ asidi olmuştur. Sadeyağlarda bu iki yağ asitine ilave olarak miristik ve palmitik asitlerinde fazla miktarda bulunduğu saptanmıştır. Bu sonuç koyun sütünden üretilen diğer sadeyağ benzeri ürünlerde de bulunmuştur (Özkanlı ve Kaya, 2007; Al-Khalifah ve Al-Kahtani, 1993).

Sadeyağlarda yeterli miktarda su bulunduğu zaman mikrobiyal lipazın aktivitesi sonucunda ransidite gözlenmektedir. Ancak, bu yağda nem içeriğinin düşük olması, fosfolipid ve serbest amino asitlerin olması depolama stabilitesini artırmaktadır (Achaya, 1997). Bununla beraber Urfâ yağında her ne kadar miktarı az olsa bile serbest halde linoleik asit tespit edilmesinden dolayı depolama sırasında oksidasyon ürünleri ve ransit tad meydana gelebilir. Ghee'de depolama sırasında yağ asitlerinin oksidasyonunun ve ransit tadın meydana geldiği bildirilmektedir (Sserunjogi ve ark., 1998).

## SONUÇ

Sadeyağ (Urfâ yağı) örneklerinin yağ asitleri kompozisyonları arasında önemli farklılıkların olduğu bulunmuştur. Yağ asidi içeriklerinin farklılık göstermesinin nedenleri arasında; hammadde yoğurtun farklı kalitede ve pH değerinde olabilmesi, standart bir üretim metodunun olmaması ve yapılması mümkün olan hileler sayılabilir. Urfâ yağının standart bir üretim tekniği ile üretilmesi, kalitesinin ve özelliklerinin korunması için araştırmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca, yağ asitleri içeriği depolama sırasında değiştiği için sadeyağlar için uygun ambalaj malzemesi ve depolama koşullarının saptanması için çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Achaya, K.T. 1997. Ghee, vanaspati and special fats in India. "Alınmıştır: Lipid Technologies and Applications. (eds) Gunstone, F.D. ve Padley, F.B. Marcel Dekker Inc. New York, 369-390".
- Al-Khalifah, A. ve Al-Kahtani, H. 1993. Composition of ghee (Samn Barr's) from cow's and sheep's milk. *Food Chemistry*, 46, 373-375.
- Fearon, A.M., Mayne, C.S., Charlton, C.T. 1998. Effect of naked oats in the cow's diet on the oxidative stability of the milk fat. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 76, 546-552.
- Kaya, S. 2006. Sütten ve yoğurttan elde edilen sadeyağın reolojik özellikleri. 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, s. 565-568.
- Kirazcı, A. ve Javidipour, I. 2008. Some chemical and microbiological properties of ghee produced in Eastern Anatolia. *International Journal of Dairy Technology*, 61 (3): 300-306.
- Morrison, W.R. VE Smith, L.M. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron flouride-methanol. *Journal of Lipid Research*, 5, 600-608.
- Munro, D.S., Cant, P.A.E., MacGibbon, A.K.H., Illingworth, D., Kenet, A. ve Main, A.J. 1992. Concentrated milk fat products. "Alınmıştır: *The Technology of Dairy Products*. (ed) Early, R., Blackie and Sons Ltd, Glasgow, UK, 117-145".
- Nas, S., Gökalp, H.Y. ve Ünsal, M. 2001. *Bitkisel Yağ Teknolojisi*. Pamukkale Üniv. Müh. Fak. Ders Kitapları Yayın No:5, Denizli.
- Özkanlı, O. ve Kaya, A. 2007. Storage stability of butter oil produced from sheep's non-pasteurized and pasteurized milk. *Food Chemistry*, 100, 1026-1031.
- Sawaya, W.N., Khan, P., Al-Shalhat, A.F. 1994. Physical and chemical characteristics of ghee and butter from goat's and sheep's milk. *Food Chemistry*, 14, 227-232.
- Sserunjogi, M.L., Abrahamsen, R. K., Narvhus, J. 1998. A review Paper: Current Knowledge of Ghee and related Products. *International Dairy Journal*, 8, 677-688.

## Derleme Makale

## DOĞAL ZEOLİTLERİN HAYVANCILIKTA KULLANIM OLANAKLARI

Dilek ŞENTÜRK DEMİREL<sup>1\*</sup> Ramazan DEMİREL<sup>1</sup> İlhan DORAN<sup>2</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 02.16.2010

Yayına Kabul Tarihi: 04.06.2010

## ÖZET

Ülkelerin gelişmesine paralel olarak alım gücü yüksek bir tüketici kitlesi meydana gelmektedir. Daha önceleri artan nüfusun beslenebilmesi için entansif üretim teşvik edilirken, günümüzde özellikle bebeklerin beslenmesinde tamamen doğal şartlarda üretilen, herhangi bir katkı maddesi içermeyen ürünler tercih edilmektedir. Gerek bebek maması üreticilerinin ve gerekse yüksek gelire sahip kitlelerin doğal gıdalara yönelik talebi organik tarımı ve dolayısıyla organik hayvansal ürünlere olan talebi artırmıştır. Organik hayvansal üretimde; hayvan ırkları, yetiştirme koşulları, barınaklar ve kullanılan yemlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Organik tarım yönetmeliğinin izin verdiği istisnalar hariç antibiyotik, hormon vb. katkı maddesi hayvan yemlerinde kullanılmaz. Kalıntı bırakan bu tarz yem katkı maddeleri yerine yeni nesil yem katkı maddeleri (antibiyotik yerine kekik, toksin bağlayıcı yerine zeolit vb.) organik hayvansal üretimde kullanılmakta, birim alandaki hayvan yoğunluğu seyreltilip, zorunlu aşılar yapılmaktadır. Son yıllarda toksin bağlayıcı, kötü koku giderici, performans artırıcı, yumurta kabuk kalitesini iyileştirici etkilerinden dolayı henüz herhangi bir olumsuz etkisi tespit edilmeyen doğal zeolit çeşitleri organik hayvansal üretimde de güvenle kullanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Organik hayvancılık, doğal zeolit, hayvansal üretim, yem

## USAGE OF NATURAL ZEOLITES IN ANIMAL PRODUCTION

## ABSTRACT

While countries developing, income levels of peoples are also increasing. Intensive animal production have been preferred in order to meet food requirements of increasing population in the past decades. Nowadays, organic farming is taking place of intensive convansional farming. Organically produced raw materials are getting preferred especially in baby foods. Organic foods are getting popular because of increasing demand of natural foods in higher incomes peoples and baby foods. At the same time organic animal products are being preferred as a new trend. Animal bred, rearing conditions, shelters and animal feeds can be considered in organic animal production. Density of animals should be decreased in unit area, some essential vaccines are performed. According to Organic Farming Regulation; hormone, antibacterial etc. supplements are not used in animal feeds. In organic farming, new generation feed additives like medicinal and aromatic plants (as antimicrobial), zeolite (as toxin binder) etc., are being used instead of residual conventional feed additives. Nowadays, zeolites have been using in organic animal production because of it's toxin binder, better animal performance, good smell of shelter, increasing egg-shell quality effects. In addition there were no negative effect on animal health.

**Key words:** Organic farming, natural zeolite, animal production, feed.

1) D.U Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Diyarbakır.

2) D.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Diyarbakır.

\* Sorumlu Yazar: senturk@dicle.edu.tr

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışına bağlı olarak tarım ürünlerine artan talep, bitkisel üretim gibi hayvansal üretimde de entansif üretime dönüştürme neden olmuştur. Entansif üretimde birim alandan yüksek miktarda ürün alınması öncelikli olduğundan hayvansal üretimde çeşitli katkı maddeleri bilinçsizce kullanılmaya başlanmış ve sağlık kriterleri ikinci plana atılmıştır. Nitekim yoğun ve bilinçsiz ilaç kullanımı hayvansal ürünlerde ilaç kalıntısına neden olmuş ve bu ürünleri tüketen insanlarda sağlık sorunları ortaya çıkmıştır.

Hijyenik hale getirilememiş kesimhane yan ürünleri ve kadvra unları ilaç kalıntıları içerdiğinden bunların yem olarak kullanımı; hayvan ve insanlarda nitrat zehirlenmeleri, kanser vakaları, ölümcül dejeneratif bir sinir hastalığı olan Creutzfeldt Jacop (CJ) ve deli dana hastalığına (BSE) neden olmaktadır.

Bu nedenle günümüz hayvancılığında doğal ürünlerin kullanıldığı organik hayvancılığa talep artmıştır. Organik hayvancılık; kaliteli, sağlıklı ve risksiz ürün talebine yönelik, çevre dostu üretim tekniklerini içeren, kontrollü ve sertifikalı olarak gerçekleştirilen bir üretim faaliyetidir. (Malaga, 2000; Sundrum, 2001; Pekel ve Ünalan, 2001).

Organik hayvancılığın temel ilkeleri; uygun damızlık ve ırk seçimi, uygun barınak koşulları, sağlıklı hayvan yetiştiriciliği ve organik yemle beslemedir (Gibon ve ark., 1999). Günümüzde karma yemlerde kullanılan katkı maddelerinin pahalı olmalarının yanı sıra, bilinçsiz kullanımları sonucu hayvanlarda ve hayvansal ürünleri tüketen insanlarda sağlık sorunları ortaya çıkmıştır. Son yıllarda hayvan sağlığını bozmayan, verimi artıran yem katkı maddelerinin hayvan beslemede kullanımları üzerine çalışmalar artmış olup, bu anlamda kullanılan doğal mineral kaynaklardan birisi de zeolittir.

Zeolitler bir mineral grup ismidir. Volkanik küllerin su ortamında değişime uğraması sonucunda oluşurlar. Son 200 yılda 50 çeşit doğal zeolit ve 200'den fazla sentetik zeolit tanımlanmış ve 9 zeolit mineralinin doğada büyük miktarlarda ve oldukça saf rezervler olarak bulunduğu anlaşılmıştır. Bunlar; analsim, klinoptilolit, şabazit, eriyonit, ferriyonit, hōlandit, lomantit, mordenit ve filipsittir. Dünyada rezerv olarak en çok bulunan ve teknolojik özellikleri en iyi olanlardan biri Klinoptilolit olup, suyu,

gazları ve metal iyonlarını bünyesinde değişebilir durumda tutabilen, zararlı elementler içermeyen, 750 °C kadar sıcaklığa, asit ve bazlara (pH:1,5-11) dayanabilen doğal bir mineraldir (Melenova ve ark., 2003).

Doğal zeolit klinoptilolit mineralinin organik hayvancılıkta yem katkı maddesi olarak kullanımına Türkiye'de Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğin 10 Haziran 2005 tarihli 25841 sayılı kanununun Ek7/D.6 maddesine göre; Avrupa Birliğinde ise Avrupa Yem Komisyonu tarafından 16 Haziran 1999 yılı 70/524/EEC direktifi ile izin verilmiştir (Anonim, 2008).

## ZEOLİT MİNERALİNİN ÖZELLİKLERİ

Zeolitlerin yapıları bal peteği veya kafese benzeyen, değişebilir katyonlar ve su ihtiva eden, 2–12 Å boyutlarında milyonlarca kanal ve boşluklardan ibarettir. Bünyesindeki boşluklara kolayca girebilen ve yer değiştirebilen sıvı ve gaz molekülleri ile toprak alkali iyonlarından ileri gelen “moleküler elek” yapısındadır. İyon değişimi özelliği nedeniyle hayvanlarda bir katyonu absorbe ederken diğerini desorbe etmek suretiyle bir tampon görevi yapar. Bazı kil minerallerinden farklı olarak suda çözünmeyen, buldukları ortamda uzun süre bozunmadan kalabilen, katyon değişim kapasitesi yüksek minerallerdir. Örneğin 100 g toprakta; kil KDK 30 meq, turban 150 ve zeolit 195 meq dir.

Doğal zeolit türü lifsi olmayan mineral yapısı, zararlı elementler içermemesi ve kalitesinin yüksekliği nedeniyle organik hayvancılıkta yaygın olarak kullanılmaktadır (Çelebi ve ark., 2004).

Doğal zeolit klinoptilolit; alkali ve toprak alkali katyonlardan Na, K, Ca ve Mg gibi elementleri içeren sulu alüminosilikatdır (Çizelge 1).

Dünyada zeolit üretici ülkeler; ABD, Japonya, Kanada, Avustralya, Küba, Çin, eski SSCB, İtalya, Macaristan, Bulgaristan ve Kore'dir. Türkiye'nin zeolit rezervi 45.8 milyar ton olup, zeolit yatakları Ankara, Kütahya, Manisa, İzmir, Balıkesir ve Kapadokya'da bulunmaktadır (Anonim, 2001).

**Çizelge 1.** Klinoptilolit mineralinin kimyasal yapısı (Anonim, 2008).

Kimyasal İçerik	Oran (%)
SiO <sub>2</sub>	65-72
CaO	2.5-3.7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.8-1.9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10-12
K <sub>2</sub> O	2,3-3,5
MgO	0.9-1.2
Na <sub>2</sub> O	0,3-0,65
TiO <sub>2</sub>	0-0.1
MnO	0-0.08
LOI*	9-12
SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.4-6.0

LOI: ateşte kayıp

### ZEOLİTİN KULLANIM ALANLARI

Doğal zeolitler hayvan beslemenin haricinde; gübreleme ve toprak hazırlanması, tarımsal mücadele, toprak kirliliğinin kontrolü, atık suların, baca gazlarının ve petrol sızıntılarının temizlenmesi, oksijen üretimi, kömürden elektrik enerjisi üretiminde, doğal gazların saflaştırılmasında, güneş enerjisinden faydalanmada, petrol ürünleri üretiminde, maden aramada, kâğıt endüstrisiyle, inşaat, sağlık ve deterjan sektörlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Dünya zeolit tüketimi yılda 750 bin ton olup, bu tüketimin %70'i deterjan, %10'u adsorban, %8'i desikan üretiminde, %8'i ise diğer alanlarda kullanılmaktadır (Ayan, 2002).

### Hayvan Beslemede Kullanımı

Zeolitlerin 1965 yılından beri besi yemlerinde kullanımı konusunda yapılan çalışmalarda; %1.5-15 arasında değişen düzeylerde karma yemlere katılmasının hayvan sağlığını bozmaksızın canlı ağırlıkları artırdığı kaydedilmektedir. Beside genellikle klinoptilolit ve mordenit çeşitleri kullanılmakta olup, yem katkı maddesi olarak kullanılan zeolitler %75-85 oranında klinoptilolit içermeli ve bor içeriği 10 ppm' den düşük olmalıdır (Anonim, 2001).

Klinoptilolit yemlere katıldığında; toksinleri tutup, yemdeki besleyici maddeleri absorblamasıyla daha etkin bir yem tüketimi sağlar, hazmı kolaylaştırır ve besin maddelerinin daha etkin bir şekilde tüketimini sağlar. Klinoptilolit yem değerini artırmasıyla üretim maliyeti düşmekte ve besi süresi kısalmaktadır. Keza sindirim sistemine girdiği andan atılıncaya kadar devamlı iyon değişimi yapar ve aktif

kalır. Alüminosilikat yapı bozulmadığından da, sistemde birikmez, kana karışmaz ve tamamı vücut dışına atılır.

Doğal zeolitler diğer yem içerikleriyle (vitamin, antibiyotik, iz elementler veya fosfatlar) interaksyona girmezler (Pond ve ark., 1988), yem dönüşüm oranı, performans ve yem tüketimi üzerine aflatoksinin olumsuz etkilerini minimize ederler (Parlat ve ark., 1999; Oğuz ve Kurtoğlu, 2000), hayvanların karaciğerlerindeki mikotoksin konsantrasyonlarını azaltırlar (Oğuz ve Kurtoğlu, 2000; Rizzi ve ark., 2003) ve hayvan sağlığını iyileştirir, biomass (bağırsaklarda sindirilemeyen bir mannanoligosakkarit) üretimini arttırlar (Papaioannou ve ark., 2004).

Klinoptilolit, yüksek oranda nem ve yağ bünyesinde depolayabilmektedir. Bu nedenle yemlerde depolama sırasında nemden kaynaklanabilecek oksidasyon ve küflenmeyi engeller. Rasyon enerjisinin artırılması için ilave edilen sıvı yağların yemden serbest bırakılmasını ve depoda okside olmasını engeller. Yem hazırlanmasında çok iyi bir pelet bağlayıcı ve kekleşmeyi önleyici olarak görev yapar ve peletlerin depolanma ve taşınmasındaki kırılmayı azaltır (Angulo ve ark., 1995).

Klinoptilolit, geviş getiren hayvanların işkembelelerinde oluşan amonyağı absorbe ederek, mikroorganizmaların protein sentezi için ihtiyaç duydukları azotun kesintisiz olarak ortamda bulunmasını sağlar. Ayrıca absorpsiyon gücü ile rumende oluşabilecek aşırı amonyağı tutarak hayvanı toksik düzeydeki amonyak birikimine karşı koruyabilmekte ve gaz sıkışmalarını azaltmaktadır. Dışkıının nem içeriği azaltılarak, barınak içerisindeki kötü koku oluşumunun engellendiği, sinek larvalarının sayısının azaltıldığı bildirilmiştir. Yapılan deneylerde yemlerine klinoptilolit eklenen hayvanlarda ishal vakalarında bariz azalma görülmüş ve Eylül 1995'den beri içerisinde saflaştırılmış klinoptilolit bulunan bir ilaç olan Enterex, Cuban ilaç kontrol şirketi tarafından ishal kesici bir ilaç olarak kabul edilmiştir (Sampson, 2006).

Altlık olarak 5-8 mm kalınlığında klinoptilolit serildiğinde; zemin çamurlaşmaz, sürekli ıslak ve soğuk altlık üzerinde yatmaktan kaynaklanan ishal vakaları önlenir, hayvanların ayakları çatlamaz (Anonim, 2008).

### Kanath Kümes Hayvanlarında Kullanımı

Klinoptilolit, kalsiyumun işlerliğini arttırdığından yumurtaların kabuk kalitesini iyileştirir, kabuksuz veya çatlak yumurta oluşumunu engeller. Keza yumurta kabuklarının

pürüzsüzlüğünü önler, doğal bir renk kazandırır, raf ömrünü uzatır ve verimi düşen yaşlı hayvanlardan standarda yakın verim alınmasını sağlar. Hayvanların kemik yapılarını destekleyerek, özellikle broyler yetiştiriciliğinde görülen bacak kusurlarını ortadan kaldırır, sürünün birörnekliliğinin bozulmasını engeller, ölüm oranlarını azaltıp, verimi artırır ve dışkının su içeriğini azaltır. Altlıkların ve dışkının kuru olması, kümes havasının temiz olmasını sağlar ve hayvanları hastalıklara karşı korur (Mumpton, 1999). Nitekim broyler rasyonlarına %2, altlıklarına ise 2 kg/m<sup>2</sup> klinoptilolit uygulanan bir çalışmada büyüme ve altlık kalitesi üzerine klinoptilolitin olumlu etki yaptığı belirlenmiştir (Karamanlis ve ark. 2008).

Volkanik kökenli klinoptilolit (en az %85 klinoptilolit ve en fazla %15 feldispat, mika ve kil içeren, kuvars ve fiber içermeyen volkanik orijinli sulu kalsiyum alüminoksit formunun broyler yemindeki oranı en fazla 20 g/kg seviyesinde olmalıdır (Anonim, 2010).

Suchy ve ark., (2006), broyler rasyonlarına %1 ve %2 düzeylerinde klinoptilolit eklemişler, hayvanların sağlık durumlarının iyi olduğunu, ölüm oranının düştüğünü, yemden yararlanmanın diğer gruplarda iyi olmakla birlikte; %2 klinoptilolit verilen grupta kötüleştiğini, fakat canlı ağırlık üzerine olumlu etki gösterdiğini, kümesteki amonyak oranını %30 oranında azalttığını, klinoptilolitin tavukların yaşıyla orantılı olarak artırılmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan %1.5 oranındaki doğal zeolitin yumurta verimini arttırdığı, %2.5-3.5 oranlarındaki zeolitin istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, yem tüketimini düşürdüğü ve dolayısıyla yemden yararlanma üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir (Balevi ve ark., 1999).

Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde %1, 2 ve 3 düzeylerinde doğal zeolit ilave edilmesi, hasarlı yumurta oranını azaltmıştır (Çelebi ve ark., 2004).

Yumurta tavuğu rasyonlarına %3.5 Ca + %1 ve %2 seviyelerinde klinoptilolit eklenerek yapılan bir çalışmada; %2 klinoptilolit uygulanan grupta yem tüketimi ve yumurta ağırlığının en yüksek, yemden yararlanmanın ise %6.25 oranında iyileştiği bildirilmektedir (Gezen ve ark., 2004).

Broylerlerde rasyona 15g/kg klinoptilolit eklenmesinin aflatoksinin olumsuz etkilerini önemli derecede azalttığı

(Oğuz ve Kurtoğlu, 2000), %1.5 - 2.5 klinoptilolit eklenmesinin serum Ca ve P seviyelerini değiştirmediği, materyalin inert formda olduğunu ve toksisite göstermediğini ve %1.5 seviyesinin aflatoksinin toksik etkilerine karşı %2.5 seviyesinden daha koruyucu bulunduğu bildirilmiştir (Oğuz ve ark., 2000).

Broyler rasyonlarına %1.5-2.5 seviyelerinde klinoptilolit ilavesinin patolojik değişiklik oluşturmadığı, nispi organ ağırlıklarının etkilemediği, timus ağırlığının %1.5 seviyesinde arttığı bildirilmiştir (Ortatatlı ve Oğuz 2001).

### Büyükbaş Hayvanlarda Kullanımı

Zeolitler ruminantların bulunduğu ortamlardaki idrar ve dışkıdan kaynaklanan amonyak ve metan kokusunu absorbe ederek, özellikle genç hayvanlarda bu gazlardan kaynaklanan olası zatürre hastalığını ve verimde azalmayı önlemektedir. Zeolitlerin hayvan altlıklarında kullanılmaları ile nem absorblanarak, ahırın daha temiz olması sağlanmakta ve haşere oluşumu önlenmekte veya azaltılmaktadır.

Rumende açığa çıkan amonyumu tutup, iyon değiştirici özellikleri nedeniyle kontrollü olarak ortama bırakırlar. Bu yavaş salınım sayesinde işkembedeki mikroorganizmaların devamlı ve kontrollü biçimde çoğalmasıyla, hayvan beslemede büyük öneme sahip olan bakteriyel proteinin oluşumu sağlanır. Yüksek amonyak konsantrasyonları toksik olabilir ve böylece bağırsak epitel hücrelerinin bozulmasını arttırabilirler. Yemlerle alınan doğal zeolitler, pH'yı ve gastrointestinal salgıları tamponlama kapasitesini ayarlar. Keza ince bağırsak epiteli boyunca taşınmayı, bakteriyel floranın kompozisyonunu ve bakteriyel ürünlerin rezorbsiyonunu, vitaminleri ve mikro elementleri etkiler (Varel ve ark., 1987). Zeolitler amfoteriktir, asit ve alkali ortamlarda çözülebilirler fakat onların çözülebilirlikleri genellikle sindirim sisteminde düşüktür. Hayvanlar tarafından tüketilen zeolitte bulunan serbest alüminyumun çok az miktarı bağırsaklardan emilir (Boranic, 2000; Kyriakis ve ark., 2002).

Doğum sonrası buzağuların ağız sütüne kg canlı ağırlık başına 1g klinoptilolit eklenmesinin; solunum, ishal problemleri ve antibiyotiklerin kullanımını azalttığı, immunoglobülin absorpsiyonu, total proteinler, demir ve bakırın kandaki miktarını ise arttırdığı bildirilmiştir (Vrzgula ve ark., 1988).

Nestorov ve ark., (1985), 10 ve 184 günlük buzağuların kaba yemlerine %5 doğal zeolit katılması sonucu canlı ağırlıkta %20 artış



olduğunu, hayvanların iştahının açıldığını, daha hızlı büyüdüklerini ve ishal vakalarının azaldığını, daha fazla yem tüketimine rağmen, birim ağırlık artışı için yem masrafının daha düşük olduğunu, keza doğal zeolit bazı amino asitlerin azotunu adsorblayıp, onları stabilize etmesiyle 1 kg karkas üretimi için gereken enerjiyi azalttığını, bazı zeolitlerin yemden yararlanmayı %0.5 - 2 oranında arttırdığını belirlemişlerdir. Çolpan ve ark., (1995) da besi sığırlarında konsantre yeme %1.5 oranında doğal zeolit katılmasının besi performansı ile kesim ve karkas özelliklerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Besi yemine %2 düzeyinde doğal zeolit katılması sonucunda; canlı ağırlık artışının, yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranının daha iyi olduğu gözlenmiştir (Toker ve Köknaröglü, 2004).

Kuru dönemdeki süt ineği rasyonlarına %0, 1.25 ve 2.5 düzeylerinde klinoptilolit eklenmesiyle; serum mineral seviyesinin değişmediğini, doğum felcinin şiddetinin azaltılmasında düşük maliyetli bir tedavi olarak kuru dönemin son ayında %2.5 seviyesinde kullanımının uygun olacağı belirtilmiştir (Katsoulos ve ark., 2005).

#### **Küçükbaş Hayvanlarda Kullanımı**

Zeolit rumende üreden çözünen amonyanın fazlasını (%15'e kadar) depolayıp, zehirlenmeye karşı koruduğu belirtilmiştir (Kyriakis ve ark., 2002). Erkek merinos kuzularında üreli rasyonlara %2.5, 5 ve 7.5 düzeylerinde zeolit eklenmesinin yapıtı mukavemetini artırdığını bunun da zeolit yapısında Ca, P ve Si'un bulunması sebebiyle olduğunu belirtmişlerdir (Çolpan ve Yalçın, 1986),

Kuzuların %2 klinoptilolit içeren rasyonla beslenmesiyle; ağırlık kazancının arttığı, karkas özellikleriyle, serum Na, K ve P değerlerini etkilemediği bildirilmiştir (Pond ve ark., 1984). Kuzu rasyonlarına %2 ve %4 düzeyinde klinoptilolit eklenmesinin; canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme, nisbi organ ağırlıkları ile karaciğerdeki mineral seviyelerini etkilemezken, yem tüketimini önemli seviyede etkilediği bildirilmiştir (Pond, 1989).

Kuzu rasyonlarına %2 - 4 oranlarında doğal zeolit eklenmesiyle; canlı ağırlığın, kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin arttığı, rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin ise azaldığı saptanmıştır (Filya ve ark., 1999).

Koyun rasyonlarına klinoptilolit ilavesiyle, organofosfat zehirlenmelerine karşı rumen florasının korunduğu bildirilmiştir (Nistiar ve ark., 2000).

Sindirim sistemine gastrointestinal nematodların verildiği kuzu rasyonuna %3 klinoptilolit ilavesinin; nematodlarla mücadelede etkili olduğu, ilaçların et ve sütteki kalıntılarının yok edilebileceği, canlı ağırlığı arttırdığı, yemden yararlanma oranının ise 3.97'ten 4.26'ya çıktığı bildirilmektedir (Deligiannis ve ark., 2005).

#### **Ratlarda Kullanımı**

Wistar ratları üzerinde yapılan bir çalışmada rasyona %5 düzeyine kadar doğal zeolit ilavesinin; embriyotoksik etkisinin olmadığı, yavrularda büyüme ve gelişme üzerine olumsuz bir etki yapmadığı tespit edilmiştir (Sorokina ve ark. 1995).

Mayura ve ark. (1998) %0.5 klinoptilolit kullanımının gebe ratlarda embriyonik gelişim üzerine hiçbir toksik etkisi olmadığı ve canlı ağırlığı etkilemediğini belirtmişlerdir.

Martin-Kleiner ve ark. (2001) fare rasyonlarına %12.5 ve %25 düzeylerinde klinoptilolit eklenmesinin canlı ağırlık artışı, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarına bir etkisinin olmadığını, klinoptilolit toz formunun bağırsaklarda daha az irritasyona neden olduğunu bildirmişlerdir.

Abbes ve ark., (2007), rat rasyonlarında Tunus montmorillonit kilini 400, 600 ve 800 mg/kg canlı ağırlık seviyesinde kullandıklarını, hayvan sağlığı üzerine zararlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

*Sprague dawley* ratlara 8 hafta süreyle karma yemle, %6 seviyesine kadar klinoptilolit verilmesinin; nispi organ ağırlığı, yem tüketimi ve yem değerlendirme etkinliğini değiştirmediği, bu seviyeye kadar hayvan sağlığını ve verimini olumsuz etkilemeksizin güvenle kullanılabilceği belirlenmiştir (Demirel, 2008).

#### **Domuzlarda Kullanımı**

Domuz yemlerine %2 klinoptilolit eklenmesinin amonyak %24.6 oranında azalttığı, canlı ağırlık artışı ve yem dönüşüm oranını önemli derecede arttırdığı (Theophilou, 2000), domuz yavrularına %2 seviyesinde klinoptilolit verilmesinin, hayvanların sağlık durumları, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve kan plazma parametrelerini etkilemezken, yemden yararlanma oranını kötüleştirdiği ve ishali önlediği (Malagutti ve ark., 2002), keza domuz rasyonlarına %2 klinoptilolit eklenmesinin yem tüketimini etkilemeden canlı

ağırlığı artırdığı ve yemden yararlanmayı önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Alexopoulos ve ark., 2007).

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğal zeolitler; hayvan barınaklarında altlıklara eklenerek, ortaya çıkan amonyak gazını absorbe etmek suretiyle amonyağın hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisini gidermede, yemlere katıldığında; mikotoksinleri bağlayarak ve mikroorganizmaları etkisiz hale getirerek, antibiyotiklerin kullanımının azaltılmasında, yemdeki besleyici maddeleri absorblamasıyla daha etkin bir yem tüketimi sağlamada, yem değerlendirme sayısını iyileştirmede, canlı ağırlığı, yumurta ve süt verimini artırmada, büyükbaş hayvanlarda doğum felcinin şiddetini azaltmada kullanıldığı ve nontoksik etkili olduğu belirlenmiştir (Parlat ve ark., 1999; Oğuz ve ark., 2000; Oğuz ve Kurtuluş, 2000; Polat ve ark., 2004; Deligiannis ve ark., 2005; Katsoulos ve ark., 2005; Demirel, 2008,).

Hayvanlar üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle doğal zeolitlerin geleneksel ve organik hayvancılık sistemlerinde geniş bir kullanım alanı bulunduğu literatür bildirişlerinden anlaşılmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Abbès, S., Salah-Abbès, J. B., Nahdi, K., Younes, R. B., Hetta, M. M., El-Kady, A. A., Abdel-Wahhab, M. A., Oueslati, R., 2007. Inactivation of Cadmium Induced Immunotoxicological Alterations in Rats by Tunisian Montmorillonite Clay. *International Immunopharmacology*, 7, 750-760.
- Alexopoulos, C., Papaioannou, D. S., Fortomaris, P., Kyriakis, C. S., Tserveni-Goussi, A., Yannakopoulos, A., Kyriakis, S. C., 2007. Experimental Study on The Effect of in-Feed Administration of A Clinoptilolite-Rich Tuff on Certain Biochemical and Hematological Parameters of Growing and Fattening Pigs. *Livestock Science*. 111(3), 230-241.
- Angulo, E. J. Brufau and E. Esteve-Garcia. 1995. Effect of Sepiolite on Pellet Durability in Feeds Differing in Fat and Fibre Concent. *Animal Feed Science and Technology*. 53, 223-241.
- Anonim, 2001. DPT. 8. 5 Yıllık Kalkınma planı. Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Genel Endüstri Mineralleri II (Mika, Zeolit, Lületaş). Ankara
- Anonim, 2008. "Rotamin" Yem Katkısı. Rota Madencilik, [www.zeoliteproducer.com](http://www.zeoliteproducer.com). Erişim Tarihi: 05.05.2008.
- Anonim, 2010. Kanatlı Yetiştiriciliğinde Organik Tarım. [www.tarim.gen.tr](http://www.tarim.gen.tr). Erişim tarihi: 14.01.2010.
- Ayan, S., 2002. Fidan Yetiştiriciliği ve Ağaçlandırma Çalışmalarında Zeolit Mineralinin Kullanımı, G. Ü. Orman Fak. Dergisi, 2(1), s.78-88, Kastamonu.
- Balevi, T., Coşkun, B., Şeker, E. ve Kurtuluş, V., 1999. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Zeolit Verim Performansı Üzerine Etkisi. IV. Poultry Yutav'99. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı, 418-425. İstanbul.
- Baran, S. M. ve Kutay H., C. 1999. Zeolit Hayvan Beslemede Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılması. *Hayvancılık Dünyası*. Yıl:3, sayı 25.
- Boranic, M. 2000. What A Physician Should Know About Zeolites. *Lijec. Vjesn.*, 122, 292-298.
- Çelebi, Ş., Macit, M. ve Karaca, H. 2004. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Geç Dönemde Zeolit İlavesinin Performans ve Bazı Önemli Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kong., 405-409, Isparta.
- Çolpan, İ., Yalçın, S., 1986. Zeolit İçeren Rasyonların Erkek Merinos kuzularında Yapağı Özelliklerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi, 33(2).
- Çolpan, İ., Tuncer, Ş. D., Önel, A. ve Yıldız, G. 1995. Limozin X Jersey (F1) Melezi Tosunlarda Zeolit Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi. *Lalahan Araş. Enst. Dergisi*. 35 (3-4), 26-43.
- Deligiannis, K., Lainas, T., Arsenos, G., Papadopoulos, E., Fortomaris, P., Kufidis, D., Stamataris, C. and Zygoiannis, D. 2005. The Effect of Feeding Clinoptilolite on Food Intake and Performance of Growing Lambs Infected or not with Gastrointestinal Nematodes. *Livestock Prod. Sci.* 96, 195-203.

- Demirel, D. 2008. Sıçan (*Sprague Dawley*) Rasyonlarında Farklı Düzeylerde Zeolit Kullanımının Büyüme Performansı, Kan Parametreleri, Deri ve Karaciğer Histolojisi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Dicle Üni., Fen Bil. Enst., Diyarbakır.
- Filya, İ., Karabulut, A., Ak, İ. ve Akgündüz, V. 1999. Entansif Kuzu Besisinde Zeolit Kullanılmasının Kuzuların Besi Performansı ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 39-40, 39-48.
- Gezen, Ş. Ş., Balcı, F., Eren, M. ve Orhan, F. 2004. Yumurta Tavuğu Yemlerine Klinoptilolit Katkısının Yumurta Verimi ve Kalitesine Etkisi. *Uludağ Ün. J. Fac. Vet. Med.*, 23(1-3), 1-8.
- Gibon, A., Sibbald, A.R. and Thomas, C. 1999. Improved Sustainability in Livestock Systems, a Challenge for Animal Production Science, *Livestock Production Science*, 61(2-3), 107-110.
- Karamanlis, X., Fortomaris P., Arsenos, G., Dosis, I., Papaioannou, D., Batzios, C., Kamarianos, A. 2008. The effect of a natural zeolite (clinoptilolite) on the performance of broiler chickens and the quality of their litter. *Asian-Australasian journal of Animal Sciences*. 21(11):1642-1650.
- Katsoulos P. D., Roubies, N., Panousis, N., Arsenos, G., Christaki, E. and Karatzias, H. 2005. Effects of Long-Term Dietary Supplementation with Clinoptilolite on Incidence of Parturient Paresis and Serum Concentrations of Total Ca, P, Magnesium, Potassium and Sodium in Dairy Cows. *American Journal of Veterinary Research*, 66(12), 2081-2085.
- Kyriakis, S. C., Papaioannou, D. S., Alexopoulos, C., Polizopoulou, Z., Tzika, E. D., Kyriakis, C. S., 2002. Experimental Studies on Safety and Efficacy of the Dietary Use of a Clinoptilolite-Rich Tuff in Sows: A Review of Recent Research in Greece. *Microporous and Mesoporous Materials*. 51, 65-74.
- Malaga, H. 2000. Ecological Alternatives in Agricultural and Livestock Production, United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics, Geneva, Switzerland.
- Malagutti, L., Zannotti, M. and Sciaraffia, F. 2002. Use of Clinoptilolite in Piglet Diets as a Substitute for Colistine. *Italian Journal of Animal Science*, Vol. 1. 275-280.
- Martin-Kleiner I., Flegar – Meštrić, Z., Zadro R., Breljak, D., Janda S. S., Stojković, R., Marušić M., Radačić M., Boranić, M., 2001. The Effect of the Zeolite Clinoptilolite on Serum Chemistry and Hematopoiesis in Mice. *Food and chemical toxicology*, 39(7), 717-727.
- Mayura, K., Abdel-Wahhab M. A., Mckenzie, K. S., Sarr, A. B., Edwards, J. F., Naguib, K., Phillips, T. D., 1998. Prevention of Maternal and Developmental Toxicity in Rats Via Dietary Inclusion of Common Aflatoxin Sorbents: Potential for Hidden Risks. *Toxicological Sciences*, 41 (2), 175-182.
- Melenova L., Ciahotny K., Jirglova H., Kusa H., Ruzek P.(2003): Removal of ammonia from waste gas by means of adsorption on zeolites and their subsequent use in agriculture (in Czech). *Chem. Listy*, 97, 562-568.
- Mumpton, F. A., 1999. La Roca Magica: Uses of Natural Zeolites in Agriculture and Industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96 (7): 3463-3470.
- Nestorov, N., Yankov, B. and Lazarov, V. N. 1985. Effect of the Amount of Zeolite in Diets with Urea on the Digestibility of Nutrients and Nitrogen Balance in Fattening Young Bulls. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 55(7), 389.
- Nistiari, F., Mojzic, J., Kovac, G., Seidel, H. and Racz, O. 2000. Influence of Intoxication with Organophosphates on Rumen Bacteria and Rumen Protozoa and Protective Effect of Clinoptilolite-Rich Zeolite on Bacterial and Protozoan Concentration in Rumen. *Folia Microbiology*, 45, 567-571.
- Oğuz, H., Keçeci, T., Birdane, Y. O., Önder, F. ve Kurtoğlu, V. 2000. Effect of Clinoptilolite on Serum Biochemical and Haematological Characters of Broiler Chickens During Aflatoxicosis.

- Research in Veterinary Science, 69, 89-93.
- Oğuz, H. ve Kurtoğlu, V. 2000. Effect of Clinoptilolite on Performance of Broiler Chickens During Experimental Aflatoxicosis. *British Poultry Science*, 41, 512-517.
- Ortatatlı, M. ve Oğuz, H., 2001. Ameliorative Effects of Dietary Clinoptilolite on Pathological Changes in Broiler Chickens During Aflatoxicosis. *Research In Veterinary Sci.* 71, 59-66.
- Papaioannou D. S., Kyriakis C. S., Alexopoulos C., Tzika E. D., Polizopoulou Z. S. and Kyriakis S. C. 2004. A Field Study on the Effect of Dietary Use of a Clinoptilolite-rich tuff, Alone or in Combination with Certain Antimicrobials, on the Health Status and Performance of Weaned, Growing and Finishing Pigs. *Research in Veterinary Science*, 76(1), 19-29.
- Parlat S.S., Yıldız A.O. ve Oğuz H. 1999. Effect of Clinoptilolite on Performance of Japanese Quail (*Coturnix japonica*) During Experimental Aflatoxicosis. *Brit. Po. Sci.*, 40, 495-500.
- Pekel, E. ve Ünalın, A. 2001. Hayvansal Üretimde Ekolojik Tarımın Yeri ve Türkiye İçin Önemi. *Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 21-23 Haziran, İzmir.
- Polat, E., Karaca, M., Demir, H., Onus, A. N., 2004. Use Of Natural Zeolite (Clinoptilolite) In Agriculture. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* vol. 12, Special ed.
- Pond, W. G. and Yen, J. T. 1983. Reproduction and Progeny Growth in Rats Fed Clinoptilolite in the Presence or Absence of Dietary Cadmium. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 31, 666-672.
- Pond, W. G., Laurent, S. M. and Orloff, H. D., 1984. Effect of Dietary Clinoptilolite or Zeolite Na-A on Body Weight Gain and Feed Utilization of Growing Lambs Fed Urea or Intact Protein as a Nitrogen Supplement. *Zeolites*, 4, 127-132.
- Pond, W. G., Yen, J. T. and Varel, V. H. 1988. Response of Growing Swine to Dietary Copper and Clinoptilolite Supplementation. *Nutrition Reports International* 37, 797-803.
- Pond, W. G. 1989. Effects of Dietary Protein Level and Clinoptilolite on the Weight Gain and Liver Mineral Response of Growing Lambs to Copper Supplementation. *Journal of Animal Science*, 67, 2772-2781.
- Rizzi L., Simioli M., Roncada, P. and Zaghini A. 2003. Aflatoxin B<sub>1</sub> and Clinoptilolite in Feed for Laying Hens: Effects on Egg Quality, Mycotoxin Residues in Livers, and hepatic mixed-function oxygenase activities. *J. Food Prot.*, 66, 860-865.
- Sampson, R. 2006. Advisory Committee On Novel Foods And Processes Opinion On An Application Under The Novel Foods Regulation For Clinoptilolite As A Food Ingredient. [www.food.gov.uk](http://www.food.gov.uk). Erişim tarihi: 15. 01.2010.
- Sorokina, Eu, Levitskaia, Ab, Aksiuk, In., 1995. Study of Long- Term Effects of Zeolites on The Body of Laboratory Animals. *Voprosy pitaniia*, (3), 16-18.
- Suchý, P., Straková, E., Večerek, V., Klouda, Z., Kráčmarová, E., 2006. The Effect of a Clinoptilolite-Based Feed Supplement on the Performance of Broiler Chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 51(4), 168-173.
- Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming. A Critical Review. *Livestock Production Science*. 67(3), January, 207-215.
- Theophilou, N. 2000. Natural Resource: Clino for 'Eco-control' Binding Ammonia with Clinoptilolite Mineral Additive. *Feed International April 2000/ A Watt Publication*, 20-25.
- Toker, T. M. ve Köknaroglu, H, 2004. Zeolitin ve Besi Başı Ağırlığının İsviçre Esmeri Danaların Feedlot Performansı Üzerine Etkileri. 4. Ulusal Zootečni. Bilim Kongresi. Eylül 2004-İsparta, 405-40
- Varel, V.H., Robinson, I.M. and Pond, W.G., 1987. Effect of dietary copper sulfate, Aureo SP250, or clinoptilolite on ureolytic bacteria found in the pig large intestine. *Applied and Experimental Microbiology* 53, pp.2009-2012.
- Vrzgula, L., Prosova, M., Blazovsky, J., Jacobi, U., Schubert, T., Kovac, G., In: Kallo, D. and Sherry, H. S., 1988. (Eds.). The Effect of Feeding Natural Zeolite on Indices of the Internal Environment of Calves in the Postnatal Period. Occurrence, Properties and Utilization of Natural Zeolites, *Academiai Kiado, Budapest*, 747-752.

## Araştırma Makalesi

**BAZI SUSAM (*Sesamum indicum* L.) ÇEŞİT VE HATLARININ BURSA KOŞULLARINDA PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**Mehmet ÖZ<sup>1\*</sup>Abdullah KARASU<sup>1</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 22.12.2009

Yayına Kabul Tarihi: 29.06.2010

**ÖZET**

Bu araştırma, bazı susam genotiplerinin performanslarını belirlemek amacı ile 2004–2005 yıllarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak, Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Orhangazi 99, Kepsut 99 ve Tan 99 çeşitleri ile Mustafakemalpaşa ve Özbekistan hatları kullanılmıştır. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. İki yılın ortalaması olarak elde edilen sonuçlar bitki boyunun, bitki başına kapsül sayısının, 1000 tane ağırlığının, % 50 çiçeklenme tarihi, hasat tarihi, tohum veriminin genotiplere göre önemli değişiklikler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bitki boyu 102.0-121.1 cm, dal sayısı 4.2-5.3 adet, bitki başına kapsül sayısı 78.1-114.3 adet, 1000 tane ağırlığı 3.0-3.9 g, kapsül boyu 26.4-29.4 mm, kapsül eni 5.0-6.3 mm, % 50 çiçeklenme tarihi 41.6-52.5 gün, hasat tarihi 131.6-142.1 gün, ve tohum verimi 557.0.3-1185.0 kg/ha arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimleri Orhangazi 99 ve Cumhuriyet 99 çeşitlerinden alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Susam, *Sesamum indicum*, Çeşit, Hat, Performans**DETERMINATION OF PERFORMANCES OF SOME SESAME (*Sesamum indicum* L.) VARIETIES AND LINES UNDER BURSA CONDITIONS****ABSTRACT**

This research was carried out to determine the performances of some sesame cultivars and lines during 2004 and 2005. Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Orhangazi 99, Kepsut 99 and Tan 99 cultivars and Mustafakemalpaşa and Uzbekistan lines were used as trial material. The study was designed in the Randomized Blocks Experimental Design with three replications. Results of two years experiment revealed that plant height, number of capsule per plant, 50% flowering date, harvest date, 1000 seed weight and seed yield were significant differences among genotype. Plant height varied among 102.0-121.1 cm, number of branch 4.2-5.3, number of capsule per plant 78.1-114.3, 1000 seed weight 3.0-3.9 g, capsule length 26.4-29.4 mm, capsule width 5.0-6.3 mm, 50% flowering date 41.6-52.5 days, harvest date 131.6-142.1 days and seed yield 557.0.3-1185.0 kg/ha. The highest seed yields were obtained from Orhangazi 99 and Cumhuriyet 99 cultivars.

