



T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI

Tarla Bitkileri Merkez
Araştırma Enstitüsü
DERGİSİ

*JOURNAL OF
Field Crops Central
Research Institute*

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

Cilt/Volume **25**
Sayı/Number **Özel Sayı-2**

Yıl/Year **2016**

TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

ISSN: 1302-4310
E-ISSN: 2146-8176

CİLT
VOLUME **25**

SAYI ÖZEL SAYI-2
NUMBER SPECIAL ISSUE-2

2016



TUBİTAK-ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanı (Tarım Bilimleri) Tarafından taranmaktadır.

Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agricultural Sciences Database.



TUBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik Tarafından taranmaktadır.

Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Turkish JournalPark Academic Database.



TUBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik EBSCO Tarafından taranmaktadır.

Indexed by Turkish JournalPark Academic EBSCO Database.



CROSSREF® Veri Tabanı Tarafından taranmaktadır.

Indexed by CROSSREF® Database.

Makaleler DOI numarası yayınlanmaktadır.

Articles are published with DOI number.

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

*JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE*

Yayın Sahibinin Adı / Published by
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adına
Enstitü Müdürü / Director of Institute

İlhan SUBAŞI

Editör / Editor-in-Chief

Aliye PEHLİVAN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Kadir AKAN
Dr. Erol KARAKURT

Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE
Dr. Alaettin KEÇELİ

Yayın Türü / Type of Publication: **Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical**

Yayın Dili / Language: **Türkçe ve İngilizce / Turkish and English**

Hakemli bir dergidir / Peer reviewed journal

Yılda iki kez yayınlanır / Published two times a year

İletişim Adresi / Publisher Address: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Şehit Cem Ersever Cad. No: 9-11 06170 Yenimahalle - Ankara

Tel: (+90312) 343 10 50 **Belgegeçer / Fax:** (+90312) 327 28 93

E-posta / E-mail: tarndergi@gmail.com

Dergi Web Sayfası / Journal Home Page:

<http://tarlabitkileri.dergipark.gov.tr/tarbitderg>

<http://arastirma.tarim.gov.tr/tarlabitkileri/Menu/11/Dergi>

Basım Yeri / Printed: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı

İvedik Caddesi Bankacılar Sokak No:10 Yenimahalle - Ankara

Tel: (+90312) 315 65 55 **Belgegeçer / Fax:** (+90312) 344 81 40



Özel sayı-2, 11. Tarla Bitkileri Kongresi'nde (7-10 Eylül 2015, Çanakkale) yer alan ve Kongre Düzenleme Kurulu tarafından seçilen makaleleri içermektedir.

Special Issue-2 includes articles chosen by the Organizing Committee of 11st Field Crops Congress (7-10 September 2015, Çanakkale).

DÜZENLEME KURULU

Kongre Onursal Başkanları

Prof.Dr. Yücel ACER (ÇOMÜ Rektörü)
Prof.Dr. Mehmet MENDEŞ (ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dekanı)

Kongre Başkanı

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ
Prof.Dr. Harun BAYTEKİN
Prof.Dr. Mevlüt AKÇURA
Doç.Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK
Arş.Gör.Dr. Fatih KAHRIMAN
Arş.Gör. Onur Sinan TÜRKMEN
Arş.Gör. Fırat ALATÜRK
Arş.Gör. Onur HOCAOĞLU

Kongre Sekreteryası

Prof.Dr. Mevlüt AKÇURA
Arş.Gör.Dr. Fatih KAHRIMAN

11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale BİLİM KURULU

TAHILLAR

Prof. Dr. İlknur AKGÜN	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın AKKAYA	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. İsmet BAŞER	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Tevrican DOKUYUCU	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Temel GENÇTAN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet KILIÇ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Kayıhan KORKUT	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan ÖZKAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Bayram SADE	KTO Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Ali TOPAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan TURGUT	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet ÜLKER	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Saime Ü. İKİNCİKARAKAYA	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Köksal YAĞDI	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

ENDÜSTRİ BİTKİLERİ

Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek BAŞALMA	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan BAYDAR	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. M. Atilla GÜR	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Necmi İŞLER	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Kemalettin KARA	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ş. Metin KARA	Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih KILLI	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Özer KOLSARICI	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet MERT	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan ÖZER	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Tahsin SÖĞÜT	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent UZUN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın ÜNAY	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Güngör YILMAZ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
BİLİM KURULU**

ÇAYIR MERA VE YEM BİTKİLERİ

Prof. Dr. Zeki ACAR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Suzan ALTINOK	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim AYDIN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Cahit BALABANLI	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Hayrettin EKİZ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Hayrettin KENDİR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Ali KOÇ	Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Adnan ORAK	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa TAN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Veyis TANSI	Çukurova Üniversitesi