**Key Words:** Sesame, *Sesamum indicum*, Variety, Line, Performance

<sup>1</sup>: Uludağ Üniversitesi, Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu, 16500 M.K.Paşa/BURSA

\*:Sorumlu Yazar: [momer@uludag.edu.tr](mailto:momer@uludag.edu.tr)

## GİRİŞ

Susam en eski kültür bitkilerinden birisidir. İlk kullanım yerinin eski Hindistan olduğu saptanmış olup, Anadolu'ya Mezopotamya'dan girmiştir. Susam tohumları %55-58 oranında yağ ve %20-30 oranında protein içermeleri nedeniyle yağ üretiminde, ayrıca şekerleme sanayiinde ve fırıncılıkta kullanılmaktadır. Yağı kurumayan yağlardan olup yemeklik olarak kullanılmaya son derecede uygundur. Yağında bulunan sesamolun maddesi hidrolize olarak çok kuvvetli bir antioksidan olan sesamol maddesini oluşturur (Turan ve Göksoy, 1998; Uzun ve ark., 2009). Dünya susam üretimi 3.5 milyon ton olup, toplam yağlı tohumlar içerisinde aldığı pay yaklaşık %1 civarındadır (FAO, 2007). Ülkemizde ise 1985 yılında 45 000 ton'a kadar çıkan üretim, ekim alanlarının diğer alternatif ürünlere kayması ve hasadının mekanize olamaması gibi nedenlerle 2007 yılında 23 500 ton'a gerilemiştir (Arioğlu ve ark., 2010). Bu azalmaya karşılık susam tüketimimiz her geçen gün artmakta olup üretim miktarı tüketimi karşılayamamaktadır. Her yıl yaklaşık olarak 70 milyon dolar değerinde susam ithal edilmektedir (Uzun ve ark., 2009). Gelişme süresinin kısalığı, toprak seçiciliğinin az olması, besin madde isteğinin düşük olması, kurak koşullara toleranslı oluşu ve pazarlanmasının kolaylığı gibi avantajlarına rağmen susam, ülkemiz yağlı tohumlar üretiminden çok düşük pay almaktadır (Uzun, 2007).

İşler ve ark. (1997), susamda yaptıkları denemelerinde bitki boyunun 87.2-109.6 cm, dal sayısının 1.80-4.43 adet/bitki, kapsül sayısının 54.60-100.60 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 2.79-3.28 g ve tohum veriminin de 71.90-103.30 kg/da arasında değiştiğini açıklamışlardır. Karaaslan ve ark. (1999) da susamda inceledikleri karakterlerin değişim sınırlarını bitki boyu için 88.60-110.00 cm, yandal sayısı için 0.70-4.70 adet/bitki, bitkide kapsül sayısı için 27.50-57.73 adet, 1000 tohum ağırlığı için 2.90-4.35 g ve tohum verimi için de 74.70-128.00 kg/da değerlerini bildirmişlerdir. İlk çiçeklenme tarihi 35-48 gün, ilk kapsül yüksekliği 52-118 cm, bitki boyu 100-163 cm, 1000 tohum ağırlığı 1.4-4.2 g arasında saptanmıştır (Silme ve Çağırğan, 2009).

Bu çalışma; Bursa, Mustafakemalpaşa koşullarına adapte olabilecek susam genotiplerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2004 ve 2005 yıllarında Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada 7 genotip (5'i çeşit, 1'i yerel populasyon ve 1 adedi de yurt dışı kökenli hat) Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak denenmiştir. Çeşitlerin adları Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Orhangazi 99, Kepsut 99 ve Tan 99 olup, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmişlerdir. Ekimler ilk yıl 02 Haziran, ikinci yıl 06 Haziran tarihinde yapılmıştır. Her parsel 4 m uzunluğunda ve sıra arası mesafesi 65 cm, sıra üzeri de 15 cm olan 4 sıradan meydana gelmiştir. Toplam parsel alanı 10.4 m<sup>2</sup>'dir.

Yabancı ot mücadelesi ve toprağın havalandırılması el çapası ile gerçekleştirilmiştir. Taban gübresi olarak dekara 20 kg Diamonyumfosfat (%18-46) gübresi uygulanmış olup, birincisi tohumların çimlenmesini kolaylaştırmak için diğeri Temmuz ayı başlarında olmak üzere yağmurlama biçiminde 2 sulama yapılmıştır.

Deneme yerinin toprağının reaksiyonu hafif bazik (pH: 7.8), tuzsuz (% 0.018), kireç oranı % 11.2 düzeyinde, organik madde oranı düşük (% 1.8), potasyum yönünden yeterli (142.3 kg/da), toplam azot oranı % 0.165 ve toprak bünyesi killi tın yapıdadır. Deneme yerinin susam vejetasyon dönemi yağış toplamı, uzun yıllar ortalamasından ilk yıl belirgin düzeyde az, ikinci yıl ise ortalama sonuca çok yakındır. Sıcaklık ve oransal nem değerleri genellikle uzun yıllar ortalamalarına benzer seyretmiştir (Çizelge 1).

Çalışmada bitki boyu, ilk baklanın yerden yüksekliği, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsül eni, % 50 çiçeklenme tarihi, hasat tarihi, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi gibi özellikler incelenmiştir. Hasat işlemleri ve ölçümler her iki yılda da Ekim ayı içerisinde bitkiler olgunlaştığında gerçekleştirilmiştir. Hasat öncesinde her parselde ortadaki iki sıradan rastgele seçilen 10 bitki kullanılarak incelenen karakterlere ait veriler saptanmıştır. Tohum verimleri örnek olarak alınan bu 10 bitkinin tane verimleri de eklenecek birim alan tane verimi olarak belirlenmiş olup, daha sonra bu veriler dekara verime (kg/da) dönüştürülmüştür. %50 çiçeklenme tarihi değerleri saptanırken bir parselde yer alan bitkilerdeki çiçeklerin yaklaşık yarısının açtığı gün dikkate alınmıştır.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü bölge için her iki yıl ve uzun yıllara ait aylık ortalama iklim verileri\*

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Oransal Nem (%)		
	2004	2005	Uzun yıllar	2004	2005	Uzun yıllar	2004	2005	Uzun yıllar
Haziran	37.5	20.9	33.9	22.7	21.6	22.5	62.0	58.3	58.8
Temmuz	5.2	54.8	18.2	24.7	24.9	24.9	57.3	62.3	57.8
Ağustos	25.6	3.4	24.8	23.8	25.4	24.8	63.5	63.9	60.4
Eylül	15.9	94.1	59.9	20.4	20.4	20.2	63.4	68.8	66.0
Ekim	94.9	33.0	72.9	16.7	13.2	15.8	65.0	72.2	71.4
<b>TOP.</b>	<b>179.1</b>	<b>206.2</b>	<b>209.7</b>						

## \*: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları

Hasat tarihleri Turan ve Göksoy (1998)'un bildirdikleri hasat kriterlerine göre belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler, MSTAT-C istatistik paket programı ile her yıl ayrı ayrı ve birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ortalamalar arasındaki farklılıklar L.S.D. % 1 ve 5'e göre bulunmuştur.

**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

İncelenen tüm karakterler için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge

2'de verilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar, incelenen genotipler arasında bitki boyu, bitkide kapsül sayısı, 1000 tane ağırlığı, % 50 çiçeklenme tarihi, hasat tarihi ve tohum verimi bakımından önemli istatistiksel farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Genotip x yıl interaksyonu ise sadece bitkide kapsül sayısı, çiçeklenme tarihi ve hasat tarihi karakterleri için önemli çıkmıştır. İncelenen tüm karakterler, iki yılın ortalaması sonuçları alınarak ayrı başlıklar altında incelenmiş ve sonuçları tartışılmıştır.

Çizelge 2. Denemeye ait iki yılın ortalaması varyans analizi sonuçları

Özellikler	Yıllar	Genotipler		Genotip x Yıl İnteraksyonu	
		2004	2005	2004-05	2004-05
Bitki Boyu	**	öd <sup>+</sup>	öd	*	öd
Dal Sayısı	**	öd	öd	öd	öd
Kapsül Sayısı	**	**	**	**	**
1000 Tane Ağırlığı	**	öd	**	**	öd
Kapsül Boyu	**	öd	öd	öd	öd
Kapsül Eni	öd	öd	öd	öd	öd
Çiçeklenme Tarihi	**	**	**	**	*
Hasat Tarihi	**	**	**	**	**
Tohum Verimi	**	**	**	**	öd

\*: 0.01, \*\*:0.05 olasılık düzeyinde önemli,

+: önemli

**Bitki Boyu**

Bitki boyu değerleri iki yılın ortalaması sonuçlara göre, önemli farklılıklar göstermiş olup bitki boyu değerleri 102.0 cm ile 121.1 cm arasında değişmiştir. En yüksek boy Orhangazi 99, en

küçük boy ise Cumhuriyet 99 çeşidinde saptanmıştır. Teksel yıllarda ise boylar arasındaki farklılıklar önemli çıkmamıştır. İlk yılın ortalama bitki boy değeri (118.1 cm) ikinci yıl için belirlenenden (101.7 cm) büyük olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3: Bitki boyu ve ilk kapsülün yerden yüksekliğine ait teksele yıllar ve ortalama değerler

Genotipler	Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (adet)		
	2004	2005	2004-05	2004	2005	2004-05
Cumhuriyet 99	102.3	101.7	102.0b*	3.3	6.3	4.8
Osmanlı 99	114.3	94.7	104.5ab	5.0	5.7	5.3
Orhangazi 99	133.3	109.0	121.1a	4.3	6.0	5.1
Kepsut 99	131.0	101.0	116.0ab	3.7	4.7	4.2
Tan 99	110.0	103.0	106.5ab	4.3	5.0	4.6
M.K.Paşa (Hat)	108.3	99.0	103.6b	3.7	5.3	4.5
Özbekistan (Hat)	127.3	104.0	115.6ab	3.7	5.3	4.5
<b>LSD (0.05)</b>			<b>16.98</b>			
Ortalama	118.1 a	101.7 b		4.0 b	5.4 a	

Yaptıkları çalışmalarında bitki boyunu 87.2-109.6 cm olarak bildiren İşler ve ark. (1997) ile 90.46-109.68 cm olarak açıklayan Karaaslan ve ark. (1999)'nın bulguları deneme bulgularına paraleldir.

#### Dal Sayısı

Çizelge 3'te özetlenen dal sayıları genotiplere göre, hem teksele yıllar hem de hem de yıllar ortalaması değerler için

önemsiz bulunmuştur. Saptanan değerler 4.2-5.3 adet arasında değişmiştir. İkinci deneme yılı dal sayısı bakımından ilk yıla üstünlük sağlamıştır (5.4 adet ve 4.0 adet). Yaptıkları çalışmalarında dal sayılarının 2.11-3.95 adet arasında değiştiğini bildiren Karaaslan ve ark. (1999) ile dal sayısının genotiplere göre değişmediğini bildiren Doğan ve Zeybek (2009)'in bulguları deneme bulgularını desteklemektedir.

Çizelge 4: Dal sayısı ve kapsül sayısına ait teksele yıllar ve ortalama değerler

Genotipler	Kapsül Sayısı (adet)			1000 Tane Ağırlığı (g)		
	2004	2005	2004-05	2004	2005	2004-05
Cumhuriyet 99	82.7 b*	125.0 a	103.8 b	3.4	3.7 ab*	3.5 abc
Osmanlı 99	101.7 a	124.7 a	113.1 ab	3.4	3.5 bc	3.4 bc
Orhangazi 99	115.0 a	113.7 ab	114.3 a	3.5	4.1 a	3.8 ab
Kepsut 99	74.3 b	101.3 bc	87.8 cd	3.5	3.8 ab	3.7 ab
Tan 99	78.0 b	108.7 bc	93.3 c	3.7	4.1 a	3.9 a
M.K.Paşa (Hat)	71.0 b	97.0 c	84.0 cd	3.3	3.1 c	3.2 cd
Özbekistan (Hat)	71.7 b	84.7 c	78.1 d	3.1	3.0 c	3.0 d
<b>LSD (0.05)</b>	<b>15.11</b>	<b>14.04</b>	<b>9.76</b>		<b>0.58</b>	<b>0.37</b>
Ortalama	84.9 b	107.8 a		3.4 b	3.6 a	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı istatistiksel grupta yer almaktadır.

#### Bitkide Kapsül Sayısı

Çizelge 4'ten de görüleceği gibi, Orhangazi 99 çeşidinde kapsül sayısı en yüksek (114.3 adet) bulunmuş olup, bu değeri Osmanlı 99 çeşidi 113.1 cm ile izlemiştir. En düşük değer ise 78.1 adet ile Özbekistan hattında sayılmıştır. Teksele yıllarda da genotipler açısından benzer

eğilimler saptanmıştır. 107.8 adet ile 2005 yılı daha fazla kapsül sayısı vermiştir. Tohum verimine çok önemli katkılar sunan kapsül sayısı konusunda çok sayıda çalışma yapılmış olup, özellikle Kassab ve ark. (2005) ile Yılmaz ve ark. (2005)'nin bulguları deneme sonuçlarıyla paraleldir.



**1000 Tane Ağırlığı**

Susam genotiplerinin 1000 tane ağırlığı yönünden önemli düzeyde birbirlerinden farklı oldukları saptanmıştır. Denemede kullanılan genotiplere göre; en yüksek 1000 tane ağırlığı (3.9 g) Tan 99 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu Orhangazi 99 (3.8 g), Kepsut 99 (3.7g) ve Cumhuriyet 99 (3.7 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise Özbekistan (3.0 g) hattından elde edilmiştir.

Yıllar arasındaki farklılık da önemli bulunmuş olup 2005 yılı değeri (3.6 g), 2004 yılı değerinden (3.4 g) yüksek çıkmıştır (Çizelge 4). Önemli bir verim kriteri olan 1000 tane ağırlığı konusunda çok sayıda çalışma yapılmış ve sonuçları ilan edilmiştir. Çalışmadan elde edilen ortalama değerler, Yılmaz ve ark. (2005), Silme ve Çağırğan (2009) ile Doğan ve Zeybek (2009) tarafından bildirilenlerle paralellik göstermektedir.

Çizelge 5: Kapsül boyu ve kapsül enine ait teksel yıllar ve ortalama değerler

Genotipler	Kapsül boyu (mm)			Kapsül eni (mm)		
	2004	2005	2004-05	2004	2005	2004-05
Cumhuriyet 99	28.0	29.0	28.5	6.0	6.0	6.0
Osmanlı 99	26.6	29.0	27.8	6.0	5.6	5.8
Orhangazi 99	28.3	29.6	28.9	5.6	6.3	5.9
Kepsut 99	27.0	29.0	28.0	5.6	5.6	5.6
Tan 99	28.6	30.3	29.4	6.6	6.0	6.3
M.K.Paşa (Hat)	28.6	25.3	26.9	5.3	5.6	5.5
Özbekistan (Hat)	24.6	28.3	26.4	5.0	5.0	5.0
<b>LSD (0.05)</b>						
Ortalama	27.3	28.7		5.7	5.7	

**Kapsül Boyu ve Eni**

Kapsül boyu ve eni değerleri arasında hem teksel hem de yıllar ortalaması bakımından bir farklılık saptanamamıştır. Kapsül boyu değerleri 26.4-29.4 mm, kapsül eni değerleri ise 5.0-6.3 mm arasında değişmiştir. Her iki yılın değerleri arasında da farklılık bulunamamıştır (Çizelge 5). Değişim sınırları daha dar olan kapsül boyu ve eni değerleri arasında saptanan farklar önemli olmamakla birlikte Katherine (2003) ve Langham (2007)'in yayınladıkları değerlere çok yakındır.

**Çiçeklenme ve Hasat Tarihi**

En erken çiçeklenen genotipin 41.6 gün ile Osmanlı 99 çeşidi, en geç çiçeklenen

genotipin ise 52.0 gün ile Özbekistan hattı olduğu Çizelge 6'da görülmektedir. Buna karşın hasada en erken Kepsut 99 çeşidi (131.1 gün) ulaşmış, bu çeşidi Cumhuriyet 99 (132.6 gün), Orhangazi 99 (133.1 gün) ve Osmanlı 99 (133.8 gün) çeşitleri izlemiştir. Özbekistan kökenli hat ise 142.1 gün ile hasada en geç ulaşan genotip olmuştur. Gerek % 50 çiçeklenme gerekse de hasada erişme süresi 2004 yılında (45.1 gün ve 132.1 gün) 2005 yılına göre daha kısa sürmüştür ( 48.6 gün ve 137.5 gün). Çiçeklenme ve hasat tarihlerinin erken gerçekleşmesi ürünlerin zamanında hasat edilmesi olanağını sağlar. Çok sayıda araştırmacının bulguları deneme bulgularıyla örtüşmektedir (Katherine (2003), Langham (2007), Furat ve Uzun (2009), Uzun ve ark. (2009), Silme ve Çağırğan (2009).

Çizelge 6: Çiçeklenme tarihi ve hasat tarihine ait teksel yıllar ve ortalama değerler

Genotipler	Çiçeklenme Tarihi (gün)			Hasat Tarihi (gün)		
	2004	2005	2004-05	2004	2005	2004-05
Cumhuriyet 99	42.0 cd*	43.6 c	42.8 de	129.3 c	136.0 ab	132.6 bc
Osmanlı 99	39.3 d	44.0 c	41.6 e	133.0 bc	134.6 a	133.8 bc
Orhangazi 99	44.0 cd	51.3 ab	47.6 bc	128.3 cd	138.0 ab	133.1 bc
Kepsut 99	45.3 bc	54.6 a	50.0 ab	124.0 d	139.3 ab	131.6 c
Tan 99	43.0 cd	48.0 bc	45.5 cd	137.0 b	134.6 b	135.8 b
M.K.Paşa (Hat)	49.3 ab	46.6 bc	48.0 bc	131.3 c	138.0 ab	134.6 bc
Özbekistan (Hat)	53.0 a	52.0 ab	52.5 a	142.3 a	142.0 a	142.1 a
<b>LSD (0.05)</b>	<b>4.94</b>	<b>5.74</b>	<b>3.59</b>	<b>4.73</b>	<b>7.16</b>	<b>4.06</b>
Ortalama	45.1 b	48.6 a		132.1 b	137.5 a	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı istatistiki grupta yer almaktadır.

### Tohum Verimi

Çizelge 7'de özetlenen tohum verimi değerlerine göre, en yüksek verim 118.5 kg/da ile Orhangazi 99 çeşidinden alınmış olup, bu değeri 108.6 kg/da ile Cumhuriyet 99 çeşidi izlemiştir. En düşük verimleri ise Özbekistan ve yerli

Mustafakemalpaşa hatları vermiştir (55.7 ve 58.4 kg/da). Teksell yıllarda da aynı çeşitler ilk sırayı oluşturmuşlardır. Denemenin ikinci yılında elde edilen ortalama tohum verimi (92.4 kg/da), ilk yılda elde edilen tohum veriminden (83.0 kg/da) daha yüksektir.

Çizelge 7: Tohum veriminine ait teksel yıllar ve ortalama değerler

Genotipler	Tohum Verimi (kg/da)		
	2004	2005	2004-05
Cumhuriyet 99	91.3 a	126.2 a	108.6 ab
Osmanlı 99	93.9 ab	99.8 bc	96.8 b
Orhangazi 99	113.5 a	123.4 ab	118.5 a
Kepsut 99	91.0 b	101.5 abc	96.3 b
Tan 99	77.2 bc	81.8 cd	79.5 c
M.K.Paşa (Hat)	60.7 cd	56.2 e	58.4 d
Özbekistan (Hat)	53.7 d	57.8 de	55.7 d
<b>LSD (0.05)</b>	<b>21.38</b>	<b>24.80</b>	<b>15.51</b>
Ortalama	83.0 b	92.4 a	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı istatistiki grupta yer almaktadır.

Tohum verimi, susam tarımında en önemli hedefdir, fakat çok sayıda komponentin etkileşimi sonucunda meydana gelmektedir. Yukarıda incelenmiş olan tüm karakterler az ya da çok verime katkı sağlamaktadır. Verim; genotiplere, iklim ve toprak özellikleri gibi ekolojik faktörler ve yetiştiricinin uyguladığı bakım işlemlerine göre önemli derecede değişkenlik göstermektedir. Sayılan bu nedenlerden

dolayı, susam ile çalışan araştırmacıların bildirdikleri verim değerleri çok geniş aralıklarda değişkenlik gösterebilmektedir. Araştırmadan elde edilen tohum verimi değerleri, Karaaslan ve ark. (1999), Yılmaz ve ark. (2005) Uzun ve ark. (2009), Furat ve Uzun (2009) ile Silme ve Çağırğan (2009) tarafından bildirilen sonuçlara önemli derecede benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; Bursa koşullarında özellikle sulanamayan alanlarda, pazarlama sorunu olmayan susam tarımı yapılabilir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitü'nde geliştirilip tescil ettirilen Orhangazi 99 ve Cumhuriyet 99 çeşitleri deneme bulgularına göre önerilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Arıoğlu, H.H., Kolsarıcı, Ö., Göksoy, A.T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S., Söğüt, T., Kurt, C. ve Arslanoğlu, F. 2010. Yağ bitkileri üretiminin artırılması olanakları. VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara.
- Doğan, T. ve Zeybek, A. 2009. Improving the traditional sesame seed planting with seed pelleting. *African Journal of Biotechnology*, 8 (22): 6120-6126.
- FAO, 2007. Production yearbook. İstatistik Bölümü <http://www.fao.org>.
- Furat, Ş. ve Uzun, B. 2005. Türk susam kolleksiyonunun morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt I, 431-436.
- Furat, Ş. ve Uzun, B. 2009. Bazı seçilmiş Türk susam genotiplerinin agronomik özellikler ve kalite bakımından değerlendirilmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 169-172.
- İşler, N., Söğüt, T. ve Çalışkan, M.E. 1997. Bazı susam (*Sesamum indicum* L.) çeşitlerinin Diyarbakır bölgesi II. Ürün koşullarındaki önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (2): 69-80.
- Karaaslan, D., Söğüt, T. ve Şakar, D. 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı susam (*Sesamum indicum* L.) çeşitlerinin saptanması. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım Adana, Cilt II, Endüstri Bitkileri, 71-75.
- Kassab, O.M., El-Noemani, A.A. ve El-Zeiny, H.A. 2005. Influence of some irrigation systems and water regimes on growth and yield of sesame plants. *Journal of Agronomy*, 4 (3): 220-224.
- Katherine, N.T. 2003. *Sesamum indicum*, Sesame. Northern Territory of Australia represented by Department of Business, Industry and Resource Development. <http://pbr.ipaustralia.plantbreeders.gov.au/docs.2003352.doc>
- Langham, D.R. 2007. Phenology of sesame. Issues in new crops and new uses. J. Janick and A. Whipkey (eds). ASHS Press, Alexandria, VA. <http://www.hort.purdue.edu/newceop/ncnu07/pdfs/langham144-182.pdf>
- Silme, S.R. ve Çağırğan, M.İ. 2009. Dünya kolleksiyonundan seçilmiş susam genotiplerinin Antalya ikinci ürün koşullarında verim özelliklerinin değerlendirilmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim Hatay, 173-176.
- Turan, Z.M. ve Göksoy, A.T. 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80.
- Uzun, B., 2007. Susam tarımı ve ıslahında sorunlar ve çözüm yolları. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, 815-819.
- Uzun, B., Furat, Ş., Topakçı, M., Çanakçı, M., Karayel, D. ve Yol, E. 2009. İkinci ürün susam tarımında azaltılmış toprak işleme ve anıza doğrudan ekim uygulamaları. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 217-220.
- Yılmaz, A., Boydak, E., Beyyavaş, V., Cevheri, C.İ., Haliloğlu, H. ve Güneş, A. 2005. Şanlıurfa ekolojisinde ikinci ürün olarak bazı susam (*Sesamum indicum* L.) çeşit ve hatlarının yetiştirilme olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt I, 425-429.



Araştırma Makalesi

**ÇERMİK'TEN SEÇİLEN BADEM (*Prunus amygdalus* L.) TİPLERİNİN  
MEYVE PERFORMANSLARI**Mikdat ŞİMŞEK<sup>1\*</sup> Abdullah OSMANOĞLU<sup>1</sup> Ziyattin TAŞ<sup>2</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 24.11.2009

Yayına Kabul Tarihi: 12.05.2010

**ÖZET**

Bu çalışma 2007 ve 2008 yıllarında Diyarbakır ilinin Çermik ilçesinde meyve performansları yüksek olan ve geç çiçeklenen badem tiplerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Başlangıçta 70 badem tipi işaretlenmiştir. Bu tipler üzerinde yapılan gözlem ve değerlendirmelere göre belirli seleksiyon kriterleri esas alınarak, tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Çalışma sonucunda performansları daha yüksek olan 5 badem tipi (ÇE-4, ÇE-15, ÇE-28, ÇE-42 ve ÇE-57) seçilmiştir. Bu tiplerin kabuklu meyve ağırlığı 2.32-1.33 g, kabuklu meyve kalınlığı 13.35-11.37 mm, iç badem ağırlığı 1.11-0.80 g, iç randımanı % 60.90-47.84 ve iç badem kalınlığı 9.59-7.82 mm arasında değişmiştir. Seçilen tiplerde çift içlilik ve ikiz içlilik bulunmamıştır. Bütün tiplerde sağlam iç oranı % 100'dür. İç badem rengi açısından yapılan değerlendirmede, 1 tipin açık, 1 tipin orta ve 3 tipin ise koyu olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenme durumuna göre en yüksek ÇE-28 (760 puan) tipinde ve en düşük ise ÇE-57 (726 puan) tipinde saptanmıştır. Ayrıca, kalite durumuna göre en yüksek ÇE-4 (772 puan) tipinde ve en düşük ÇE-57 (700 puan) tipinde tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Badem, Meyve Performansı, Seleksiyon, Çermik**FRUIT PERFORMANCES OF THE SELECTED ALMOND (*Prunus amygdalus* L.)  
TYPES IN CERMİK DISTRICT****ABSTRACT**

This study was carried out to determine almond types which had the higher of the fruit performances and late flowering in Çermik distinct of Diyarbakır province during the years 2007 and 2008. At first, 70 almond types were labelled. According to the observation and the evaluation made on this types, they were subjected to weighted ranked method depend on the specific selection criteria investigated. As a result of work, 5 superior almond types which had the highest performance (ÇE-4, ÇE-15, ÇE-28, ÇE-42 and ÇE-57) were selected. Fruit weight, fruit thickness, kernel weight, kernel ratio and kernel thickness of the almond types were found as 2.32-1.33 g, 13.35-11.37 mm, 1.11-0.80 g, 60.90-47.84 % and 9.59-7.82 mm, respectively. Double kernel ratio and twin kernel ratio in the selected types weren't found. Sound kernel ratios in all the types were found as 100 %. It was determined to be light of 1 type, intermediate of 1 type, dark of 3 types in the evaluation made with respect to the kernel colour intensity. Total point was found to be highest at 760 and lowest at 726 score according to the flowering. Also, the total point was found to be highest at 772 and lowest at 700 score according to the quality.

**Keywords:** Almond, Fruit performance, Selection, Cermik District<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 12000, Bingöl.<sup>2</sup> Bingöl Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü, 12000, Bingöl.\*Sorumlu yazar: [miksimsek2001@yahoo.com](mailto:miksimsek2001@yahoo.com) Tel: +90-426-213 25 50 – 51. Fax: +90-426-213 28 66.

## GİRİŞ

Badem *Rosaceae* familyasının *Prunus* cinsine bağlı *Prunus amygdalus* L. alt cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu alt cinse ait 40'a yakın badem türü tespit edilmiştir (Soylu, 2003). Bademin anavatanı Batı ve Orta Asya'dır (Küden ve Küden, 2000). Bu meyve türü daha çok meyvesi için önem kazanmış olup Hindistan, İran ve Pakistan'da doğal bir yayılım göstermiş ve zamanla bu ülkelerden Akdeniz bölgesine yayılmıştır (Rugini and Monastra, 2003). Günümüzde ise ülkemizin neredeyse her bölgesine doğal olarak yayılmış durumdadır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973).

GAP Bölgesi, sahip olduğu iklim koşullarından dolayı yüksek performanslı badem üretiminin yapılabileceği en önemli bölgelerimiz arasında yer almaktadır. Nitekim, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, bademin 2007 yılı verilerine göre toplam ağaç sayısı 557.322 adet, toplam meyve veren ağaç sayısı 369.055 adet, ağaç başına verim 10 kg, üretim 3.752 ton ve kapladığı alan 11.642 dekar iken, bademin 2008 yılı verileri incelendiğinde toplam ağaç sayısı 705.170 adet, toplam meyve veren ağaç sayısı 373.015 adet, ağaç başına verim 12 kg, üretim 4.453 ton ve kapladığı alan ise 17.842 dekara yükselmiştir (Anonim, 2007 ve 2008). Bu değerlerden de anlaşılıyor ki Güneydoğu Anadolu Bölgesinde badem yetiştiriciliğinde hızlı bir artış görülmektedir.

Türkiye'de 1968 yılından günümüze kadar bir çok araştırmacı tarafından badem seleksiyon çalışması yürütülmüştür (Dokuzoğuz vd., 1968; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Kalyoncu, 1990; Cangi ve Şen, 1991; Bostan vd., 1995; Karadeniz vd., 1996; Beyhan ve Şimşek, 2007; Gerçekçioğlu ve Güneş, 1999; Balta, 2002; Şimşek ve Küden, 2007; Şimşek vd., 2010). Yapılan çalışmalarda meyve kalite kriterleri, geç çiçeklenme, verimlilik vb. konular üzerinde çalışılmıştır. Fakat bu çalışmaların çoğunda sadece umutlu tipler seçilerek çalışma sonlandırılmış, çoğaltılarak adaptasyon çalışmaları yapılmamıştır. Bu yüzden, hem yurdumuzun farklı yörelerinden seçilen ve hem de yurt dışında verim ve kalitesiyle üreticilerin beğenisini kazanmış çeşit ve tipleri birbirleriyle karşılaştırmak ve o yörede en başarılı sonuç veren tip ve/ çeşitleri yetiştirmek gerekir. Zaten bu çalışmanın birinci amacı da, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Diyarbakır iline bağlı Çermik ilçesi ve bağlı

köylerinde yetiştirilen bademlerden meyve performansı üstün olan ve geç çiçek açan tipleri seçmektir. Daha sonra bunlardan aşı kalemi alınarak koruma altına almaktır. Bu aşamadan sonra seçtiğimiz tipleri, özellikleri olumlu olan yerli ve yabancı tip veya standart çeşitlerle adaptasyon çalışmalarını aynı ekolojide yapılarak karşılaştırmalarını sağlamaktır. Adaptasyon çalışması sonucunda üstün performans sergileyenlerin tespit edilmesi halinde üretimleri yapıp yaygınlaştırılarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.

## MATERYAL ve METOT

Bu araştırma. Çermik ilçesi ve bağlı köylerinde 2007 ve 2008 yıllarında yürütülmüştür. 2007 yılında meyve olgunlaşma döneminde yüzlerce badem ağacı gözlemlenerek, bunlardan 70 badem tipi işaretlenmiş ve bunlar materyalimizi oluşturmuştur.

Her bir badem tipinden 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde örnekler alınmış ve bunların meyve performansları belirlenmiştir. Sonraki yıl bu tiplerin çiçeklenme tarihleri belirlenmiştir. 2008 yılı yaz döneminde bu tiplerden önceki yıla benzer şekilde meyve örnekleri alınarak tekrar meyve performansları tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda performansı üstün olan tiplerin saptanması için Gülcan vd. (1989)'in tartılı derecelendirme metodu kullanılmıştır (Tablo 1). Tiplerin koordinatları ve deniz seviyesinden yükselteleri GPS aletiyle belirlenmiştir. Kabuklu ve iç bademe ait ölçümler dijital kumpas ile ağırlıkları ise 0.01'lik hassas terazi ile belirlenmiştir. Tipler arasında çiçeklenmede her 35 m' lik yükseklik artışa paralel olarak 1 günlük gecikmenin olacağını Özbek (1977) tarafından belirtilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Kabuklu Meyve Performansı

Seçilen tiplerin 2007-2008 yılı ortalama verilerine göre kabuklu meyve performansları Çizelge 2'de verilmiştir.

Ortalama kabuklu meyve ağırlığı yönünden en düşük değerin 1.33 g ile ÇE-42 tipinde ve en yüksek değerin ise 2.32 g ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Beyhan ve Şimşek

(2007), seçtikleri badem tiplerinin kabuklu meyve ağırlığının 1.31g ile 7.58 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Yaptığımız çalışmada kabuklu meyve özellikleri ile ilgili elde edilen değerler Beyhan ve Şimşek (2007)'in bulgularından çoğunlukla farklıdır. Ortalama kabuklu meyve boyu yönünden en düşük değerin 25.01 mm ile ÇE-28 tipinde ve en yüksek değerin ise 26.88 mm ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Aslantaş ve Güteryüz (1995), seçtikleri badem tiplerinin kabuklu meyve boyunun 27.12-48.51 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Ortalama kabuklu meyve genişliği yönünden yapılan ölçümde en düşük değerin 13.26 mm ile ÇE-15 tipinde ve en yüksek değerin ise 14.60 mm ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Kalyoncu (1990), yaptığı çalışmada kabuklu meyve genişliğinin 18.20-27.00 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Ortalama kabuklu meyve kalınlığı yönünden yapılan ölçümde en düşük değerin 11.37 mm ile ÇE-15 tipinde ve en yüksek değerin ise 13.55 mm ile ÇE-57 tipinde saptanmıştır. Ayrıca, seçtiğimiz tiplerin irilikleri göz önüne alındığında seçilen bütün tiplerin kabuklu meyve ağırlığı yönünden Ufak grupta yer aldıkları saptanmıştır. Kabuklu meyve ağırlığı, boyu, genişliği ve kalınlığı genetik bir özellik olmasına karşın, bakım ve ekolojik koşullardan etkilenebilmektedir.

Seçilen bütün tiplerin sutur açıklığı yönünden Kapalı grupta yer aldıkları saptanmıştır. Şimşek (2008), yaptığı çalışmada sutur açıklığı bakımından 4 tipin Kapalı ve 2 tipin ise Açık olduğunu saptamıştır. Sutur açıklığı genetik bir özellik olup tip ve çeşitlere bağlı değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca, sutur açıklığı istenmeyen bir özelliktir. ÇE-28 ve ÇE-42 tiplerin kabuklu badem şekilleri Uzun-oval olmasına karşın, öteki tiplerim ise Elips oldukları saptanmıştır. ÇE-42'nin kabuk sertliği Yumuşak gruba girmesine karşın öteki tiplerin Orta grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Şimşek (2008), seçtiği 6 badem tipinden 1 tipin Elips, 3 tipin Uzun-oval ve 2 tipin ise Kalp şekline benzediğini saptanmıştır. Kabuklu badem şekli kalıtsal bir özellik olup tip ve çeşitlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

### İç Badem Performansı

Seçilen tiplerin 2007-2008 yılı ortalama verilerine göre iç badem performansları Çizelge 3'te verilmiştir.

Ortalama iç badem ağırlığı yönünden en düşük değerin ise 0.80 g ile ÇE-15 tipinde ve en yüksek değerin 1.11 g ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Karadeniz ve Erman (1996), seçtikleri tiplerinde iç badem ağırlığının 1.01 g ile 1.80 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ortalama iç badem boyu yönünden en düşük değerin ise 18.61 mm ile ÇE-15 tipinde ve en yüksek değerin 20.74 mm ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Beyhan ve Şimşek (2007), yaptıkları çalışmada seçtikleri tiplerin iç badem boyunun 18.92-33.87 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Ortalama iç bademin genişliği yönünden yapılan ölçümde en düşük değerin 10.00 mm ile ÇE-28 tipinde ve en yüksek değerin 11.11 mm ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Gerçekçioğlu ve Güneş (1999), yaptıkları çalışmada, iç badem genişliğinin 8.19-14.81 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ortalama iç badem kalınlığı yönünden yapılan ölçümde en düşük değerin 7.82 mm ile ÇE-28 tipinde ve en yüksek değerin 9.59 mm ile ÇE-4 tipinde saptanmıştır. Beyhan ve Şimşek (2007), yaptıkları çalışmada, iç badem kalınlığının 5.20-7.20 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. İç badem ağırlığı, boyu, genişliği ve kalınlığı genetik bir özellik olmasına karşın, bakım ve ekolojik koşullardan etkilenebilmektedir.

Seçilen tiplerin ortalama iç randımanı yönünden en düşük değerin % 47.84 ile ÇE-4 tipinde ve en yüksek değerin % 60.90 ile ÇE-42 tipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Şimşek (2008), seçtiği tiplerin iç randımanlarının % 13.91-60.16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Seçilen tiplerin ortalama genişlik indisi yönünden en düşük değerin ise 52.00 ile ÇE-28 tipinde ve en yüksek değerin 54.59 ile ÇE-15 tipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Şimşek ve Küden (2007), seçtikleri tiplerin genişlik indisinin 52.05-60.30 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Seçilen tiplerin ortalama kalınlık indisi yönünden en düşük değerin 41.28 ile ÇE-28 tipinde ve en yüksek değerin ise 46.00 ile ÇE-4 tipinde ve saptanmıştır (Çizelge 4). Şimşek ve Küden (2007), seçtikleri tiplerin genişlik indislerinin 33.78-43.77 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, genişlik ve kalınlık grupları göz önüne bulundurulduğunda, seçtiğimiz tiplerin genişlik indislerinin Orta-geniş ve kalınlık indislerinin ise Kalın grubunda yer aldıkları saptanmıştır. Seçilen tiplerin ortalama iç randımanı ile genişlik ve kalınlık indisler genetik bir özelliktir.

Seçilen tiplerin bir ons'taki iç badem sayısı (1 ons = 28.3 g) yönünden en düşük değerin 25.49 adet ile ÇE-4 tipinde ve en yüksek değerin ise 35.37 adet ile ÇE-15 tipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Şimşek (2008), seçtiği badem tiplerinin bir ons'taki iç badem sayısının 26.57-41.92 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, seçilen tiplerin 1 Ons'a göre irilikleri incelendiğinde ÇE-4'ün Orta-iri ve öteki tiplerin ise Ufak grubunda yer aldıkları tespit edilmiştir. Şimşek ve Küden (2007), seçtikleri badem tiplerinden 1'inin Orta-iri ve öteki 8 tipin ise Ufak grupta yer aldıklarını bildirmişlerdir. Bir ons'taki iç badem sayısı genetik bir özellik olmasına karşın, bakım ve ekolojik koşullardan etkilenebilmektedir.

Seçilen tiplerin iç badem buruşukluğu bakımından yapılan incelemede ÇE-42 ve ÇE-57 tiplerinin Az buruşuk ve öteki tiplerin ise Düzgün bir yapıya sahip oldukları belirlenmiştir. Şimşek (2008), seçtiği 6 badem tipinden 2 tipin düzgün ve 4 tipin ise az buruşuk olduklarını saptamıştır. Buruşukluk kalıtsal bir özellik olmasına karşın erken veya geç hasat yapılması durumunda değişkenlik gösterebilmektedir.

Seçilen tiplerin iç badem rengi bakımından yapılan incelemede ÇE-4'ün açık, ÇE-15'in orta ve öteki tiplerin ise koyu oldukları saptanmıştır. Şimşek (2008), seçtiği 6 badem tipi içerisinde 1 tipin açık, 3 tipin orta ve 2 tipin koyu iç badem rengine sahip oldukları saptamıştır. Seçilen badem tiplerinde çift içliliğe ve ikiz içliliğe rastlanmazken, sağlam iç oranlarının % 100 olduğu tespit edilmiştir. Şimşek (2008), seçtiği tüm badem tiplerinde sağlam iç oranının % 100 olduğunu gözlemlemiş ve bu tiplerde çift ve ikiz içlilikle karşılaşmamıştır. Badem yetiştiriciliğinde çift içlilik ve ikiz içlilik oranının düşük olması, sağlam iç oranının yüksek olması istenir.

Seçilen tüm badem tiplerinin Az tüylü oldukları gözlemlenmiştir. Kalyoncu (1990), seçtiği badem tipleri içerisinde 8 tipin Az tüylü ve 4 tipin ise Orta tüylü olduklarını saptamıştır. Genellikle iç bademin çok tüylü olması hem ağza hoş gelmeme ve hem de görüntü itibarıyla istenmeyen bir özelliktir. Öteki fizyolojik ve morfolojik özelliklerin üstünlüğü durumunda tüylülüğe ait tolerans sınırları genişletilebilir.

### **Tiplerin Toplam Puanları Bakımından Gösterdikleri Performans**

Yapılan çalışmada seçilen badem tipleri içerisinde çiçeklenme durumuna göre en düşük ise 726 puan ile ÇE-57 tipinde ve en yüksek ise 760 puan ile ÇE-28 tipinde tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ayrıca, kalite durumuna göre en düşük 700 puan ile ÇE-57 tipinde ve en yüksek 772 puan ile ÇE-4 tipinde tespit edilmiştir. Şimşek (2008), seçtiği badem tipleri içerisinde kalite durumuna göre en düşük ise 787 puan ve en yüksek ise 884 puanın tespit edildiğini bildirmiştir. Aslantaş ve Güteryüz (1995), seçtikleri badem tipleri içerisinde çiçeklenme durumuna göre en düşük 864 puan ve en yüksek ise 954 puanın tespit edildiğini bildirmişlerdir. Badem tip ve çeşitlerinin tartılı derecelendirmeye göre aldıkları puanlar tip ve çeşit özelliklerinin yanı sıra bakım ve ekolojik koşullardan da kaynaklanabilmektedir.

### **Ağaç Şekli ve Verim Performansları**

Seçilen bütün tiplerin ağaç şekli Yayvan oldukları ve verim durumlarının Orta oldukları saptanmıştır. Şimşek (2008), seçtiği badem tipleri içinde 3 tipin Dik-yayvan ve öteki 3 tipin ise Yayvan oldukları saptamıştır. Ağaç şekli kalıtsal olup, tip ve çeşit özelliğine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, Şimşek (2008), seçtiği badem tipleri içinde, 3 tipin yüksek verimli ve öteki 3 tipin ise Orta verimli oldukları saptamıştır. Verimlilik kalıtsal bir özelliktir. Verim, tozlayıcıları bulundurma bakım ve ekolojik koşullara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

### **Çiçeklenme Zamanları, Koordinatlar ve Yükselti**

2007 yılında işaretlenip derim zamanında meyvelerinden örnekler alınan tiplerin çiçeklenme zamanları 2008 yılında saptanmıştır (Çizelge 5). Seçilen tiplerin ilk çiçeklenmeleri 6-8 Mart, tam çiçeklenmeleri 11-12 Mart ve Son çiçeklenmeleri 15-17 Mart tarihlerinde gerçekleştiği gözlenmiş ve çiçeklenme sürelerinin 9-10 gün sürdüğü tespit edilmiştir. Şimşek (2008), seçtiği badem tiplerinde ilk çiçeklenmenin 01.03.2005 tarihinde başlarken, son çiçeklenmenin ise 09.03.2005 tarihinde bittiğini bildirmiştir. Badem, ılıman iklim meyveleri içerisinde en



erken çiçek açan türdür. Bu nedenle ilkbahar geç donlarından etkilenebilmektedir. Geç çiçek açan badem tiplerini seçmek ticari açıdan büyük bir öneme taşımaktadır.

Seçilen tiplerin yükselteleri 722 m ile 787 m arasında değişmiş ve tip numarası en küçük olan ÇE-4'ün koordinatları 37543021 Doğu ve 4222507 Kuzey iken, en yüksek olan ÇE-57'nin koordinatları ise 37546405 Doğu ve 4222858 Kuzey'dir (Çizelge 5). Her zaman seçilen tiplerin koordinatları ve yükselteleri yetiştirildikleri yere göre değişiklik göstermek zorundadır.