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

Prof. Dr. Olcay ARABACI	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Neşet ARSLAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Filiz AYANOĞLU	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Emine BAYRAM	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Saliha KIRICI	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman KIZIL	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin KOÇ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. L. Sezen TANSI	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. İsa TELCİ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan TURGUT	Akdeniz Üniversitesi

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
BİLİM KURULU**

YEMEKLİK DANE BAKLAGİLLER

Prof. Dr. Cevdet AKDAĞ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Adem Emin ANLARSAL	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz TOKER	Akdeniz Üniversitesi

BITKİ BİYOTEKNOLOJİSİ

Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan KURT	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent SAMANCI	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Muzaffer TOSUN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet YILDIRIM	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Prof. Dr. Zihin YILDIRIM	Ege Üniversitesi

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
------------------------	-----------	------------------------	----------------------------------------	-------------

**ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176**

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)**

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Adnan ORAK

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ali KOÇ

Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Bülent UZUN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Cahit BALABANLI

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Emine BAYRAM

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Fatih KILLI

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Filiz AYANOĞLU

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

ÇİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
------------------------	-----------	------------------------	----------------------------------------	-------------

**ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176**

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)**

Prof. Dr. Güngör YILMAZ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hakan ÖZER

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Halis ARIOĞLU

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hasan BAYDAR

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hayrettin EKİZ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hüseyin KOÇ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. İbrahim AYDIN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. İsa TELCİ

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Kemalettin KARA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Leyla Sezen TANSI

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mehmet Atilla GÜR

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
------------------------	-----------	------------------------	----------------------------------------	-------------

**ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176**

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
Katkıda Bulunan Hakemler**
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Mehmet MERT

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mustafa TAN

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Necmi İŞLER

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Olcay ARABACI

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Saliha KIRICI

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
------------------------	-----------	------------------------	----------------------------------------	-------------

**ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176**

**11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale
Katkıda Bulunan Hakemler**
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Suzan ALTINOK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Süleyman KIZIL

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Şevket Metin KARA

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Tahsin SÖĞÜT

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Veyis TANSI

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Zeki ACAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

Çukurova Koşullarında II. Üründe Yetiştirilecek Yağlık Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

A Study on Determination of the Best Sowing Date for Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as Second Crop in Çukurova Conditions

A. Çil, A. N. Çil, V. Şahin, M. R. Akkaya1

Flow Sitometri ile Çok Yıllık Buğdaygil Yem Bitkisi Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu

Characterisation of Genetic Resources of Perennial Forage Grasses by Using Flow Cytometry

G. Savaş Tuna, H. Keleş, D. Göçmen, V. Güleriyüz, İ. Nizam, E. Cabi, A. Yazıcı, Ş. Çakal, M. Tuna7

Bazı Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşitlerinin Niğde Koşullarında Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi

Determination of Growing Possibilities of Some Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Cultivars in Niğde Conditions

R. İ. Aytekin, S. Çalışkan13

Çukurova Koşullarına Uygun Geliştirilen Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi

Investigation of Some Agricultural Properties of Some Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Genotypes in Çukurova Irrigated Conditions

A. N. Çil, A. Çil, M. R. Akkaya, V. Şahin18

Ana Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yerfıstığı Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

The Determination of Some Important Agronomical and Quality Properties of Peanut Varieties in Main Crop Conditions

H. Arıoğlu, H. Bakal, L. Güllüoğlu, C. Kurt, B. Onat24

Bazı Uçucu Yağların Patatesten (*Solanum tuberosum* L.) Bitki Aktivatörü Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması

Investigation of Possible Usage of Some Essential Oils on Potato (*Solanum tuberosum* L.) as Plant Activator Compounds

A. Şanlı, T. Karadoğan, B. Tosun30

Osmaniye İlinde Yerfıstığı Yetiştiriciliği ile İlgili Sorunların Saptanması

Determination of Problems Related to Peanut Grown in Osmaniye

N. İşler, R. Gözüyeşil36

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

Patateste Farklı Ortam ve Dönemlerde Yapılan Melezleme ve Melez Tohum Elde Edilmesini Etkileyen Faktörler

Crossing of Potato in Different Growing Conditions and Factors Affecting Hybrid Seed Production

G. Yılmaz, N. Kandemir, Y. Yanar, Y. B. Karan, A. Kınay, Ş. Dökülen42

İleri İslah Kademesindeki Patates Klonlarının Üretici Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi

Determination of Performance of Advanced Potato Breeding Clones Under Growers Conditions

C. Kaya, T. Kara, A. Karakuş, F. Sefaoğlu49

Farklı Sulama Programlarının Şekerpancarında Kaliteye Etkisi

Effects of Different Irrigation Interval and Irrigation Level on Quality of Sugar Beet

A. F. Tari, A. Özbahçe, G. Ata, C. Bilgiç55

Farklı Tarihlerde Hasat Edilen Şeker Pancarı Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

The Determination of Yield and Yield Components of Sugarbeet Genotypes (*Beta vulgaris saccharifera* L.) Harvested at Different Dates

F. Sefaoğlu, C. Kaya, A. Karakuş61

Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Eskişehir Koşullarındaki Performansları

Performance of Some Sugar Beet Cultivars in Eskişehir Conditions

E. G. Kulan, M. D. Kaya, E. Kardeş67

Mikro Elementlerin (Fe, Zn, B ve Mn), Şekerpancarında (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

Effect of Micronutrients (Fe, Zn, B and Mn) on Quality Criteria of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)

A. Rahimi, N. Arslan, S. Esmzad71

Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Farklı Çeşitlerinde Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma

A Research on Quality Criteria in Different Cultivars of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)

A. Rahimi, N. Arslan, İ. R. Chiyaneh77

Kaplı ve Kapsız Şeker Pancarı Tohumlarının Çimlenme, Çıkış ve Verim Bakımından İncelenmesi

Investigation of Coated and Uncoated Seeds of Sugar Beet with Respect to Germination, Emergence and Yield

E. G. Kulan, M. D. Kaya83

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

Nazilli 663 Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını Dozlarının M₁ Bitkilerinde Fide Gelişimi Üzerine Etkisi ve Uygun Gama Dozunun Belirlenmesi

Determination of Appropriate Gamma Ray Dose and Effect on Seedling Growth in M₁ of Different Gamma Ray Dose in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Variety Nazilli 663

L. Yazıcı, S. Çiçek, F. Küçükataban, M. Çoban, N. Tuncel88

Sıvı Hayvan Gübresinin Pamuk (*G. hirsutum* L.) Tarımında Üst Gübre Olarak Kullanılmasının Vegetatif Gelişmeye ve Lif Değerlerine Etkisi

The Effect of Liquid Animal Manure on Vegetative Growth and Fiber Properties Used as Top-Dressing in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivation

N. Akyol, M. Aydın94

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'da Yabancı Ot Kontrolü için Kritik Periyodun Belirlenmesinde Sıra Arası Mesafesi Etkilerinin Araştırılması

The Effects of Row Spacing on Determination of Critical Period for Weed Control in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

N. Tursun, S. Budak, Z. Kantarcı100

İpek 607 Pamuk (*G. hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını (Cobalt 60) Dozlarının M₂ Popülasyonunda Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Effects of Different Gamma Rays (Cobalt 60) Radiation Dose for Fiber Quality Traits on M₂ Generation in Cotton (*G.hirsutum* L.) Variety İpek 607

F. Küçükataban, M. Çoban, S. Çiçek, L. Yazıcı106

Bazı Pamuk Melezlerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Yield and Fiber Quality Properties of Some Cotton Hybrid

M. Çoban, S. Çiçek, F. Küçükataban, L. Yazıcı, H. Çiftçi112

Aydın'da İkinci Ürün Pamuk Ekim Alanlarında Sokucu-Emicilerin Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Determinate the Population Dynamics of Sucking-Piercing Pest in Cotton Planted as Second Crop in Aydın

S. Kılıç, İ. Gençsoylu118

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

The Determination of Some Important Agronomical and Quality Properties of Soybean [*Glycine max* (L.) Merr] Varieties in Double Cropped Conditions