## SONUÇ

Ticarette sert kabuklu meyveler grubu içinde yer alan badem, ülkemizin birçok yöresinde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde yürütülen bu çalışmada tip zenginliğinin fazla bulunuşu, ülkemizin birçok türde olduğu gibi badem genetik materyali bakımından da önemli bir potansiyele sahip olduğunun göstergesidir. Seleksiyon yoluyla üstün performans gösteren bu genotiplerin koruma altına alınması gerekir. Ayrıca bu tiplerin yerli ve yabancı badem tip veya çeşitleriyle aynı çevre koşullarında adaptasyonları yapılarak verim, meyve kalitesi ve geç çiçeklenmeleri bakımından üstün özellik gösterenlerin seçilmesi ve yetiştirilmesi gerekir. Nihai hedef ise üstün özellik gösterenlerin ülkemiz ekonomisine katkıda bulunmaları için rol almalarını sağlamaktır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Anonim, 2008. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Aslantaş, R. ve Gülerüz, M. 1995. Erzincan'ın Kemaliye İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*A. communis L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I (Meyve); 370-374, Adana.
- Balta, M.F. 2002. Elazığ Merkez ve Ağın İlçesi Bademlerinin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış), Yüzüncü Yıl

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Beyhan, Ö. ve Şimşek, M. 2007. Kahramanmaraş Merkez İlçe Bademlerinin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. BAHÇE 36 (1-2); 11-18. Yalova, 11-18.
- Bostan, Z., Cangi, R. ve Oğuz, H.İ. 1995. Akdamar Adası Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I (Meyve), 370-374, Adana.
- Cangi, R. ve Şen, S.M. 1991. Vezirköprü ve Çevresinde Yetiştirilen Bademlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (1/3); 131-152, Van.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R. ve Aşkın, A. 1968. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 148, İzmir, 39 s.
- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. 1973. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK, No:22.
- Gerçekçioğlu, R. ve Güneş, M. 1999. A Research on Improvement of Almond (*Prunus amygdalus L.*) by Selection of Wild Plants Grown in Tokat Central District. XI. Grepma Meeting on Pistacio and Almonds. Harran University, Faculty of Agriculture – Pistacio Research and Application Center, 1-4 September 1999, Şanlıurfa, Turkey.
- Gülcan, R., Dokuzoğuz, M., Aşkın, A. ve Mısırlı, A. 1989. Evaluation of Selected Almond Clones Czecholavak Scientific and Technical Soc. Agr. Soc. House of Technology of the Evis the Third Workshop on Clonal Selection in Tree Fruit.

- 5-8 September. BRNO. Czechoslovakia.
- Kalyoncu, İ.H. 1990. Konya Apa Baraj Gölü Çevresinde Yetiştirilen Üstün Özellikli Badem (*Prunus amygdalus L.*) Tiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Seleksiyon Çalışması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Karadeniz, T., Balta, F., Cangı, R. ve Yarılgaç, T. 1996. Adır Adası (Van Gölü) Bademlerinin (*Amygdalus communis L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı – 1. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Samsun, 338-343.
- Karadeniz, T. ve Erman, P. 1996. Siirt'te Yetiştirilen Bademlerin (*Amygdalus communis L.*) Seleksiyonu. Tarımsal Kalkınmanın 150. Yıldönümü. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 10-11 Ocak 1996, Samsun, 324-331.
- Küden, A.B. ve Küden, A. 2000. Badem Yetiştiriciliği. TÜBİTAK - TARP Yayınları. 18s.
- Özbek, S. 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 111, s. 386.
- Rugini, E. and Monastr, F. 2003. Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds), Display Printers (P) LTD. India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, 344-414.
- Soylu, A. 2003. Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:72, Bursa, 204-220.
- Şimşek, M. 2008. Hilvan İlçesi ve Bağlı Köylerinde yetiştirilen bademlerin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyonu. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **12(49)**; 33-39.
- Şimşek M, Çömlekçioğlu S, Osmanoğlu A 2010. Çüngüş İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma.HRÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1), 37-44.
- Şimşek, M. ve Küden, A.B. 2007. Şanlıurfa'nın Hilvan İlçesinin Bahçecik Köyünde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **22(1)**; 125-132.

Çizelge 1. Tartılı Derecelendirme Metoduna Göre Seçilen Badem Tiplerinin Değerlendirilmesi.

Karakterler	Sınıflandırma	Değer Puanlar	Çiçeklenme Durumuna Göre Nispi Puanlar	Kalite Durumuna Göre Nispi Puanlar	Sınıflandırma	Değer Puanlar	Çiçeklenme Durumuna Göre Nispi Puanlar	Kalite Durumuna Göre Nispi Puanlar
Çiçeklenme Tarihi	En erken	1	30	20	Orta Geç	6	30	20
	Çok erken	2	30	20	Geç	7	30	20
	Erken	3	30	20	Çok geç	8	30	20
	Erken/Orta	4	30	20	En geç	9	30	20
	Orta	5	30	20				
Ağaç Şekli	Çok dik	1	3	3	Yayvan	4	3	3
	Dik	2	3	3	Çok yayvan	5	3	3
	Dik yayvan	3	3	3				
Verim	Düşük	3	25	20	Yüksek	7	25	20
	Orta	5	25	20				
Kabuklu Meyve Ağırlığı	Ufak	3	8	10	İri	7	8	10
	Orta iri	5	8	10	Çok iri	9	8	10
Kabuğun Suture Açıklığı	Çok açık	0	3	6	Kapalı	9	3	6
	Açık	5	3	6				
Kabuk Sertliği	Çok sert	1	5	6	Yumuşak	7	5	6
	Sert	3	5	6	İnce	9	5	6
	Orta	5	5	6				
İç Badem Rengi	Çok açık	9	3	7	Koyu	3	3	7
	Açık	7	3	7	Çok koyu	1	3	7
	Orta	5	3	7				
İç Badem Kabuğunun Düzgünlüğü	Buruşuk	1	2	4	Düzgün	7	2	4
	Az buruşuk	5	2	4				
İç Bademin Tüylülüğü	Çok tüylü	3	7	6	Orta tüylü	7	7	6
	Tüylü	5	7	6	Az tüylü	9	7	6
İç Badem Tadı	Acı	3	11	15	Tatlı	7	11	15
	Orta	5	11	15				
Çift İçlilik Oranı	Düşük	7	2	2	Yüksek	1	2	2
	Orta	5	2	2				
Sağlam İç Oram	%	100	1	1				
Toplam Puan	100							

Çizelge 2. Seçilen Badem Tiplerinin Bazı Kabuklu Meyve Performansları  
(2007-2008 yılları ortalaması).

Tip No	Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)	Kabuklu Meyve Boyu (mm)	Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)
ÇE-4	2,32 a	26,88 a	14,60 a	12,43 ab
ÇE-15	1,47 b	25,06 b	13,26 c	11,37 b
ÇE-28	1,58 b	25,01 b	13,29 c	12,29 ab
ÇE-42	1,33 c	26,49 a	13,91 b	11,67 b
ÇE-57	1,55 b	25,22 b	13,38 c	13,35 a

Seçilen tiplerin tukey testinin 0.05 seviyesine göre bazı kabuklu meyve özelliklerine ait ortalamaları

Çizelge 3. Seçilen Badem Tiplerinin Bazı İç Badem Performansları  
(2007-2008 yılları ortalaması).

Tip No	İç Badem Ağırlığı (g)	İç Badem Boyu (mm)	İç Badem Genişliği (mm)	İç Badem Kalınlığı (mm)
ÇE-4	1,11 a	20,74 a	11,11 a	9,59 a
ÇE-15	0,80 b	18,61 b	10,16 b	7,94 bc
ÇE-28	0,86 b	18,94 b	10,00 c	7,82 c
ÇE-42	0,81 b	18,80 b	10,19 b	8,25 bc
ÇE-57	0,81 b	18,94 b	10,26 b	8,31 b

Seçilen tiplerin tukey testinin 0.05 seviyesine göre bazı iç badem özelliklerine ait ortalamaları

Çizelge 4. Seçilen Badem Tiplerinin Randımanı, Genişlik ve Kalınlık indisleri, Bir ons'taki İç Badem Sayısı, Çiçeklenme ve Kalite Durumlarına Göre Aldıkları Toplam Puanlar (2007-2008 yılları ortalaması).

Tip No	İç Badem Genişlik İndisi	İç Badem Kalınlık İndisi	Bir Ons'taki İç Badem Sayısı (adet)	Randıman (%)	Çiçeklenme Durumuna Göre Toplam Puan	Kalite Durumuna Göre Toplam Puan
ÇE-4	53,00	46,00	25,49	47,84	748	772
ÇE-15	54,59	42,00	35,37	54,42	736	722
ÇE-28	52,00	41,28	32,90	54,00	760	728
ÇE-42	54,00	43,88	34,93	60,90	736	712
ÇE-57	54,17	43,87	34,93	52,25	726	700

Çizelge 5. Seçilen Badem Tiplerinin Çiçeklenme Zamanları ve Süreleri, Yükselti ve Koordinatları (2008 yılına göre).

Tip No	İlk Çiçeklenme Tarihi	Tam Çiçeklenme Tarihi	Son Çiçeklenme Tarihi	Çiçeklenme Süresi (gün)	Yükselti (m)	Koordinatlar	
						Doğu	Kuzey
ÇE-4	6 Mart	11 Mart	15 Mart	10	722	37543021 D	4222507 K
ÇE-15	6 Mart	11 Mart	15 Mart	10	723	37543030 D	4222521 K
ÇE-28	7 Mart	12 Mart	16 Mart	10	726	37543050 D	4222540 K
ÇE-42	8 Mart	12 Mart	16 Mart	9	786	37546322 D	4222822 K
ÇE-57	8 Mart	12 Mart	17 Mart	10	787	37546405 D	4222858 K



## Araştırma Makalesi

**PLATYMETOPİUS CRUENTATUS (HAUPT, 1927), PLATYMETOPİUS ROSTRATUS (HERRICH&SCHÄFFER, 1834) VE PLATYMETOPİUS UNDATUS (DE GEER, 1773) (HEMIPTERA: CICADELLİDAE) TÜRLERİNİN DİYARBAKIR, ELAZIĞ VE MARDİN İLLERİ BAĞ ALANLARINDAKİ POPULASYON DEĞİŞİMLERİ**İnanç ÖZGEN\*<sup>1</sup> Yusuf KARSAVURAN<sup>2</sup> Murat KARAVİN<sup>3</sup> Mehmet KAPLAN<sup>4</sup>

Yayın Geliş Tarihi :11.10.2009

Yayın Kabul Tarihi 25.03.2010

**ÖZET**

Bu çalışma 2006-2007 yılları arasında Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında *Platymetopius cruentatus* (Haupt, 1927), *Platymetopius rostratus* (Herrich&Schäffer, 1834) ve *Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) türlerinin sarı yapışkan tuzak yöntemiyle popülasyon değişimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen türler içerisinde bulunan, *P. rostratus* türü her üç ildeki bağ alanında da tespit edilirken, *P. cruentatus* ve *P. undatus* türleri ise sadece Diyarbakır ve Mardin illerinde belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda türlerin bağ alanlarındaki popülasyonları düşük düzeyde belirlenmesine rağmen, genellikle türlerin bağın tüm vejetatif dönemlerinde tespit edilmesi nedeniyle daha sonraki yıllarda zarar açısından önem kazanabilirler. Çalışma bulguları, bağ alanlarında bulunan *Platymetopius* türleri için temel oluşturacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus*, *Platymetopius undatus*, bağ, Diyarbakır, Elazığ, Mardin

**THE POPULATION FLUCTUATIONS OF *Platymetopius cruentatus* (Haupt, 1927), *Platymetopius rostratus* (Herrich&Schäffer, 1834) and *Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Cicadellidae) in VINEYARDS IN DİYARBAKIR, ELAZIG AND MARDIN PROVINCES****ABSTRACT**

This study was carried out in order to determine the *Platymetopius cruentatus* (Haupt, 1927), *Platymetopius rostratus* (Herrich&Schäffer, 1834) and *Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) species by using yellow sticky trap at the Diyarbakır, Elazığ and Mardin's vineyards. While *P. rostratus* was captured at three provinces, *P. cruentatus* and *P. undatus* were only determined at Diyarbakır and Mardin provinces. Even though the populations were low, some species can be found at the all vegetative periods of grapevine, and they may reach pest status in the future. These findings will provide basic data for this homopteran insect species.

**Key words:** *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus*, *Platymetopius undatus*, vineyard, Diyarbakır, Elazığ, Mardin

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova, İzmir

<sup>3</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Samsun

<sup>4</sup> Zırai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır

\* Sorumlu Yazar: inancoz@hotmail.com

## GİRİŞ

*Platymetopius* (Burmeister, 1838) cinsi; Hemiptera takımına ait Cicadellidae familyasının Deltocephalinae alt familyası içerisinde bulunan bir cinstir. Bu cins içerisinde otuz dokuz tür bulunmaktadır (Anonymous, 2009). Türkiye’de de bu cinse bağlı birçok tür bulunmaktadır (Lodos ve Kalkandelen, 1986; Başpınar ve Uygun, 1992; Kartal ve Zeybekoğlu, 1992; Zeybekoğlu, 1998; Mutlu ve Sertkaya, 2008). Bu türler geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Bu konukçular arasında, susam, turuncgiller, yonca, patates, meşe, fasulye, pamuk, mısır ve değişik yabancı otlarda bulunduğu bildirilmiştir (Lodos ve Kalkandelen, 1986; Özbek ve ark., 1987; Güçlü ve Özbek, 1994 ; Mutlu ve Sertkaya, 2007). Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde yapılan surveylerde bu cins içerisinde bulunan *P. rostratus* her üç ilde, *P. cruentatus* ve *P. undatus* ise Diyarbakır ve Mardin illerinde tespit edilmiştir (Özgen ve Karsavuran, 2009). Yine İspanya da yapılan bir çalışmada, *P. rostratus*’un bağ alanlarında bulunduğu bildirilmiştir (Espacio et.al., 2001). Yine aynı araştırmacılar; bu türün bağın tüm vejetasyonu süresince bağ alanlarında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu türlerin Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde farklı yörelerdeki bağ alanlarında düşük popülasyonda gözlemlenmiştir. Ancak; bu türlerin bağ alanlarındaki popülasyonları ve zarar durumları ile ilgili şu ana kadar yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada bu zararlı türlerin Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde bağcılığın yoğun olarak yapıldığı yörelerdeki bağ alanlarındaki popülasyon değişimlerinin sarı yapışkan tuzak yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bilgilerin, bağ entegre mücadele çalışmaları için temel veriler sağlayacağı beklenmektedir.

## MATERYAL VE METOT

Popülasyon değişimi çalışmaları, Diyarbakır [Ergani (Kesentaş), Çermik (Bintaş), Çüngüş (Merkez), Çüngüş (Yeniköy)], Elazığ (Altınçevre, Yazıkonak, Yurbaşı ve Merkez) ve Mardin (Mazıdağı, Derik 1, Derik 2,

Ömerli) illerinde her ilde dört yörede olmak üzere toplam on iki bağ alanında yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini *Platymetopius* cinsine bağ türler, sarı yapışkan tuzaklar ve diğer örnekleme materyalleri oluşturmuştur.

## A. Popülasyon Değişimi Çalışmaları

Çalışmanın yürütüldüğü bağ alanları, 10-15 dekar büyüklükte seçilmiş ve bu alanlarda herhangi bir insektisit kullanılmamıştır. Popülasyon değişiminin izlenmesi çalışmalarında iki tarafına böcek yapıştırıcısı (tangle trap) sürülmüş, 20x25 cm ebadında pleksiglas sarı yapışkan renk tuzakları kullanılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklardan her bağa bağın değişik yerlerine olmak üzere 5’er tane asılmıştır. Popülasyon değişimi grafikleri oluştururken bu 5 tuzağa düşen türlere ait birey sayısı ortalaması alınmıştır. Tuzaklar yerden yüksekliği yaklaşık 45 cm olan tahta kazıklar üzerine tutturulmuş ve haftalık olarak değiştirilmiştir. Her değiştirme işlemi sonrası tuzak üzerinde bulunan türler laboratuarda ince uçlu iğne yardımıyla alınarak preparasyon için hazırlanmıştır.

## B. Örneklerin Tanılanması

Tanılanma işlemi yapılırken preparatı yapılacak olan örnekler % 5’lik asetik asit içerisine atılmış ve kitin tabakası yumuşayınca kadar bekletilmiştir. Daha sonra hem dişi, hem de erkek örneklerde yedinci abdomen segmentinden sonraki kısım diseksiyon iğnesi ile kopararak ayrılmıştır. Örnekler, bir ucuna iğne takılmış uygun büyüklükteki standart böcek yapıştırma etiketleri üzerine selülozik yapıştırıcı yardımıyla; ventral kısımlarından yapıştırılmıştır. Vücuttan koparılan yedinci abdomen segmentinden sonraki kısımda bulunan erkekte aedeagus, sytlus, pygofer, genital levha, pregenital sternit, dişide 7. pregenital sternit, diğer genital yapılardan diseksiyon iğnesi yardımıyla ayrılarak ait oldukları böceğin alt kısmına, etiket üzerine yapıştırılmıştır. Her örnek bu şekilde hazırlandıktan sonra



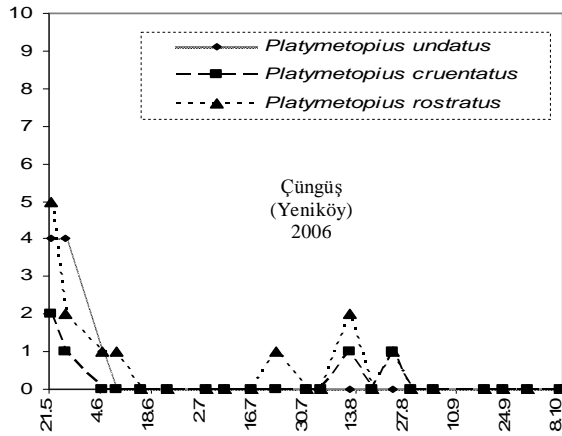
mikroskopta vücut şekli, büyüklüğü ve yapıları, genital yapıları, renk, beneklenme, desenlenme şekilleri ile ilgili taksonomik karakterleri ayrıntılı olarak incelenmiştir (Karavin, 2006). Örnekler, Ribaut (1952), Kalkandelen (1974),’un ilgili takson için verdiği tanı anahtarları ve önceden tanılanmış müze örnekleri ile karşılaştırılarak tanılanmıştır.

### Sonuçlar ve Tartışma

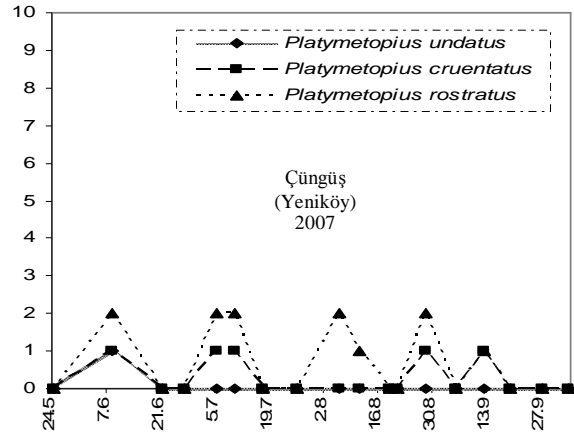
Çalışma sonucunda elde edilen, zararlıların populasyon değişimleri Şekil 1-24’de gösterilmektedir. Zararlıların populasyon değişimleri incelendiğinde, Diyarbakır ili açısından Çermik ilçesi haricinde her üç türde tüm yörelerde tespit edilmiştir. Çermik ilçesinde sadece *P. undatus* türü bulunmamıştır. Türler ilçesinde en yüksek populasyona *P. rostratus* türü, Çüngüş Yeniköy yöresinde 2006 yılında, Çermik ilçesi yöresinde 2007 yılında ulaşmıştır. Özellikle 2007 yılında, Çermik ilçesi bağında, *P. rostratus* Temmuz ayı başı ile Ağustos ayı başında diğer yörelere göre daha yüksek populasyona ulaşmıştır. Elazığ ili açısından türlerin populasyon değişimleri incelendiğinde; tüm yörelerde sadece *P. rostratus* türü belirlenmiştir. Bu tür, Elazığ ilinde çalışmanın yapıldığı tüm yörelerde

belirlenmiş her iki yılda da populasyonu düşük seyretmiştir. Mardin ili açısından türlerin populasyon değişimleri incelendiğinde, *P. cruentatus* türünün, Derik ilçesinde bulunmadığı görülmektedir. Ancak bu ilde, üç tür de diğer tüm örnekleme alanlarında belirlenmiştir. Mardin ili açısından tüm örnekleme alanlarında da türlerin populasyonu düşük seyretmiştir.

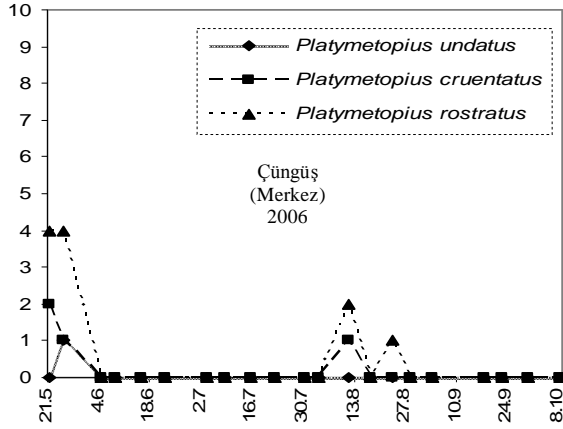
Sonuç olarak bu türlerin populasyonları bağın tüm vejetasyonu süresince gözlemlenmiştir. Genel olarak; türlerin populasyonları düşük seyretmesine rağmen Mardin ili Ömerli ilçesi örnekleme alanında tüm türler tespit edilmiş ve vejetasyon süresine dağılmıştır. Bu ilçenin yüksek rakıma sahip olması, bağın kenarlarında meşe, kuşburnu, kiraz, mahlep ve badem gibi çok yıllık bitkilerin bulunması türlerin muhtemel diğer konukçularından bağ alanlarına geldikleri sanılmaktadır. Elde edilen tüm *Platymetopius* türlerinin bağ alanlarındaki beslenme durumlarının, varsa fitoplazma ve virus vektörlük özelliklerinin ve diğer konukçularının ve doğal düşmanlarının detaylı olarak çalışılması bağlarda yürütülecek entegre mücadele çalışmaları için önemli olacaktır.



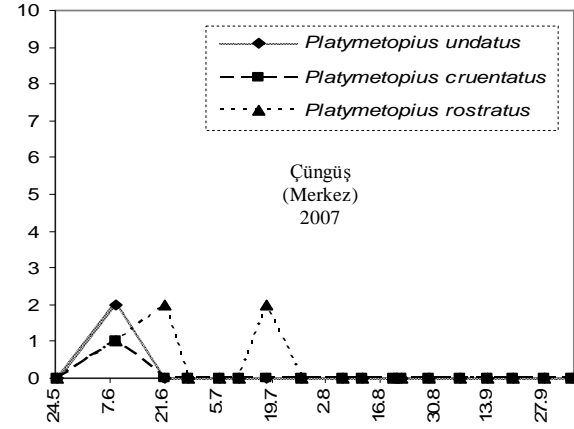
Şekil 1. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Diyarbakır İli Çüngüş (Yeniköy) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



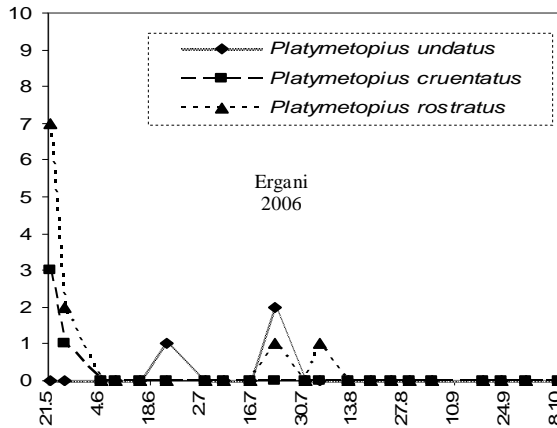
Şekil 2. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Diyarbakır İli Çüngüş (Yeniköy) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



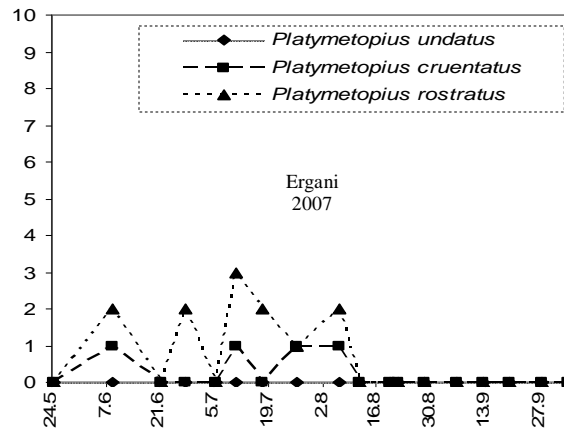
Şekil 3. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Diyarbakır İli Çüngüş (Merkez) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



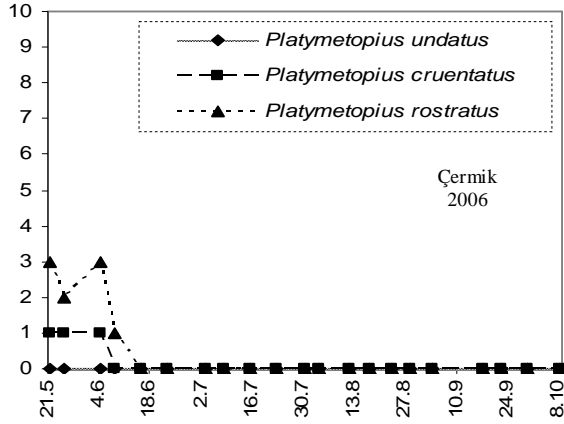
Şekil 4. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Diyarbakır İli Çüngüş (Merkez) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



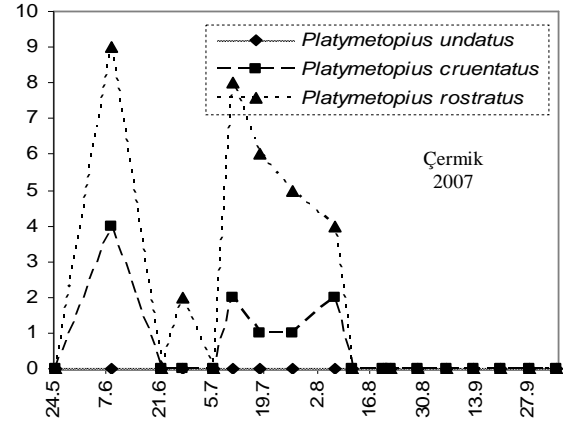
Şekil 5. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Diyarbakır İli Ergani bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



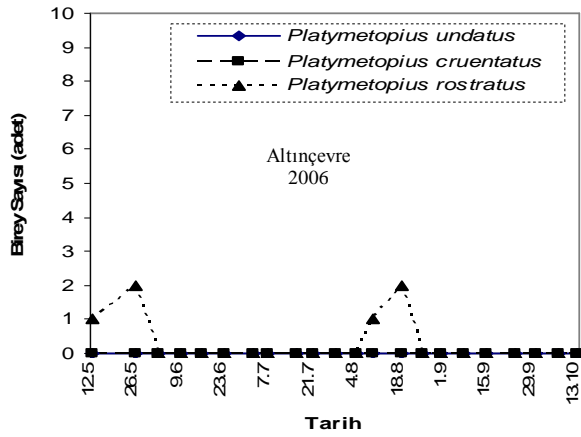
Şekil 6. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Diyarbakır İli Ergani bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



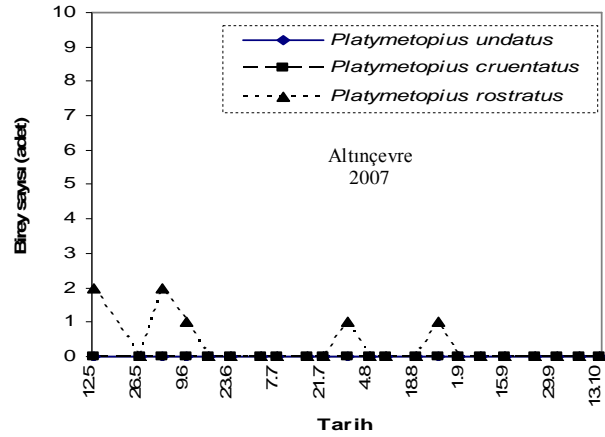
Şekil 7. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Diyarbakır İli Çermik bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



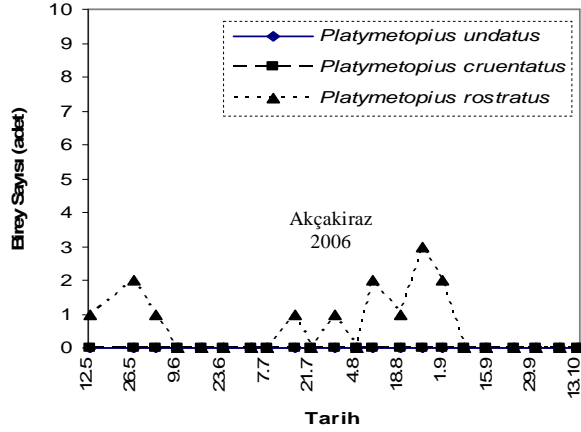
Şekil 8. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Diyarbakır İli Çermik bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



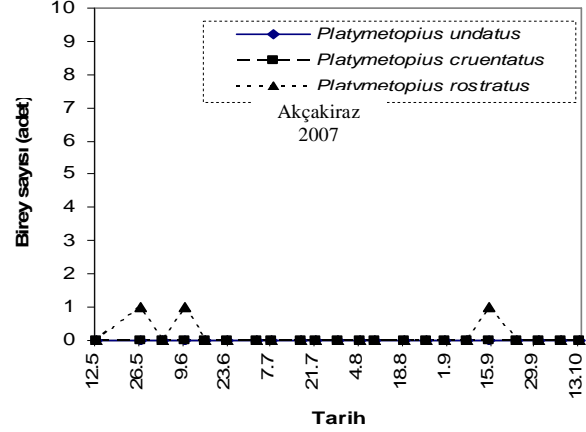
Şekil 9. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Elazığ İli Altınçevre bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



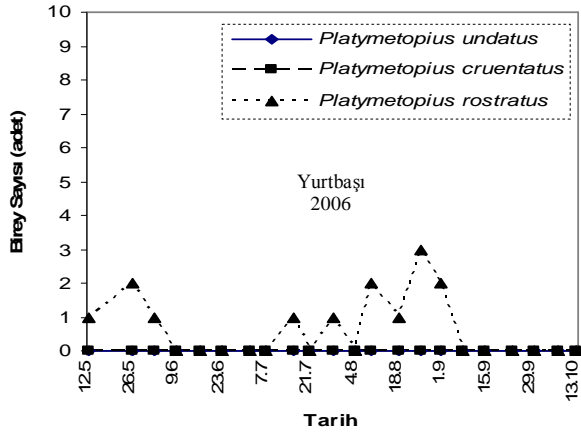
Şekil 10. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Elazığ İli Altınçevre bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



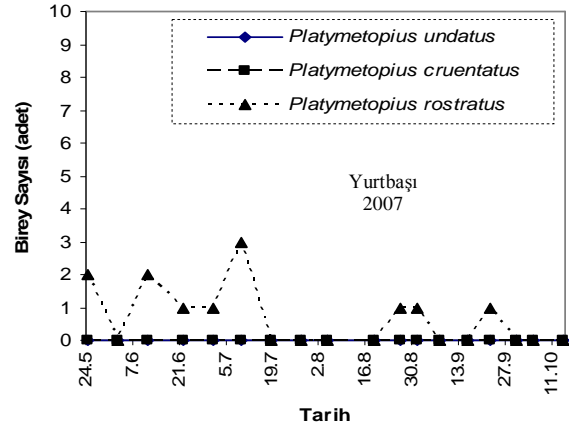
Şekil 11. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Elazığ İli Akçakiraz bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



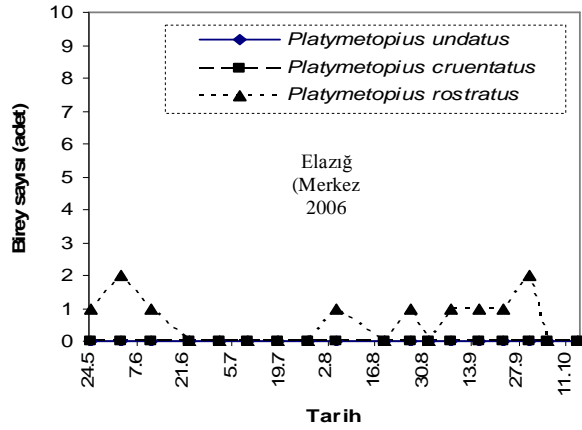
Şekil 12. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Elazığ İli Akçakiraz bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



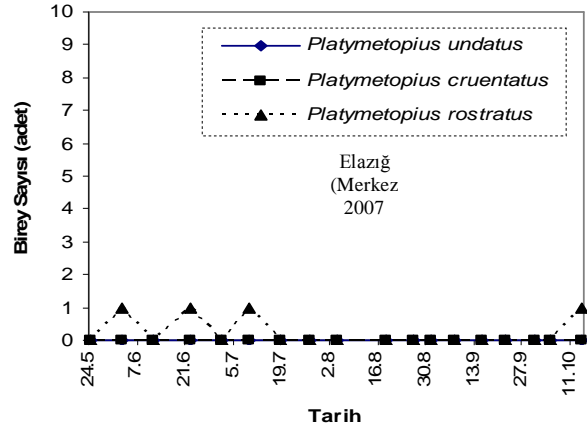
Şekil 13. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Elazığ İli Akçakiraz bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



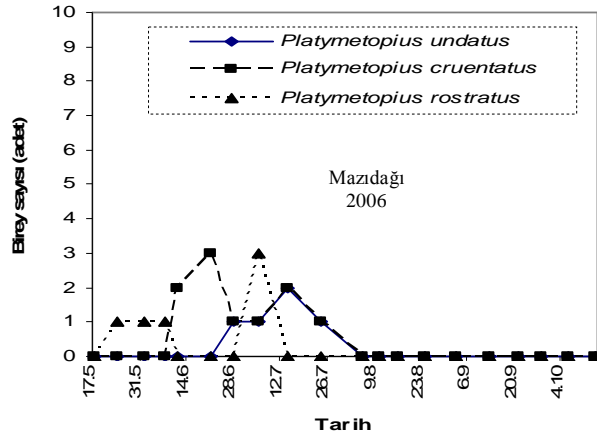
Şekil 14. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Elazığ İli Akçakiraz bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



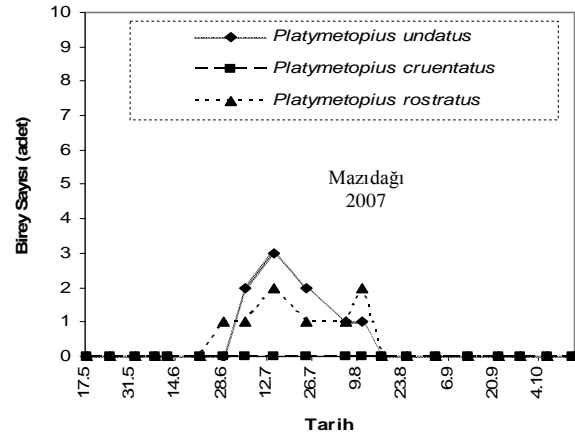
Şekil 15. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Elazığ (Merkez) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



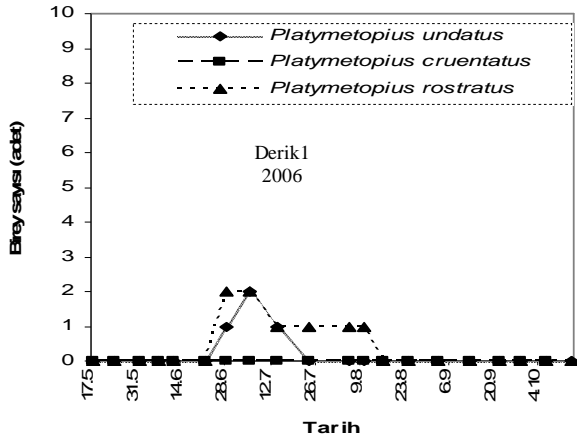
Şekil 16. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Elazığ (Merkez) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



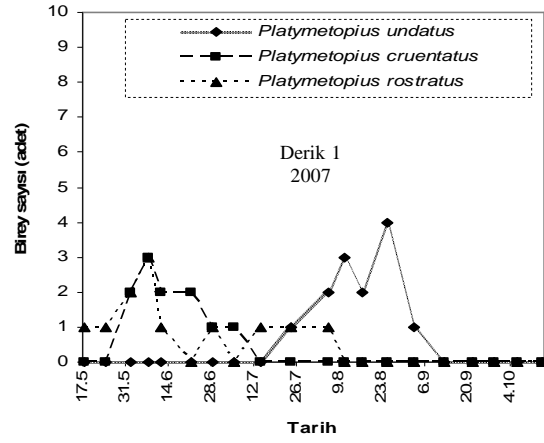
Şekil 17. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Mardin (Mazıdağı) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



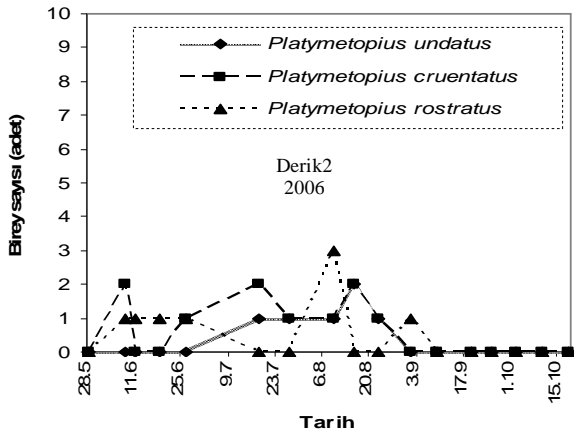
Şekil 18. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Mardin (Mazıdağı) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



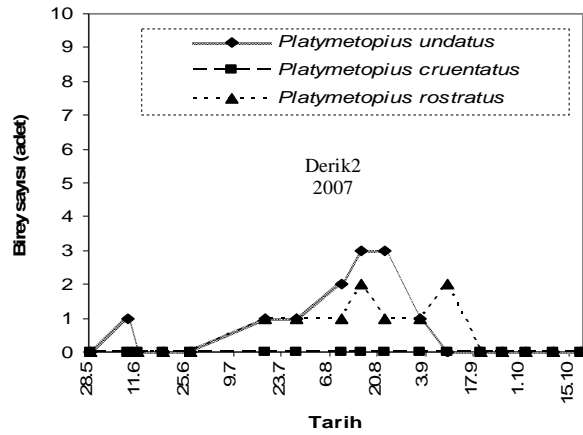
Şekil 19. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Mardin (Derik 1) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



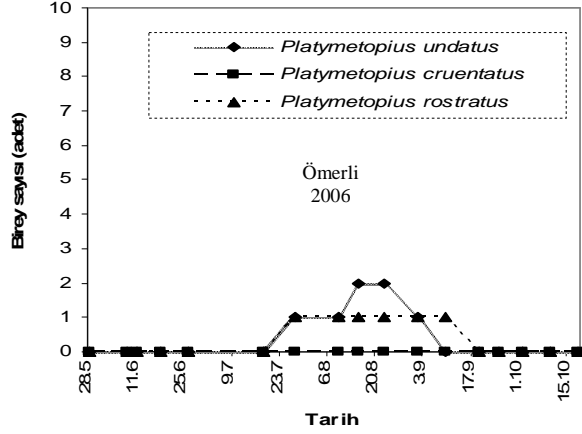
Şekil 20. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Mardin (Derik 1) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



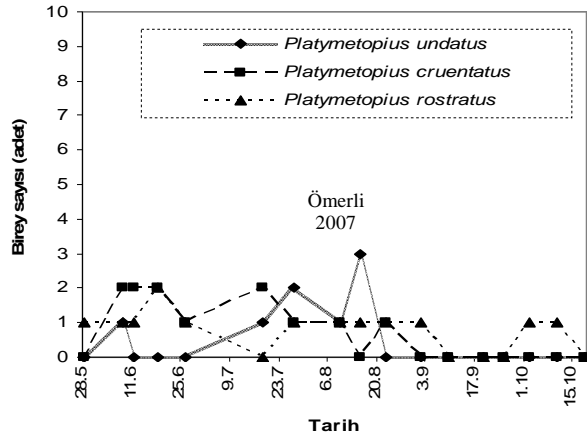
Şekil 21. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2006 yılında Mardin (Derik 2) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



Şekil 22. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Mardin (Derik 2) bağ alanlarındaki popülasyon değişimleri



Şekil 23. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Mardin (Ömerli) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri



Şekil 24. *Platymetopius undatus*, *Platymetopius cruentatus*, *Platymetopius rostratus* türlerinin 2007 yılında Mardin (Ömerli) bağ alanlarındaki populasyon değişimleri

## Kaynaklar

Anonymous, 2009. <http://www.faunaeur.org/index.php> (son erişim tarihi. 30.10.2009).

Başpınar, H. ve Uygun, N., 1992. Doğu Akdeniz Bölgesi trunçgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar. Türk. entomol derg., 16 (2): 99-114.

Espacio, J., Culebraz, P. M., Jorda, C. And Mendoza, A. H., 2001. Prospeccion de la Flavescencia dorada y de sus vectores (Homoptera, Cicadellidae) en la zona de vinedo de Requena (Valencia). Bol. San Veg. Plagas, 27: 519-526.

Güçlü, Ş. & H. Özbek, 1994. Erzurum ve Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar. V. Deltocephalinae (Macrostelini). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (3), 354-366.

Özbek, H., Aloğlu, Ö. & Ş. Güçlü, 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde Homoptera türleri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, İzmir, 219-228.

Özgen, İ. Ve Y. Karsavuran, 2009. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Bağ Alanlarında Bulunan Cicadellidae (Homoptera) Türleri. Türk. entomol. derg., 33 (3): 217-240.

Kalkandelen, A., 1974. Orta Anadolu'da Homoptera, Cicadellidae Familyası Türlerinin Taksonomileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Zirai

- Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara, 220 s.
- Karavin, M., 2006. Rize İli Deltocephalinae (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae) alt familyası türlerinin taksonomik yönden incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde hazırlanmış Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 74 s. (Yayımlanmamış).
- Kartal, V., ve Zeybekoğlu, Ü., 1992. Türkiye Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) faunası için yeni türler. Doğa-Tr. J. of Zoology, 16: 349-352.
- Lodos, N. ve Kalkandelen, A., 1986. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of species in Turkey. XX. Family-Cicadellidae: Deltocephalinae: Fieberiellini, Stirellini and Tetartostylini. Türk. Bit. Kor. Derg, 10 (1): 25-32
- Mutlu, Ç. ve E. Sertkaya, 2007. Diyarbakır İli 2.Ürün Mısır Ekiliş Alanlarındaki Cicadellidae (Homoptera) Türlerinin Saptanması ve Populasyon Değişimlerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, 71 s (1): 25-32.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E. & Ş. Güçlü, 2008. Diyarbakır İli 2.Ürün Mısır Alanlarında Cicadellidae (Homoptera) Familyasına Ait Önemli Türlerin Populasyon Değişimleri. Türk. Entomol. derg. 32 (1): 21-32.
- Ribaut, H., 1952. Homopteres Auchenorrhynques II. (Jassidae). Fauna de France 57, 474 pp.
- Zeybekoğlu, Ü., 1998. The Species of Deltocephalinae (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae) found in the Middle and East Black Sea Regions. Türk. entomol. derg., 22 (1) : 37-45.



## Araştırma Makalesi

**BAZI ARPA GENOTİPLERİNİN DİYARBAKIR VE ADIYAMAN KURU KOŞULLARINDA VERİM VE VERİM UNSURLARININ İNCELENMESİ**Enver KENDAL<sup>1</sup> Hasan KILIÇ<sup>1</sup> Sertaç TEKDAL<sup>1</sup> Ahmet ALTİKAT<sup>1</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 16.03.2010

Yayına Kabul Tarihi: 28.06.2010

**ÖZET**

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında 2008-2009 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. CIMMYT ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü orjinli 10 adet ileri kademede hattın kullanıldığı bu çalışmada Şahin 91 (iki sıralı) ve Vamıkhoca 98 (6 sıralı) çeşitleri kontrol olarak kullanılmıştır. Lokasyonlar üzerinden yapılan varyans analizinde, incelenen özellikler bakımından yatma oranı hariç genotipler arasında %1 ve %5 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen iki lokasyon ortalama sonuçlarına göre; başaklanma süresi 106.6 ile 119.0 gün, bitki boyu 90.0 ile 128.1 cm, hektolitre ağırlığı 59.3 ile 67.1 kg, bin tane ağırlığı 31.9 ile 45.1 g, tane verimi 373.9 ile 578.3 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Lokasyonlara göre değişen çevre koşullarında 1 ve 2 nolu hatlardan, çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerine göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Tane verimi bakımından 1 ve 2 nolu hat, kalite kriterleri bakımında ise 8 nolu hat öne çıkmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. ve 2. alt bölgeleri kuru şartlarına uygun erkenci aynı zamanda yüksek verimli çeşitleri belirlemek üzere yapılan bu çalışmanın, bölgede arpa ekim alanlarının yaygınlaşması ve birim alandan daha yüksek verim sağlanmasına yönelik yararlı bir çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yazlık Arpa, Adaptasyon, Tane Verimi, Kalite, Diyarbakır ve Adıyaman.

**Studies on Yield and Yield Components of Some Barley Genotypes Under Diyarbakır and Adıyaman Dry Conditions****ABSTRACT**

The investigation, was carried out in 2008-2009 growing season in Diyarbakır and Adıyaman dry conditions in Southeast Anatolia Region. In this study, 10 advanced stage line introduced from Aegean Agricultural Research Institute and CIMMYT with the 2 check varieties, Şahin 91 (two rows) and Vamıkhoca 98 (6 rows), were used as material. In this study, locations combined in the analysis of variance, the rate of property except in terms of review lies between genotypes significant differences in 1% ve 5% level were determined. Significant differences at 0.05 and 0.01 levels were found among the genotypes in terms of traits in view except lodging percentage from the combined analysis of variance over locations. According to the results obtained from the average two-location, spike added period between 106.6 and 119.0 days, plant height between 128.1 and 90.0 cm, hectoliter weight between 59.3 and 67.1 kg, thousand grain weight between 31.9 and 45.1 g and grain yield between 578.3 with 373.9 kg da<sup>-1</sup> varied. The higher grain yield according to locations changing environmental conditions were obtained from 1 and 2 number of lines than used to control cultivars. Higher grain yields were obtained from lines 1 and 2 as compared to those of check varieties depending upon the environmental conditions in locations. Lines 1 and 2 in terms of grain yield, quality criteria for the care line number 8 came to the fore. Southeastern Anatolia Region 1 and 2 dry conditions in accordance with sub-regions as well as early identification of high yielding varieties of barley cultivation areas in the region be spread and higher yield per unit area is a work towards achieving useful.

<sup>1</sup> Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü PK: 72 Diyarbakır  
Sorumlu Yazar: [enver21\\_1@hotmail.com](mailto:enver21_1@hotmail.com)

**Key Words:** Spring Barley, Adaptation, Grain Yield, Quality, Diyarbakır and Adıyaman province.

## 1. GİRİŞ

Tek yıllık bir bitki olan arpa, geniş adaptasyon yeteneği sayesinde hem Dünya’da hem de ülkemizde geniş bir coğrafyada yetişme alanı bulmuştur. 2009 yılı itibarı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’na hazırlanmış “Havza üretim ve destekleme modeli” kapsamında neredeyse tüm havzalarda arpa yetiştiriciliğine yer vermesi, ülkemizin arpa yetiştiriciliğine verdiği önemi ortaya koymaktadır. Ülkemiz genelinde son zamanlarda gıda sektöründe et fiyatlarının birden yükselmesi, önümüzdeki dönemde hayvan yetiştiriciliğinde dolayısıyla hayvan sayısında artış öngörülmektedir. Bu durum karşısında hem kaba yem hem de kesif yem açığı kaçınılmaz olacaktır. Ülkemizde üretime kazandırabilecek arazilerin son sınıra gelmiş olması, beklenen kesif yem açığını azaltmak için verim ve adaptasyon yeteneği yüksek yeni arpa çeşitlerinin ıslahı ile mümkün olabilecektir.

Ülkemizin 2008 yılı arpa ekim alanı yaklaşık 2.95 milyon hektar olup, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin payı % 20 civarındadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde arpa yetiştiriciliği en fazla Şanlıurfa ilinde yapılırken sırasıyla Diyarbakır, Mardin ve Adıyaman gelmektedir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan arpanın % 92’sini yemlik arpa oluştururken % 8’ini maltlık arpa oluşturmaktadır. Bölgede yetiştiriciliği yapılan maltlık arpanın büyük çoğunluğu Adıyaman ilinde diğer kısmı ise Şanlıurfa İli’nde yapılmaktadır (Türk, 2008).

Ülkemizde arpanın dekara verimi 237 kg iken, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde dekara verim (200 kg) daha da düşüktür (Türk, 2008). Bölgede dekara verimin düşük olmasının nedeni, yetiştiriciliği yapılan arpa genotiplerinin genellikle karışık halde bulunan yerel ve uzun boylu kışlık genotipler olmasından ileri gelmektedir. Bu genotipler, düşük verim potansiyellerine sahip olup yatma eğilimi göstermektedirler. Ayrıca, bölge ekolojisine uygun olmayan genotiplerin yetiştirilmesi ve yanlış yetiştirme tekniklerinin uygulaması verimi kısıtlayan en önemli unsurlardır. Bu amaçla, bölge şartlarına uygun yeni yazlık arpa çeşitlerinin ıslahı ve yetiştiricilik konusunda bazı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Güneydoğu Anadolu Projesi’nin (GAP), tamamlanmasıyla bölgenin tarımsal üretiminde artış olacağı öngörülmektedir. Bu öngörü ile tahıl üretiminin % 55 oranında artacağı ve bölgede entansif tarıma geçilmesi

sonucunda üretimde meydana gelecek ürün fazlasının ihraç edilmesiyle, ülke ekonomisine çok büyük yarar sağlanacağı düşünülmektedir (Engin ve ark., 2002). Ayrıca, GAP’ın tamamlanması ile birlikte ikinci ürün tarımının da yaygınlaşması beklenmektedir. Arpanın, buğdaya göre daha kısa vejetasyon süresine sahip olmasından dolayı, ikinci ürün sisteminde ana ürün olarak yetiştiriciliğinin buğdaya göre artabileceği öngörülmektedir.

Bölgedeki hayvancılık potansiyelinin yüksek olması ve gün geçtikçe daha da gelişmesi arpa kesif yem açığını beraber getirmektedir. Bu nedenle, erkenci, verimi yüksek aynı zamanda hastalıklara dayanıklı ve bölge ekolojisine uygun çeşitlerin geliştirilmesi veya ülke genelinde geliştirilmiş yazlık arpa genotiplerinin adaptasyon kabiliyetlerinin denenmesi faydalı olacaktır. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinde tane verimi ile bazı çevre faktörleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, arpa tane veriminin yıllık yağış miktarı ile çok önemli olumlu ilişkisinin olduğu; bu nedenle yıllık yağış miktarındaki değişimden genotiplerin tane verimi özelliği bakımından etkilenme derecesinin tespit edilmesinin bölgede arpa tarımı için önem arz ettiği; iki yıllık sonuçlara göre en yüksek tane veriminin (411.9 kg/da) Bornova 92 çeşidinden elde edildiği bildirilmektedir (Akıncı ve ark., 1998).

Harran ovası koşullarında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde tane verimi özelliğini incelendiği bir çalışmada; çeşitler arasında tane verimi bakımından fark olmadığı; iki yıllık araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane veriminin Şahin-91 (471.3 kg/da) ve Palomar (312.5 kg/da) çeşitlerinden sağlandığı bildirilmiştir (Öktem ve ark., 2000). Alp ve Akıncı (2003), Diyarbakır şartlarında kışlık ve yazlık arpa çeşitleri ile yürüttükleri bir çalışmada, en yüksek tane veriminin Asso, Lefkonoika ve Erginel-90 çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde sulu koşullara uygun yemlik ve biralık arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği bir çalışmada, üç yılın ortalama sonuçlarına göre en yüksek tane verimi, Beechar (621 kg/da), Brigs L. (590 kg/da) ve 82 ÇZT 21 (585 kg/da) çeşit/hatlarından elde edildiği bildirilmiştir (Kırtok ve ark., 1992). Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yazlık, kışlık tabiatlı bazı arpa çeşit ve hatların Diyarbakır ve Adıyaman illerinde verim ve bazı verim özellikleri incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada, Şahin 91, Vamikhoca 98 standart çeşit ve 10 hat materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan hatlar, Uluslar arası Mısır ve Buğday Islahı Merkezi (CIMMYT) ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne (ETAE) ait melez programından

elde edilmiş yazlık tabiatlıdır.

Çalışma, 2008-2009 yetiştirme sezonunda, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Diyarbakır) uygulama alanı ve Adıyaman Merkeze bağlı Hüsnümansur Köyü'nde yürütülmüştür.

Çizelge 1. Çeşit/hatlar pedigrileri ve geliştiren kurumların çizelgesi

Çeşit / Hat No	Hatların Pedigrisi	
1	CARDO/QUIBENRAS/3/ROBUST//GLORIA-BAR/COPAL CBSS96WM00273T-C-1M-1Y-2M-0Y	CIMMYT
2	LENT/BLLU//PINON CBSS97M00698T-C-2M-1Y-0M	CIMMYT
3	CABUYA/4/GLORIABAR/COPAL//BEN.4D..... CBSS97Y00819T-D-2Y-1M-0Y	CIMMYT
4	WI2269/Espe/3/WI2291/Bgs//Hml-02 ICB97-0152-0AP-13AP-0AP	CIMMYT
Şahin 91		GATAE
6	Kv//Alger/Ceres.362-1-1/3/WI2269/4/Sara ICB93-0727-F7SSD-92AP-0AP	CIMMYT
7	Mo.B1337/WI2291//Mo.B1337/WI2291 ICB92-0045-0AP-20AP-0AP-0AP	CIMMYT
8	77s-409/Akrash-01 ICB94-814-0AP-7AP-0AP-0AP	CIMMYT
9	Kv//Alger/Ceres362-1-1/3/WI2269/6/Zanbaka... ICB94-629-0AP-7AP-0AP-0AP	CIMMYT
Vamikhoca 98		ETAE
11	PATTY/3/WEEAH 11//WI 2291/BGS SEA 92-3396-3S-0S-7S-0	ETAE
12	PATTY/3/WEEAH 11//WI 2291/BGS SEA 92-3396-2S-0S-15S-0	ETAE

5151Araştırmanın yürütüldüğü illere ait yıllık (2008 ve 2009) ve uzun (U) yıllar sıcaklık değerleri ve yağış miktarları

Aylar	Diyarbakır				Adıyaman			
	Ortalama sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	08-09	U.Yıllar	08-09	U.Yıl.	08-09	U.Yıllar	08-09	U.Yıl.
Eylül	24.1	24.9	68.0	3.4	25.2	25.6	44.7	4.4
Ekim	16.8	17.2	59.2	30.4	19.1	18.8	24.9	43.0
Kasım	10.1	10.0	50.5	55.9	12.8	11.4	69.2	78.1
Aralık	2.2	4.2	52.2	71.5	5.8	6.4	80.7	129.9
Ocak	1.4	1.8	12.4	80.2	4.7	4.7	89.8	124.8
Şubat	5.6	3.6	70.0	68.6	6.8	5.7	172.0	108.3
Mart	7.9	8.1	63.9	62.2	9.2	9.7	130.0	88.1
Nisan	11.8	13.8	43.7	72.1	14.8	15.0	22.4	67.3
Mayıs	18.2	19.3	9.1	42.9	20.8	20.5	17.7	38.3
Haziran	27.4	25.9	2.2	7.1	27.6	26.7	1.4	8.0
Toplam			431.2	494.3			652.8	692.0

KAYNAK:meteor.gov.tr.2009

Çizelge 2' de görüldüğü gibi Diyarbakır İli uzun yıllar yağış miktarı 494.3 mm iken 2009-10 yetiştirme sezonunda alınan yağış miktarı 431.2 mm de kalmıştır. Adıyaman İli uzun yıllar yağış miktarı ortalama 692.0 mm iken 2009-10 yetiştirme sezonunda 652.8 mm yağış kaydedilmiştir. Her iki lokasyonda da yetiştirme sezonunda uzun yıllar ortalamasına kıyasla daha düşük yağış kaydedildiği görülmektedir. Özellikle, Nisan ve Mayıs aylarında kaydedilen yağış miktarının uzun yıllara göre çok düşük olduğu görülmektedir. Nisan ve Mayıs aylarında her iki lokasyonda bitkiler tam dane dolmuş döneminde iken aylık yağış miktarları uzun yıllara göre düşük, buna paralel olarak aylık sıcaklık ortalama değerlerinin uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine göre yüksek olması bitkileri sıcaklık stresine maruz bırakmıştır.

### Yöntem

Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur.

### İncelenen Özellikler

Her parsel için Yağbasanlar (1990), Çölkesen (1997) ve Kırtok (2000)'in uyguladıkları yöntemlere göre incelenen karakterler üzerinde yapılan gözlem ve ölçümler aşağıda açıklanmıştır.

Başaklanma Gün Sayısı, Bitki Boyu, Hektolitre Ağırlığı, Bin Tane Ağırlığı, Tane verimi ve Elek Analizi üzerinde incelemeler yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Lokasyonlar ve genotipler üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde; lokasyonlar ve çeşitler arasında incelenen bütün özellikler bakımından yatma oranı hariç istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ) farklılık saptanmıştır. Her bir özellik için lokasyonlar ortalaması üzerinden çeşitler arasındaki farklılık A.Ö.F. testine göre değerlendirilmiştir.

### 3. 1. Başaklanma Gün Sayısı

Deneme parselleri  $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$  olacak şekilde ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 6 kg saf  $P_2O_5$  ve 6 kg saf N, kalan N'nin yarısı da sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Ayrıca, geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

### İncelenen Özellikler

Her parsel için Yağbasanlar (1990), Çölkesen (1997) ve Kırtok (2000)'in uyguladıkları yöntemlere göre incelenen karakterler üzerinde yapılan gözlem ve ölçümler aşağıda açıklanmıştır.

Başaklanma gün sayısı, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve elek analizi üzerinde incelemeler yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları asgari önemli fark (A.Ö.F) testi ile gruplandırılmıştır.

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında lokasyonlara bağlı olarak başaklanma gün sayısı değerleri bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 3' te gösterilmiştir. Her iki lokasyonda ve birleştirilmiş lokasyonlarda genotipler ve lokasyonlar arasında başaklanma gün sayısı istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diyarbakır lokasyonunda genotiplerin başaklanma gün sayıları 107.8- 122.5 gün, Adıyaman lokasyonunda 105.5 -115.5 gün arasında değişim göstermiştir. Her iki lokasyonda 9 nolu genotip en erkenci, araştırmada kontrol çeşit olarak kullanılan Şahin 91 arpa çeşidi en geçici genotip olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan 1, 9 ve 11 nolu hatların kontrol çeşitlere göre daha erkenci oldukları saptanmıştır. Lokasyon ortalamalarına baktığımızda ise Adıyaman lokasyonunda başaklanma daha erken başlamış ve tamamlanmıştır. Lokasyonlara göre değişmekle birlikte kontrol çeşitlere göre hatların daha erkenci (10 gün) olması, Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında ikinci ürün ve mayıs ayında görülen sıcaklık stresi açısından bir kazanım olduğu söylenebilir. Ayrıca, farklı şartlarda yapılmış çalışmalarda; Çölkesen ve ark. (1999) başaklanma gün sayısı 145 gün ile 154 gün arasında, Ülker ve ark. (1999) 205 gün ile 213 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### 3. 1. Bitki Boyu

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında bitki boyuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te verilmiştir. Genotipler arasında bitki boyu; istatistiksel olarak her iki lokasyonda ve birleştirilmiş lokasyonlarda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diyarbakır lokasyonunda bitki boyu 96.3- 135.0 cm, Adıyaman lokasyonunda 83,8-125.0 cm arasında değişim göstermiştir. Her iki lokasyonda 6

nolu hat en kısa boylu, denemede kontrol olarak kullanılan Şahin 91 ve Vamıkhoca 98 çeşitleri ise en uzun boylu genotipler olarak görülmüştür. Bitki boyu çevresel faktörlerden etkilense de, daha çok genotipe bağlı bir özelliktir. Nitekim genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar genotiplerin genetik yapılarından ileri gelmektedir. Ayrıca yaptıkları araştırmaları bitki boyunun genotiplere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Whitman ve ark., 1985; Yılmaz ve Dokuyucu, 1994).

Çizelge 3. Arpa çeşit ve hatlara ait başaklanmagün sayısı ve bitki boyuna ilişkin değerler

Hatlar	Başaklanma gün sayısı			Bitki boyu (cm)		
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama
1	114.8 bc	105.8 d	110.3cde	131.3 a	125.0 a	128.1a
2	115.5 b	107.0 cd	111.3cd	122.5 b	96.3 cd	109.4bcd
3	109.3 de	107.3 cd	108.3de	117.5 b	103.8 bc	110.6bcd
4	112.0 cd	108.8 bc	110.4cd	131.3 a	97.5 cd	114.4a-d
Şahin-91	122.5 a	115.5 a	119.0a	132.5 a	117.5 ab	125.0ab
6	116.5 b	114.3 a	115.4ab	96.3 c	83.8 d	90.0de
7	109.3 de	106.0 cd	107.6de	117.5 b	90.0 cd	103.8de
8	107.8 e	108.0 bcd	107.9de	123.8 b	93.8 cd	108.8cd
9	107.8 e	105.5 d	106.6e	118.8 b	86.3 d	102.5de
Vamıkhoca 98	115.5 b	106.0 cd	110.8cd	135.0 a	113.8 ab	124.4abc
11	111.0 de	106.0 cd	108.5de	120.0 b	91.3 cd	105.6de
12	116.5 b	110.3 b	113.4bc	121.3 b	87.5 d	104.4de
AÖF	3.2**	2.9**	3.7**	7.3**	15.3**	15.9**
DK %	1.9	1.8	3.3	4.2	10.7	14.5

\*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

### 3. 3. Hektolitre Ağırlığı

Arpa genotipleri arasında hektolitre ağırlığı değerleri her iki lokasyonda ve birleştirilmiş lokasyonlarda istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda en yüksek hektolitre ağırlığı her iki lokasyonda da 8 ve 9 nolu genotiplerden (sırasıyla 67.7-66.3 g ve 68.3-65.8 g) elde edilirken en düşük hektolitre ağırlığı Diyarbakır lokasyonunda 1 nolu genotipten (59.3 g ), Adıyaman lokasyonunda denemede kontrol olarak kullanılan Vamıkhoca 98 çeşidinden (58.3 g) elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından hatlar, çeşitler ile karşılaştırıldığında, 1 nolu genotip hariç diğer genotiplerin hektolitre ağırlığı değerleri kontrol çeşitlerin değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Hektolitre ağırlığının çeşit özelliklerine, çevre faktörlerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Kün ve ark., 1992). Karadoğan ve ark., (1999) yürüttükleri bir çalışmada hektolitre ağırlığının çeşitlere göre

farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

### 3. 4. Bin Tane Ağırlığı

İncelenen arpa genotipleri arasında lokasyonlara bağlı olarak bin tane ağırlığı değerleri bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 4' te gösterilmiştir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı değerleri her iki lokasyonda ve birleştirilmiş lokasyonlarda istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı bakımından lokasyonların ortalamalarına baktığımızda Diyarbakır lokasyonu ortalaması 34.3 g iken, Adıyaman lokasyonu ortalaması 37.3 g olup Diyarbakır lokasyonuna göre daha yüksek değer vermiştir. Lokasyonların ortalamalarına göre en yüksek bin tane ağırlığı 45.1 g ile 8 nolu genotipten, en düşük bin tane ağırlığı 31.9 g ile 6 nolu genotipten elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından hatlar, kontrol çeşitler ile karşılaştırıldığında 7, 8 ve 11 nolu genotiplerin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından görülen

farklılıklar çevre faktörlerine (Akkaya ve 1997; Karadoğan ve ark., 1999) göre Atken., 1990) ve çeşitlere (Öztürk ve ark., 1999) göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Arpa çeşit ve hatlara ait hektolitreye ve bin tane ağırlıklarına ilişkin değerler

Hatlar	Hektolitreye ağırlığı (kg)			Bin tane ağırlığı (g)		
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama
1	59.3 f	59.4 fg	59.3d	30.7 f	36.1 cd	33.4ef
2	61.7 d-f	62.5 cde	62.1bc	34.0 def	31.2 e	32.6ef
3	62.0 c-f	60.9 d-g	61.5cd	36.7 cd	33.9 de	35.3de
4	64.9 a-d	63.5 a-d	64.2b	39.7 bc	36.7 cd	38.2cd
Şahin-91	61.1 ef	59.9 efg	60.5cd	36.0 cde	38.9 bc	37.4cd
6	60.6 ef	64.3 abc	62.5bc	31.8 ef	32.1 e	31.9f
7	66.2 ab	62.2 c-f	64.2b	42.3 ab	40.9 b	41.6b
8	67.7 a	66.3 a	67.0a	45.5 a	44.7 a	45.1a
9	68.3 a	65.8 ab	67.1a	38.0 bd	39.5 bc	38.7bc
Vamıkhoca 98	61.1 ef	58.3 g	59.7d	37.5 cd	39.2 bc	38.4c
11	65.4 a-c	63.3 bcd	64.3b	39.7 bc	37.1 cd	38.4c
12	63.0 b-e	61.7 c-f	62.3bc	37.1 cd	37.8 bc	37.4cd
AÖF	3.6**	2.8**	2.3**	4.5**	3.7**	2.9**
DK %	3.9	3.1	3.8	8.4	6.8	7.9

\*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir

### 3. 5. Tane Verimi

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında tane verimine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'te verilmiştir. Her iki lokasyon ortalamasında ve lokasyonlarda genotipler arasında tane verimi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

İki lokasyon ortalamasına göre en yüksek tane verimi 578.3 kg/da ile 2 nolu, en düşük 373.9 kg/da ile 12 nolu genotiplerde belirlenmiştir (Çizelge 5). Her iki lokasyonda 2 nolu hat ön plana çıkarken, Diyarbakır lokasyonunda 12 nolu, Adıyaman lokasyonunda 8 nolu genotiplerden en düşük verim alınmıştır. Genotipler arasında tane verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Tane verimi bakımından hatlar ile kontrol çeşitleri arasında kıyaslama yapıldığında, 1 ve 2 nolu genotipler denemede kullanılan kontrol çeşitlere (Şahin 91 ve Vamıkhoca 98) göre daha yüksek verim verirken, sadece 12 nolu genotipten kontrol çeşitlere nazaran daha düşük verim alınmıştır. Çeşitler ve hatlar arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine (Feil., 1992) bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Benzer şekilde bir çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda arpa tane veriminin çeşitlere, ekolojik çevre faktörlerine ve kültürel işlemlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir (Kırtok, 1992; Turgut ve ark., 1997; Akıncı ve

ark., 1999; Karadoğan ve ark., 1999).

### 3. 6. Yatma

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında yatma yüzdelere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'de verilmiştir. Her iki lokasyon ortalamasında ve lokasyonlarda genotipler arasında yatma yüzdeleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 5'te her iki lokasyon ortalamasına göre en yüksek yatma oranı, denemede kullanılan standart çeşitlerinde görülürken, 8 nolu genotipte yatma oranına rastlanmamıştır. Lokasyonlara bakıldığında ise Diyarbakır lokasyonunda daha az yatma görülmüştür.

En yüksek yatmanın kontrol çeşitlerinde görülmesinin nedeni boylarının diğer genotiplerden daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 3). Bitki boyu ve yatma oranı ile ilişkili olarak, Trakya Bölgesi'nde yürütülen arpa çalışmalarında bitki boyunun çok önemli olduğu, özellikle 85 cm'den sonra yatmaların meydana geldiği ve bu durumda kök ve yaprak hastalıklarının artışı ile birlikte; arpa veriminin düştüğü, yatmaya dayanıklılık için bitki boyunun çok önemli olduğunu (Öztürk ve ark., 2007); yüksek yağışlı yıllarda (400 mm ve üzeri) yatmaya dayanıklı çeşitlerin, en yüksek verimli çeşitlerden yaklaşık % 40 oranında daha fazla verim verdiğini bildirmişlerdir (Akar ve ark., 1996).

Çizelge 5. Çeşit / hatlara ait tane verimi ve yatma değerleri

Hatlar	Tane verimi ( kg/da)			Yatma (%)		
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama
1	531.7 bc	457.5 b	494.6ab	0	22.5	11.3
2	615.6 a	541.0 a	578.3a	0	7.5	3.8
3	444.0 de	474.2 ab	459.1bc	3	7.5	5.0
4	399.6 e	430.2 bc	414.9bc	3	7.5	5.0
Şahin-91	411.3 e	405.0 b-e	408.1bc	13	12.5	12.5
6	496.7 cd	365.2 c-f	430.9bc	0	2.5	1.3
7	582.3 ab	343.5 ef	462.9bc	3	0.0	1.3
8	596.5 ab	299.6 f	448.0bc	0	0.0	0.0
9	585.6 ab	346.5 def	466.0bc	16	0.0	8.1
Vamıkhoca 98	462.3 c-e	427.6 bc	444.9bc	3	31.3	16.9
11	503.5 cd	420.2 bcd	461.9bc	1	12.5	6.9
12	388.5 e	359.2 c-f	373.9c	0	13.8	6.9
AÖF	76.1**	75.4**	92.7**	ÖD	ÖD	ÖD
DK %	10.6	12.9	20.5			

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

### 3. 6. Elek Analizi

Arpada elek analizleri tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir vermektedir. Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında elek analizine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 6'de verilmiştir. Her iki lokasyon ortalamasında genotipler arasında; 2.8 mm, 2.5 mm, 2.25 mm elek üstü ve elek altı, Diyarbakır lokasyonunda 2.5 mm elek üstü ve elek altı, Adıyaman lokasyonunda 2.8 mm, 2.5 mm elek üstü ve elek altı %' leri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, Diyarbakır lokasyonunda 2.8mm ve 2.25 mm. Adıyaman lokasyonunda

2.25 mm elek üstü %' leri önemsiz bulunmuştur.

Her iki lokasyon ortalamasında 2.8 mm elek üstü değerlerine göre en yüksek değer (% 18.1) ile 4 nolu genotip en iri daneli, en düşük değer (% 2.4) ile Şahin 91 kontrol çeşidi en zayıf daneli genotip olarak belirlenmiştir. Diyarbakır lokasyonunda genotiplerden elde edilen 2.8 mm elek üstü değerleri 8 nolu genotip değeri hariç Adıyaman lokasyonuna göre daha yüksektir. Yüzde 20.3 ile en yüksek 2.8 mm elek üstü değeri ile Diyarbakır lokasyonunda 4 nolu genotip , Adıyaman lokasyonunda ise 12 nolu genotip en iri daneli genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Arpa çeşit ve hatlara ait 2.8 mm ve 2.5 mm elek üstü değerleri

Hatlar	Elek analizi 2.8 mm (%)			Elek analizi 2.5 mm (%)		
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama
1	11.4	10.8 abc	11.1cde	21.3cd	22.8 cde	22.1de
2	6.6	6.4 cd	6.5ef	16.7d	17.1 e	16.9ef
3	12.3	11.3 abc	11.8b-e	21.7cd	23.9 cde	22.8de
4	20.3	15.9 ab	18.1a	29.3bc	34.8 ab	32.0b
Şahin-91	2.6	2.1 d	2.4f	14.2d	15.0 e	14.6f
6	8.9	8.8 bcd	8.8cde	16.6d	18.6 de	17.6ef
7	8.2	7.4 cd	7.8def	23.6bcd	27.3 bcd	25.4cd
8	12.8	13.0 abc	12.9a-d	43.3a	38.9 a	41.1a
9	13.4	12.9 abc	13.1a-d	32.1b	34.6 ab	33.4b
Vamıkhoca 98	14.5	13.5 abc	14.0abc	30.3bc	27.9 bcd	29.1bc
11	13.0	12.2 abc	12.6a-d	28.9bc	30.7 ab	29.8bc
12	17.0	17.6 a	17.3ab	29.7bc	33.8 ab	31.7b
AÖF	9.6 ÖD	8.1*	5.6**	9.9**	9.3**	6.2**
DK %	57.3	51.6	49.9	27	23.9	23.8

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Her iki lokasyon ortalamasında 2.5 mm elek üstü değerlerine göre genotipler arasında fark önemli bulunmuştur. En yüksek

2.5 mm elek üstü değeri (% 41.1) 8 nolu genotipten elde edilirken en düşük değer (%14.6) Şahin 91 kontrol çeşidinden elde

edilmiştir. Diyarbakır lokasyonunda 8 nolu genotip ve Vamıkhoca 98 kontrol çeşidi hariç diğer genotiplerden elde edilen 2.5 mm elek üstü %'leri Adıyaman lokasyonuna göre daha düşük olmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6 'da görüldüğü gibi her iki lokasyon ortalamasında 2.25 mm elek üstü %'leri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek 2.25 mm elek üstü değeri (%43.1) 7

Elek altı değerlerine göre lokasyon ortalamasında ve lokasyonlarda genotipler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Lokasyon ortalamasında en düşük elek altı değeri 8 nolu genotipten elde edilmiş olup bu genotipin en iri daneli genotip olduğu, 4, 9, 11 ve 12 nolu genotiplerden elde edilen elek altı

nolu genotip, en düşük 2.25 mm elek üstü değeri, Vamıkhoca 98 kontrol çeşidi ve 9 nolu genotipten (%36.9) elde edilmiştir. Lokasyonlarda genotipler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 2.25 mm elek üstü değeri bakımından 1, 7 ve 11 nolu genotipler, kontrol çeşitlerine göre daha yüksek elek üstü değerine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 7).

%'leri denemede kullanılan kontrol çeşitlerden elde edilen değerlerden daha düşük olup söz konusu hatların elek randımanı kontrol çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 7). Benzer bulgular (Öztürk ve ark., 2007) çalışmalarında görülmektedir.

Çizelge 7. Çeşit ve hatlara ait 2.8 mm ve 2.5 mm elek üstü

Hatlar	Elek analizi 2.8 mm (%)			Elek analizi 2.5 mm (%)		
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama
1	40.7	38.5	39.6ab	26.6 b	27.9 bc	27.2c
2	37.5	35.5	36.5bcd	39.2 a	41.1 a	40.1ab
3	39.2	38.9	39.1a-d	26.8 b	25.9 bc	26.4c
4	33.4	32.3	32.9d	17.0 bc	17.1 cd	17.0de
Şahin-91	34.8	36.8	35.8bcd	48.4 a	46.1 a	47.3a
6	34.8	34.5	34.7bcd	39.8 a	38.1 ab	38.9b
7	43.9	42.2	43.1a	24.3 b	23.2 cd	23.7cd
8	31.7	35.8	33.8bcd	12.2 c	12.3 d	12.3e
9	36.7	37.1	36.9a-d	17.9 bc	15.4 cd	16.6de
Vamıkhoca 98	35.1	38.7	36.9a-d	20.2 bc	19.9 cd	20.0cd
11	39.9	39.0	39.4abc	18.2 bc	18.2 cd	18.2de
12	35.6	30.9	33.3cd	17.8 bc	17.7 cd	17.8de
AÖF	9.8ÖD	9.7öd	6.2**	11.0**	12.8**	7.5**
DK %	18.5	18.5	17.1	29.8	35.4	29.6

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır ve Adıyaman ekolojik koşullarında 2008-2009 vejetasyon döneminde iki lokasyonda yürütülen çalışma sonucunda elde edilen bulgulara; özellikle CIMMYT' ten temin edilen hatlar arasında bölgeye uygun genotipler tespit edilmiştir. Genotipler arasında en yüksek tane veriminin alındığı 2 nolu hat başta olmak üzere 1, 3 ve 7 nolu hatların yüksek verim, 8 ve 9 nolu hatların ise kalite bakımından bölge için umut veren genotipler olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu genotiplerle ilgili olarak bundan sonraki süreçte özellikle yakın zamanda GAP projesinin tamamen faaliyete geçtiğini düşündüğümüzde ikinci ürün yetiştiriciliği yaygınlaşacak, dolayısıyla özellikle erkenci, sıcaklık stresine, kurağa, hastalık ve zararlılara tolerant ya da

dayanıklılık özellikleri üzerinde durulmasına ilişkin ayrıntılı çalışmalar gerektiği ve bölge için yeni çeşitlerin elde edilmesi açısından bu genotiplerin iyi bir çeşit adayı özelliği taşıdığı düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucunda özellikle 2 nolu genotip başta olmak üzere 1, 3, 7, 8 ve 9 nolu genotiplerin, Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. ve 2. alt bölgeleri kuru şartlarına uygun, erkenci, kaliteli aynı zamanda yüksek verimli çeşit adayları oldukları saptanmış, diğer özellikleri (sıcaklık stresi, kuraklık, hasatalık ve zararlılar) yönünden de iyi oldukları tespit edilirse muhtemelen tescillenecek ve bölgedeki çeşit sorunu kısmen çözülmüş olacaktır. Böylece, arpa ekim alanları yaygınlaşacağı ve birim alandan daha yüksek verim alınarak özellikle 3. alt bölgedeki küçükbaş hayvan



potansiyelinin kesif yem ihtiyacı karşılanacağı öngörülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim. (2008). Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu. Diyarbakır.
- Anonim. (2009). <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>
- Akkaya. A. ve Akten. Ş., (1990). Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. 17: 1-4.
- Akıncı. C., Gül. İ. ve Çölkesen, M. (1998). Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot tane verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong. 15-18 Kasım 1998 Adana.405-410.
- Alp. A. ve Akıncı, C. (2002). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong. Cilt 1. 209-213 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Engin. A. ve Abdülkadir, B. (2002). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong. Cilt 1. 203-209 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Feil, B. (1992). Breeding progress in small grain cereals. A comparison of old and modern cultivars. Plant Breeding, 108:1-11.
- Çölkesen, M., Öktem A., Engin A. A. Ve Öktem, G. (2002). Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2) :76-87
- Çölkesen. M., Cesurer. L., Yürürdurmaz. C., Demirbağ. V., Çiçek. A., Başgül. A ve Engin, A. (1998). Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kong. Cilt 1. 234-239 15-18 Kasım 1999 Adana.
- Karadoğan. T., Sağdıç. Ş., Çarkçı. K. ve Akman, Z. (1999). Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi.Türkiye III. Tarla Bitkileri Kong.. 15-18 Kasım 1999. 395-400. Adana.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çökkesen, M., Yağbasanlar, T. ve Kılınc, M. (1992). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sulu koşullara uygun yemlik ve biralık arpa çeşitlerinin tespiti üzerine araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayın No: 29, sayfa nolarıGAP yayınları No:57
- Kırtok. Y., Ülger. C.A., Genç. İ., Çölkesen, M. (1988). Çukurova'da denenen bazı arpa çeşit ve hatlarının uyum yeteneklerinin saptanması Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi 3 (2): 37-45.
- Kün. E., Özgen. M. ve Ulukan. H. (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerine araştırmalar. II. Arpa – Malt Semineri 25-27 Mayıs 1992. 70-92. Konya
- Öktem. A. ve Çölkesen, M.(2000).Harran Ovası'nda yetiştirilen iki sıralı arpa (*Hordeum Vulgare Conv. Distichon*) çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Dergisi. 4 (3-4 ):53-64
- Öztürk. A., Çağlar. Ö. ve Atken, Ş. (1997). Erzurum yöresinde maltlık olarak yetitirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong. 22-25 Eylül 1997. 70-75.
- Öztürk. İ., Avcı. R., Kahraman T. (2007) Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Trakya Üniv. Zir. Fak. dergisi, 21 (1): 59-68
- Taner, A., Avcı, M., Düşünceli, F., Tosun, H., Ozan, A. N., Albustan, S., Yalçaç, K., Sayım, İ., Özen, D. ve Sipahi, H. (1996). Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Semp., 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O. (1997). Büyük Menderes Havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong.(22-25 Eylül) s:80-83, Samsun.
- Ülker M., Sönmez F., Ege H. ve Yılmaz, N. (1999). ICARDA kkenli bazı kışlık

arpa çeşit ve hatlarının Van koşullarında adaptasyonu üzerinde bir araştırma. 3. Tarla Bitkileri Kong. Cilt 1 Tahıllar. s. 401-404.

Whitman, C.E, J.L. Haffield., R. J, Reginato. (1985). Effect of slope position on the micro climate growth and yield of barley. Agron. J. 77: 663-669.

## Derleme Makale

**GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE YEM BİTKİLERİ TARIMININ MEVCUT DURUMU SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**Mehmet Salih SAYAR<sup>1\*</sup> A. Emin ANLARSAL<sup>2</sup> Mehmet BASBAĞ<sup>3</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 03.03.2010

Yayına Kabul Tarihi: 06.26.2010

**ÖZET**

Ülkemizde son yıllardaki yem bitkileri desteklemelerine paralel olarak tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim oranı %2-3'lerden %7.40 seviyesine çıkmış olmasına rağmen, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bu oran %1.57'de kalmıştır. Yem bitkisi ekilişlerinden ve bölgenin doğal çayır mera alanlarından elde edilen toplam kaba yem üretimi bölgenin mevcut durumda sahip olduğu hayvan varlığının ancak %33.39'una yetecek kadardır. Bölgenin sahip olduğu mevcut hayvan varlığının beslenmesi için her türlü yem bitkilerinin yetiştirilmesine uygun bir ekolojiye sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. **Anahtar kelimeler:** Güneydoğu Anadolu Bölgesi, yem bitkileri, sorunları, çözüm önerileri

**CURRENT SITUATION, PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR CULTIVATION OF FORAGE CROPS IN THE SOUTHEASTERN ANATOLIAN REGION****ABSTRACT**

Percentage of cultivation forage crops in total arable lands of Turkey has increased from 2-3 % to 7.40 % in recent years thanks to the government forage crops subsidies. However, at the present the percentage in The Southeastern Anatolian Region has remained in 1.57%. Total qualified roughage productions, which consist of forage crops production and natural pastures production has sufficed just only 33.39% of current livestock presence of the region. Cultivation of forage crops should be improved in The Southeastern Anatolian Region, which has suitable ecological conditions for growing almost every forage crops species, in order to feed livestock presence of the region.

**Keywords:** The Southeastern Anatolian Region, forage crops, problems, suggestions

**GİRİŞ**

Dünyamızın bu gün yaşamakta olduğu en büyük sorunlardan biri, sınırlı doğal kaynakların en iyi şekilde değerlendirilerek, insanlar için yeterli ve dengeli beslenme koşullarının oluşturulamamasıdır (Erol, 1996).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hayvansal üretimde ihtiyaç duyulan kaba yem başlıca üç kaynaktan tedarik edilmektedir. Bu kaynaklar; doğal çayır-meralar, yem bitkileri ve bitkisel üretim artıklarıdır. Ancak, kaba yem üretim dengesine baktığımızda, hayvancılığımızın halen önemli ölçüde meraya bağımlı olduğu ve büyük miktarlarda bitkisel üretim artıkları (tahıl samanı ve anız) ile besleme maliyetini artıran kesif yemlerden karşılanmakta olduğunu görmekteyiz.

Bu gün hayvan varlığımızın ne yazık ki hayvansal ürün verimleri son derece düşüktür. Günümüzde tarımsal yönden ileri ülkeler az

sayıda verimli hayvan besleyip, bol miktarda hayvansal ürünler elde ederlerken, Türkiye, çok sayıda verimsiz hayvan besleyerek daha az hayvansal ürün elde etme durumundadır. Başka bir deyimle Türkiye belirli miktarda et ve süt üretebilmek için, tarımca ileri ülkelere göre çok daha fazla mera yemi sarf etmek zorunda kalmaktadır. Yem üretimi esasen az olan bir ülkede, belli miktarda hayvansal ürün için daha fazla ot harcanması, problemin çözümünü daha da güç bir hale getirmektedir (Bakır, 1987).

Ülkemiz genelinde uygulanan otlatma dönemleri 240-270 güne kadar uzanmakta, bu anormal ve yıkıcı süreye ek olarak bilinçsiz ve yoğun otlatma nedeni ile meralarımızdaki doğal ve kaliteli yem bitkisi türleri sürekli azalmakta hatta yok olmaktadır. Bu şekilde dejenere olan ve verimsiz alanlar haline dönüşen bu alanlarımızda çölleşme eğilimi ortaya çıkmaktadır.

<sup>1</sup> Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

<sup>3</sup> Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

\* Sorumlu yazar: M. Salih SAYAR, msalihsayar@hotmail.com

1950'li yıllardan itibaren uygulanan yanlış tarım politikalarının, meralarımızın işlemeli tarıma açılarak alanlarının daraltılmasına ve ülkemizde var olan kaba yem açığının giderek artmasına neden olduğu da bir gerçektir. Mera ve yaylalarımızın bu şekilde bilinçsiz kullanımı ve miktar olarak azalmasında, Mera Kanunu öncesindeki yasa ve yönetmelik boşluklarının ve yetiştiricilerimizin eğitimsizliklerinin de önemli rol oynadığı aşikârdır. GAP Bölgesi'ne özel olarak; göç eğilimlerinin ve diğer gezici hayvancılık yapanların, gerek aşırı otlatma, gerekse çok sayıda hayvanı gezdirmek suretiyle verdikleri zararları da ayrıca belirtmekte fayda vardır (Avcıoğlu ve ark., 1998). Bölge meralarının aşırı derecede tahribi, yöreye has olarak kaba yem açığının doğal meralardan giderilmesi çabaları ile sonuçlanmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi mera alanları ülkemizin en zayıf bitki örtüsüne sahip meralarıdır. Bitki örtüsünün zayıf olmasının nedeni, iklimin sıcak olması, toprak yapısının taşlı ve ana kayanın geniş alanları kaplamasından dolayıdır. Bölgede 1 BBHB'ne 0.82 ha mera düşmektedir. Oysa bölge meralarının verim ve kompozisyonları dikkate

alındığında 4 ha meranın 1 BBHB'ne ayrılması gerekmektedir. Bu bulgular bölge meralarının yaklaşık beş katı üzerinde otlatıldığını göstermektedir.

Bu derleme çalışmasında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri ele alınmıştır.

### Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Genel Tarımsal Yapısı

2008 yılı Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GDAB) toplam ekilebilir arazi varlığı 3.168.056 ha'dır. Bu arazi varlığı ile GDAB Türkiye toplam ekilebilir arazi varlığının %12.93'ünü oluşturmaktadır. Bölgede ekilebilir arazi varlığının, %76.05'i tarla tarımı, %2.65'i sebze tarımı, %13.58'i meyvecilik ve %7.73'ü de nadas alanı olarak ayrıldığı görülmektedir (Çizelge 1). Bölgede en fazla ekiliş yapılan alan ve tarla alanına sahip illerimiz, sırasıyla Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin'dir. Nadas alanı bakımından ise ilk üç sırayı Şanlıurfa, Mardin ve Diyarbakır illeri oluşturmaktadır.

**Çizelge 1.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde arazi varlığı ve arazi dağılımı (Anonim, 2008a)

İller	Toplam Ekilebilir Alan (ha)	Tarla Tarımı (ha)	Sebze Alanı (ha)	Meyve Alanı (ha)	Nadas Alanı (ha)
Adıyaman	276.900	234.738	4.184	37.678	300
Batman	108.743	86.223	5.149	6.968	10.403
Diyarbakır	628.168	539.587	20.977	28.538	39.066
Gaziantep	324.382	152.792	7.519	153.488	10.583
Kilis	97.361	43.635	12.439	38.320	2.967
Mardin	369.379	282.036	8.334	22.475	56.535
Siirt	114.650	78.354	2.021	32.715	1.560
Şanlıurfa	1 149.344	898.160	22.695	109.529	118.961
Şırnak	99.129	93.710	578	442	4.399
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>3.168.056</b>	<b>2.409.235</b>	<b>83.895</b>	<b>430 154</b>	<b>244.773</b>
Türkiye Toplamı	24.505.219	16.460.257	835.795	2 949 976	4.259.190
GDAB/Türkiye (%)	12.93	14.64	10.04	14.58	5.75
GDAB'de Ekilebilir Arazinin Dağılımı (%)	100.00	76.05	2.65	13.58	7.73

### Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Hayvan Varlığı

Çizelge 2 incelendiğinde Güneydoğu Anadolu Bölgesinin (GDAB) 647.514 adet büyükbaş, 5.267.760 küçükbaş ve 68.083 baş tek tırnaklı olmak üzere toplam 5.983.357 baş hayvan sayısına sahiptir. Bölge bu hayvan varlığı ile Türkiye hayvan varlığının %14.77'sini oluşturmaktadır. Bölgedeki hayvan varlığının geneli daha çok küçükbaş ağırlıklıdır. GDAB'nde en fazla küçükbaş ve

tek tırnaklı hayvan varlığı Şanlıurfa ilinde bulunmakta iken, en fazla büyükbaş hayvan varlığı ise Diyarbakır ilinde bulunmaktadır. Bölgede toplam hayvan varlığı en fazla olan iller sırasıyla Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin ve Batman illeridir. En az hayvan varlığı ise sırasıyla Kilis ve Şırnak illerinde bulunmaktadır. Bölgedeki büyükbaş hayvan varlığının yarısından fazlası düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır (Anonim, 2008b).