H. Bakal, H. Arioğlu, L. Güllüoğlu, C. Kurt, B. Onat125

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Humik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Kışlık Kolzada Verim ve Verim Öğelerine Etkileri**
Effects Humic Acid Application at Different Stages of Growth on Yield and Yield Components of Winter Rapeseed Crops
M. Gürsoy, F. Nofouzi, D. Başalma131
- Yazlık Kolzada (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) Farklı Gelişim Dönemlerinde ve Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamanın Verim ve Verim Öğelerine Etkileri**
Impact of the Application of Humic Acid at Different Growth Stage and Different Doses on Yield and Yield Component of Summer Rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*)
S. Candaş, S. Day, N. Koçak, Ö. Kolsarıcı137
- Bazı İleri Kademe Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Hatlarının Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi**
Determination of Yield and Yield Components of Some Advanced Rapeseed (*Brassica napus* L.) Varieties in Edirne Conditions
S. Süzer142
- Harran Ovası Koşullarında Yazlık Aspir Bitkisinde Sulamanın Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri**
Effects of Irrigation on Yield and Yield Components at Safflower Plant in Harran Plain Condition
A. S. Nacar, V. Değirmenci, H. Hatipoğlu, M. Taş, H. Arslan, A. Çıkman, A. Şakak149
- Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Yağ ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Islahı**
Line Development Breeding for High Yield, Oil and Oleic Acid Content in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)
H. Baydar, S. Erbaş155
- Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Çiçeklenme Periyodunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**
A Research to Determination of Flowering Period of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Lines in Samsun Ecological Conditions
M. S. Hacıkamiloğlu, M. Göre, O. Kurt162
- Farklı Toprak Özelliklerinin Taban Çayırların Floristik Kompozisyonu Üzerine Etkisi**
Effects of Different Soil Features on Floristic Composition of Ground Meadows
S. Temel, U. Şimşek, E. Erdel, F. Tohumcu, F. Gökmen168
- Farklı Cins Hayvan ile Otlatılan Meraların Sağlık ve Ekolojik Alan Sınıflaması**
Rangeland Health and Ecological Site Classification of the Rangeland with Grazed Different Type Animals
Ş. Erkovan, M. K. Güllap, H. İ. Erkovan, A. Koç174

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Sığır veya Koyun ile Otlatılan Eskişehir Ovası Taban Meralarının Bitki Örtülerinin Karşılaştırılması**
Comparison of Cattle and Sheep Grazed Sub-Irrigated Rangelands Vegetation in Eskişehir Plain
A. Koç, O. İleri179
- Konya İlinde Uygulanan Yapay Mera Karışımının Verimi ve Farklı Irklardaki Kuzuların Büyüme Performansı Üzerine Etkileri**
The Performance of Different Breeds of Lambs and Productivity of Pasture Mixtures in Konya Province
Ş. Işık, Ş. Doğan, S. Ateş, S. Aydoğan, M. Küçükçongar, R. Acar185
- Balarılarının (*Apis mellifera* L.) Bitki Tercihinde İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ve Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.)'nin Yeri**
Importance of Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) and Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* B.) Plants in Honey Bees (*Apis mellifera* L.) Preference
A. Kuvancı, M. Devenci, F. Alay, N. Çankaya, M. Avcı188
- Antalya Doğal Florasında Bulunan Yonca (*Medicago* sp.) Türlerinin Toplanması ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**
Collection of Alfalfa Species from Antalya Natural Flora and Determination of Morphological Characterization
M. Öten, S. Çeçen, C.Erdurmuş195
- Eskişehir'de Doğal Alanlardan Toplanan Otlak Ayriğında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) İslah Yönünden Önem Taşıyan Özelliklerin Belirlenmesi**
Determination of Important Characteristics of Crested Wheatgrass (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) Populations Collected from Natural Areas for Breeding Purposes in Eskişehir
İ. Erdoğan, A. K. Atalay, A. L. Sever200
- Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Bazı Çok Yıllık Yem Bitkilerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi**
The Determination of Yield and Quality of Some Perennial Forage Genotypes under Kazova-Tokat Ecological Conditions
Y. Karadağ, S. Çınar, T. Taşyürek, S. Gökalp, M. Özkurt206
- Sivas Ekolojik Koşullarında Bazı Çok Yıllık Yem Bitkilerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi**
The Determination of Yield and Quality of Some Perennial Forage Cultivars Under Sivas Ecological Conditions
S. Çınar, Y. Karadağ, T. Taşyürek, S. Gökalp, M. Özkurt213