**Çizelge 2.** Güneydoğu Anadolu Bölgesinin hayvan varlığı (Anonim 2008b)\*.

İller	Büyükbaş		Küçükbaş		Tek Tırnaklılar		Toplam	
	Hayvan Sayısı (Baş)	BBHB Değeri	Hayvan Sayısı (Baş)	BBHB Değeri	Hayvan Sayısı (Baş)	BBHB Değeri	Hayvan Sayısı (Baş)	BBHB Değeri
Adıyaman	60.235	44.662	211.780	19.951	9.516	3.784	281.531	68.397
Batman	51.928	30.978	596.820	57.889	1.350	534	650.098	89.401
Diyarbakır	237.566	146.096	802.959	76.846	10.252	3.686	1.050.777	226.628
Gaziantep	52.782	39.384	454.867	43.051	6.077	2.519	513.726	84.954
Kilis	4.515	3.971	130.000	11.900	926	388	135.441	16.259
Mardin	61.854	37.653	585.998	56.179	11.755	4.356	659.607	98.188
Siirt	29.081	16.925	589.520	55.855	8.954	3.523	627.555	76.303
Şanlıurfa	130.445	77.811	1.636.732	146.523	12.838	6.027	1.780.015	230.362
Şırnak	19.108	9.425	259.084	23.322	6.415	2.530	284.607	35.277
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>647.514</b>	<b>406.905</b>	<b>5.267.760</b>	<b>491.516</b>	<b>68.083</b>	<b>27.347</b>	<b>5.983.357</b>	<b>925.768</b>
Türkiye Toplamı	10.946.239	8.394.278	29.568.152	2.844.944	515.623	196.883	40.514.391	11.436.105
GDAB/Türkiye (%)	5.92	4.85	17.82	17.28	13.20	13.89	14.77	8.10

\*Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) değerleri hesaplanırken 4342 Sayılı Mera Kanununda belirtilen katsayı değerleri esas alınmıştır.

### Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çayır ve Meraların Durumu

Çayır ve meralar, kaliteli kaba yemin bol ve en ucuz üretildiği alanlar olarak kabul edilmesi nedeni ile gelişmiş ülkelerde, hayvan beslemesinde önemli yer tutmaktadır. GDAB'inde yağış oranının düşük olması ve özellikle yaz sıcaklıklarının erken bastırıp yüksek sıcaklıkların ve kuraklığın yaz boyunca devam etmesi, bölgede çayır alanlarının oldukça az olmasıyla sonuçlanmıştır. Meralar ise son elli yılda önemli bir kısmı sürülerek tarla arazisi haline getirilmiş, ayrıca bu doğal ot üretim alanları, uzun yıllardır sürdürülen erken ve aşırı otlatma gibi yanlış uygulamalar sonucunda verimliliklerini önemli ölçüde kaybetmişlerdir. Günümüzde GDAB'ndeki çayırların dekara

kuru ot verimleri 250-300 kg/da meraların ise 40-45 kg/da arasında değişmektedir (Anonim, 2002).

2001 Genel Tarım Sayımı verilerine göre 14.616.687 ha olan Türkiye'nin toplam çayır mera varlığı içerisinde, GDAB 1.012.576 ha çayır mera varlığı ile Türkiye Çayır Mera varlığının %6.92'sini oluşturmaktadır. Bölgenin sahip olduğu bu çayır mera varlığından toplam 577.917 ton kuru ota eş değer kaba yem üretilmektedir. Bölge illeri içerisinde en fazla çayır mera varlığı olan iller sırasıyla Şanlıurfa (314 656 ha), Diyarbakır (181 803 ha) ve Siirt (119.228 ha) illeridir. En az çayır mera varlığı olan iller ise Kilis (16.346 ha) ve Batman (41.896 ha) illeridir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllerinin çayır mera alanları ve kuru ot üretimleri (Anonim 2001).

İller	Çayır		Mera		Çayır - Mera	
	Alanı (Ha)	Üretilen Kuru Ot (Ton)*	Alanı (Ha)	Üretilen Kuru Ot (Ton)*	Alanı (Ha)	Üretilen Kuru Ot (Ton)
Adıyaman	1.769	5.306	86.221	38.799	87.990	44.105
Batman	2.955	8.865	38.941	17.523	41.896	26.388
Diyarbakır	14.381	43.144	167.422	75.340	181.803	118.483
Gaziantep	211	633	86.472	38.912	86.683	39.545
Kilis	63	190	16.283	7.327	16.346	7.517
Mardin	2.982	8.947	72.700	32.715	75.682	41.662
Siirt	8.249	24.746	110.979	49.940	119.228	74.687
Şanlıurfa	17.325	51.975	297.331	133.799	314.656	185.774
Şırnak	9	27	88.283	39.727	88.292	39.754
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>47.944</b>	<b>143.833</b>	<b>964.632</b>	<b>434.084</b>	<b>1.012.576</b>	<b>577.917</b>
Türkiye Toplamı	1.449.313	4.347.938	13.167.375	5.925.319	14.616.687	10.273.257
GDAB / Türkiye (%)	3.31		7.32	6.92		5.62

\*Çayırların kuru ot verimi 300 kg/da ve meraların 45 kg/da olarak alınmıştır (Anonim, 2002).

### Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllerinde Yem Bitkileri Durumu

GDAB illerinde en çok yetiştirilen yem bitkileri yonca, korunga, fiğ, burçak ile silajlık mısırdır. Bu bitkilere ait ekim alanları, hasat

edilen alan, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve tohum verimleri Çizelge 4, Çizelge 5, Çizelge 6, Çizelge 7 ve Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** 2008 Yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin yonca üretim miktarları (Anonim 2008a).

İller	Ekilen Tarla Alanı (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Kuru Ot Üretimi (ton)	Toplam Kuru Ot Üret. (ton)*	Tohum Üretimi (ton)
Adıyaman	6.814	6.814	8.026	1.474	3.481	0
Batman	496	496	1.636	36	445	0
Diyarbakır	5.745	5.740	6.287	1.058	2.630	35
Gaziantep	257	257	420	7.850	7.955	0
Kilis	0	0	0	0	0	0
Mardin	905	905	315	300	379	0
Siirt	1.375	1.375	460	180	295	5
Şanlıurfa	4.950	4.950	9.100	5.777	8.052	12
Şırnak	18.755	17.235	5.825	105.700	107.156	166
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>39.297</b>	<b>37.772</b>	<b>32.069</b>	<b>122.375</b>	<b>130.392</b>	<b>218</b>
Türkiye Toplamı	5.557.215	5.265.476	1.843.961	3.907.403	3.907.403	2.325
GDAB / Türkiye (%)	0.71	0.72	1.74	3.13	3.34	9.38

\*Yeşil ot üretiminin ¼'ü ile kuru ot üretimi toplamıdır.

**Yonca:** Gerek verimi gerekse ot kalitesi nedeniyle "Yem Bitkilerinin Kraliçesi" olarak adlandırılan yonca ülkemizde sulanabilen alanlarda en çok yetiştirilen çok yıllık baklagil yem bitkisidir. GDAB yonca ekim alanının 2008 yılında 39.297 da, hasat edilen alanın ise 37.772 da olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Hasat edilen yonca ekim alanlarından toplam 32.069 ton yeşil ot, 122.375 ton kuru ot ve 218 ton tohum üretimi gerçekleşmiştir. Bölge illeri içerisinde en fazla yonca ekim alanı sırasıyla Şırnak 18.755 da, Adıyaman 6.814 da, Diyarbakır 5.745 da ve 4.950 da ile Şanlıurfa illerinde olmuştur. Kilis ilinde 2008 yılında hiç yonca ekim alanının olmaması ve Şırnak ilinin 107.156 ton kuru ot üretimi ve 166 ton tohum üretimi ile bölge illeri içerisinde en fazla yonca otu ve yonca tohumu üreten il olması dikkat

çekmektedir. GDAB, Türkiye toplam yonca ekim alanının %0.71'ini oluştururken, toplam ot üretiminin %3.34'ünü, tohum üretiminin ise % 9.38'ini oluşturmaktadır. Bu veriler ışığında bölge illerindeki toplam yonca ekim alanı ve ot üretimi Türkiye ortalamasının çok altında kalırken, tohum üretimi bakımından Türkiye ortalamasına göre normal düzeyde kalmıştır. Şanlıurfa sulu koşullarda yapılan çalışmalarda sıcak bölge yonca çeşitlerinden bir mevsimde yapılan 6-7 biçimden toplam 2 ton dolaylarında kuru madde verimi elde edildiği bildirilmektedir (Gülcan ve Anlarsal 1992). Araştırma sonuçlarından da anlaşılacağı gibi bölge büyük bir yonca kaba yem üretim potansiyeline sahiptir.

**Çizelge 5.** 2008 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin korunga üretim miktarları (Anonim 2008a).

İller	Ekilen Tarla Alanı (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Kuru Ot Üretimi (ton)	Toplam Kuru Ot Üret. (ton)*	Tohum Üretimi (ton)
Adıyaman	20	20	80	20	40	0
Batman	0	0	0	0	0	0
Diyarbakır	430	430	400	292	392	20
Gaziantep	0	0	0	0	0	0
Kilis	0	0	0	0	0	0
Mardin	0	0	0	0	0	0
Siirt	3.005	3.005	6.002	4.000	5.501	1
Şanlıurfa	0	0	0	0	0	0
Şırnak	1.404	1.289	60	355	370	30
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>4.859</b>	<b>4.744</b>	<b>6.542</b>	<b>4.667</b>	<b>6.303</b>	<b>51</b>
Türkiye Toplamı	1.401.295	1.372.894	143.367	603.724	639.566	1.477
GDAB / Türkiye (%)	0.35	0.35	4.56	0.77	0.99	3.45

\*Yeşil ot üretiminin ¼'ü ile kuru ot üretimi toplamıdır.

**Korunga:** Soğuğa ve kurağa çok dayanıklı olan korunga, diğer bitkilerin yetişmediği kıraç, kireçli topraklarda iyi gelişir ve sulanmayan topraklarda yoncadan daha verimli olur (Açıkgöz 2001). Korunganın ekim alanında desteklemelere rağmen zaman içerisinde çok ciddi artışlar meydana gelmiştir. Çizelge 5'de görüleceği üzere, korunganın 2008 yılında Batman, Gaziantep,

Kilis, Mardin, Şanlıurfa illerinde hiç ekilmemiştir. Buna karşın bölgede en çok korunga eken iller ise sırasıyla Siirt (3.005 da), Şırnak (1.404 da) ve Diyarbakır (430 da) olmuştur. Toplam ot üretiminde ise Siirt (5.501 ton) ilk sırada yer alırken, Diyarbakır (392 ton), Şırnak (370 ton) ve Adıyaman (40 ton) bu ili takip etmiştir. 2008 yılında bölgedeki iller içerisinde korunga tohum üretimi Şırnak 30

ton, Diyarbakır 20 ton ve Siirt 1 ton olmak üzere bölgede toplam 51 ton korunga tohumu üretimi olmuştur. Bölgede, korunga tarımının desteklemelere rağmen artış gösterememesi muhtemelen en önemli nedenleri arasında kök kurtlarının bu bitkide erken seyrekleşmeye sebep olmasıdır. Korungadaki bu seyrekleşme probleminin muhtemelen çiftçilerimiz tarla ve iklim koşullarına göre yonca ve fiğ bitkisini tercih etmektedirler (Yolcu ve Tan, 2008).

**Fiğ:** Fiğ türleri genelde ince saplı, bol yapraklı ve hayvanların severek yedikleri besin maddelerince zengin ot veren tek yıllık baklagil yem bitkileridir. Yem bitkilerinde desteklemeler başlamadan önce 2000 yılında GDAB'de tohum ve kuru ot üretim amacı ile toplam fiğ üretim alanı 225.300 ha iken 2008 yılında bu alan 579.684 ha'ya ulaşmıştır (Anonim 2008a). Ülkemizde fiğ yetiştiricilik alanlarının artışında yem bitkileri desteklemelerinin önemi çok büyüktür. Genel olarak çiftçilerimiz çok yıllık yem bitkilerini ekmektense fiğ türlerini ekmeyi tercih etmektedirler. Bu tercihte fiğlerin destekleme

kapsamında olmasının yanında, yıl içinde araziye daha az meşgul etmeleri, doğal yağışlarla yetişmeleri, çok sayıda çeşidin bulunması ve tohumluk sorunun bulunmamasını gösterebiliriz. Bölge illerinde toplam fiğ türleri ekim alanı 445.693da, toplam kuru ot üretiminin ise 110.886 ton'dur (Çizelge 6). Bu ekim alanlarıyla fiğ türleri bölgede en fazla ekim alanına sahip yem bitkisi türü olmuştur. Bölge illerinin fiğ ekim alanı Türkiye fiğ ekim alanının %10.27'sine, üretilen toplam fiğ kuru ot miktarı ise Türkiye fiğ türleri ot üretiminin % 7.50'sine denk gelmektedir. İller bazında 2008 yılı fiğ türlerinin ekim alanı ve ot üretim miktarlarını incelediğimizde (Çizelge 6), bölge illeri içerisinde en yüksek fiğ ekim alanına sahip illerin sırasıyla Siirt (192.827 da), Adıyaman (84.600 da) ve Diyarbakır (49.400 da) olduğunu görmekteyiz. Bölgede en yüksek kuru ot üretimine sahip iller ise sırasıyla Gaziantep (52.474 ton), Siirt (21.578 ton) ve Şanlıurfa (21.578 ton) olmuştur.

**Çizelge 6.** 2008 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin fiğ türleri üretim miktarları (Anonim, 2008a).

İller	Ekilen Tarla Alanı (dekar)	Hasat Edilen Alan (dekar)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Kuru Ot Üretimi (ton)	Toplam Kuru Ot Üret. (ton)*
Adıyaman	84.600	84.550	6.815	5.448	7.152
Batman	23.048	9.008	949	167	404
Diyarbakır	49.400	39.406	24.160	3.990	10.030
Gaziantep	31.902	20.442	21.058	47.209	52.474
Kilis	12.015	12.015	2.140	515	1.050
Mardin	1.911	1.050	700	300	475
Siirt	192.827	190.827	3.672	20.660	21.578
Şanlıurfa	45.450	23.350	30.320	5.423	13.003
Şırnak	4.540	4.120	12.000	1.720	4.720
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>445.693</b>	<b>384.768</b>	<b>101.814</b>	<b>85.432</b>	<b>110.886</b>
Türkiye Toplamı	5.796.842	5.659.735	1.249.948	1.828.937	2.141.424
GDAB / Türkiye (%)	7.69	6.80	8.15	4.67	5.18

\*Yeşil ot üretiminin ¼'ü ile kuru ot üretimi toplamıdır.

**Burçak:** Tek yıllık bir baklagil yem bitkisi olan burçak, kurağa dayanıklılığı nedeniyle Anadolu'nun değişik bölgelerinde özellikle tane yemi olarak yetiştirilmektedir (Serin ve ark., 1997). Kanaatkar bir bitki olan burçak, diğer kültür bitkilerinin ekonomik olarak tarımının yapılamadığı alanlarda kireç yönünden fakir topraklarda yetiştirilebilir (Ayan ve ark. 2006). Bölge illerindeki burçak toplam ekim alanın Türkiye toplam burçak ekim alanının %51.12'sini, ot üretim miktarı ise

Türkiye burçak otu üretiminin % 29.55'ini oluşturmaktadır (Çizelge 7).

Bölgede iller bazında 2008 yılı burçak ekim alanı ve ot üretim miktarlarını incelediğimizde, en yüksek burçak ekim alanına sahip iller Mardin (38.592 da) ve Şırnak (22.570 da) olmuştur. Hasat edilen alanı dikkate alındığında, özellikle başta Mardin ili olmak üzere Şırnak ve Diyarbakır illerinde ekimi yapılan alan ile hasat edilen alan arasında önemli fark olduğunu görmekteyiz. Bu farklılığın nedeni olarak,

burçak bitkisinin bölge illerinde daha çok yağışa dayalı koşullarda yetiştirilmesinden dolayı, 2008 üretim sezonunda ilgili illerde yaşanan aşırı kuraklıktan kaynaklandığı söylenebilir. Bölgede en yüksek burçak ot

üretimine sahip iller sırasıyla Şırnak (6.578 ton), Şanlıurfa (2.095 ton) ve Diyarbakır (1.942 ton) iken, Kilis ve Siirt illerinde ise 2008 yılında burçak üretimi hiç olmamıştır.

**Çizelge 7.** 2008 Yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllerinin burçak üretim miktarları (Anonim 2008a).

İller	Ekilen Tarla Alanı (dekar)	Hasat Edilen Alan (dekar)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Kuru Ot Üretimi (ton)	Toplam Kuru Ot Üret. (ton)*
Adıyaman	1.050	1.050	500	150	275
Batman	10.787	10.787	1.078	323	593
Diyarbakır	11.260	6.760	3.206	1.140	1.942
Gaziantep	50	50	25	0	6
Kilis	0	0	0	0	0
Mardin	38.592	4.000	900	150	375
Siirt	0	0	0	0	0
Şanlıurfa	12.500	12.500	1.899	1.620	2.095
Şırnak	22.570	15.515	12.312	3.500	6.578
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>96.809</b>	<b>50.662</b>	<b>19.920</b>	<b>6.883</b>	<b>11.863</b>
Türkiye Toplamı	189.371	139.224	42.596	29.493	40.142
GDAB / Türkiye (%)	51.12	36.39	46.76	23.34	29.55

\*Yeşil ot üretiminin ¼'ü ile kuru ot üretimi toplamıdır.

**Çizelge 8.** 2008 yılında GDAB illerinin silajlık ve hasıl mısır üretim miktarları (Anonim 2008a).

İller	Ekilen tarla alanı(dekar)	Hasat edilen alan(dekar)	Silajlık ve Hasıl Mısır Üretimi (ton)
Adıyaman	5.540	5.540	13.008
Batman	8.440	8.440	42.150
Diyarbakır	32.644	32.644	115.166
Gaziantep	14.958	14.958	69.651
Kilis	733	733	436
Mardin	322	322	1.610
Siirt	21.893	21.893	35.199
Şanlıurfa	39.170	39.170	194.850
Şırnak	1.945	1.840	4.102
<b>GDAB Toplamı</b>	<b>125.645</b>	<b>125.540</b>	<b>476.172</b>
Türkiye Toplamı	2.888.829	2.841.529	11.505.704
GDAB / Türkiye (%)	4.35	4.42	4.14

**Silajlık Mısır:** Sindirilme oranı ve birim alandan alınan verimi yüksek olan mısır, tüm dünyada mükemmel bir silaj bitkisi olarak kabul edilmektedir (Açıkgöz, 2001). Mısır hasılı çok kolay silolanabilen bir yem olup silaj yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle ülkemizde mısır silajı son 15-20 yılda yaygınlaşmaya başlamıştır. Bölgelere göre değişmekle beraber mısırdan dekara 5-10 ton/da silaj verimi alınmaktadır. Çiftçilerimizin silajlık mısır yetiştirmesi ile hayvanlarımızın kışlık kaba yem gereksinimine önemli katkı sağlanmıştır (Yolcu ve Tan, 2008). GDAB illeri 2008 yılı toplam hasıl ve silaj amaçlı mısır ekim alanı 125.645 da olup, bu ekim alanı aynı yıldaki Türkiye hasıl ve silaj amaçlı mısır ekim alanının %4.35'idir. Yine aynı yılda bölge illerinin toplamında elde edilen 476.172 ton mısır hasılı ve mısır silaj üretimi Türkiye üretiminin %4.14' ünü oluşturmaktadır (Çizelge 8). Bölgede en yüksek hasıl ve silajlık mısır ekim alanına sahip iller sırasıyla Şanlıurfa (39.170 da), Diyarbakır (32 644 da) ve Siirt (21.893 da) iken, en yüksek hasıl ve

silajlık mısır üretimlerine sahip iller ise sırasıyla Şanlıurfa (194.850 ton), Diyarbakır (115.166 ton) ve Gaziantep (69.651 ton) olmuştur.

#### **Bölge İllerimizin Kaba Yemi Karşılama Durumu**

GDAB illerinde 2008 yılında tarla tarımı içerisinde yem bitkilerinin ekilmesi sonucu bölge toplam 832 337 ton kuru ota eşdeğer miktarda kaliteli kaba yem ot üretimi gerçekleştirilmiştir. Yem bitkileri ekilişlerinden elde edilen bu kaba yem miktarı bölge hayvancılığının ihtiyaç duyduğu tüm kaba yem ihtiyacının %19.71'ine denk gelmektedir. Yem bitkilerinin kaba yem ihtiyacını karşılama oranı en yüksek olan iller Şırnak (%74.99) ve Siirt (%62.11) illeri olurken, Mardin ili (%0.77) en düşük karşılama oranına sahip olmuştur (Çizelge 9). Bölgenin çayır mera alanları ile tarla tarımı içerisinde ekilen yem bitkilerinden toplam 1.410.253 ton kuru ot üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu kaba yem miktarı bölge hayvanlarının ihtiyaç duyduğu kaba yemin



%33.39'una tekabül etmektedir. Bölgedeki illerden hayvan varlığının ihtiyaç duyduğu kaba yemi en fazla karşılayan iller Şırnak (%99.69) ve Siirt (%83.56) olduğu görülmektedir. Bölgede kaba yem ihtiyacını en düşük karşılama oranına sahip iller ise Mardin (%10.07), Batman (%17.54) ve Diyarbakır (%22.29)'dır. Çayır meralarımızdan ve tarla

tarımı içerisindeki yem bitkilerinden elde edilen bu mevcut kaliteli ot miktarı bölgenin sahip olduğu 925.768 BBHB'lık hayvan varlığının ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin %33.39'unu karşılayabilmektedir. Yani bölgede %66.61'lik kaba yem açığının kapanması için 2.813.564 ton kaliteli ot üretimine ihtiyaç vardır.

**Çizelge 9.** GDAB illerinin 2008 yılı toplam hayvan varlığı, yem bitkilerinden ve çayır meralardan üretilen kuru ot miktarı ve oranı, mevcut kaba yem ihtiyacı ve karşılama oranı, kaliteli kaba yem açığı miktarları (Anonim, 2008a; Anonim, 2008b)\*

İller	Hayvan Varlığı (BBHB)	Toplam Kaba Yem İhtiyacı (ton)*	Üretilen Kuru Ot Miktarı (ton)	Kaba Yem İhtiyacını Karşılama Oranı (%)	Çayır ve Meralarda Üret. K.Ot (ton)**	Kaba yem İhtiyacını Karşılama Oranı (%)	Toplam Üretilen Kuru Ot (ton)	Kaba Yem İhtiyacı Karşılama Oranı (%)	Kaliteli Kaba Yem Açığı (ton)
Adıyaman	68.397	312.061	94.900	30.41	44.105	14.13	139.004	44.54	173.056
Batman	89.401	407.891	45.161	11.07	26.388	6.47	71.549	17.54	336.342
Diyarbakır	226.628	1.033.989	111.946	10.83	118.483	11.46	230.430	22.29	803.559
Gaziantep	84.954	387.602	74.689	19.27	39.545	10.20	114.234	29.47	273.368
Kilis	16.259	74.180	12.233	16.49	7.517	10.13	19.750	26.62	54.430
Mardin	98.189	447.985	3.470	0.77	41.662	9.30	45.131	10.07	402.854
Siirt	76.303	348.133	216.222	62.11	74.687	21.45	290.909	83.56	57.224
Şanlıurfa	230.361	1.051.024	153.022	14.56	185.774	17.68	338.796	32.23	712.228
Şırnak	35.277	160.952	120.695	74.99	39.754	24.70	160.450	99.69	502
<b>GDAB Top.</b>	<b>925.768</b>	<b>4.223.817</b>	<b>832.337</b>	<b>19.71</b>	<b>577.916</b>	<b>13.68</b>	<b>1.410.253</b>	<b>33.39</b>	<b>2.813.564</b>
Türkiye Top.	11.436.104	52.177.226	16.136.805	30.93	10.273.257	19.69	26.410.062	50.62	25.767.165

\*500 kg canlı ağırlığındaki (1 BBHB) bir hayvanın günlük ihtiyacı olarak 12.5 kg kuru ot alınmıştır.

\*\* Çizelge 5'teki çayır mera alanları ile çayırlar için 300 kg/da meralar için 45 kg/da kuru ot verimi esas alınmıştır (Anonim 2002).

### Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yem Bitkileri Tarımının Sorunları

1. Her şeyden önce bölgede yem bitkileri kültürü oluşmamış ve yem bitkilerine gereken önem verilmemiştir.
2. Yem bitkileri dolaylı yararlar sağlayan bir faaliyettir. Geleceği hayvancılığın durumuna bağlıdır.
3. Bölge illerinde hayvancılıkla uğraşan çiftçilerin genellikle arazileri bulunmamakta, arazisi olanlar da genellikle hayvancılıkla uğraşmamaktadırlar. Arazisi olan çiftçilerle hayvanı olan çiftçiler arasındaki kopukluk, arazi sahiplerinin yem bitkilerinden elde edeceği otun pazarlama sorunu yaşama kaygısı uyandırmakta ve arazi sahiplerinin yem bitkileri ekimine soğuk bakmalarına neden olmaktadır.
4. Bölgede hayvancılık daha çok doğal çayır-meralara dayalı olup, mevsim dışı ve kapasite üstü otlatma nedeniyle doğal ot üretim alanlarımız sürekli tahrip olmaktadır.
5. Bölge illerinde, kalitesiz anız artıkları ve samanla hayvanların kaba yem ihtiyacı karşılanmakta, bu da hayvanlardan üretilmesi arzulanan verimli ve kaliteli ürünlerin alınmasına engel olmaktadır.
6. Bölgede hayvancılık çoğunlukla küçük işletmelerden oluşmakta ve bu küçük işletmelerin arazi varlıkları ufak parçalar halindedir. İşletmeler küçük olunca mekanizasyon vb. problemlerden dolayı yem

bitkisi ekimi zorlaşmakta veya ekimi olmamaktadır.

7. Bölgede çiftçiler, bölgeye uygun yem bitkileri tür ve çeşitleri ile yem bitkileri yetiştirme teknikleri konusunda bilgilerinin yetersiz olması önemli sorun oluşturmaktadır.
8. Yem bitkilerinde özellikle fiğ türlerinde yatma önemli bir problem olup, saf ekimlerde tohum amaçlı hasadı biçerdöverle yapmayı olanaksız hale getirmektedir.
9. Devlet tarafından tohum amaçlı yem bitkisi ekilişlerine teşvik primi verilmemektedir.
10. Hükümetin daha önce dekar başına verdiği yem bitkisi destek miktarını yarı yarıya düşürmesi bölgede yem bitkisi alanlarını azaltmıştır.

### Çözüm Önerileri

1. Etkin ve doğru bir eğitim ile yem bitkilerinin önemi bölge çiftçilerine anlatılmalı, yapılacak yem bitkisi desteklemeleriyle bölge çiftçisinin yem bitkisi ekmeleri özendirilmelidir.
2. Yem bitkilerinin bir anlam kazanması ve yapılabilmesi için hayvancılığın istikrarlı bir şekilde kar getirir bir faaliyet haline getirilmesi gerekmektedir.
3. Her ilde yem bitkileri üreticileriyle hayvan sahiplerinin buluşacağı bir ot borsası kurulmalıdır.
4. Hayvanların çayır-meralarda uygun otlatma mevsiminde, otlatma kapasitesinde otlatılması sağlanmalıdır. Özellikle doğal çayır-meralarda

otlatmanın yasak olduğu dönemlerde yem bitkisi ile kaba yemin temin edilmesi sağlanmalıdır.

5. Hayvancılıkla uğraşan çiftçilere yem bitkilerinin ve kaliteli kaba yemlerin önemi konusunda yaygın ve etkili bir eğitim hizmeti verilmelidir.

6. Hayvancılıkla uğraşan çiftçiler kooperatifleşerek ekstansif hayvancılıktan entansif hayvancılığa geçmeleri sağlanmalı. Kooperatifçilik devlet tarafından teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Yem bitkisi ekimi yapan çiftçilere ekim mibzeri, ot biçme makinası, balya makinası gibi tarımsal mekanizasyon desteği sağlanmalıdır.

7. Bölge çiftçisine araştırma sonuçlarıyla doğrulanmış yem bitkileri tür ve çeşitleri tavsiye edilmeli ve bu yem bitkilerinin tarımı öğretilmelidir. Bu amaçla eldeki tarımsal yayım araçlarından en üst düzeyde yararlanılmalıdır. Ayrıca hayvan yetiştiricileri, yem hasadı, kuru ot, silaj hazırlama, depolama ve saklama ile yararlanma konularında eğitilmelidirler.

8. Bölgeye uygun tür ve çeşitler seçilmeli, bu çeşitlerin piyasada yeterli miktarda sertifikalı tohumlukları bulundurulmalı, çiftçilerin sertifikalı tohumluk kullanılması desteklenmelidir.

9. Biçerdöver ile hasadı olanaklı kılmak için yem bitkileri tahıllarla (arpa, buğday, yulaf, tritikale ve çavdar) karışık ekilmelidir.

10. Devlet tarafından verilen yem bitkisi desteği, diğer ürünlere verilen destekle rekabet

edecek ve çiftçileri yem bitkisini ekmeye teşvik edecek düzeyde olmalıdır.

## Sonuç

Ülkemizde son yıllardaki yem bitkileri desteklemelerine paralel olarak tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri oranı %2-3'lerden %7.4 seviyesine gelmiş olmasına rağmen, bölge illerimizde bu oran %1.57'de kalmış durumdadır. Ülkemizin mevcut kaba yem üretimi toplam kaba yem ihtiyacımızın yaklaşık yarısını karşılayabilmekte iken, bölgemizde mevcut kaba yem üretimi toplam kaba yem ihtiyacımızın yaklaşık 1/3'ünü karşılayabilmektedir

Yem bitkileri tarımının gelişmesi hem alan hem de üretim artışı ile gerçekleşir. Bu nedenle öncelikle mevcut tarla arazisi içindeki yem bitkileri ekim alanları artırılmalıdır. Bölge illerinde toplam nadas alanı bölgenin ekilebilen toplam arazi varlığının %10.48'dir. Nadas uygulamasının yapıldığı yerlerde, mutlaka uygun yem bitkileri ekim nöbetine alınarak yem bitkisi yetiştirilmelidir. Ayrıca mevcut yem bitkileri ekim alanlarında bilimsel yetiştirme teknikleri kullanılarak verimlilik artırılmalıdır.

Çoğu baklagil ve buğdaygil yem bitkisinin tohumlarının bulunmasında sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle bölge şartlarına uyum gösteren kaliteli yem bitkisi çeşitleri geliştirilmeli ve bunların sertifikalı tohumluklarının üretimleri artırılmalıdır. Yem bitkisi yetiştiren çiftçilere verilen destekleme primleri artırılarak devam ettirilmelidir.

## Kaynaklar

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.
- Anonim, 2001. Devlet İstatistik Enstitüsü 2001 Genel Tarım Sayımı Verileri [www.tuik.gov.tr/TURKISH/SO/NIST/TARIM/290502/290502y.htm](http://www.tuik.gov.tr/TURKISH/SO/NIST/TARIM/290502/290502y.htm)
- Anonim, 2002. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Resmi İnternet Sitesi Verileri <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Turkey/Turkey.htm>
- Anonim, 2008a. Bitkisel üretim istatistikleri-2008. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim, 2008b. Hayvansal üretim istatistikleri-2008. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H. 1992. GAP'ta ikinci ürün yem bitkileri ile hayvancılık ilişkilerine yaklaşımlar. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Tarımı ve Sorunları Sempozyumu, Şanlıurfa.
- Avcıoğlu, R., Soya, H. ve Çelen, A.E. 1998. Meralarımızın hukuksal durumu ve mera yasası üzerine görüşler. ege Bölgesi I.Tarım Kongresi, Aydın, 242-249.
- Ayan, İ., Z. Acar, U. Başaran, Ö. Önal Aşçı ve H. Mut. 2006. Samsun ekolojik koşullarında bazı burçak (*Vicia*

- ervilia* L.) hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Der., 21: 318-322.
- Bakır, Ö. 1987. Çayır-Mera Amenajmanı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Ankara.
- Erol, A. 1996. Kahramanmaraş'ta yem bitkileri tarımının durumu ve önemi. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum. s. 464-471.
- Gülcan, H., Anlarsal, A.E. 1992. GAP bölgesinde sulu koşullar altında yetiştirilebilecek yonca çeşitlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi GAP Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi yay .no:32,GAP yayınları No:61.Adana.15 s.
- Serin, Y., Tan, M. ve Çelebi, H.B. 1997. Erzurum yöresine uygun burçak (*Vicia ervilia* (L.) Wild.) hatlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Der., 6: 13-22.
- Yolcu, H ve Tan, M. 2008. Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (3) 303-312 Ankara.



## Araştırma Makalesi

**ISITMASIZ CAM SERADA SONBAHAR DÖNEMİ YAZLIK KABAK (*Cucurbita pepo* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MALÇ UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Ertan Sait KURTAR

Yayın Geliş Tarihi : 20.01.2010

Yayın Kabul Tarihi : 24.03.2010

**ÖZET**

Bu araştırma ısıtmasız cam serada plastik malç uygulamalarının (siyah, şeffaf ve gri) sonbahar dönemi yazlık kabak (Eskenderany F<sub>1</sub>, Falcon F<sub>1</sub> ve Zümrüt F<sub>1</sub>) yetiştiriciliğinde toprak sıcaklığı, verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, toprak sıcaklığı (5 ve 10 cm toprak derinliğinde), ilk erkek ve dişi çiçek açma zamanı (gün), erkenci ve toplam verim (kg da<sup>-1</sup>), ortalama meyve sayısı (adet/bitki), meyve ağırlığı (g), meyve çapı (cm) ve meyve uzunluğu (cm) değerleri belirlenmiştir. Toprak sıcaklığı malç kullanılan parsellerde 19.1 – 20.2 °C arasında iken malçsız parsellerde 17.6 °C civarında ölçülmüştür. En erken çiçeklenme malç kullanılan parsellerde belirlenmiş, siyah malç pazarlanabilir erkenci ve toplam verimde en yüksek değerleri vermiştir. Erkenci verimde Eskenderany F<sub>1</sub> (1264 kg da<sup>-1</sup>), toplam verimde ise Falcon F<sub>1</sub> (3858 kg da<sup>-1</sup>) siyah malç kombinasyonu ile en yüksek değerlere sahip olmuştur. Pazarlanabilir erkenci ve toplam verim malç kullanımı ile sırasıyla %50.7 ile %86.4 ve %18.1 ile %38.1 oranında artmıştır. Falcon F<sub>1</sub> en fazla meyve sayısına (10.1 adet/bitki), en uzun (17.3 cm) ve en ağır (175.1 g) meyvelere sahip olmuş, en geniş meyveler ise Zümrüt F<sub>1</sub> (4.44 cm) çeşidinden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Örtü altı yetiştiriciliği, plastik malç.

**THE EFFECTS OF MULCH APPLICATIONS ON SUMMER SQUASH (*Cucurbita pepo* L.) PRODUCTION IN AN UNHEATED GLASSHOUSE IN AUTUMN SEASON****ABSTRACT**

This research was carried out to determine the effects of mulch applications (black, transparent and gray) on the yield and quality of summer squash (Eskenderany F<sub>1</sub>, Falcon F<sub>1</sub>, and Zümrüt F<sub>1</sub>) were grown in unheated glasshouse in autumn season. In research, soil temperature (5 and 10 cm soil depth), the first blossom time of male and female flower (day), early and total yield (kg da<sup>-1</sup>), average fruit number (number/plant), fruit weight (g), fruit diameter (cm) and fruit length (cm) were determined. Soil temperature was evaluated 17.6 °C in bare plots, while it was 19.1 – 20.2 °C in mulched plots. The earliest flowering was obtained from mulched plots, and black mulch gave the highest marketable early and total yield. Eskenderany F<sub>1</sub> had the highest early yield (1264 kgda<sup>-1</sup>), and Falcon F<sub>1</sub> had the highest total yield (3858 kgda<sup>-1</sup>) combinations with black mulch. Marketable early and total yield were raised with using mulch about 50.7 - 86.4% and 18.1 - 38.1%, respectively. Falcon F<sub>1</sub> had the most fruit number (10.1 number/plant), the longest (17.3 cm) and the heaviest fruits (175.1 g), and the highest fruit diameter was obtained from Zümrüt F<sub>1</sub> cultivar (4.44 cm), also.

**Keywords :** Protected cultivation, plastic mulch.

**GİRİŞ**

Yıllara göre değişmekle birlikte dünya kabak üretimi 16 milyon ton, ülkemiz kabak üretimi ise 360.000 ton kadardır. Ülkemiz kabak üretiminin 80.000 ton kadar kışlık,

280.000 ton kadar yazlık kabaktır. Karadeniz bölgesi 18.000 ton (%6.5), Samsun ili ise 3.400 ton üretim değerine (%1.2) sahiptir (Anon., 2008).

Yazlık kabak yetiştiriciliği hemen hemen her bölgemizde yapılmaktadır. Ancak yüksek nem ve sıcaklık oranına sahip bölgelerde zararlılara (özellikle yaprak bitleri) bağlı olarak ortaya çıkan virütik hastalıklar (özellikle ZYMV) üretimini sınırlandırmaktadır. Örtü altı kabak yetiştiriciliği erkenci ürünün getirdiği yüksek gelir nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilmekte ve tamamı hibrit olan erkenci, yüksek verimli ve kaliteli çeşitler yetiştirilmektedir. Ülkemiz örtü altı yazlık kabak yetiştiriciliği 70.000 ton kadar olup genellikle ilk turfanda üretimine yönelik olarak alçak plastik tünel alanlarının %12.6'sında (39.000 ton) kabak üretimi yapılmaktadır. Ayrıca plastik ve cam seralarda yaklaşık 31.000 ton kadar üretim söz konusudur (Anon., 2008).

Örtü altı yetiştiriciliğinde amaç, ürünlerin normal yetiştirme döneminin dışında da nitelikli ve nicelikli olarak yetiştirilmesidir (Abak ve Ertekin, 1985). Bu amaçla bitkilerin çevresinde onların optimum isteklerini sağlamaya yönelik olarak bitkileri (alçak tünel, yüksek tünel ve seralar) ve toprağı (malçlar) örten sistemlerden faydalanılmaktadır.

Toprak yüzeyini örten ve amaca göre değişik renklerde olabilen plastik malçlar, gerek alçak (tüneller) gerekse yüksek sistemlerde (seralar) erkenciliği ve verimi artırıcı yönde kullanılmaktadır. Malçlar özellikle toprak sıcaklığını artırmakta (Abak ve ark., 1992; Schmidt ve Worthington, 1998; Ramakrishna ve ark., 2006), topraktaki su kaybını en aza indirmekte (Abak ve ark., 1990; Greer ve Dole, 2003), toprak yapısını korumakta ve yabancı otların gelişmesini engelleyerek (Ossom ve ark., 2001) verilen su ve suda ermiş bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (Lang ve ark., 2001). Ayrıca meyvelerin toprak ile temasını engelleyerek meyve kayıplarını azaltmakta ve meyve kalitesini artırmaktadır. Böylece erkencilik sağlanmakta, ürün kalitesi ve pazarlanabilir toplam verim yükselmektedir (Abak ve ark., 1990; Abak ve ark., 1991; Sarı ve ark., 1994; Kurtar ve Abak, 1996). Alçak tüneller, bitkileri örten sistemler içerisinde, kolay kurulmaları ve düşük maliyetli olmaları nedeniyle en fazla kullanılan örtü sistemleridir. Ancak, alçak tünellerde iklim şartlarına bağımlılık çok fazladır ve uygun olmayan şartlarda bu sistemlerden istenilen fayda elde edilemez. Ilman iklim kuşağının üzerinde yer alan, sera ısıtmasının ekonomik olmadığı ancak turfandacılık açısından uygun şartlara sahip bölgelerde iklim şartlarının daha fazla kontrol

edilebildiği, bitki çevresinde daha uygun şartların oluşturulduğu ve yetiştirme sezonunun uzatıldığı yüksek tünel veya seraların kullanılması gerekmektedir. Bu bölgelerde özellikle plastik seralar turfandacılık şeklinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Samsun ilinde yer alan Bafra ve Çarşamba ovaları bu tip seracılığın yaygın olarak yapıldığı bölgelerdir ve bu bölgelerde ilk turfanda yetiştiriciliğinde olduğu kadar son turfanda yetiştiriciliğinde de alternatif ürünlerin çalışılması gerekmektedir. Özellikle sonbahar ve kış aylarında atıl duruma geçen birçok seranın bu tip alternatif ürünlerle daha ekonomik hale getirilmesi önem taşımaktadır.

Bu araştırma, Bafra koşullarında ısıtmasız cam serada sonbahar dönemi alternatif ürün yetiştiriciliği konusunda malç uygulamalarının (siyah, şeffaf ve gri) yazlık kabakta (Eskenderany F<sub>1</sub>, Falcon F<sub>1</sub> ve Zümrüt F<sub>1</sub>) verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Araştırma 2007 yılı sonbaharında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Meslek Yüksekokulu uygulama ve araştırma serası ile analiz laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada 3 hibrit yazlık kabak çeşidi (Eskenderany F<sub>1</sub>, Falcon F<sub>1</sub> ve Zümrüt F<sub>1</sub>), 3 farklı malç uygulamasında (siyah, şeffaf ve gri) ısıtmasız cam serada sonbahar döneminde yetiştirilmiştir. Malç örtüsü olarak UV (Ultraviyole) katkılı, 100 mikron kalınlığında ve 150 cm genişliğinde polietilen plastik kullanılmıştır.

### Metod

28 °C'lik iklim dolabında ön çimlendirmeye tabi tutularak çimlendirilen tohumlar 20 Eylül tarihinde torf + perlit (2:1 v/v) karışımı ile doldurulmuş 32'lik plastik viyollere (hücre hacmi 150 cm<sup>3</sup>) ekilmişlerdir. 2-3 yapraklı aşamaya gelen fideler 04 Ekim tarihinde 100 cm genişliğinde hazırlanarak üzerlerine damlama sulama boruları ve malç serilmiş masuralara çift sıralı yetiştirme sistemine göre 90x70x60 cm mesafelerle dikilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş, her bir küçük parselde 12 adet bitki bulundurulmuştur. Bitki besin maddeleri toprak analizi sonucuna göre (Çizelge 1) önerilmiş olan NPK dozlarına uyularak damlama sulama ile yapılmıştır. Hastalık ve zararlı problemi ile karşılaşmadığından mücadele uygulaması yapılmamıştır. Yetiştirme dönemi itibarıyla sera içi arı faaliyetinin olmamasından dolayı

tozlanma ve döllemeye yardımcı olmak için her sabah açmış olan dişi çiçekler erkek çiçekler ile tozlanmıştır.

Malç uygulamalarının toprak sıcaklığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 5 ve 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklık değerleri bir toprak termometresi yardımıyla dikim tarihinden son hasat tarihine kadar 2'şer gün aralıklarla ölçülmüştür. Sıcaklık değerleri, seranın ısınmaya başladığı 8:30, ısınmanın en yüksek olduğu 13:30 ve soğumaya başladığı 18:30 saatlerindeki ölçümlerin ortalaması olarak verilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen ve 2-4 gün aralıkla hasat edilen kabakların meyve çapı (cm) meyvenin orta kısmından kumpas ile, meyve uzunluğu (cm) cetvel ile ve meyve ağırlığı (g) ise 0.1 g hassasiyetli terazi ile belirlenmiştir. İlk 3 hasat erkenci verim (kg/da), tüm parselden elde edilen verim ise toplam verim (kg/da) olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Toprak analiz değerleri (0-30 cm).

Tahlil Değeri	Derecesi
İşba (%)	61 Killi - tınlı
pH	7.00 Nötr
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	0.2 Az kireçli
Organik madde	4.1 Yüksek
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da	99.57 Çok yüksek
K <sub>2</sub> O kg/da	235.5 Fazla
Total Tuz (%)	0.073 Tuzsuz

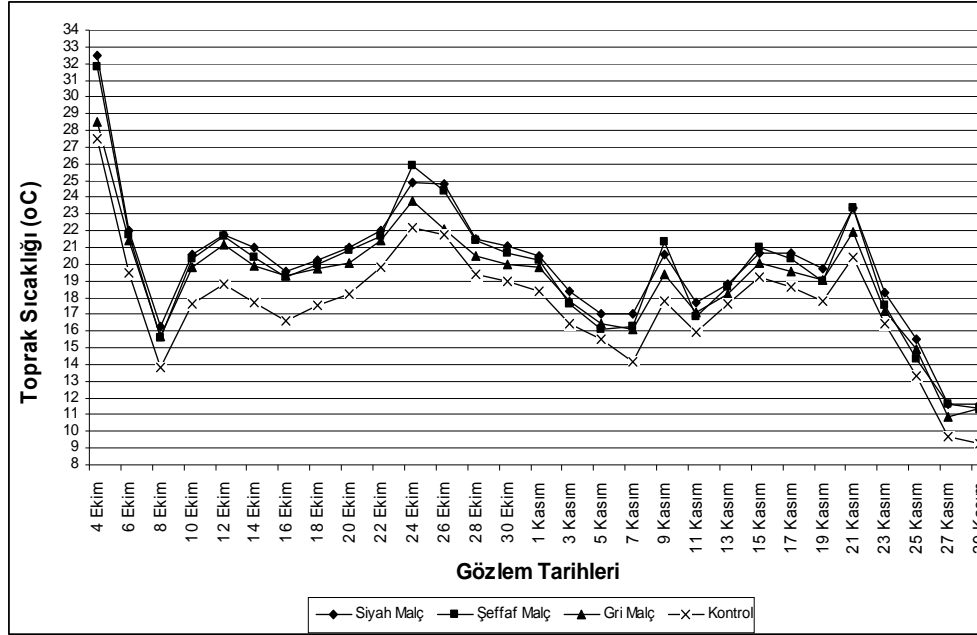
## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Malç Uygulamalarının Toprak Sıcaklığı (°C) Üzerine Etkisi.

Malç uygulamaları malçsız ortama göre toprak sıcaklığını önemli ölçüde artırmış, toprak derinliği sıcaklık üzerinde etkili olmuştur (Şekil 1 ve 2). 5 ve 10 cm toprak derinliğindeki ortalama sıcaklıklar (°C) sırasıyla siyah malçta 20.03 ve 20.15, şeffaf malçta 19.7 ve 19.77, gri malçta 19.08 ve 19.22, kontrolde ise 17.58 ve 17.61 olarak belirlenmiştir. Abak ve ark. (1990); Abak ve ark. (1992), Orzolek ve Murphy (1993); Tarara (2000), Dodds ve ark. (2003), Heißner ve ark. (2005) malçın toprak sıcaklığını artırıcı etkisini ortaya koymuşlardır.

10 cm toprak derinliğindeki sıcaklıklar 5 cm derinliğe göre bütün uygulamalarda daha fazla ölçülmüştür. Bunun nedeni 5 cm toprak derinliğindeki sıcaklık değişimlerinin 10 cm derinliğe göre daha fazla olmasından ve yaz boyunca toprak derinliklerinde depolanan ısının daha yavaş kaybolmasından kaynaklanmıştır.

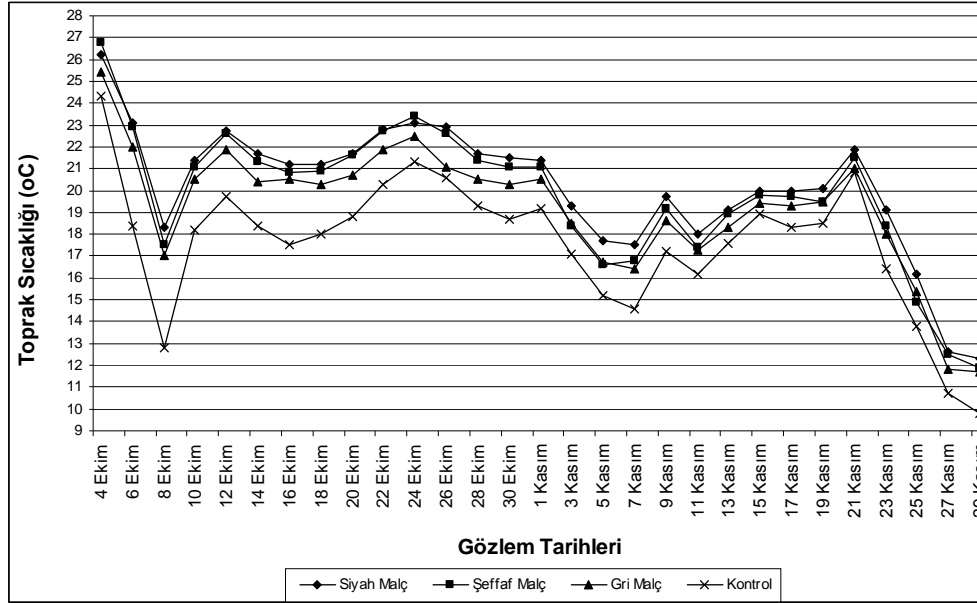
Kullanılan tüm malç örtüleri toprak sıcaklığını artırmış ve bu artış kontrole göre ortalama 1.50 ile 2.54 °C daha fazla olmuştur.



Şekil 1. Malç uygulamalarının 5 cm toprak derinliğindeki sıcaklıkları.

Siyah malç ısı artışında diğer tüm malç örtülerinden daha avantajlı bulunmuştur. Infante ve ark. (1998), Lira-Saldivar ve ark. (2000), Diaz-Perez ve Batal (2002) ile Jimenez ve ark. (2003)'da siyah malçın diğer renkli malçlara göre daha fazla ısı artışı sağladığını bildirmişlerdir. Gri malçlı parsellerde sıcaklık artışı diğer malçlara göre daha az olmuştur. Zira siyah malç koyu rengiyle ısıyı daha fazla

absorbe ederek, şeffaf malç ise güneş ışınlarını toprağa geçirerek daha fazla ısınma sağlamış, gri malç ise bu iki özelliğe sahip olmadığından ısı artışında daha az etkili olmuştur. Ayrıca, örtü malzemelerinin kaliteleri imalatları sırasında kullanılan katkı maddelerinin (özellikle IR) miktarına veya orijinal ya da geri dönüşüm PE kaynaklı olup olmamasına göre değişebilmektedir.



Şekil 2. Malç uygulamalarının 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklıkları.

### İlk Erkek ve Dişi Çiçek Açma Süreleri (gün)

Fide dikim tarihinden itibaren hesaplanan ilk erkek ve dişi çiçek açma zamanları hem malç uygulaması ve hem de çeşitlere göre farklılık göstermiştir (Çizelge 2 ve 3). Malç uygulanmış parsellerde ilk erkek çiçekler

dikimden yaklaşık 24 gün sonra, dişi çiçekler ise 27 gün sonra açmaya başlamıştır. Malç kullanılan parsellerdeki bitkiler kontrole göre ortalama olarak ilk erkek çiçekte 2 gün, ilk dişi çiçekte ise 6 gün kadar erken çiçeklenmişlerdir.

Çizelge 2. Farklı malçlarda yetiştirilen kabak çeşitlerinin ilk erkek çiçek açma süreleri (gün)

Çeşit	İlk Erkek Çiçek				Ortalama
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	
Eskenderany F <sub>1</sub>	25.4 b	22.6 c	22.8 c	22.3 c	23.28 b
Falcon F <sub>1</sub>	26.4 ab	24.2 bc	24.5 bc	24.4 bc	24.88 ab
Zümrüt F <sub>1</sub>	27.1 a	25.1 b	25.2 b	25.3 b	25.68 a
Ortalama	26.3 a	23.97 b	24.17 b	24.00 b	
LSD%5= Malç: 1.72; Çeşit: 1.86; MalçxÇeşit: 1.26					

Çizelge 3. Farklı malçlarda yetiştirilen kabak çeşitlerinin ilk dişi çiçek açma süreleri (gün)

Çeşit	İlk Dişi Çiçek				Ortalama
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	
Eskenderany F <sub>1</sub>	30.6 c	24.9 e	25.1 e	25.0 e	26.40 c
Falcon F <sub>1</sub>	33.4 b	27.2 d	27.3 d	27.3 d	28.80 b
Zümrüt F <sub>1</sub>	35.9 a	29.2 cd	30.5 c	30.0 c	31.40 a
Ortalama	33.3 a	27.10 b	27.63 b	27.43 b	
LSD%5= Malç: 1.94; Çeşit: 2.18; MalçxÇeşit: 2.09					



Çeşitler arasında da erkencilik açısından istatistikî anlamda önemli farklılıklar gözlenmiş, en erken çiçeklenme Eskenderany F<sub>1</sub> çeşidinde elde edilirken bu çeşidi Falcon F<sub>1</sub> ve Zümrüt F<sub>1</sub> izlemiştir. Malçlar kendi aralarında çiçeklenme süresi üzerine etkili olmamışlardır. Bitkilerin gelişim düzeyi erkek ve dişi çiçek oluşum zamanı üzerinde etkili olmakta, malç kullanımı bitki gelişimini hızlandırarak erken çiçeklenmeyi teşvik etmektedir (Abak ve ark. 1992; Valdez-Fields ve ark., 2002).

#### **Pazarlanabilir Erkenci ve Toplam Verim (kg da<sup>-1</sup>)**

Kabak meyveleri 05 Kasım – 29 Kasım tarihleri arasında 2-4 gün aralıklarla hasat edilmiş ve toplamda 9 hasat yapılmıştır. Malç kullanımının ve kabak çeşitlerinin pazarlanabilir erkenci ve toplam verim değerleri üzerine etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4 ve 5). Malç kullanımı erkenci ve toplam verimi artırmış, malç kullanılan parsellerden kontrole göre erkenci verimde %50.7 ile %86.4, toplam verimde ise %18.1 ile %38.1 oranında artış sağlanmıştır. Kontrole kıyasla ortalama erkenci ve toplam verim sırasıyla siyah malçta %88,1 ve %38,1, şeffaf malçta %56,6 ve %25,1 ve gri malçta %50,7 ve %18,1 oranında artış göstermiştir. Çeşitlerin de erkenci ve toplam verim üzerine etkileri önemli bulunmuş, Eskenderany F<sub>1</sub> en erkenci çeşit olarak tespit edilmiştir (988 kg da<sup>-1</sup>). Malç ve çeşit kombinasyonunda ise en düşük erkenci verim Falcon F<sub>1</sub> çeşidinin kontrol bitkilerinden (550 kg da<sup>-1</sup>), en yüksek erkenci

verim ise Eskenderany F<sub>1</sub> + siyah malç kombinasyonundan (1264 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiş ve %130'a ulaşan erkencilik sağlanmıştır. En yüksek toplam verimi Falcon F<sub>1</sub> + siyah malç kombinasyonu vermiş (3858 kg da<sup>-1</sup>), en düşük toplam verim ise Eskenderany F<sub>1</sub> çeşidinin kontrol bitkilerinden (2328 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Malçxçeşit kombinasyonlarında toplam verim %65.7'ye kadar yükselmiştir.

Malç kullanımı ile toprak ve bitki kök çevresindeki sıcaklığın artırılması kök gelişimini artırmakta, artan kök gelişimi ile su ve suda ermiş besin maddelerinin alımı hızlanmakta, bu da bitki gelişimini hızlandırarak erken çiçeklenmeyi ve dolayısıyla erkenciligi teşvik etmektedir (Abak ve ark., 1992; Lopez, 1998; Valdez-Fields ve ark., 2002). Malç kullanımıyla hızlı gelişerek daha fazla yaprak sayısına ve gövde kalınlığına sahip iri habituslu bitkilerde toplam verim de yüksek olmaktadır (Infante ve ark., 1998; Lopez, 1998; Summers ve Stapleton, 2002). Nitekim Orzolek ve Murphy (1993) ile Stapleton ve Duncan (1994), yazlık kabakta farklı renkteki malç örtülerinin (kırmızı, sarı, gri, mavi ve siyah) malç kullanılmayan alanlara göre verimi önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Yazlık kabakta malç kullanımıyla erkenci verim %29, toplam verim ise %30 artmış (Sarı ve ark., 1994), bal kabağında (*Cucurbita moschata* Duchesne) siyah malç 5-7 gün arasında erkencilik sağlamış ve toplam verimi %19 oranında artırmıştır (Rulevich ve ark., 2003).

**Çizelge 4.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda pazarlanabilir erkenci verim (kg da<sup>-1</sup>)

Çeşit	Erkenci verim				
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	Ortalama
Eskenderany F <sub>1</sub>	638 d	1264 a	1065 b	984 bc	988 a
Falcon F <sub>1</sub>	550 d	1047 b	879 c	872 c	837 b
Zümrüt F <sub>1</sub>	562 d	988 bc	829 cd	811 cd	798 b
Ortalama	590 c	1100 a	924 b	889 b	
LSD%5= Malç: 99; Çeşit: 84; MalçxÇeşit: 102					

**Çizelge 5.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda pazarlanabilir toplam verim (kg da<sup>-1</sup>)

Çeşit	Toplam verim				
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	Ortalama
Eskenderany F <sub>1</sub>	2328 ef	3144 cd	2812 cd	2644 d	2732 c
Falcon F <sub>1</sub>	2787 d	3858 a	3516 ab	3328 bc	3372 a
Zümrüt F <sub>1</sub>	2464 e	3465 b	3119 c	2974 cd	3096 b
Ortalama	2526 c	3489 a	3159 b	2982 b	
LSD%5= Malç: 187 ; Çeşit: 214; MalçxÇeşit: 371					

**Meyve Sayısı (adet/bitki), Meyve Ağırlığı (g), Meyve Çapı (cm) ve Meyve Boyu (cm)**

Meyve sayısı ve meyve ağırlığı üzerine malçların ve çeşitlerin etkileri farklı olmuştur (Çizelge 6 ve 7). Meyve sayısı üzerine malçlar ve çeşitler önemli etkilerde bulunurken, meyve ağırlığı malç kullanımından etkilenmemiş sadece çeşitler meyve ağırlığı üzerine etkili bulunmuştur. Malçlı parsellerden kontrole göre bitki başına ortalama 1.4 (gri malç) ile 2.97 (siyah malç) adet daha fazla meyve elde edilmiştir. Bu açıdan en fazla meyve siyah malçlı parsellerden (11.02 adet/bitki), en az meyve ise kontrolden (8.05 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşitlerden ise Falcon F<sub>1</sub> en fazla meyve sayısına (10.1 adet/bitki) sahip olmuştur. En ağır meyveler Falcon F<sub>1</sub> çeşidinde (175.1 g), en hafif meyveler ise Eskenderany F<sub>1</sub> çeşidinde (156.0 g) tartılmıştır. Bulgulara göre yazlık kabaklarda verim artışı ortalama meyve ağırlığından, meyve sayısından ve malç kullanımından kaynaklanmaktadır. Andino ve Motsenbocker (2004) karpuzda, Ban ve ark. (2006) ise kavunda meyve ağırlığının PE kullanımından değil genotipten kaynaklandığını bildirmişlerdir. Sarı ve ark. (1994)'da hıyar ve yazlık kabakta yaptıkları çalışmada verim artışının meyve sayısı ve bitki gelişimi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Ayrıca Ban ve ark. (2009) PE kullanımının meyve ağırlığından ziyade meyve sayısını artırdığını, erkenci ve toplam verimdeki artışın bitki başına meyve sayısı ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca taze tüketilen yazlık kabak olgunlaşmadan hasat edildiğinden ve hasat boyutları çeşide göre değiştiğinden meyve ağırlığı üzerine malç etkisinin ortaya çıkmaması doğaldır.

Her hasat sonunda elde edilen meyvelerde yapılan meyve çapı ve meyve boyu değerlerine göre sadece çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 8 ve 9). Meyve çapı değerleri en fazla Zümrüt F<sub>1</sub> çeşidinde (4.44 cm), en az ise Eskenderany F<sub>1</sub> çeşidinde (3.91 cm) ölçülmüştür. En uzun meyveler Falcon F<sub>1</sub> çeşidinden (17.30 cm) elde edilirken, Zümrüt F<sub>1</sub> çeşidi (15.58 cm) en kısa meyvelere sahip olmuştur. Sarı ve ark. (1994) malç ve tünel uygulamalarının hıyar ve yazlık kabakta meyve çapı ve meyve boyu üzerine etkili olmadığını, Byari (1997) ise yazlık kabakta meyve çapı ve meyve uzunluğunun genotip kaynaklı olduğunu ifade etmiştir. Kurtar ve Veral (1996) yazlık kabaklarda yaptıkları çalışmada meyve ölçülerinin çeşitlere göre değiştiğini, meyve çapının 3.71 ile 4.52 cm, meyve boyunun ise 15.30 ile 17.62 cm olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 6.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda meyve sayısı (adet/bitki)

Çeşit	Meyve sayısı				
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	Ortalama
Eskenderany F <sub>1</sub>	7.87 e	10.50 b	9.45 c	8.92 cd	9.2 b
Falcon F <sub>1</sub>	8.40 d	11.55 a	10.50 b	9.97 bc	10.1 a
Zümrüt F <sub>1</sub>	7.87 e	11.02 ab	9.97 bc	9.45 c	9.6 ab
Ortalama	8.05 c	11.02 a	9.97 b	9.45 b	
LSD%5= Malç: 0.93; Çeşit: 0.97; MalçxÇeşit: 0.82					

**Çizelge 7.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda meyve ağırlığı (g)

Çeşit	Meyve ağırlığı				
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	Ortalama
Eskenderany F <sub>1</sub>	155.2	157.2	156.2	155.5	156.0 c
Falcon F <sub>1</sub>	174.2	175.4	176.3	174.6	175.1 a
Zümrüt F <sub>1</sub>	164.3	165.0	164.2	165.2	164.7 b
Ortalama	164.6	165.9	165.6	165.1	
LSD%5= Malç: ÖD; Çeşit: 5.98; MalçxÇeşit: ÖD					

**Çizelge 8.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda meyve çapı (cm)

Çeşit	Meyve çapı				
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	Ortalama
Eskenderany F <sub>1</sub>	3.87	3.93	3.96	3.89	3.91 c
Falcon F <sub>1</sub>	4.12	4.19	4.16	4.17	4.16 b
Zümrüt F <sub>1</sub>	4.43	4.49	4.38	4.45	4.44 a
Ortalama	4.14	4.20	4.17	4.16	
LSD%5= Malç: ÖD; Çeşit: 0.17; MalçxÇeşit: ÖD					

**Çizelge 9.** Farklı malçlarda yetiştirilen kabaklarda meyve uzunluğu (cm)

Çeşit	Meyve uzunluğu				Ortalama
	Kontrol	Siyah	Şeffaf	Gri	
Eskenderany F <sub>1</sub>	16.42	16.53	16.47	16.44	16.47 b
Falcon F <sub>1</sub>	17.24	17.36	17.31	17.29	17.30 a
Zümrüt F <sub>1</sub>	15.51	15.69	15.54	15.57	15.58 c
Ortalama	16.39	16.53	16.44	16.43	

LSD%5= Malç: ÖD ; Çeşit: .064; MalçxÇeşit: ÖD

Sonuç olarak, malç kullanımı kontrole göre toprak sıcaklığını yetiştirme dönemi boyunca 2.5 °C'ye kadar artırmış, bu açıdan siyah plastik malç daha avantajlı bulunmuştur. Pazarlanabilir erkenci ve toplam verim malç kullanımıyla artmış ve bu artış çeşitlere göre değişmiştir. Siyah malç kontrole göre erkenci verimde %130'lara, toplam verimde ise %66'lara varan artış sağlamıştır. Bu sonuçlara göre Bafra koşullarında ısıtmasız serada sonbahar dönemi yazlık kabak yetiştiriciliğinde toprak örtüsü olarak siyah malç'ın önerilmesi uygun bulunmuştur. Çeşit seçiminde ise üretim sezonu içerisinde ürün fiyatının en fazla olduğu zaman belirlenerek, erkenci veya toplam verimi bu zaman içerisinde yoğunlaşan çeşitlerin seçilmesi gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Abak, K. ve Ertekin, Ü. 1985. Değişik sebze türlerinin farklı örtüaltı tiplerine uygunluğu. Türkiye Seracılık Sim. Bil., Antalya, 22 Ağustos 1984, Cam Paz. A.Ş. Yay., No:1985/2, 47-49.
- Abak, K., Pakyürek, A.Y. Gürsöz N. ve Onsinejad, R. 1990. Malç uygulamalarının serada toprak sıcaklığı ile bazı sebzelerin verim ve erkencilikleri üzerine etkileri. Türkiye 5. Seracılık Simp. 17-19 Ekim 1990, İzmir, Elit. Aj. Prom. Mrk., 55-62.
- Abak, K., Pakyürek, A.Y. Gürsöz, N. ve Büyükalaca, S. 1991. Sera kavun yetiştiriciliğinde malç ve farklı budama yöntemlerinin verim, erkencilik ve meyve iriliği üzerine etkileri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 7(1):1-12.
- Abak, K., Sarı, N. ve Pakyürek, A.Y. 1992. Effects of mulch and low tunnels on the yield, earliness and root development of greenhouse eggplants and on soil temperature. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(1): 212-221.
- Andino, J.R. and Motsenbocker, C.E. 2004. Colored plastic mulches influence cucumber beetle populations, vine growth, and yield of watermelon. HortScience 39:1246-1249.
- Anonymous, 2008. Bitkisel üretim istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>
- Ban, D., Goreta, S. and Borošić, J. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. Sci. Hort. 109: 238-243.
- Ban, D., Žanić, K., Dumičić, G., Čuljak, T.G. and Ban, S.G. 2009. The type of polyethylene mulch impacts vegetative growth, yield, and aphid populations in watermelon production. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (3&4): 543 – 550.
- Byari, S.H. 1997. Stability of vegetative growth characteristics and marketable fruit yield of seven field-grown summer squash genotypes under arid zone conditions. JKAU: Met., Env., Arid Land Agric. Sci., vol. 8, pp. 75-84.
- Diaz-Perez, J.C. and Batal, D. 2002. Colored plastic film mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone temperature. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127(1) 127-136.
- Dodds, G.T., Madramootoo, C.A., Janik, D., Fava, E. and Stewart, A. 2003. Factors affecting soil temperatures under plastic mulches. Trop. Agric. (Trinidad) 80:6-13.
- Greer L. and Dole, J.M. 2003. Aluminium foil, aluminumpainted, plastic, and degradable mulches increase yields and decrease insectvectored viral diseases ofvegetables. Horttechnology 13(2): 276-284.
- Heißner, A., Schmidt, S. and Von Elsner, B. 2005. Comparison of plastic mulch films with different optical properties for soil covering in horticulture: test under simulated environmental conditions. J. Sci. Food Agr. 85:539-548.
- Infante, M.L., Garrison, S.A. and Johnson, S.A. 1998. Influence of black plastic mulch, bare ground, and no-till systems on yield of summer squash. Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 27:178.
- Jiménez, L.I., Quezada, M.R., Munguía, J. and Cedeño, B. 2003. Effect of color plastic mulch on photosynthesis, growth and

- yield of potato. Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 31:95-99.
- Kurtar, E.S. ve, Abak, K. 1996. Alçak tünel kavun yetiştiriciliğinde malç'ın ve değişik budama şekillerinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkisi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2): 101-116.
- Kurtar, E.S. ve Veral, İ. 1996. Bazı yazlık kabak (*Cucurbita pepo* L.) çeşitlerinin Bafra koşullarındaki performansları üzerine bir araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2):91-100.
- Lang A., Behboudian, M.H., Kidd , J. and Brown, H. 2001. Mulch enhances apple fruit storage quality. Acta Hort, 557: 433-439.
- Lira-Saldivar, R.H., Quezada, R. and Munguía, J. 2000. Soil temperature under different photodegradable plastic mulches and its relationship with earliness and yield of cantaloupe. Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 29:315:320.
- Lopez, M.V. 1998. Growth, yield and leaf NPK concentrations in crop-covered squash. J. of Sustainable Agr. 12(4):25-38.
- Orzolek, M.D. and Murphy, J.H. 1993. The effect of colored polyethylene mulch on yield of squash and pepper. Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 24:157-161.
- Ossom, E.M., Pace, P.F., Rhykerd, R.L. and Rhykerd, C.L. 2001. Effect of mulch on weed infestation, soil temperature, nutrient concentration, and tuber yield in *Ipomoea batatas* (L.) Lam, in Papua New Guinea. Trop. Agric. (Trinidad) 78, 144–151.
- Ramakrishna, A., Tam, H.M. Wani, S.P. and Long, T.D. 2006, Effect of mulch on soil temperature, and moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. Field Crop Research, 95: 115-125.
- Rulevich M.T., Mangan, F.X. and Carter, A.K. 2003. Earliness and yield of tropical winter squash improved by transplants, plastic mulch, and row cover. Hortscience, 38 (2): 203-206.
- Sarı, N., Güler, H.Y., Abak, K. ve Pakyürek, A.Y. 1994. Effects of mulch and tunnel on the yield and harvesting period of cucumber and squash. Acta Hort. (ISHS) 371:305-310.
- Schmidt, J.R. and Worthington, J.W. 1998. Modifying heat unit accumulation with contrasting colors of polyethylene mulch. Hortscience, 33 (2): 210-214.
- Stapleton, J.J. and Duncan, R.A. 1994. Preliminary evaluation of red-pigmented spray mulch for enhanced yield of zucchini squash in the San Joaquin Valley. Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 25:221-225.
- Summers, C.G. and Stapleton, J.J. 2002. Use of UV reflective mulch to delay the colonization and reduce severity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infestations in cucurbits. Crop Protection. 21:921-928.
- Tarara, J.M. 2000. Microclimate modifications with plastic mulch. HortScience, 35(2): 169-180.
- Valdez-Fields, F., Radillo-Juarez, F. and Farias-Larios, J. 2002. Effects of colored plastic on the growth and yield of two cultivars of eggplant (*Solanum melongena* L.). Proc.Natl. Agr. Plast. Congr., 30:128-132.

## Araştırma Makalesi

**CANLILARDA “TEK HÜCRE JEL ELEKTROFOREZ” YÖNTEMİ İLE  
DNA HASAR ANALİZİ (TEKNİK NOT): COMET ANALİZ YÖNTEMİ\***Murat DİKİLİTAŞ<sup>1\*</sup>Abdurrahim KOÇYİĞİT<sup>2</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 14.02.2010

Yayına Kabul Tarihi: 18.05.2010

**ÖZET**

Comet analiz yöntemi olarak da bilinen tek hücre jel elektroforez yöntemi son yıllarda genişleyen uygulama alanı, güvenilirliği ve uygulaması kolay olması bakımından kimyasal ve fiziksel etmenlerin canlılar üzerinde yol açtığı genotoksik ve sitotoksik etkilerin bir göstergesi olan DNA hasar seviyelerinin ölçülmesini sağlayan önemli bir metottur. Bu metot, izole edilen DNA içeren tek hücrelerin DNA'larının lam üzerinde hazırlanan agar jel içerisinde elektroforetik ortamda yürütülmesi ve hasar seviyesine göre göç eden farklı yük ve molekül ağırlıklarına sahip DNA parçalarının DNA spesifik floresan boya ile boyandıktan sonra, floresan mikroskop altında değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Metot, oksidatif stres, toksik ağır metaller, kimyasal ajanlar, ilaçlar ve ultraviyole gibi çeşitli genotoksik ajanların DNA sarmalları üzerinde oluşturduğu tek veya çift zincir kırıklarını doğru, hassas, hızlı, ucuz ve az bir örnek hacmi kullanarak ölçen bir yöntem olup, tüm canlı hücreleri üzerinde yapılan çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Alkali Tek Hücre Jel Elektroforezi, Comet Analizi, SCGE, DNA Hasarı, DNA Tamiri.

**ANALYSIS OF DNA DAMAGE IN ORGANISMS VIA “SINGLE CELL GEL  
ELECTROPHORESIS” (TECHNICAL NOTE): COMET ASSAY METHOD****ABSTRACT**

Single cell gel electrophoresis known also as the comet assay is an important method which enables to measure DNA damage and the evaluation of mechanisms of genotoxic and cytotoxic effects of physical and chemical agents on organisms. The method is reliable, easily applicable and has been widely used in recent years. This method depends on the isolated DNA of single cells running in agarose gel on a microscopy slide in an electrophoretic condition and the migration of damaged DNA fragments with different polarity and molecular weights and the evaluation of DNA fragments following the use of DNA specific fluorescence dyes under a microscopy. The assay method determines the single or double-strand breaks caused by the agents such as oxidative stress, chemical agents, drugs, heavy metal toxicity and ultraviolet lights with fast, sensitive, reliable and cheap way as well as requiring the little amount of cell samples. The method is commonly applied in all living cells.

**Key Words:** The Alkaline Single Cell Gel Electrophoresis, Comet Assay, SCGE, DNA Damage, DNA Repair.

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ş. Urfa, 63040.

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Biyokimya Bölümü, Ş. Urfa, 63040.

\*Sorumlu Yazar: [m.dikilitas@gmail.com](mailto:m.dikilitas@gmail.com)

\*Uluslararası literatürde anlam karmaşası yaratmamak için metin boyunca comet analizi ya da comet metodu terminolojileri kullanılmıştır.

## GİRİŞ

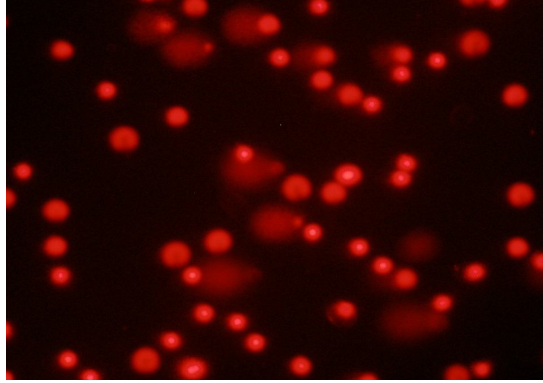
Günümüzde kimyasallar ve çevreden kaynaklanan çeşitli kirlenmeler canlılar üzerinde toksik etki yapmakta ve onları strese sokmanın yanı sıra genetik yapılarını da bozmaktadırlar. Canlılar, doğal olarak tepkilerini fizyolojik, biyokimyasal ve morfolojik olarak göstermekte ve bu tepkiler laboratuvarında veya doğada ölçülebilmektedir (Gichner ve ark., 2009). Ancak, etkinin genetik boyutu ya kullanılacak tekniklerin masraflı veya yorucu oluşu ya da biyokimyasal mekanizmaların iyi anlaşılmasından dolayı çoğu zaman ihmal edilmektedir. Örneğin, faydalı etkileri için kullandığımız pestisitlerin doğaya ve insan sağlığına olan yan etkileri ciddi endişeye yol açmaktadır (WHO, 1988; Ecobichon, 2001), hatta çevre dostu olarak bilinen çoğu kimyasalların da genotoksitesi henüz net bir kesinlik kazanmamıştır. Örneğin, metil karbamatlılar insanlarda mutasyona yol açmazken, carbendazim ve benomyl türü pestisitler yüksek dozlarda genotoksik etkiye sahiptirler (WHO, 1986; Ündeğer ve Başaran, 2005). Ancak her iki pestisit türünün de etkileri detaylı olarak araştırılmak durumundadır. Genel olarak, kimyasal, biyolojik ve çeşitli fiziksel stres faktörlerinin canlılar üzerinde hormon, enzim, karbohidrat ve protein metabolizmalarını etkilediği, fizyolojik ve morfolojik değişikliklere yol açtığı, dolayısı ile organizmanın bunlara verdiği tepkilerin savunma mekanizması hakkında bilgi verdiği bilinmektedir. Fakat, biyokimyasal mekanizmaların kodlandığı yer olan DNA üzerinde stres faktörlerinin hasar oluşturup oluşturmadığı, eğer hasar oluşturuyor ise hasar derecesinin belirlenmesi, çevreye ve doğaya duyarlılık açısından önemli olduğu gibi hedef organizmanın geleceği açısından da önemlidir.

Şimdiye kadar DNA hasarının belirlenmesi ile ilgili çok sayıda teknikler kullanılmış bunların birçoğunun pahalı ve uzun çalışma süresi gerektirmesi ve kimi zaman da birçok laboratuvar veya üniversitelerin sahip olmadığı radyoaktif çalışmalarını içermesi ve hatta çalışma sonunda beklenen başarının elde edilememesi bu alanda çalışma yapılmasını güçleştirmiştir (Tice ve ark., 2000; Gichner ve ark., 2009). Ancak, son 10 yıl içinde tıp ve biyoloji alanlarında yukarıda belirtilen sorunlara cevap verebilecek “tek hücre jel elektroforez” veya “Comet Analizi” adında yeni bir moleküler test sistemi geliştirilmiş, bu

metot sayesinde DNA’da hasar olup olmadığı, varsa hasar seviyelerinin anlaşılması ile farklı bir boyut kazanmıştır (Kocyiğit ve ark., 2005; Lin ve ark., 2007; Gichner ve ark., 2008a). Aslında bu teknik, ilk olarak hayvan ve insan hücreleri üzerinde uygulanmasına rağmen (kan ve sperm hücreleri) son yıllarda bitkiler ve funguslar üzerinde de denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Vajpayee ve ark., 2006; Gichner ve ark., 2009; Rank ve ark., 2009). Hayvan ve bitki hücrelerinin yapısal olarak farklı oluşu bu tekniğin uygulanmasında bazı farklılıkları beraberinde getirmiş ancak yapılan bazı değişiklikler ile bu sorun çözülmüştür (Lin ve ark., 2007; Gichner ve ark., 2009; Dikilitaş ve ark., 2009).

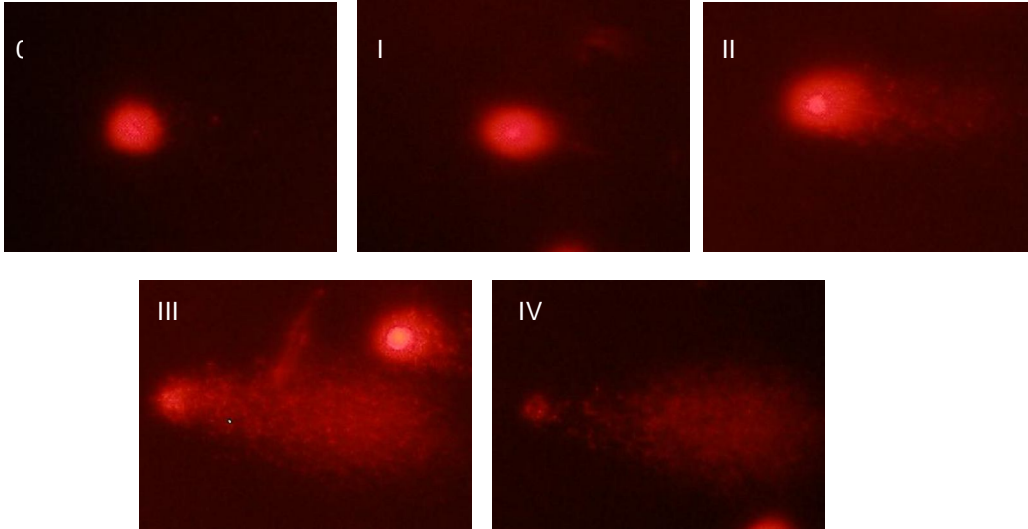
Comet yönteminin temel prensibi kimyasal ve fiziksel nedenlerle oluşan genotoksik ve sitotoksik ajanların canlı hücreleri üzerindeki etkilerini, hücrelerin DNA’larını tek tek inceleyerek tespit etmektir. Genel olarak, canlı dokulardan izole edilen çekirdek içindeki DNA, ince bir agaroz jel içine fikse edilir ve elektroforetik ortamda yürütülür. Eğer çeşitli genotoksik ajanlarla hasarlanan DNA’lar tamir mekanizmaları ile tamir edilememiş, tek veya çift DNA zincirlerinde kırılmalar oluşmuş ise kırılan farklı molekül ağırlıklarına ve farklı elektrik yüküne sahip kırılmış DNA molekülleri elektroforetik ortamda farklı hızlarda göç ederler. DNA molekülleri ethidium bromid gibi DNA spesifik boyalarla boyanıp floresan mikroskop altında incelendiğinde hasarın derecesine göre DNA’lar dairesel formdan kuyruklu yıldız benzer forma kadar çeşitli derecelerde görüntüler oluşturduklarından yöntem İngilizce “kuyruklu yıldız” anlamına gelen “Comet Assay” adı verilmiştir (Şekil 1).

Daha hassas fakat oldukça pahalı olan YOYO-1 (benzoxazolium-4-quinolinum oxazole yellow homodimer), DAPI (4,6-diamid-ino-2-phenylindole) gibi boyalar ve bazı preparat hazırlama teknikleri ve ortamları, kullanılan tekniğin hassasiyetini ve güvenilirliğini arttırmak ve çok daha düşük düzeyde seyreden DNA hasarlarını tespit etmek için kullanılmıştır (Angelis ve ark., 1999). Bununla birlikte, Gichner ve ark. (2006) ethidium bromidin etkinliğinin yukarıda bahsedilen boyalardan farklı olmadığını rapor etmişlerdir.



**Şekil 1.** Çeşitli Derecelerde DNA Hasarının Floresan Mikroskop Altındaki Görüntüsü.

Hasarlanan hücre DNA'ları hasarın derecesine göre beş kategoride değerlendirilmektedir. Dairesel şeklide hiç kuyruk oluşturmamış DNA görüntülerinden hiç hasarlanmamış DNA lar "O", çok az hasarlanmış DNA lar "I", az hasarlı DNA lar "II", hasarlı DNA lar "III" ve çok hasarlı DNA lar "IV." derece hasar olarak değerlendirilir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Tek hücre jel elektroforez yöntemi ile agaroz jel üzerinde elektroforetik ortamda negatif kutuptan pozitif kutuba (soldan sağa) doğru göç eden farklı seviyelerde hasara uğramış DNA'ların görüntüleri. 0- Hasarsız DNA; I-Çok az hasarlanmış DNA; II-Az hasarlanmış DNA; III-hasarlanmış DNA; IV- tümüyle hasarlanmış DNA.

Tek hücre jel elektroforez veya comet analiz yöntemi ilk kez Östling ve Johansson (1984) tarafından temelleri oluşturulmuş daha sonra çeşitli araştırmacılar tarafından günümüze kadar modifiye edilmiş ve yeni teknikler ile birlikte sunulmuştur (Singh ve ark., 1988; Gichner ve ark., 2008a). Metot öncelikle alkali ortamlarda uygulandığı için alkali comet analizi ya da alkali tek hücre jel elektroforez şeklinde kullanılmıştır. Ancak son yıllarda, N/N (Nötr gevşeme/Nötr elektroforez) ve A/N (Alkali gevşeme/Nötr elektroforez) şeklinde de uygulanmaya başlanmıştır (Lin ve ark., 2007). Metodun alkali versiyonu, A/A (Alkali gevşeme/Alkali elektroforez, pH 13) DNA'nın çift ve tek sarmal yapıda olan hasarlarını ölçmek için kullanılmaktadır (Gichner ve Plewa, 1998; Lin ve ark., 2007). Sadece genotoksik ve mutajenik maddeler değil, aynı zamanda oksidatif stres de DNA üzerinde hasar oluşturduğundan, bu çalışma konuları içinde de yer alabilecek önemli bir yöntemdir (Achary ve ark., 2008; Dikilitaş ve ark., 2009).

### Comet Metodunun Kullanım Alanları

#### *Çevre sağlığını tespit etmede:*

Özellikle, trafik, fabrika atıklarının çevreye verdiği zarar, kimyasal atıklar, zehirli gazlar vb. gibi bir çok konularda DNA hasarının olduğu kanıtlanmıştır. Ancak, bu etkilerin moleküler düzeyde etkileri ve yol açtıkları hasar dereceleri daha iyi analiz edilmek durumundadır. Birçok durumlarda çevre sağlığı veya insan üzerinde oluşan stresin etkisi kimi zaman indikatör bitki kullanarak kimi zaman da kobay hayvanlar kullanarak belirlenmiştir. Ancak strese maruz kalan organizmanın kendisinin incelenmesi daha akılcı bir yoldur (Sriussadaporn ve ark., 2003).

Canlının bütün genetik bilgilerini DNA molekülü ihtiva ettiğinden DNA'da meydana gelen olumsuz değişiklikler kendisinden sonra gelen nesillere aktarılır genetik bilgiyi de değiştirebilmektedir. İçinde bulunduğumuz ortamda meydana gelen olumsuzluklar, canlılara ait DNA moleküllerinde hasara, oluşan hasar tamir edilemediği takdirde kontrollü hücre ölümüne veya kansere kadar giden hastalıklara neden olabilmektedir. DNA hasarını oluşturan nedenlerin en başında, çevresel şartlar, sürekli artan sanayi ve teknolojik atıklar, eksoz dumanı, sigara gibi

faktörler gelmektedir. Canlının her bir hücresinde günde onbinlerce DNA molekülü hasara uğramakla birlikte oluşan hasar DNA tamir mekanizmaları ile tamir edilmektedir. Normalde hasar ve tamir denge halindedir. Denge hasar lehine bozulduğunda tamir mekanizmaları yetersiz kalmakta, neticede kontrollü hücre ölümü olarak nitelendirilen "Apoptozis", veya mutasyon, delesyon insersiyon, kanser oluşumu gibi DNA molekülünde kalıcı değişiklikler oluşmaktadır. Bazı durumlarda ise stres faktörlerinin olumsuz etkileri ancak organizmanın hayat evresinin son aşamasında açığa çıkmaktadır. Dolayısı ile, organizmada kalıcı hücre hasarların oluşmadan önlenmesi için DNA'nın durumu hakkında kaliteli bilgi veren bir test, kaliteli bir test olma özelliği taşıyacaktır. Bazı durumlarda ise bakteri veya fungus gibi stres etmenleri de konukçu organizmada strese neden olurken kendileri de strese maruz kalabilmektedirler böyle durumlarda ise mikroorganizmalar ya daha virulent olabilmekte ya da stres koşullarından bitkiler kadar etkilenmemektedirler (Dikilitaş, 2003). Bu gibi koşullarda tek hücre jel elektroforez metodu ile canlılar üzerinde olumsuz etki yaratan mikroorganizmaların moleküler düzeyde incelenmesi ile o mikorganizmanın dayanıklılığı hakkında bilgi alınabilecektir.

#### *Pestisit çalışmalarında:*

Pestisitlerin birçok faydalarının yanı sıra, aşırı veya bilinçsiz kullanımı neticesinde insan, çevre ve hedef olmayan organizmalar üzerindeki negatif etkileri gözümüze çarpmakta, ancak etkileri genellikle kantitatif olarak belirlenmekte olup buna karşın toksisite dereceleri dayanıklılık mekanizmaları ile açıklanabilmektedir. Ayrıca "çevre dostu" olarak bilinen pestisitlerin çoğunun doğru miktarlarda ve uygun kullanım periyotlarında zarar oluşturmadığı şeklinde bilgiler verilmesine rağmen bu kimyasalların uzun kullanımı süresi içinde organizmada DNA hasarına yol açtığı ve dolayısı ile metabolizmayı etkilediği düşünülmektedir. Bu gibi durumlar comet analiz yöntemi ile hızlı ve güvenilir bir şekilde belirlenebilmektedir (Piperakis ve ark. 2003; Ündeğer ve Başaran, 2005).

Ayrıca stres faktörlerinin etkilerinin azalması ile canlıların verdiği tepkiler de değişmekte ve dolayısı ile organizmada görülen iyileşmenin DNA düzeyinde olup olmadığının belirlenmesi, stresin kalıcı bir etki bırakıp bırakmadığının belirlenmesi açısından



çok önemlidir. Dolayısı ile organizma üzerinde iyileştirici etkilere veya direnci arttırıcı özelliğe sahip kimyasalların DNA üzerinde tamir oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi kullanılacak kimyasalların etkinliğini belirlemek açısından önemlidir.

Kısaca bu metot, bakteriler, funguslar, algler, teorik olarak tüm yüksek bitkiler, deniz canlıları, insanlar, böcekler, omurgalılar ve hayvanlar üzerinde çok rahat uygulanabilen onları hem çevre sağlığı açısından monitor etmede hem de hedef organizmaların savunma potansiyelleri ve gelecekteki sağlık durumları hakkında bilgi vermede kullanılan önemli bir metottur (Dhawan ve ark., 2009). Bu teknik not ile araştırmacılara metodun nasıl uygulandığı ve farklı organizmalarda hangi tip değişiklikler ile kullanıldığı ve bunlara ilişkin temel protokoller ile bilgisayarlı analiz sisteminde kullanılan parametrelerin hesaplanmaları sunulmuştur. Ayrıca, genetiksel düzeyde pahalı ve yorucu olan çalışmaların daha kısa sürede ve düşük maliyetle yapılabileceği kanaati oluşturulmaya çalışılmıştır. Yazarlar, bu alanda yayınlanan makalelerin hepsinin yabancı dillerde olması ve Türkçe kaynaklardan bu konu ile ilgili bilgi edilememesi yüzünden, konuları kendi tecrübeleri ile sadeleştirmiş ve bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacıların hizmetine sunmuştur.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede kullanılacak bitki ve hayvan hücreleri yapısal olarak farklılık gösterdiklerinden (bitki hücresi selulozdan oluşan hücre duvarına sahip iken hayvan hücresi sadece membran ile çevrilidir) insan ve hayvan hücrelerinden DNA elde edilmesi yüksek tuz ve deterjan kullanarak lysis ile olurken buna karşılık bitki hücrelerinden çekirdek elde edilmesi ya protoplastlardan ya da mekanik yollardan olmaktadır (De Pinto ve ark., 1999; Gichner ve ark., 2009; Dikilitaş ve ark., 2009).

### DNA hasarı için kullanılacak model bitkiler:

Teorik olarak bütün bitkiler comet analizi için kullanılabilir olmasına rağmen hem kolay temin edilmesi hem de yetiştirme

kolaylığı bakımından, patates (*Solanum tuberosum*), tütün (*Nicotiana tabacum*), soya fasülyesi (*Vicia faba*), soğan (*Allium cepa*) ve *Arabidopsis thaliana* üzerindeki çalışmalar kayıtlarda daha fazla yer almıştır (Gichner ve ark., 2006; Mancini ve ark., 2006; Lin ve ark., 2008).

Genotoksik veya mutajenik etkilere sahip olan fiziksel veya kimyasal maddelerin (pestisitler, gamma veya UV ışıklar) hedef organizma üzerinde belirli bir periyot ve konsantrasyonda DNA hasarı oluşturup oluşturmadığı aşağıdaki aşamalar yapıldıktan sonra belirlenebilmektedir.

Bitkiler, genellikle 4-5 yapraklı hale gelince kök ve gövdeleri test için kullanılmalıdır. Kök bölgesinde oluşan DNA hasarını ölçmek için, fideler 1-48 saat arasında değişen periyotlarda su içinde çözünen test solusyonlarına maruz bırakılırlar. Ekstra DNA hasarı oluşturmamak için kökler karanlıkta oda sıcaklığında hasat edilmelidirler. Bitkiler eğer 1 haftaya kadar uzanan sürelerde test solusyonlarında tutulacaklar ise solusyon hem havalandırılmalı hem de besin solusyonu ile zenginleştirilmelidir. Yapraklarda oluşan DNA hasarının tespit edilmesi için ise kullanılan test maddesinin yapraklara eşit olarak dağılabilmesi için fidelerin kökleri en az 18 saat test solusyonunda tutulmalıdır (Gichner ve ark., 2009).

### *In Situ* koşullarında bitkilerin kullanılması:

Tarla, bahçe ya da doğada yabani olarak yetişen bitkilere comet analizi uygulanacak olursa, kontrol grubu olarak kirlenmemiş bölgelerden seçilen bitkilerin çekirdekleri izole edilmelidir. Ayrıca negatif kontrol olarak kirlenmemiş bölgelerden alınan bitkiler farklı konsantrasyonlarda en az 18 saat süre ile EMS (ethyl methanesulfonate) veya H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile muamele edilmelidirler. Elde edilen sonuçlar EMS veya H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solusyonuna maruz bırakılmayan yapraklardan elde edilen DNA hasar sonuçları ile karşılaştırılmalıdır.

Bütün biyokimyasal çalışmalarda olduğu gibi tampon ve reaksiyona giren çözeltilerin taze olarak hazırlanması önemlidir. Ancak burada hazırlanacak birçok kimyasal iki hafta süreyle kullanılabilir. DNA hasarı çalışırken hemen hemen bütün aşamaların sarı ya da loş ışık altında devam etmesi ve çalışmaların bazı aşamalarının 4 °C'de yapılması alınacak sonuçların güvenilirliği açısından çok önemlidir.

**Bitki dokularından DNA izolasyonu:** Bitki hücrelerinden DNA ya mekanik yollardan ya da protoplastlardan izole edilir.

*Protoplastlardan DNA izolasyonu:* Selulaz ve pektinaz enzimleri ile hücre duvarı sindirilir ve protoplastlar lam üzerine yayılmış agaroz içine gömülerek lysis solusyonuna maruz bırakılır (De Pinto ve ark., 1999; Bhanoori and Venkateswerlu, 1998; Abas ve ark., 2007). Çekirdeklerin bu yolla izole edilmesi oldukça pahalı bir yöntem olup yorucu ve titizlik gerektiren bir yöntemdir. Ayrıca, izolasyon sırasında DNA'nın zarar görmeye ihtimali de çok yüksektir (Hahn and Hock, 1999).

*Hücre Duvarının mekanik olarak elemine edilmesi sonucu hücre & kallus kültüründen, yaprak & köklerden çekirdek izolasyonu:*

Eğer hücre veya kallus kültürlerinden DNA izole edilmek isteniyorsa, 0.4 g hücre veya kallus çok katlı absorbant filtre kağıtlarının üzerine dökülür ve 0.4 M potasyum fosfat çözeltisi ile yıkanır ve oradan bir spatula yardımı ile mikrosantrifuj tüplerinin içine alınır, üzerine 0.1 g yıkanmış deniz kumu ve 0.5 ml soğuk 0.4 M fosfat tampon çözeltisi (pH 10) ilave edilir ve hafifçe çalkalanır. Kum, tüpün dibine çökeldikten sonra, hücreler, naylon filtre (53-µm) aracılığı ile buz içinde tutulan yeni bir tüpe alınır (Stavreva ve Gichner, 2002).

Eğer, çekirdek kök veya yapraklardan direkt olarak izole edilecekse, 2 x 2 cm boyutlarında yaprak veya kök saçakları steril bir bistüri veya jilet yardımı ile nazikçe parçalara ayrılır. 6-9 cm çapında bir Petri kabına 300-400 µl 0.4 M Tris-HCl tampon çözeltisi (pH 7.5) konarak, yaprak veya kök parçacıkları hafifçe çalkalanmaya bırakılan Petri kabına konarak, tampon çözelti içine hücrelerin toplanması sağlanır (Gichner ve ark., 2009). Bazı çalışmalarda PBS (Tuzlandırılmış fosfat tamponu) çözeltisi de tercih edilmiştir (Lin ve ark., 2007). Burada önemli olan husus; yaprakları veya kökleri doğramak yerine onları çok nazik ve hassas şekilde dilimlemektir, böylece hem kontrol hem de muamele gruplarına ekstra zarar vermeden en az yapay DNA hasarı oluşturularak izolasyon aşaması tamamlanmış olacaktır. Hücre duvarı, tuz, deterjan ve enzimler ile çok zor parçalandığı için mekanik olarak çekirdek izolasyonu daha sağlıklı bir yoldur (Gichner ve ark., 2006).

Fungus hücrelerinin DNA hasarını

incelemek için gerekli olan aşamalar preparat hazırlama bölümünde verilmiştir.

Çalışmaların daha sağlıklı ve güvenilir olması için preparat hazırlama aşamasından önce hücrelerin Evan's blue ya da Trypan blue ile canlılık testine tabi tutulması faydalı olacaktır. Bunun için kök, yaprak veya hücreler 0.25% (w/v) solusyonda 5-15 dakika arasında inkube edilir, yaklaşık 30 dakika boyunca distile su ile yıkandıktan sonra mikroskop altında canlılık testi heamocytometer'da yapılır ya da kök, yaprak veya hücreler 4 ml N,N-dimethylformamide içinde 1 saat bekletilir, açığa çıkan boyanın absorbans değeri 600 nm de okunur (Mohan ve ark., 2008; [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com), 2010). Çalışmada eğer fungus kullanılacaksa, fungal konidiler Eppendorf mikrosantrifuj tüplerinde düşük hızda çökeltilir ve steril su ile yıkanır sonra büyüme ortamında veya 0.4 M Tris-HCl, pH 7.5, tampon çözeltisinde osmotik şoktan kaçınmak için yeniden suspanse edilirler ve boyama için yukarıdaki aşama takip edilir.

*Bitkiler için preparatların hazırlanması:*

Burada asıl amaç, uniform ve stabil bir jel hazırlayarak içinde bulunan örneği deney aşamasının sonuna kadar bozulmadan tutabilmek ve örneklerin arka plan görüntüsüne etki edebilecek faktörleri ortadan kaldıran bir preparat hazırlamaktır. Comet analizi için "kenarları buzlandırılmış lamalar" jel stabilitesini arttırmak amacı ile kullanılmakla birlikte (Tatlı ve ark. 2008), ticari olarak bu amaca uygun lam ve lameller de kullanıma sunulmuştur (Trevigen Inc., 2000).

Çalışmada kullanılacak lamalar en az bir gün süre ile etanol içinde tutulduktan sonra etüvde kurularak kullanıma hazır hale getirilmelidir. Lamalar üzerine 50 °C'de distile su içerisinde çözünmüş %1 lik normal erime noktalı (NMP) agarozdan 100 µL kadar pipetle bırakılır ve hemen üzeri lamel ile kapatılarak tabakalandırılır. Jelin çabuk donması için lamalar buzdolabında 5 dakika kadar bekletilir. (Kocyiğit ve ark., 2005; Gichner ve ark., 2009). Bu aşamada lamalar, agaroz-kaplı lamalar olarak adlandırılırlar ve nomenclendirilmiş kutularda elektroforez işlemlerine kadar uzunca bir süre saklanabilirler. İkinci tabaka ise %1 lik düşük erime noktalı (LMP) agaroz ve yeni izole edilmiş hücre süspansiyonu karışımından oluşur. Hücre süspansiyonu yine

distile su içerisinde 40 °C'de LMP agaroz ile 1/8 oranında ya bir mikrosantrifuj tüpü içinde ya da bir lam üzerinde pipet yardımı ile karıştırılır ve yaklaşık 100 µl lik karışım 1. tabaka üzerine yayılır ve hemen lamel ile kapatılır. Preparat daha sonra buzdolabında 5 dakika kadar bırakılır ve lameller bunun ardından kaldırılır (Gichner ve ark., 2004). Preparatlar bu noktada bir sonraki aşama için hazır sayılır. Aslında son yıllara kadar yapılan birçok çalışmada 3. tabaka olarak, 100 µl erimiş %1 lik LMP agaroz ikinci tabaka üzerinde oluşan boşlukları doldurmak için kullanılmakta idi, fakat, son yıllarda Koçyiğit ve ark., 2005; Gichner ve ark. (2008a & b) gibi bazı araştırmacılar en üst tabakanın çok gerekli olmadığını rapor etmişlerdir.

#### *Funguslar için preparat hazırlanması:*

Funguslar üzerinde oluşan DNA hasarları için bugüne kadar çok az çalışma yayınlanmıştır (Hahn ve Hock, 1999; Miloshev ve ark., 2002). Protoplast izolasyonunda olduğu gibi fungal hücrelerin enzimler yolu ile izole edilmesi, çalışmaları hem zorlaştırmış hem de arzu edilen sonucun alınmasına engel olmuştur. Burada funguslar için hazırlanmış protokollerden ortak olarak hazırlanmış detaylı bir protokol sunulmuştur.

Bitkiler için hazırlanan preparatların 1. aşamasında olduğu gibi, mikroskop lamaları %1 lik NMP agaroz ile kaplandıktan sonra üzerine 100-150 µl hacminde fungal büyüme ortamı içinde hazırlanan %0.8 lik LMP agaroz yayılır ve üzeri lamel ile kapatılır ve jel oluşması için 4 °C'de 15 dakika bekletilir. Lameller kaldırıldıktan sonra iyi gelişmiş bir fungal koloniden elde edilen fungal hifler jel içine inokule edilir ve fungal gelişim için optimum sıcaklıkta belli bir süre Petri kabında inkubasyona bırakılırlar (Hahn ve Hock, 1999). Bu aşamadan sonra fungus üzerine test edilecek kimyasallar veya diğer test maddeleri istenilen konsantrasyonlarda yaklaşık 90 µl olacak şekilde tatbik edilir ve lamel ile üzeri kapatılır ve muamele isteğine göre inkubasyona bırakılır ve daha sonra preparatlar sterile su ile yıkanır. Eğer preparatlar ışık stresine (UV gibi) maruz bırakılacak ise lamel kapatılmamış lamlar istenilen doz ve sürede ışık stresine maruz bırakılırlar. Bu aşamadan sonra preparatlar, soğuk lysis solusyonunda (0.3 M NaOH, 0.03 M Na<sub>2</sub>EDTA, %0.1 SDS) 50 dakika kadar bekletilir (Hahn ve Hock, 1999). Son zamanlarda mayalar ile yapılan bir DNA hasar çalışmasında (Rank ve ark. 2009), 0.5 ml fungal hücre süspansiyonu (1x10<sup>6</sup> hücre

ml<sup>-1</sup>) santrifuj ile çöktüldükten (1000g, 5 dakika, 4 °C) sonra PBS tampon çözeltide (pH 7.4) süspanse edilmiş, tekrar santrifuj edildikten sonra elde edilen pellet, 125 µl, 2 mg ml<sup>-1</sup> Zymolase 20T ya da Zymolase 100T içeren %0.70 lik LMP agaroz ile karıştırılmış, bu karışımdan elde edilen 100 µl lik bir karışım %0.8 NMP agaroz kaplı lamalar üzerine yayılmıştır. Kullanılan enzimlerin mayaların hücre duvarını parçalaması için, lamalar oda sıcaklığında 20 dakika inkube edilmiş, daha sonra preparatlar jel katmanının katılması için 15 dakika buz üzerinde tutulmuş sonra lysis solusyonunda (2.5 M NaCl, 0.1 M Na<sub>2</sub>EDTA, 10 mM TRIS, %1 Triton X-100, pH 10) 4 °C'de 90 dakika bekletilmiştir.

#### *DNA nın çözülmesi, elektroforezi ve nötralizasyonu:*

Bu aşamada sarmal yapıda olan DNA nın çözülüp gevşemesi için preparatlar elektroforez tankına konulmuş tampon çözeltiye daldırılır ve inkube edilir. İnkubasyon süresi kullanılacak bitkinin veya fungusun türüne bağlı olarak 20-40 dakika arasında değişir. Eğer bu aşamalar alkali (pH 12.4) bir ortamda gerçekleştirilirse çift ve tek bağlardaki kırıklar belirlenmekte, eğer pH değerleri hem çözülme hem de elektroforez aşamalarında 13 den daha büyük ise yukarıdaki DNA simptomlarının yanı sıra çapraz bağlardaki hasarlar ile baz hasarları da belirlenebilmektedir. Toksikite çalışmaları için Comet protokolünün alkali versiyonu hem çözülme hem de elektroforez aşamalarında uygulanmaktadır (Gichner ve ark., 2009). Genel olarak çözülme ve elektroforez solusyonları soğuk olarak tatbik edilmeli ve süreleri kullanılacak bitki ve fungal türlerine göre araştırmacılar tarafından optimize edilmelidir. Optimizasyon kontrol gruplarında en az DNA göçünü hedef alırken muamele gruplarında DNA göçünün maksimum düzeyde olmasını sağlayan çözülme ve elektroforez şartları olarak kabul edilir (Gichner ve ark., 2009; Dikilitaş ve ark., 2009). Ayrıca, elektroforez süresince sıcaklığı sabit tutarak örnekler arasındaki olabilecek varyasyonların önüne geçilmelidir. Elektroforez aşamasında Voltaj V cm<sup>-1</sup>, amper mA olarak tanımlanmalıdır. Örneğin, patates için bu değerler, DNA çözülmesi 10 dakika, elektroforez 15 dakika (26V, 300 mA, 0.74 V cm<sup>-1</sup>, pH>13) olarak belirlenirken (Gichner ve ark., 2008b), *Sordaria macrospora* fungusu için çözülme ve elektroforez 10 ar dakika, 1.2

V cm<sup>-1</sup>, 10-20 mA, pH 8 olarak yapılmış (Hahn ve Hock, 1999), *Saccharomyces cerevisiae* için ise çözülme 20 dakika, elektroforez 10 dakika, 28V, 300 mA, 0.8 V cm<sup>-1</sup>, pH>13 olarak gerçekleştirilmiştir (Rank ve ark., 2009).

Preparatlar, elektroforezi takiben oluşan alkali ortamı nötrleştirmek ve lamaların mikroskop altında net görüntü alınmasını sağlamak için 0.4 M Tris-HCl (pH 7.5) ile oda sıcaklığında üç kez 5 er dakika yıkanmalıdır (Gichner ve ark., 2008b; Rank ve ark., 2009).

Nötralizasyon aşamasından sonra, lamalar boyanmalı ve 6 saat içinde analiz edilmelidir. Eğer vakit hemen analiz için uygun değilse preparatlar, 10-15 dakika soğuk su içinde tutulmalı takiben %100 lük etanol içinde dehidrasyona maruz bırakılmalı ve kurumaya bırakılmalıdır (Kocyiğit ve ark., 2005; Gichner ve ark., 2008a & b). Bu şekilde lamalar temiz bir ortamda birkaç ay kadar kuru koşullarda saklanabilir.

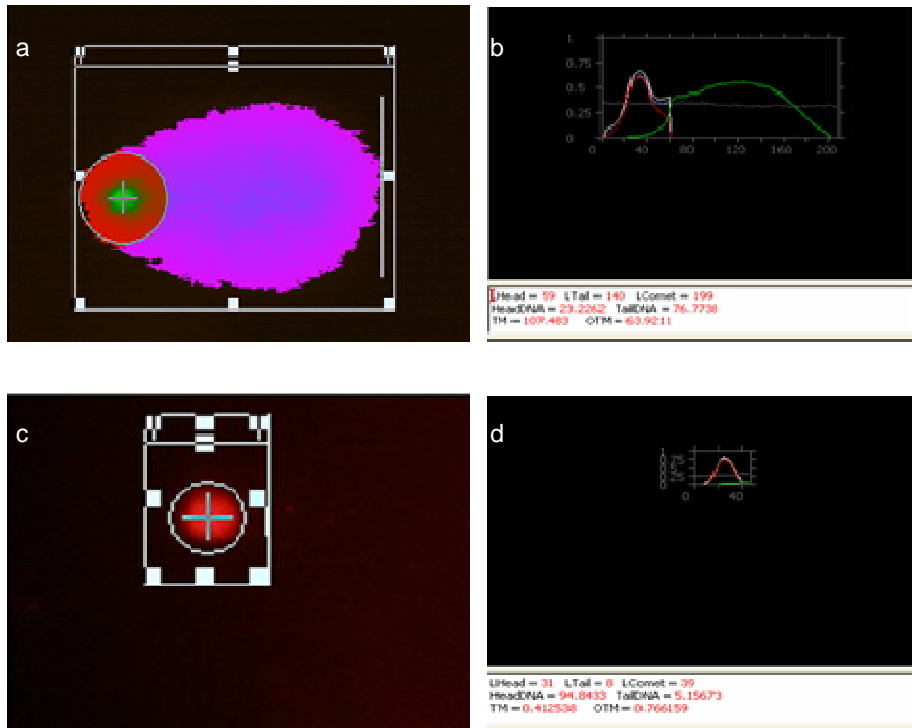
#### *Preparatların boyanması ve analiz edilmesi*

DNA çalışmalarında en çok kullanılan boyalar ethidium bromid (Lin ve ark., 2007), DAPI, ve YOYO-1 gibi floresans renk veren boyalardır (Gichner ve ark., 2006). YOYO-1 çok pahalı ve unstabil olduğundan çok yaygın kullanıma sahip değildir. Lamalar, genellikle 80-100 µl ethidium bromid (20 µg ml<sup>-1</sup>) ile boyandıktan sonra üzeri lamel ile kapatılıp mikroskop alanları taranarak en az 100 kadar hücre 2 tekerrürlü olacak şekilde floresans mikroskop altında sayılmalıdır (bitkiler için kullanılan değerler, excitation filter BP 546/10

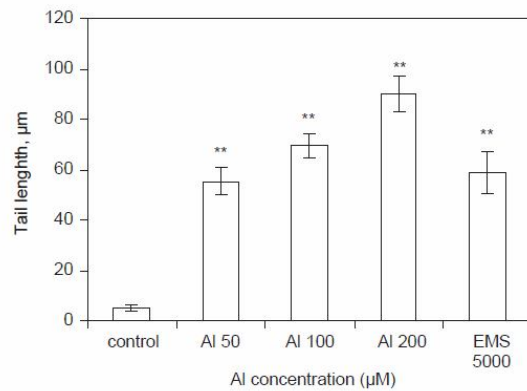
mm ve barrier filter of 590 nm). Bazı şirketler mikroskopa bağlı tam otomatik analiz programları ile (CASP, [www.casp.of.pl](http://www.casp.of.pl); Komet IV, [www.scorecomets.com](http://www.scorecomets.com)) preparatlar içindeki tüm DNA'ları analiz etmekte, jel üzerindeki yürütülmeden elde edilen DNA parçaları baş ve kuyruk olarak iki ana bölüme ayrılmakta ve baş ve kuyruk kısmındaki DNA yüzdesi sırası ile, % H-DNA ve % T-DNA olarak ifade edilmektedir (Şekil 3). Ayrıca kuyruk uzunluğu [TL, µm] ve Tail Moment [TM, µm olarak ifade edilir, % T-DNA ile TL'nin çarpımının 100 e bölünmesi ile edilen bir değerdir] ve Olive Tail Moment [OTM, baş kısmının merkezi ile kuyruk kısmının merkezinin arasındaki mesafe farkının % T-DNA ile çarpımının 100'e bölünmesi ile elde edilen değerdir] kullanılan parametreler arasındadır (Şekil 4). Özellikle, % T-DNA, oluşan hasarın derecesi ile doğru orantılı olup stres kaynağının şiddeti hakkında bilgi vermektedir, Şekiller 1, 2, 3 ve 4 (Konca ve ark., 2003; Gichner ve ark., 2008a).

Ayrıca çok pahalı olan comet analiz programları olmadan da DNA hasarını incelemek mümkündür. Kuyruk bölgesine geç eden DNA yüzdesini esas alan görsel değerlendirme skalasına göre, cometler 0 dan 4'e kadar sınıflandırılmakta (0=hasarsız DNA, IV=en yüksek düzeyde hasara uğramış DNA) ve çok hızlı bir şekilde DNA analizi yapılmaktadır (Kocyiğit ve ark., 2005), Şekil 2.

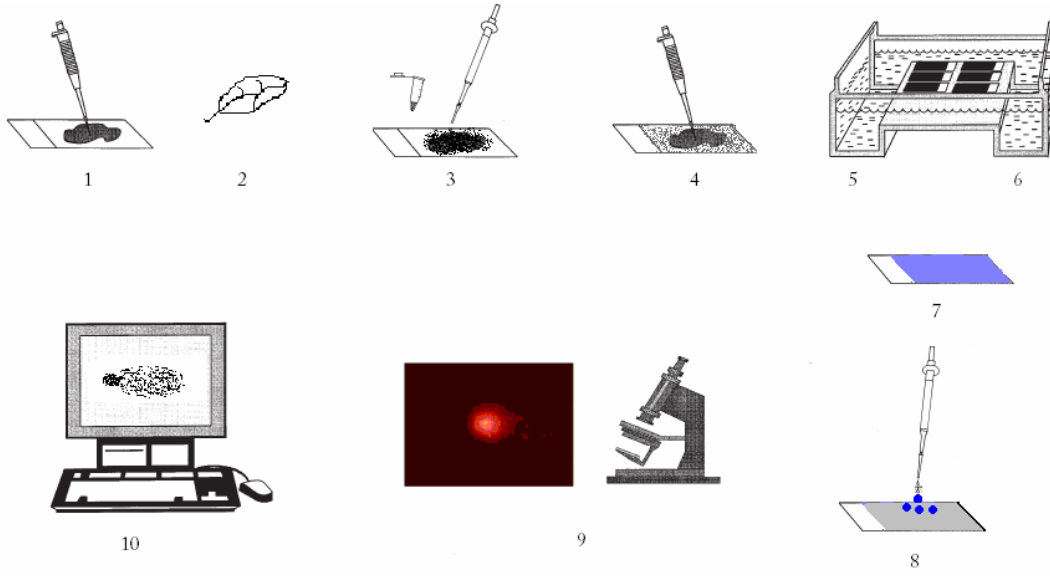
Comet analizinin aşamaları Şekil 5'de gösterilmiş; çalışmada kullanılan bazı kimyasallara dair özellikler Çizelge 1'de sunulmuştur



**Şekil 3.** CASP Analiz programı ile DNA comet analizi; (a & c) hasar görmüş DNA ile kontrol grubuna ait DNA'ların mikroskop altında yapısal şekilleri; (b & d) hasar görmüş DNA ile kontrol grubuna ait DNA'ların bilgisayar analizi sonucu elde edilen mikrografları.



**Şekil 4.** Alüminyum ve EMS (Ethyl methanesulfonate) tarafından *Allium cepa*'nın köklerinde oluşan DNA hasarının alkali comet analizi metodu ile ölçümü. (Kuyruk uzunluğu x Al konsantrasyonu) [Elsevier Yayınevinin izni ile Achary ve ark. (2008)'nin çalışmasından uyarlanmıştır].



**Şekil 5.** Comet analiz çalışmasının aşamaları.

(1) Lam üzerinde %1 lik NMP Agaroze hazırlanması, (2) Mutajenik ya da genotoksik teste tabi tutulmuş yaprak veya misellerden DNA izolasyonu, (3) 1:1 oranında hücre karışımı ile %1 lik LMP karışımının 1. aşamadaki agaroz kaplı lamın üzerine tatbiki, (4) Duruma ve isteğe bağlı olarak 0.5% lik LMP tabakası, (5) Preparatlar üzerlerindeki lamellerin kaldırılması ve elektroforez tankında DNA gevşemesi için soğuk ortamda bekletilmesi, (6) Elektrik akımı altında elektroforez uygulaması, (7) Preparatlar en az üç kez Tris-HCl ile yıkılarak nötralize edilmesi ve kurutulması, (8) preparatlar soğuk suda 10 dakika kadar bekletilip ve 5 dakika 100 µl Ethidium bromid ile ( $20 \mu\text{g ml}^{-1}$ ) ile boyanır, (9) Comet şekilleri floresan mikroskopta incelenir, (10) DNA hasarı görsel ya da bilgisayar yardımı ile analiz edilir.

**Çizelge 1.** Çalışmada kullanılan kimyasal maddelerin hazırlanması ve saklanma koşulları (Hahn ve Hock, 1999; Gichner ve ark., 2009; Dikilitaş ve ark., 2009).

Kullanılan Kimyasallar	Hazırlanışı
<b>Elektroforez solusyonu</b> DNA çözülmesi ve elektroforezi için kullanılır. (Bitkiler)	2 litre tampon çözelti için; 60 ml 10 M NaOH (300 mM NaOH, final konsantrasyon), 10 ml 200 mM Na <sub>2</sub> EDTA (1 mM EDTA final konsantrasyon), 1930 ml H <sub>2</sub> O, pH>13. Taze olarak hazırlanmalıdır. <i>Stok Solusyonlar:</i> 10 M NaOH: 200g NaOH 500 ml içinde çözülür ve oda sıcaklığında saklanır. 200 mM Na <sub>2</sub> EDTA.2H <sub>2</sub> O (Sigma, ED2SS): 14.89 g kimyasal 180 ml içinde çözülür, hafifçe ısıtılır, karıştırılır ve pH 10 N NaOH kullanarak 10'a ayarlanır ve solusyon 200 ml suya tamamlanır. Oda sıcaklığında saklanır.
<b>Elektroforez solusyonu</b> DNA çözülmesi ve elektroforezi için kullanılır. (Funguslar)	DNA çözülmesi ve elektroforezi için TBE tampon çözeltisi kullanılır; 50 mM Tris-boric acid, 10 mM EDTA, pH 8.0
<b>Ethyl methanesulfonate (EMS; Sigma M-0880).</b>	10 mM EMS için; 100 ml içinde 106 µl EMS hazırlanmalıdır. Taze olarak hazırlanmalıdır.
<b>Tris tampon çözeltisi</b> (DNA izolasyonu ve Nötralizasyon için kullanılır)	0.4 M Tris için; 9.7 g Tris (Sigma USA, T-1378) 180 ml H <sub>2</sub> O içinde hazırlanır, ve pH, konsantre HCl kullanarak 7.5'e ayarlanır. Sonra 200 ml suya tamamlanır. Oda sıcaklığında 2 hafta saklanabilir.
<b>NMP (Normal Melting Point) Agaroz</b>	% 1 lik NMP agaroz için; 1 g NMP (ROTH Germany, 2267, Sigma A9539) 100 ml kaynayan su içinde çözülür. Buzdolabında saklanır.
<b>LMP (Low Melting Point) Agaroz</b>	% 1 lik LMP agaroz için; 250 mg LMP (ROTH Germany, 6351, Sigma, A9414) 25 ml kaynama noktasına kadar ısıtılmış veya mikrodalgaya konulmuş PBS içinde çözülür, buradan 5 ml fraksiyonlar alınarak buzdolabında kullanıma kadar saklanır. Yeniden kullanırken küçük viallerde depolanan solusyonlar 70 °C ya ısıtıcı bloklarda ya da sıcak su banyosunda ısıtılarak eritilmelidir.
<b>PBS (Phosphate buffered saline)</b>	PBS için; 50 mg KCl, 50 mg KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 2 g NaCl, 720 mg Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .12 H <sub>2</sub> O 250 ml H <sub>2</sub> O içinde çözülür ve pH 7.4'e ayarlanır. Kullanılmadan önce filtre edilmelidir. Buzdolabında kullanıma kadar saklanır. 20 µg ml <sup>-1</sup> ethidium bromid boyaması için; 1 ml stok solusyon 9 ml H <sub>2</sub> O ile karıştırılır.
<b>Ethidium bromid</b>	<i>Stok solusyon:</i> 10 mg ethidium bromid (Sigma USA, E-8751) 50 ml su içinde çözülür. Gerekli görülürse Millipore filtre (0.22µm) kullanarak kristal yapılıp uzaklaştırılır. Oda sıcaklığında karanlıkta saklanmalıdır.

**Sonuç**

Bu çalışmada temel amaç, canlı organizmada çeşitli ajanların genetik yapıda hasar oluşturup oluşturmadığını, tek hücre DNA larının elektroforetik ortamdaki göçlerine göre analiz etmektir. Yöntem ile eğer hücre DNA ları sağlam ve kırılmamış ise elektroforetik ortamda tek bir yük ve molekül ağırlığına sahip olacaklarından birlikte göç edeceklerdir. Ancak, hasarlı DNA'larda bütünlük korunmadığından, kırılan DNA parçacıkları farklı yük ve molekül ağırlıklarına sahip olacaklar, elektroforetik ortamda farklı hızlarda göç edecekler ve dolayısı ile DNA spesifik boyalarla boyandıklarında kuyruklu yıldız benzer bir görüntü oluşturacaktır. Burada önemli olan husus, yöntemin sağlıklı çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için negatif ve pozitif kontrol çalışmalarının da yapılmasıdır. Negatif kontrolde DNA hasarı görülmemesi gerekirken özellikle hidrojen peroksit ile oluşturulan pozitif

kontrollerde DNA hasarının oluşması gerekir. Kontrollerde beklenen sonuç alınmaz ise ise DNA izolasyonun ve DNA'nın çözülmesi sırasında uygulanan kimyasal tekniklerin ve elektroforez için kullanılan elektrik akımının gözden geçirilmesi gerekir.

**Teşekkür ve Açıklama**

Bu çalışmanın yazımı aşamasında fikirlerini bizimle paylaşan ve yazılı materyal sağlayan Prof. Tomas Gichner'e ve bilgisayar programlarında yardımlarından dolayı Araş. Gör. Kaan Erden'e ve çalışmada kullanılan grafiğin telif hakkını vermesinden dolayı Elsevier Yayınevine şükranlarımızı arz ederiz.

Yazarlar, burada bahsedilen kimyasallar ve çalışmada kullanılan teknik donanımların bahsedilmesi ile ilgili olarak herhangi bir çıkar sağlamamışlar, burada bahsedilmeyen ve aynı işlevlere sahip kimyasal ve teknik donanımlar ile ilgili olarak herhangi bir olumsuz görüşe sahip değillerdir.

**KAYNAKLAR**

- Abas, Y., Touil, N., Kirsch-Volders, M., Angenon, G., Jacobs, M. ve Famelaer, I.D.H. 2007. Evaluation of UV damage at DNA level in *Nicotiana plumbaginifolia* protoplasts using single-cell gel electrophoresis. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 91: 145-154.
- Achary, V. M. M., Jena, S., Panda, K. K. ve Panda, B. B. 2008. Aluminium induced oxidative stress and DNA damage in root cells of *Allium cepa* L. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 70: 300-310.
- Angelis, K.J., Dusinska, M. ve Collins, A.R. 1999. Single cell gel electrophoresis: detection of DNA damage at different levels of sensitivity. *Electrophoresis*, 20:2133-2138.
- Bhanoori, M., Venkateswerlu, G., 1998. The alkaline single cell gel electrophoresis: a new test for assessing DNA single strand breaks in *Neurospora crassa*. *Mutation Research*, 405:29-34.
- De Pinto, M.C., Francis, D. ve De Gara, L. 1999. The redox state of the ascorbate-dehydroascorbate pair as a specific sensor of cell division in tobacco BY-2 cells. *Protoplasma*, 209: 90-97.
- Dhawan, A., Bajpayee, M. ve Parmar, D. 2009. Comet assay: a reliable tool for the assessment of DNA damage in different models. *Cell Biology Toxicology*, 25:5-32.
- Dikilitas, M., Kocuyigit, A. ve Yigit, F. 2009. A molecular-based fast method to determine the extent of DNA damages in higher plants and fungi. *African Journal of Biotechnology*, 8 (14): 3118-3127.
- Dikilitas, M. 2003. Effect of salinity & its interactions with *Verticillium albo-atrum* on the disease development in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and lucerne (*Medicago sativa* & *M. media*) plants. Ph.D. Thesis, University of Wales, Swansea
- Ecobichon, D.J. 2001. Toxic effects of pesticides. In: Klaassen CD(ed.) Casarett and Doull's toxicology. The basic science of poisons. McGraw-Hill, New York, pp 763-810.
- Gichner, T. ve Plewa, M.J. 1998. Induction of somatic DNA damage as measured by single cell gel electrophoresis and point mutation in leaves of tobacco plants. *Mutation Research*, 401:143-152.
- Gichner, T., Patkova, Z., Szakova, J., Demnerova, K. 2004. Cadmium induces DNA damage in tobacco roots, but no DNA damage, somatic mutations or homologous recombinations in tobacco leaves. *Mutation Research*, 559:49-57.
- Gichner, T., Mukherjee, A. ve Veleminsky, J. 2006. DNA staining with the fluorochromes EtBr, DAPI and YOYO-1 in the comet assay with tobacco plants after treatment with ethyl methanesulphonate, hyperthermia and DNase-I. *Mutation Research*, 605:17-21.
- Gichner, T., Znidar, I. ve Szakova, J. 2008a. Evaluation of DNA damage and mutagenicity induced by lead in tobacco plants. *Mutation Research*, 652:186-190.
- Gichner, T., Patkova, Z., Szakova, J., Znidar, I. ve Mukherjee, A. 2008b. DNA damage in potato



- plants induced by cadmium, ethyl methanesulfonate and  $\gamma$ -rays. *Environmental and Experimental Botany*, 62: 113-119.
- Gichner, T., Znidar, I., Wagner, E.D. ve Plewa, M.J. 2009. The use of higher plants in the comet assay. In: *The Comet Assay in Toxicology* Edited by Alok Dhawan and Diana Anderson. Royal Society of Chemistry, p: 98-119.
- Hahn, A. ve Hock, B. 1999. Assessment of DNA damage in filamentous fungi by single cell gel electrophoresis, comet assay. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 18 (7): 1411-1424.
- Kocuyigit, A., Keles, H., Selek, S., Guzel, S., Celik, H. ve Erel, O. 2005. Increased DNA damage and oxidative stress in patients with *Cutaneous leishmaniasis*. *Mutation Research*, 585:71-78.
- Konca, K., Lankoff, A., Banasik, A., Lisowska, H., Kuszewski, T., Gozdz S, Koza, Z. ve Wojcik, A. 2003. A cross-platform public domain PC image-analysis program for the comet assay. *Mutation Research* 534: 15-20.
- Lin, A., Zhang, X., Chen, M., Cao, Q. 2007. Oxidative stress and DNA damages induced by cadmium accumulation. *Journal of Environmental Science*, 19:596-602.
- Lin, A., Zhang, X., Zhu, Y.G. ve Zhao, F.J. 2008. Arsenate-induced toxicity: effects on antioxidative enzymes and DNA damage in *Vicia faba*. *Environmental Toxicology and Chemistry* 27 (2): 413-419.
- Mancini, A., Buschini, A., Restivo, F.M., Rossi, C. ve Poli, P. 2006. Oxidative stress as DNA damage in different transgenic tobacco plants. *Plant Science* 170:845-852.
- Miloshev, G., Mihaylov, I. ve Anachkova, B. 2002. Application of the single cell gel electrophoresis on yeast cells. *Mutation Research*, 513: 69-74.
- Mohan Murali Achary, V., Jena, S., Panda, K.K. ve Panda, B.B. 2008. Aluminium induced oxidative stress and DNA damage in root cells of *Allium cepa* L. *Ecotoxicology Environmental Safety*, 70: 300-310.
- Östling, O., Johanson, K.J. 1984. Microelectrophoretic study of radiation-induced DNA damages in individual mammalian cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun*, 123:291-298.
- Piperakis, S.M., Petrakou, E., Tsilimigaki, S., Sagnou, M., Monogiudis, E., Haniotakis, G., Karkaseli, H. ve Sarikaki, E. 2003. Biomonitoring with the comet assay of Greek greenhouse workers exposed to pesticides. *Environmental Molecular Mutagenesis*, 41:104-110.
- Rank, J., Syberg, K., ve Jensen, K. 2009. Comet assay on tetraploid yeast cells. *Mutation Research* 673: 53-58.
- Singh, N.P., McCoy, M.T., Tice, R.R. ve Schneider, E.L. 1988. A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Experimental Cell Research*, 175:184-91.
- Sriussadaporn, C., Yamamoto, K., Fukushi, K. ve Simazaki, D. 2003. Comparison of DNA damage detected by plant comet assay in roadside and non-roadside environments. *Mutation Research*, 541:31-44.
- Stavreva, D.A. ve Gichner, T. 2002. DNA damage induced by hydrogen peroxide in cultured tobacco cells is dependent on the cell growth stage. *Mutation Research*, 514:147-152.
- Tatli, M.M., Minnet, C., Kocuyigit, A., Karadag, A. 2008. Phototherapy increases DNA damage in lymphocytes of hyperbilirubinemic neonates. *Mutation Research*, 654 (1): 93-95.
- Tice, R.R., Agurell, E., Anderson, D., Burlinson, B., Hartmann, A., Kobayashi, H. 2000. The single cell gel/comet assay: guidelines for in vitro and in vivo genetic toxicology testing. *Environmental Molecular Mutagenesis*, 35:206-21.
- Trevigen Inc. 2000. TREVIGEN™ Instructions for Comet Assay™.
- Ündeğer, Ü. ve Başaran, N. 2005. Effects of pesticides on human peripheral lymphocytes in vitro: induction of DNA damage. *Archives of Toxicology* 79: 169-176.
- Vajpayee, P., Dhawan, A. ve Shanker, R. 2006. Evaluation of the alkaline comet assay conducted with the wetlands plant *Bacopa monnieri* L. as a model for ecogenotoxicity assessment. *Environmental and Molecular Mutagenesis* 47: 483-489.
- WHO 1986. Environmental Health Criteria 64. Carbamate pesticides: a general introduction. World Health Organisation, Geneva.
- WHO 1988. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to the classification 1988-1989. World Health Organisation, Geneva.
- [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com). 2010. Use of trypan blue stain and the hemocytometer to determine total cell counts and viable cell number.

Araştırma Makalesi

## İHRAÇ EDİLEN BAZI GEOFİTLERİN PAZARLANABİLİR SOĞAN ÜRETME KAPASİTELERİ VE BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdulhabip ÖZEL<sup>1\*</sup> Kaan ERDEN<sup>1</sup>

Yayın Geliş Tarihi: 19.04.2010

Yayın Kabul Tarihi: 06.28.2010

### ÖZET

Doğal floradan toplanarak ihraç edilen bazı önemli geofitlerin [*Arum italicum* P. Mill., *Leucojum aestivum* L., *Lilium candidum* L., *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel, *Geranium tuberosum* L., *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb., *Dracunculus vulgaris* Schott] tarla koşullarında pazarlanabilir çiçek soğanı üretme kapasiteleri ve bazı bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, 2003-04 ve 2004-05 kışlık ürün yetiştirme döneminde, Harran Ovası koşullarında yürütülmüştür. Araştırmanın her iki yılında da çıkış tarihi, çiçeklenme başlangıcı tarihi, çiçekte kalma süresi, vejetasyon süresi ve soğan hasat tarihi gibi fenolojik gözlemlerin yanında, her cinste bitki boyu, bitki başına çiçek sayısı, soğan çevre uzunluğu, çevre uzunluğu artış oranı, soğan ağırlığı, yavru soğan sayısı, yavru soğan ağırlığı ve yavru soğan çevre uzunluğu gibi bitkisel özellikler incelenmiştir. Soğan sayısı, çevre uzunluğu ve çevre uzunluğu artış değerleri dikkate alındığında, araştırmaya konu olan geofitlerden, kültüre alınmaları halinde pazarlanabilir miktar ve kalitede üretim sağlanabileceği, çiçek soğanı ihracatı için pazar talebini karşılama da ve alternatif ürün olma konusunda potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Geofit (*Arum*, *Leucojum*, *Lilium*, *Sternbergia*, *Eranthis*, *Dracunculus*), bitki ve yumru özellikleri, fenolojik özellikler, yumru ağırlığı

### DETERMINATION OF CAPACITY TO PRODUCE MARKETABLE BULB AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME EXPORTED GEOPHYTES

### ABSTRACT

This study was conducted to determine the capacity to produce marketable bulb and plant characteristics of some wild geophytes [*Arum italicum* P. Mill., *Leucojum aestivum* L., *Lilium candidum* L., *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel, *Geranium tuberosum* L., *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb., *Dracunculus vulgaris* Schott] collected from natural flora, under Harran Plain conditions in Southeast of Turkey in 2003-04 and 2004-05 growing seasons. In each year of the research, besides phenological observations including sprouting date, beginning of flowering, flowering period, vegetation time and bulb harvest date; plant characteristics in each species including plant height, flower number per plant, bulb size, bulb size increase rate, bulb weight, bulbil number, bulbil weight and bulbil size were also investigated. In consideration of bulbil number, bulbil size and increase of bulb size levels; on condition that the geophytes which are subject to research are cultivated, it is possible to say that production in marketable amount and quality can be obtained, and that it has potency to meet market demand for flower bulb and to be an alternative product.

**Keywords:** Geophytes (*Arum*, *Leucojum*, *Lilium*, *Sternbergia*, *Eranthis*, *Dracunculus*), plant characteristics, phenological characteristics, bulb weight

### GİRİŞ

Geofit, gövdesi toprak altında oluşan ve değişime uğrayarak besin depo etme özelliği kazanmış, soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkilere verilen genel isimdir. Türkiye florasında, 26 cinse bağlı 540 geofit türü bulunduğu kaydedilmektedir. Birçok farklı aileye ve cinste bitki bu grupta yer almaktadır. *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Iridaceae*, *Orchidaceae* ve *Araceae* başlıca

geofit familyalarıdır (Aslan, 1998). Sahip oldukları özelliklerden dolayı geofitler, milattan önceki devirlerden beri iyi bilinmekte, süs bitkisi olarak kullanılmalarının dışında, tıbbi ve aromatik amaçlı olarak da yaygın bir şekilde değerlendirilmektedir. Eskiden beri halk tababetinde ve günümüzde ise modern tıpta bu bitkilerden faydalanılmaktadır. *Lilium candidum* L. soğanları, içerdiği saponinlerden dolayı yanık ve şişliklerin tedavisinde halk

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

\* Sorumlu Yazar: Abdulhabip Özel: hozel@harran.edu.tr

tababetinde kullanılmaktadır (Mimaki ve ark., 1999). *Leucojum aestivum* L., içerdiği galantamine maddesi nedeniyle Alzheimer hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (Eichhorn ve ark., 1998). *Sternbergia* spp., Türkiye’de 8 taksonla yayılış gösteren ve tıpta kullanılan yaygın bir geofittir (Duman ve ark., 2002). *Arum* türleri, ateş düşürücü etkilerinden dolayı modern tıpta kullanılmaktadır (Alencar ve ark., 2005). *Geranium* türleri, yayılış gösterdikleri ülkelerde alkaloid ve uçucu yağ içeriklerinden dolayı tıpta kullanılmaktadır (Dimayuga, 2002). Bir kısım geofit ise, güzel kokularından dolayı aromatik bitki olarak değerlendirilmektedir. Bu bitkilerin genel özelliği ise, göz alıcı güzellikte çiçeklere sahip olmalarıdır. Genellikle erken ilkbahar da veya sonbahar sonunda çiçek açmaları, ekolojik toleranslarının geniş olması, kolay yetiştirilebilmeleri ve dikildikten çok kısa bir süre sonra çiçeklenmeleri gibi nedenlerden dolayı dünyanın birçok yerinde aranan ve yaygın olarak çevre düzenlemelerinde kullanılan süs bitkileridir. Sadece saksıda ve bahçede peyzaj amaçlı olarak değil, kesme çiçek olarak da kullanılabilirler, bu bitkilerin soğanlarının geniş bir ticaret hacmine sahip olmasına olanak tanımıştır (Çakıroğlu ve ark., 2001). Geofitler tüm dünyada süs bitkisi olarak en çok tercih edilen bitkilerdendir. Bu nedenlerle, ihrac potansiyellerinin yüksek olması ve kolayca alıcı bulmaları, doğadan toplanarak yurt dışına satılmalarına sebep olmaktadır. Türkiye’de hemen herkes tarafından bilinen yılan yastığı (*Arum* spp.), zambak (*Lilium* spp.), yılan bıçağı (*Dracunculus* spp.), kar çiçeği (*Eranthis* spp.), devetabanı (*Geranium* spp.), çakal nergisi (*Sternbergia* spp.) ve göl soğanı (*Leucojum aestivum* L.) en çok ihracatı yapılan geofitlerdendir (Güner ve ark., 2000). Dünya mirası olan ve önemli bir kısmı endemik olan geofitlerin gen kaynaklarının yok olmaması için yapılan yasal düzenlemeler ve yasaklamalarla doğa tahribatının boyutu azaltılmaya çalışılsa da, bu geçerli bir çözüm sağlamamaktadır. Asıl çözüm ise, bu bitkilerin yetiştirme tekniklerinin belirlenerek kültüre alınmalarıyla olacaktır. Araştırmaya konu olan geofitlerle ilgili yapılan bazı çalışmalarda, Zincirkıran ve Tümsavaş (2006) *S. lutea*’da, Arslan ve ark. (2002) *S. fischeriana*’da yumru iriliğinin verim ve gelişme üzerine etkisini, Barabe ve ark. (2003) *A. italicum*’da çiçek

gelişimini, Korhonen ve ark. (2004) *G. sylvaticum*’un gelişimine ışık seviyesinin etkisini, Mori ve ark. (1991 a ve b) *S. lutea*’nın çiçeklenmesine sıcaklığın etkisini, dış ortamda yetiştirilen *L. aestivum* ve *L. autumnale*’nin çiçeklenmesi-gelişimi ve sıcaklığın bitki gelişimi ve çiçeklenme başlamasına etkisini ve Çırak ve ark. (2004) *L. aestivum*’da verim ve bitki gelişimi üzerine azot gübrelemesinin ve hasat zamanının etkisi konularında çalışmışlardır. Ayrıca, çeşitli araştırmacılar *A. italicum* ve *A. maculatum*’un döllenme biyolojisi ve üreme mekanizmaları üzerine çalışmışlardır (Albre ve ark., 2003; Diaz ve ark., 2006). Ancak bu bitkilerin tarla tarımı içerisinde yer almasını sağlayacak kadar bilgi birikiminin olmadığı bir gerçektir.

Bu nedenle Türkiye’de doğal floradan toplanarak ihracatı yapılan bazı yabani geofitlerin tarla koşullarında yetiştirilme olanakları ve bunların pazarlanabilir çiçek soğanı üretme kapasitelerinin ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gereklidir. Bu çalışmada doğadan toplanarak ihracatı yapılan bazı yabani geofitlerin tarla koşullarındaki verim ve bazı bitkisel özellikleri belirlenmiştir.

#### MATERYAL VE METOT

Araştırmada materyal olarak; Yalova’da faaliyet gösteren ve doğal çiçek soğanı ihracatı yapan, **Marla** firmasından temin edilen çiçek soğanları kullanılmıştır. Tohumluk olarak, *Lilium candidum* L. için 16-18 cm, *Sternbergia lutea* ve *Leucojum aestivum* L. için 10-12cm, *Dracunculus vulgaris*. için 22-24 cm, *Arum italicum* için 6-8 cm, *Eranthis hyemalis* için 4-5 cm ve *Geranium tuberosum* için 5-6 cm çevre uzunluğuna sahip yumrular dikimde kullanılmıştır.

Araştırma, Şanlıurfa’da Harran Ovası koşullarında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanı’nda 2003-04 ve 2004-05 yılları kışlık ürün yetiştirme sezonunda, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak, 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanı toprağı, Harran I serisinde yer alıp, alüvyal ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin profilli topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi tekstürlüdür ve tüm profil çok kireçlidir. A, B ve C horizonlarına sahip topraklardır. Şanlıurfa ili, denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Şanlıurfa'da 2003-04 ve 2004-05 yılları deneme aylarına ilişkin bazı iklim verileri.

Aylar	Yıllar	Sıcaklık °C			Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
		Ortalama	Maksimum	Minimum		
Ekim	2003	21.5	35.5	3.8	23.1	51.5
	2004	21.7	35.0	11.3	3.4	48.7
Kasım	2003	12.7	26.6	4.3	36.1	62.0
	2004	11.7	26.0	-0.1	187.7	72.2
Aralık	2003	7.2	16.2	-0.3	64.4	75.0
	2004	6.2	19.6	-3.0	7.8	56.3
Ocak	2004	6.0	13.5	-2.1	138.8	81.3
	2005	6.6	16.7	-0.8	64.4	64.4
Şubat	2004	6.2	20.3	-4.7	92.0	74.9
	2005	6.4	17.5	-2.2	69.5	68.5
Mart	2004	13.4	26.7	2.2	3.2	50.5
	2005	11.4	24.5	1.9	23.1	57.1
Nisan	2004	16.1	33.4	-0.7	51.6	47.1
	2005	17.3	29.7	4.8	25.2	50.9
Mayıs	2004	21.9	35.2	10.6	27.3	48.9
	2005	23.1	35.0	7.8	9.9	41.4
Haziran	2004	29.0	39.4	17.3	0.0	33.5
	2005	27.4	38.5	15.1	31.3	35.9

Tablo 1'de görüldüğü gibi her iki deneme yılı iklim verileri benzerlik göstermekle beraber, yıllar arasındaki yağış dağılımı düzensizlik göstermiştir. Birinci yıl yağış özellikle kış aylarında, ikinci yıl ise bahar aylarında yoğunlaşmıştır.

Deneme alanı, her iki deneme yılında da sulanmış ve toprak tava geldiğinde önce pullukla derin sürülmüştür, 2 ton/da yanmış çiftlik gübresi ile gübrelenmiş, ardından kültüvator ve rototiller ile işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Denemde kullanılan tohumluk soğan ve yumrular, dikim zamanına kadar 20 °C sıcaklıkta depo edilmiştir. Depo ortamında uyanmaya başlayan yumrular, her iki deneme yılında da Ekim ayının ilk yarısında araziye dikilmiştir. Çiçek soğanlarından *Sternbergia* ve *Leucojum* 10x10 cm sıklıkta ve 10 cm derinlikte, *Lilium* 20x20 cm sıklıkta ve 15 cm derinlikte, *Dracunculus* 25x25 cm sıklıkta ve 20 cm derinlikte, *Eranthis* ve *Geranium* 5x5 cm sıklıkta ve 5 cm derinlikte ve *Arum* 10x15 cm sıklıkta ve 10 cm derinlikte, 1.5 m uzunluğunda, 5 sıradan oluşan parsellere elle dikilmiştir. Dikimle beraber ve vejetasyonun ilerleyen dönemlerinde gerektiğinde sulama yapılmış, yabancı otlarla elle mücadele edilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da, çıkış tarihi, çiçeklenme başlangıç tarihi, çiçekte kalma süresi, vejetasyon süresi ve soğan hasat tarihi gibi fenolojik gözlemlerin (Tablo 2) yanında, her cinste rasgele alınan 20 örnekte, aşağıdaki açıklanan özellikler belirlenmiştir.

**Bitki Boyu:** Bitkinin toprak yüzünden en uç kısmına kadar olan bölüm cm cinsinden ölçülmüştür.

**Bitki Başına Çiçek Sayısı:** Bitkide tüm salkım veya sapta oluşan çiçek sayısı sayılarak ortalaması adet cinsinden hesaplanmıştır.

**Soğan Çevre Uzunluğu (cm):** Bitkilerin soğanları tek tek hasat edilerek soğanların çevre uzunlukları cm cinsinden ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

**Soğan Çevre Uzunluğu Artış Oranı (%):** Hasat edilen soğanların çevre uzunlukları dikimde kullanılan soğan çevre uzunluklarına oranlanarak çevre uzunluğu artış oranı % cinsinden hesaplanmıştır.

**Soğan Ağırlığı (g):** Hasat edilen soğanlara yapışan toprakların dökülmesi ve dış kabukların kuruması için, iki gün oda koşullarında gölgede bekletilen soğanlar tartılarak ortalama soğan ağırlıkları gram cinsinden hesaplanmıştır.

**Yavru Soğan Sayısı (adet):** Hasat edilen bitkiden elde edilen yavru soğanların sayısı adet olarak sayılarak, bitki başına yavru soğan sayısı tespit edilmiştir.

**Yavru Soğan Ağırlığı (g):** Tüm yavru soğanlar hasattan iki gün sonra tartılarak ortalama soğan ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir.

**Yavru Soğan Çevre Uzunluğu (cm):** Hasat edilen bitkilerden elde edilen yavru soğanların çevresi ölçülerek cm cinsinden ortalama çevre uzunlukları belirlenmiştir.

Yöntemlerine uygun olarak elde edilen verilerin iki yıl ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Fenolojik Özellikler

Farklı geofit cinslerinde saptanan çıkış, çiçeklenme başlangıcı tarihleri, çiçeklenme ve vejetasyon süreleri, soğan-yumru hasat tarihleri ile ilgili ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2’de, araştırmaya konu olan geofitlerde, çıkış tarihlerinin genel olarak *Sternbergia*’da Ekim ayı başlarında, *Lilium* ve *Arum*’da Ekim ayı ortalarında, *Eranthis* ve *Geranium*’da Ekim sonu ve Kasım ayı başlarında, *Dracunculus* ve *Leucojum*’un ise Ocak ayı başlarında gerçekleştiği görülmektedir. Bitkilerden *Lilium* ve *Arum* ile *Dracunculus* ve *Leucojum* arasında çıkış tarihleri bakımından benzerlik olduğu görülmektedir. Söz konusu bitkilerin, filizlenme ve çıkış için benzer ekolojik koşullara ihtiyaç duydukları söylenebilir. *Dracunculus* ve *Leucojum*’un dikim sırasında kök sürgünü vermeye başlamış olmalarına rağmen dikimden çok sonra çıkış yapmışlardır.

*Sternbergia*’da toprak yüzeyine ilk çıkan organ çiçeklerdir. Bu nedenle, her iki yılda da araştırmaya konu olan cinsler arasında en erken çiçeklenme *Sternbergia*’da, en geç çiçeklenme ise Mayıs ortasında çiçeklenen *Lilium* ve *Dracunculus* bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 2). Çiçeklenme tarihleri

yönünden yıllar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır.

Araştırmaya konu olan bitkiler arasında *Dracunculus* ve *Eranthis* 16 gün ile en kısa çiçekte kalma süresine, *Sternbergia* ise 24 gün ile en uzun çiçekte kalma süresine sahiptir. Bitkilerde çiçekte kalma süreleri yıllara göre sırasıyla, *Lilium*’da 17 ve 21 gün, *Sternbergia*’da 21 ve 24 gün, *Dracunculus*’da 16 ve 18 gün, *Leucojum*’da 20 ve 19 gün, *Arum*’da 20 ve 21 gün *Eranthis*’de 16 ve 19 gün, *Geranium*’da 19 ve 19 gün olarak gerçekleşmiştir. Özellikle *Sternbergia*, *Leucojum*, *Lilium* ve *Arum*’da farklı dikim zamanı ve yetiştirme teknikleri ile çiçeklenme sürelerinin uzatılabileceği yada farklı bir zaman dilimine kaydırılabileceği söylenebilir. Bu durum, özellikle peyzaj uygulamaları açısından son derece olumlu sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, araştırmaya konu olan bitkiler arasında vejetasyon süresi bakımından oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bitkilerin çıkış tarihleri ve vejetasyon süreleri dikkate alındığında, uzun vejetasyon süresine sahip bulunan *Lilium*, *Sternbergia* ve *Arum* ile geç çıkış yapıp Haziran ayı ortalarında hasada gelebilen *Leucojum* ve *Dracunculus* bitkilerinin kışlık ana ürün yetiştirme sezonunda yetiştirilebilecekleri, diğer bitkilerin ise nispeten erken hasada gelmeleri yüzünden, kışlık ara ürün olarak da değerlendirilebilecekleri söylenebilir.

Tablo 2. 2003-04 ve 2004-05 Yetiştirme Döneminde Bazı Geofitlerde Saptanan Bazı Fenolojik Özellikler.

Bitki Cinsleri	İncelenen Özellik									
	Çıkış Tarihi		Çiçeklenme Başlangıç Tarihi		Çiçekte Kalma Süresi (gün)		Vejetasyon Süresi (gün)		Soğan Hasat Tarihi	
	03/04	04/05	03/04	04/05	03/04	04/05	03/04	04/05	03/04	04/05
<i>Lilium</i>	19.10.2003	15.10.2003	15.05.2004	13.05.2005	17	21	237	241	15.06.2004	15.06.2005
<i>Sternbergia</i>	04.10.2003	08.10.2004	04.10.2003	08.10.2004	21	24	198	187	13.06.2004	13.06.2005
<i>Dracunculus</i>	03.01.2004	01.01.2005	14.05.2004	16.05.2005	16	18	163	165	15.06.2004	15.06.2005
<i>Leucojum</i>	02.01.2004	04.01.2005	10.03.2004	09.03.2005	20	19	167	161	15.06.2004	15.06.2005
<i>Arum</i>	18.10.2003	16.10.2004	21.04.2004	18.04.2005	20	21	235	230	15.06.2004	15.06.2005
<i>Eranthis</i>	28.10.2003	04.11.2004	04.02.2004	07.02.2005	16	19	179	174	10.06.2004	10.06.2005
<i>Geranium</i>	05.11.2003	11.11.2004	4.04.2004	10.04.2005	19	19	165	162	08.06.2004	09.06.2005

**Bitkisel Özellikler**

İncelenen tüm özelliklerde yıllar arasında benzer sonuçlar saptanmış ve iki yıl birleşik ortalama değerleri Tablo 3 ve 4'te sunulmuş,

yılların ortalama değerleri ve standart sapmaları Şekil 1 ve 2'de toplu olarak gösterilmiştir.

Tablo 3. Araştırmada İncelenen Bazı Bitkisel Özelliklere İlişkin İki Yıl Birleşik Ortalama Değerler.

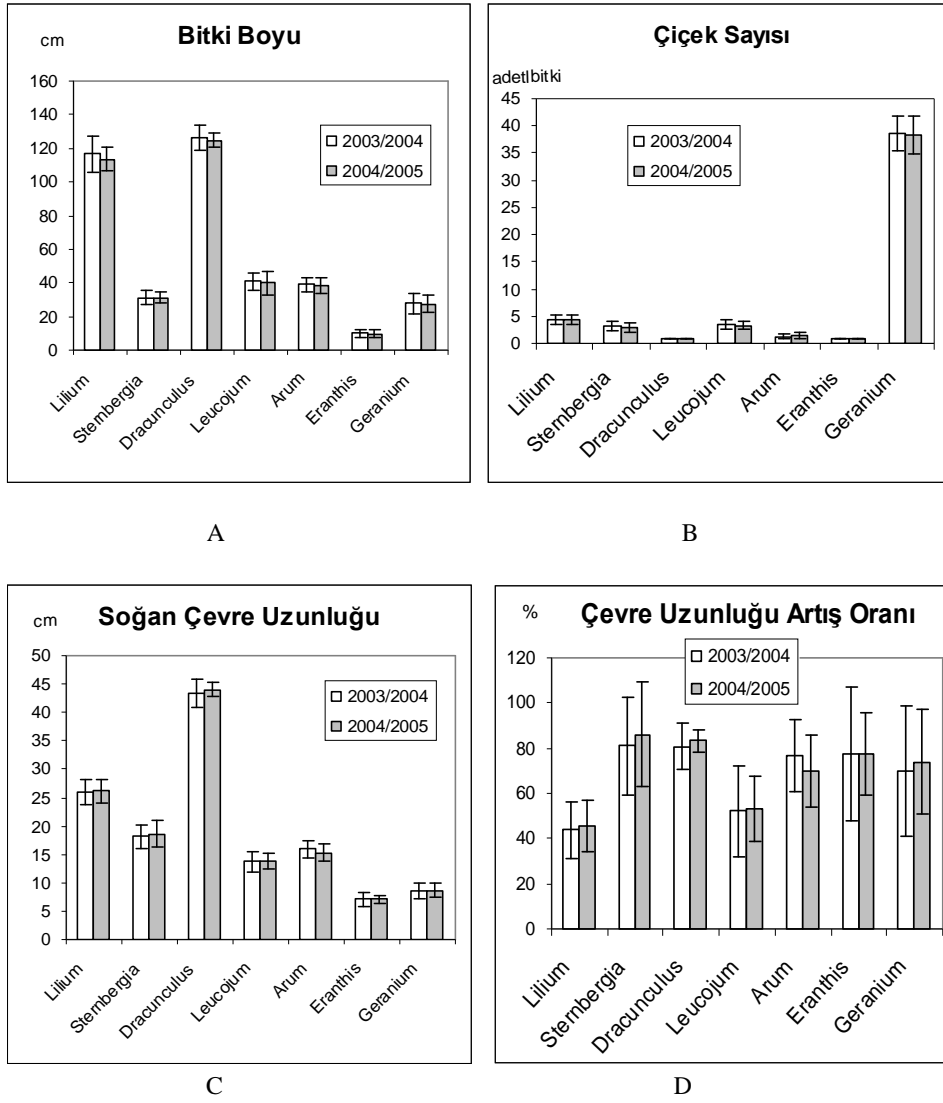
Bitki Cinsleri	İncelenen Özellik			
	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki)	Soğan Çevre Uzunluğu (cm)	Çevre Uzunluğu Artış Oranı (%)
<i>Lilium</i>	114.90	4.35	26.10	44.72
<i>Sternbergia</i>	31.10	3.05	18.35	83.50
<i>Dracunculus</i>	125.60	1.00	43.70	82.08
<i>Leucojum</i>	40.35	3.35	13.80	52.77
<i>Arum</i>	38.65	1.35	15.60	73.32
<i>Eranthis</i>	9.80	1.00	7.10	77.50
<i>Geranium</i>	27.60	38.50	8.60	72.00

**Bitki Boyu:** Bitki boyu değerleri yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da 116.5±11.2 cm ve 113.3±7.1 cm, *Sternbergia*'da 31.2±4.5 cm ve 31.0±3.4 cm, *Dracunculus*'da 126.4±7.5 cm ve 124.8±4.0 cm, *Leucojum*'da 40.9±5.3 cm ve 39.8±7.3 cm, *Arum*'da 38.9±4.2 cm ve 38.4±4.3 cm, *Eranthis*'de 9.9±2.4 cm ve 9.7±2.2 cm ve *Geranium*'da 27.8±6.2 cm ve 27.4±5.2 cm olarak saptanmıştır (Şekil 1A). Ayrıca, denemeye konu olan tüm cinslerde her iki yılda da standart sapma değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum doğal floradan toplanan bu bitkilerin genetik yapılarından ve dolayısıyla bireysel gelişme performanslarının farklılığından kaynaklanabilir. Bitki popülasyonlarından yapılacak seleksiyonla kuvvetli ve standart gelişim gösteren çeşitler geliştirilebilir. Ortalama bitki boyu değerleri (Tablo 3), *Eranthis* ve *Leucojum* hariç, genellikle literatürlerde bildirilen değerlerden yüksek saptanmıştır (Çırak ve ark., 2004). Bunun yanında *Eranthis* ve *Leucojum*'un bitki boylarının fazla gelişmemsi iklim faktörlerinden (özellikle ışıklenme süresi ve kalitesinden) ve yetiştirme tekniğinden kaynaklanabilir. Nitekim, bu bitkilerin yumru gelişimleri oldukça iyi olmuştur (Tablo 3 ve 4).

**Bitki Başına Çiçek Sayısı:** Denemeye konu olan tüm cinslerde her iki

yılda da standart sapma değerlerinde belirgin bir stabilite gözlenmiştir. Çiçek sayısı değerleri (adet/bitki) yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da 4.4±1.0 ve 4.3±1.0, *Sternbergia*'da 3.2±0.8 ve 2.9±0.9, *Dracunculus*'da 1.0±0.0 ve 1.0±0.0, *Leucojum*'da 3.4±0.8 ve 3.3±0.7, *Arum*'da 1.3±0.4 ve 1.4±0.5, *Eranthis*'de 1.0±0.0 ve 1.0±0.0 ve *Geranium*'da 38.7±3.2 ve 38.3±3.4 olarak saptanmıştır (Şekil 1B). İki yıl ortalamasına göre, *Sternbergia*, *Leucojum*, *Lilium* ve *Geranium*'da bitki başına üçten fazla çiçek saptanırken *Dracunculus* ve *Eranthis*'te 1 adet/bitki saptanmıştır (Tablo 3).

**Soğan Çevre Uzunluğu:** Denemeye konu olan tüm cinslerde, her iki yılda da standart sapma değerlerinde belirgin bir stabilite gözlenmiştir. Soğan çevre uzunluğu değerleri yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da 25.9±2.3 cm ve 26.2±2.1 cm, *Sternbergia*'da 18.1±2.2 cm ve 18.6±2.3 cm, *Dracunculus*'da 43.4±2.4 cm ve 44.0±1.2 cm, *Leucojum*'da 13.7±1.8 cm ve 13.8±1.3 cm, *Arum*'da 15.9±1.5 cm ve 15.3±1.4 cm, *Eranthis*'de 7.1±1.2 cm ve 7.1±0.7 cm ve *Geranium*'da 8.5±1.4 cm ve 8.7±1.2 cm olarak saptanmıştır (Şekil 1C). İki yıl birleşik değerlere göre, *Lilium*, *Sternbergia*, *Dracunculus*, *Leucojum*, *Arum*, *Eranthis* ve



Şekil 1. 2003-04 ve 2004-05 Yılında Farklı Geofit Cinslerinde Saptanan Bitki Boyu (A), Bitki Başına Çiçek Sayısı (B), Soğan Çevre Uzunluğu (C) ve Çevre Uzunluğu Artış Oranı (D) Değerleri ve Standart Sapmaları.

*Geranium*'da saptanan ortalama yumru çevre uzunluğu değerleri (Tablo 3), Çakıroğlu ve ark. (2001)'in bildirdiği, ihraç edilen türlerde aranan minimum çevre uzunluk değerleri (*Lilium* 10+ cm, *Sternbergia* 6 cm, *Dracunculus* 10 cm, *Leucojum* 7.5 cm, *Arum* 6 cm, *Eranthis* 3.5 ve *Geranium* 5 cm)'nden oldukça yüksektir. Tarla koşullarında yetiştirilen tüm cinslerin yumruları, çiçek oluşturdukları halde pazarlanabilir yumru büyüklüklerinin üzerine çıkmıştır.

#### Soğan Çevre Uzunluğu Artış Oranı:

Denemeye konu olan tüm cinslerde, özellikle *Sternbergia*, *Leucojum*, *Eranthis* ve *Geranium*'da her iki yılda da standart sapma değerleri oldukça yüksek saptanmıştır (Şekil

1D). Bu durum, çalışılan materyalin genetik olarak saf olmamasından, bunun sonucu olarak ortaya çıkan bireysel kapasitelerinin farklılığından kaynaklanabilir. Nitekim her iki yılda da saptanan yüksek varyasyon katsayısı değerleri, bu bitkilerde yapılacak seleksiyonların başarılı sonuçlar vereceğini göstermektedir. Çevre uzunluğu artış oranı değerleri (%) yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da 43.9±12.7 ve 45.6±11.7, *Sternbergia*'da 81.0±21.8 ve 86.0±23.2, *Dracunculus*'da 80.8±10.0 ve 83.3±5.1, *Leucojum*'da 52.2±20.3 ve 53.3±14.6, *Arum*'da 76.7±16.1 ve 70.0±15.8, *Eranthis*'de 77.5±29.9 ve 77.5±18.5 ve *Geranium*'da 70.0±28.7 ve 74.0±23.2 olarak saptanmıştır. İki yıl birleşik değerlere göre,



dikilen anaç soğan çevre uzunluk değerlerine göre hasatta, en düşük artış oranı *Lilium*'da (%44.72) ve en yüksek artış oranı ise *Sternbergia*'da (%83.50) saptanmıştır (Tablo 3). Bu durum, söz konusu geofitlerin tarla tarımı koşullarında yüksek bir soğan gelişim potansiyeline sahip bulduklarını göstermektedir.

Bu bakımdan geofitlerin tarla koşullarında yetiştirilmelerinin pazarlanabilir yumru üretmeleri açısından büyük potansiyel taşıdığı ancak, üzerlerinde standart ürün oluşturma yönünde ıslah çalışmalarının yapılması gerekliliği söylenebilir.

Tablo 4. Araştırmada İncelenen Bazı Bitkisel Özelliklere İlişkin İki Yıl Birleşik Ortalama Değerler.

Bitki Cinsleri	İncelenen Özellik			
	Soğan Ağırlığı (g)	Yavru Soğan Sayısı (adet/bitki)	Yavru Soğan Ağırlığı (g)	Yavru Soğan Çevre Uzunluğu (cm)
<i>Lilium</i>	147.49	0.30	70.05	11.00
<i>Sternbergia</i>	61.32	2.00	21.48	11.05
<i>Dracunculus</i>	595.10	2.80	82.45	18.80
<i>Leucojum</i>	37.92	3.20	12.24	8.40
<i>Arum</i>	180.44	23.95	41.78	4.08
<i>Eranthis</i>	2.26	2.75	1.24	4.10
<i>Geranium</i>	3.20	2.10	1.66	5.85

**Soğan Ağırlığı:** Denmeye konu olan tüm cinslerin, her iki yılda da standart sapma değerleri oldukça yüksek saptanmıştır (Şekil 2A). Bu durum, bu özellik açısından incelenen populasyonun büyük bir varyasyon gösterdiğini, bu yönde yapılacak seleksiyonların başarılı sonuçlar vereceğini göstermektedir. Ortalama soğan ağırlığı değerleri yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da  $148.0 \pm 38.27$  g ve  $146.9 \pm 39.1$  g, *Sternbergia*'da  $61.5 \pm 7.3$  g ve  $61.1 \pm 7.3$  g, *Dracunculus*'da  $596.1 \pm 66.9$  g ve  $594.1 \pm 47.6$  g, *Leucojum*'da  $38.7 \pm 6.7$  g ve  $37.12 \pm 6.6$  g, *Arum*'da  $179.8 \pm 23.15$  g ve  $181.1 \pm 14.4$  g, *Eranthis*'de  $2.2 \pm 0.4$  g ve  $2.3 \pm 0.5$  g ve *Geranium*'da  $3.2 \pm 0.5$  g ve  $3.2 \pm 0.6$  g olarak saptanmıştır. İki yıl birleşik soğan ağırlığı değerlerine göre, cinsler arasında en düşük soğan ağırlığı *Eranthis*'te (2.26 g), en yüksek soğan ağırlığı değeri ise *Dracunculus*'da (595.10 g) saptanmıştır (Tablo 4). Bu değerler literatürlerde belirtilen değerlerin oldukça üzerindedir (Çakıroğlu ve ark., 2001; Çırak ve ark., 2004).

**Yavru Soğan Sayısı:** Denemeye konu olan tüm cinslerde ortalama yavru soğan sayısı değerleri her iki yılda da oldukça stabil saptanmıştır (Şekil 2B). Yavru soğan sayısı değerleri (adet/soğan) yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da  $0.3 \pm 0.5$  ve  $0.3 \pm 0.5$ , *Sternbergia*'da  $1.9 \pm 0.6$  ve  $2.1 \pm 0.6$ , *Dracunculus*'da  $2.4 \pm 0.5$  ve  $3.2 \pm 0.4$ , *Leucojum*'da  $3.3 \pm 0.5$  ve  $3.1 \pm 0.3$ , *Arum*'da  $24.4 \pm 0.5$  ve  $23.5 \pm 0.5$ , *Eranthis*'de

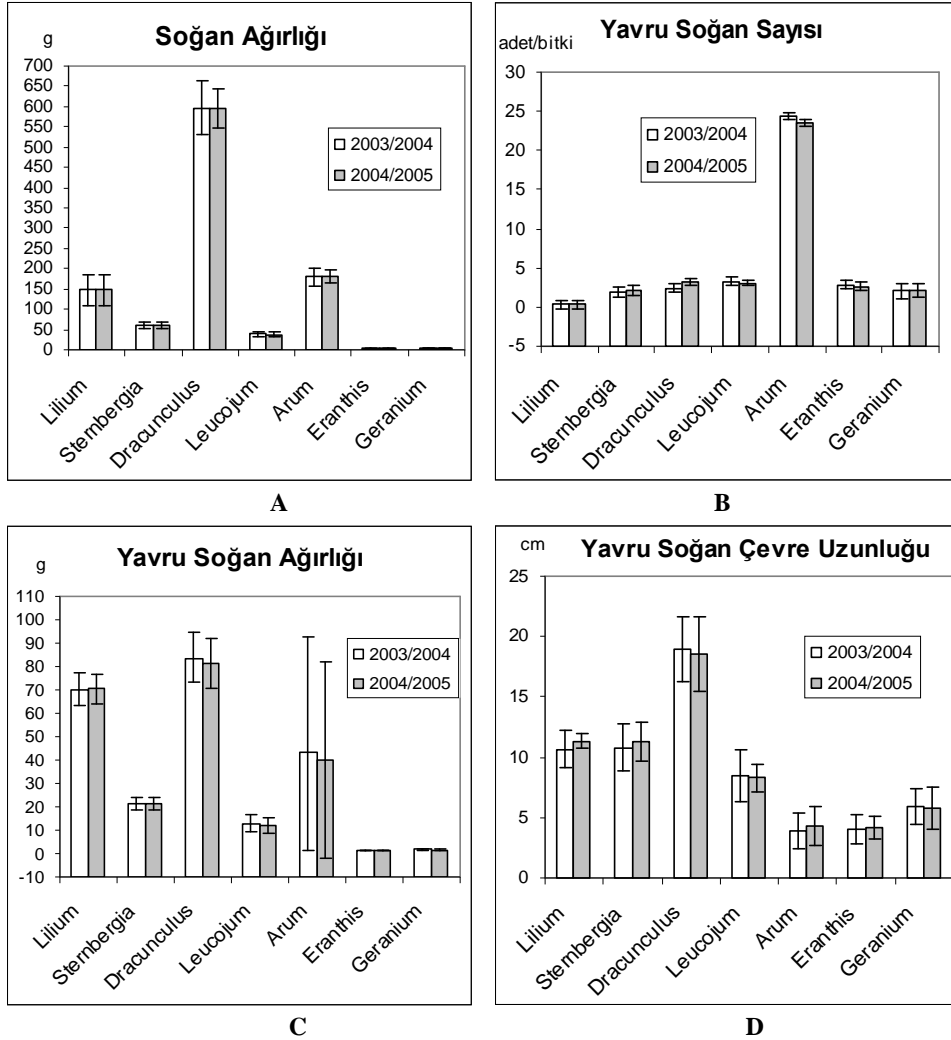
$2.9 \pm 0.6$  ve  $2.7 \pm 0.6$  ve *Geranium*'da  $2.1 \pm 1.0$  ve  $2.1 \pm 0.9$  olarak saptanmıştır. İki yıl birleşik yavru soğan sayısı değerlerine göre, cinsler arasında en düşük yavru soğan sayısı *Lilium*'da, en yüksek yavru soğan sayısı değeri ise *Arum*'da saptanmıştır (Tablo 4).

**Yavru Soğan Ağırlığı:** Ortalama yavru soğan ağırlığı değerleri yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da  $69.7 \pm 7.9$  g ve  $70.4 \pm 6.2$  g, *Sternbergia*'da  $21.64 \pm 2.6$  g ve  $21.3 \pm 2.7$  g, *Dracunculus*'da  $83.5 \pm 11.4$  g ve  $81.4 \pm 10.4$  g, *Leucojum*'da  $12.5 \pm 3.9$  g ve  $12.0 \pm 3.1$  g, *Arum*'da  $43.5 \pm 49.5$  g ve  $40.0 \pm 42.2$  g, *Eranthis*'de  $1.2 \pm 0.2$  g ve  $1.2 \pm 0.2$  g ve *Geranium*'da  $1.7 \pm 0.2$  g ve  $1.6 \pm 0.1$  g olarak saptanmıştır. Denemeye konu olan tüm cinslerin, *Lilium*, *Sternbergia*, *Eranthis* ve *Geranium* hariç, her iki yılda da standart sapma değerleri oldukça yüksek saptanmıştır (Şekil 2C). Bu durum, çalışılan materyalin genetik olarak saf olmamasından kaynaklanabilir. İki yıl birleşik yavru soğan ağırlığı değerlerine göre, cinsler arasında en düşük yavru soğan ağırlığı *Eranthis*'te (1.2 g), en yüksek soğan ağırlığı değeri ise *Dracunculus*'da (82.5 g) saptanmıştır (Tablo 4). Bu değerler, soğan çevre uzunluğu artış oranları da dikkate alındığında, yavru soğanların da çiçek soğanı üretiminde rahatlıkla kullanılabilir irilikte olduğunu göstermektedir.

**Yavru Soğan Çevre Uzunluğu:** Yavru soğan çevre uzunluğu değerleri yıllara göre sırasıyla *Lilium*'da  $10.7 \pm 1.5$  cm ve

11.3±0.6 cm, *Sternbergia*'da 10.8±2.0 cm ve 11.3±1.6 cm, *Dracunculus*'da 19.0±2.7 cm ve 18.6±3.1 cm, *Leucojum*'da 8.5±2.2 cm ve 8.3±1.2 cm, *Arum*'da 3.9±1.5 cm ve 4.3±1.6 cm, *Eranthis*'de 4.0±1.2 cm ve 4.2±0.9 cm ve *Geranium*'da 5.9±1.5 cm ve 5.8±1.8 cm olarak saptanmıştır (Şekil 2D). İki yıl birleşik değerlere göre yavru soğan çevre uzunluk

değerlerine göre, cinsler arasında en düşük yavru soğan çevre uzunluğu *Arum*'da (4.08 cm) ve *Dracunculus*'da (18.80 cm) saptanmıştır (Tablo 4). Araştırmaya konu olan bitkilerden *Arum* hariç diğerlerinin yavru soğan çevre uzunluğu değerleri, Çakıroğlu ve ark. (2001)'de belirtilen ihraç edilen cinslerde aranan minimum çevre uzunluk değerleri



Şekil 2. 2003-04 ve 2004-05 Yılında Farklı Geofit Cinslerinde Saptanan Söğan Ağırlığı (A), Yavru Söğan Sayısı (B), Yavru Söğan ağırlığı (C) ve Yavru Söğan Çevre Uzunluğu (D) Değerleri ve Standart Sapmaları.

(*Lilium* 10+ cm, *Sternbergia* 6 cm, *Dracunculus* 10 cm, *Leucojum* 7.5 cm, *Arum* 6 cm, *Eranthis* 3.5 ve *Geranium* 5 cm)'nden fazladır. Bu durum, tarla tarımı içerisinde bu bitkilere yer verilmesi halinde yalnızca ana söğan değil yavru söğan ve yumruların da ihraç edilebilecek irilikte olacağını göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye florasında yaygın olarak bulunan ancak, sökümlü baskısı altında yok olma tehlikesi taşıyan bu bitkilerin, tarımsal açıdan önem taşıyan morfolojik ve tarımsal özelliklerinin büyük bir varyasyon gösterdiği ortaya konmuştur. Bu durum da, yapılacak başarılı bir seleksiyonla yüksek verimli, standart gelişen tiplerin seçilebileceğini

söyleyebiliriz. Çalışmada incelenen tüm cinslerin çiçek soğanı gelişiminin yüksek ve yavru soğan sayısı ve büyüklüğünün yeterli olması, bu bitkilerin tarla tarımı içerisinde değerlendirilebilme şansını artırmaktadır. Öncelikle yüksek vasıflı tiplerin belirlenerek bunların tescil edilmesi ve bu bitkilerle ilgili bilgi birikimi oluşturmak üzere, temel yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi, çiçeklenmenin programlanmasına yönelik çalışmaların yanı sıra, standart ürün ve üründe çeşitlilik sağlamak için ıslah çalışmalarının yapılmasına gereksinim vardır.

#### KAYNAKLAR

- Albre, J., Quilichini A., Gibernau M., 2003. Pollination ecology of *Arum italicum* (Araceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 141, 205-214.
- Alencar, V.B.M., Alencar, N.M.N., Assreyu, A.M.S., Mota, M.L., Brito, G.A.C., Aragao, K.S., Bittencourt, F.S., Pinto, V.P.T., Debray, H., Ribeiro R.A., Cavada, B.S., 2005. Pro-inflammatory effect of *Arum maculatum* lectin and role of resident cells. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 37(9), 1805-1814.
- Arslan, N. 1998. Türkiye’de Doğal Çiçek Soğanlarının Potansiyeli ve Geleceği, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı ( Ed. Erkal, S., Aksu, E., Çelikel F.G.) s: 209-215.
- Arslan N., Gürbüz, B., Gümüşcü, A., Özcan, S., Mirici, S., Khavar, K.M., 2002. Cultivation of *Stenbergia fischeriana* (Herbert) Rupr., and a study on its morphological characteristics. *Pakistan Journal of Botany* 34(4), 411-418.
- Barabe, D., Lacroix, C., Gibernau, M., 2003. Development of the flower and inflorescens of *Arum italicum* (Araceae). *Canadian Journal of Botany* 81(6), 622-632.
- Çakiroğlu, N., Aksu, E., Gürsan, K., Kostak, S., Çelikel, F.G., 2001. Doğal Çiçek Soğanları Raporu. DPT, Sekizinci Bes Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyonu, Pp. 117. Ankara.
- Çırak, C., Ayan, A.K., Kurtar, E.S., Kevseroğlu, K., Cama, N., 2004. The effects of different N doses and harvesting times on bulb yield and some plant characters of summer snowflake (*Leucojum aestivum* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* 3(2), 193-195.
- Diaz, A., Amoin, M.A., Gibernau, M., 2006. The effectiveness of some mechanisms of reproductive isolation in *Arum maculatum* and *A. italicum* (Araceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 150, 323-328.
- Dimayuga, R.E., 2002. Medicinal and aromatic plants industrial profiles, Vol 27: *Geranium* and *Pelargonium*: M. Lis-Balchin (Ed.). Taylor & Francis. London. Pp. 318.
- Duman, H., Koyuncu, M., Ünal, F., (2002). Türkiye’nin kışnergizleri (*Sternbergia Waldst.&Kit./Amaryllidaceae*). *The Karaca Arboretum Magazin* 6(3), 124-130.
- Eichhorn, J., Takada, T., Kita, Y., Zenk, M.H., 1998. Biosynthesis of the Amaryllidaceae alkaloid Galanthamine. *Phytochemistry* 49(4), 1037-1047.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer K.H.C. (eds.), 2000. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 11, Supplement 2, Edinburgh. Pp. 680.
- Korhonen, J., Kytoviita, M.M., Siikamaki, P., 2004. Are resources allocated differently to symbiosis and reproduction in *Geranium sylvaticum* under different light conditions? *Canadian Journal of Botany* 82(1), 89-95.
- Mimaki, Y., Satou, T., Kuroda, M., Sashida, Y., Hatakeyama, Y., 1999. Steroidal saponins from the bulbs of *Lilium candidum*. *Phytochemistry* 51(4), 567-573.
- Mori, G., Nakano, K., Imanishi, H., Sakanishi, Y., 1991a. Effect of temperature on flowering of *Stenbergia lutea* Roem.& Schult. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 59(4), 855-861.
- Mori, G., Kawabata, H., Imanishi, H., Sakanishi, Y., 1991b. Effects of temperature on flower initiation and development in *Leucojum aestivum* L. and *L. autumnale* L. *Journal of The Japanese Society for Horticultural Science* 59(4), 833-838.
- Zincirkıran, M., Tümsavaş, Z., 2006. Effect of bulb circumference on bulb yield and bulblet formation capacity of *Stenbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel (winter daffodil). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9(12), 2366-2368.

## HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayımlayarak tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir.

Makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır.

**Yayın Kurulu Adresi : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Kurulu Başkanlığı 63040 Şanlıurfa, e-mail: [mk385@cornell.edu](mailto:mk385@cornell.edu)**

Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayınlanabilir.

### Genel Yazım Esasları\*

- 1) Başlık olabildiğince kısa ve açıklayıcı olmalıdır. Büyük harf ile koyu (bold) ve 12 punto ile yazılmalıdır. İngilizce başlık 10 punto, koyu (bold), büyük harflerle yazılmalı ve Abstract'ın hemen üzerinde yer almalıdır.
- 2) Yazar isimleri 10 punto, ve yalnızca soyadlar büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır. Yazar adresleri ilk sayfanın altına tüm sayfa boyunca tek bir çizgi çekilerek ve 9 punto ile numaralandırılarak yazılmalıdır. Sorumlu yazar:mk385@cornell.edu şeklinde yazar adreslerinin altında numaralandırılmadan belirtilmelidir.
- 3) Metin sayfanın tek yüzüne tek satır aralığı ile sol kenardan 4 cm (40 mm), sağ, alt ve üst kenarlardan 3 cm (30 mm) boşluk bırakılarak Times New Roman yazı karakteri seçilerek 10 punto kullanılarak A4 (210 mm x 290 mm) kağıdına yazılmalıdır. Araştırma makalelerinde, metin kaynaklar, şekiller ve tablolar dahil 12 sayfayı, derlemelerde ise 8 sayfayı geçmemelidir. Makalelerde sayfa sayısı çift sayıda olmalıdır (8, 10, 12 gibi). Özet ve Abstract bölümleri hariç tüm metin iki sütun halinde yazılmalı ve sütunlar arasında 0.5 cm boşluk bırakılmalıdır.
- 4) Sayfa numaraları 10 punto ile otomatik numaralandırma fonksiyonu kullanılarak, sayfanın ortasına gelecek şekilde ayarlanmalıdır.
- 5) Metin içerisinde kaynak gösterimi (Yazar, yıl) esasına göre yapılmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (İlk yazarın soyadı ve ark., yıl) kuralı uygulanmalıdır.
- 6) Özet ve Abstract, her biri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde 10 punto ile Türkçe ve İngilizce olarak tek satır aralığında yazılmalıdır. Özet ve Abstract'ın hemen altına 4-6 adet Türkçe ve İngilizce Anahtar Kelimeler/ Key Words eklenmelidir.
- 7) Metin genel olarak GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA, TEŞEKKÜR (gerekli görülürse) ve KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Ana bölüm başlıkları : Büyük harf koyu (10 p)  
Birinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu (10p)  
İkinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu olmalıdır (10)

- i) **GİRİŞ**. En çok 3 sayfa olmalıdır. Literatür özeti ve çalışmanın amacı ve önemi bu kısımda verilmelidir ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- ii) **MATERYAL ve METOT**. Araştırma materyali ve yöntemi ayrıntılı olarak bu kısımda belirtmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.

- iii) **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.** Araştırma sonuçları ve (varsa) öneriler bu kısımda verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iv) **TEŞEKKÜR.** Gerekli görülürse verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- v) **KAYNAKLAR.** 10 punto ile yazılmalı ve alfabetik sıraya göre sıralandırılmalıdır.
9. Resim, şekil ve grafikler “*Şekil*”, tablolar ise “*Çizelge*” adı altında verilmelidir. Şekil başlığı şeklin altında, Çizelge başlığı ise Çizelgenin üstünde yer almalıdır. Başlıkların ilk harfi büyük, diğer sözcükler ise küçük harf ile başlamalı ve satır sonuna nokta konmalıdır. Çizelge ile ilgili açıklamalar asteriks (\*) ile simgelenilerek çizelgenin altında verilmelidir. Çizelge ve şekil bilgileri 10 punto (Başlık ve Çizelge içi bilgiler dahil), açıklamalar 8 punto ile yazılmalıdır. Çizelgelerde yatay çizgi olabildiğince az olmalıdır.
10. Ondalık rakamlar nokta ile ayrılmalıdır (123.87; 0.987 gibi).
11. Kaynak gösterimi: Kısaltma yapılmadan verilmelidir
- a) **kaynak dergi** ise  
Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A. 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. *Doğa*, 17 (1): 119-129.
- b) **kaynak kitap** ise  
Robinson, R.K.ve Tamime, A.Y. 1985. *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamon Press Inc., London, 300 s.
- c) **kaynak kitaptan bir bölüm** ise  
Walstra, P., van Vliet, T. ve Bremer, C.G.B. 1990. On the fractal nature of particle gels. “*Alınmıştır: Food Polymers, Gels and Colloids*. (ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382”
- d) **yazarı ve/ veya tarihi bilinmeyen bir kaynak** ise  
Anonim. 1985. T.S.E. Peynir Standardı, TS 591, Ankara  
Anonim, tarihsiz. Microbiology Handbook, Chr.Hansen Laboratory
- e) **kaynak kongre/ sempozyum/konferans** kitabı ise  
Özer, B.H. ve Akın, M.S. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süt endüstrisinin mevcut durumu. I.GAP Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s. 87-96.
12. Makale yazımında “Uluslararası Birim Sistemi” (SI)’ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine  $g l^{-1}$  mg/ l yerine  $mg l^{-1}$  ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) gibi

**\*NOT:** Makale taslağı (Manuscript) editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığı ve 12 punto olarak hazırlanmalıdır. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir. Yayına kabul edilen makaleler ise daha sonra yukarıda belirtilen düzene göre hazırlanarak gönderilmelidir.