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) ve Mavi Ayrik (*Agropyron intermedium*) Bitkilerinin Çimlenme ve Erken Gelişme Dönemindeki Etkileri Üzerine Araştırma**
A Study on the Effects of Different NaCl Concentrations on Germination and Early Growing Stage of Tall Fescue (*Festuca arundinacea*) and Intermediate Wheatgrass (*Agropyron intermedium*)
G. Demiroğlu Topçu, A. E. Çelen, E. Kuru, Ş. S. Özkan219
- Ege Bölgesi Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafelerinde Yetiştirilen Bazı Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma**
A Research on the Yield and Some Yield Characteristics of Some Field Pea (*Pisum arvense* L.) Varieties Grown in Different Row Spacings in Ege Region Conditions
Y. T. Kavut, A. E. Çelen, Ş. E. Çıbık, M. A. Urtekin225
- Eskişehir Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Hat ve Çeşitlerinde Yem ve Tohum Verimleri**
Forage and Seed Yields of Hungarian Vetch Lines and Varieties Under Eskişehir Ecological Conditions
İ. Erdoğan, A. L. Sever, A. K. Atalay230
- Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) Genotiplerinde Biyolojik Verim Özelliği Bakımından Çevreler Üzerinden Eklemeli Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar (AMMI) Analizi**
Additive Main Effects and Multiplicative Interactions (AMMI) Analysis for Biological Yield in Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz) Genotypes
M. S. Sayar, A. E. Anlarsal, M. Başbağ235
- Marmara (Geçiş) İklimi Kuşağında Sulama ve Azotlu Gübreleme Düzeylerinin Bazı Sıcak İklim Çim Bitkisi Türlerinin Gelişimi ve Çim Kalitelerine Etkileri**
Marmara (Transition) Climate, Irrigation and Warm Season Grasses Nitrogen Fertilization of Plant Species in the Belt Some of the Levels Development and the Effects on the Quality of the Grass
U. Bilgili, A. Cansev, B. N. Candoğan, F. Yönter, M. Kesici Zengin241
- Akdeniz Bölgesinde Bozulmuş Çim Alanlarında Üstten Tohumlamanın Çim Kalitesine Etkisi**
Effect of Overseeding on Quality of Turfgrass in Deformed Lawn Under Mediterranean Conditions
Ş. Yılmaz, İ. Hurmanlı246
- Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen İtalyan Çimi ve Bazı Yıllık Baklagil Yembitkisi Karışımlarının Ot Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma**
A Research on Grass Field Yield and Some Other Features of Mixture of Italian Ryegrass Forage Harvested of Different Periods and Some Legumes Crops
Y. T. Kavut253

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Yem Bitkileri Tarımında Üretici Davranışlarının Belirlenmesi: Isparta İli Örneği**
Determination of Forage Crops Producer Behaviour in Agriculture; Example of Isparta Province
C. Balabanlı, Y. Cirit, S. Kayacan, E. Bıçakçı, O. Yüksel259
- Azotun Silaj Verimine ve Silaj Kalitesine Etkisi**
Effects of Nitrogen on Silage Yield and Quality
A.Koç, M. Çalışkan265
- Farklı Hasat Dönemlerinin Ayçiçeği Populasyonlarında Silajlık Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri**
The Effects of Harvest Stages on Silage Performances of Different Sunflower Populations
Z. Dumlu Gül, M. Tan272
- Doğal Vejasyondan İzole Edilmiş ve Belirli Özelliklerine Göre Seçilmiş Olan 10 Adet LAB İzolatının Mısır Silajının Fermantasyon Profili ve Aerobik Stabilitesi Üzerine Etkileri**
Effects of 10 LAB Inoculants Isolated and Selected from Turkey's Flora on Fermentation Profile and Aerobic Stability of Corn Silage
M. Kızıışimşek, Ç. Öztürk, M. Küsek, N. E. P. Mokhtari, P. Ertem278
- Laktik Asit Üretme Yeteneklerinin Yüksek Olduğu Bilinen İzolatların Mısır Silajının *In Vitro* Gaz Üretim Değerleri ve Yem Kalitesi Özelliklerine Etkileri**
The Isolates are Known to Have High Ability to Produce Lactic Acid in Corn Silage *In Vitro* Gas Production Values and Their Effects on Feed Quality Properties
M. Kızıışimşek, N. E. P. Mokhtari, A. Erol, Çehre Öztürk, L. Gürkan285
- İklim Değişikliğinin Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Üretim Alanlarına Etkisi**
Effect of Climate Change on Poppy (*Papaver somniferum* L.) Production Area
M. U. Yıldırım, M. Demircan, F. A. Özdemir, E. O. Sarıhan289
- Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikler ile Yağ ve Morfin Miktarının Belirlenmesi**
The Determination of Some Physiological and Morphological Properties, Oil and Morphine Content in Poppy (*Papaver somniferum* L.)
Ş. İnan, M. A. Kaynak, F. Küçükataban296
- Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinde Farklı Hormon Ön Muamele ve Sürelerinin Korm Çoğaltımı Üzerine Etkileri**
Preconditioning Treatments Affect Regeneration on Different Sized Saffron (*Crocus sativus* L.) Corms
M. U. Yıldırım, F. A. Özdemir, P. P. Kahriz, F. Nofouzi, K. M. Khawar301

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
----------------	----	----------------	--------------------------------	------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

Bazı Oriental Tütünlerin (*Nicotiana tabacum* L.) Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi

Determination of General and Specific Combining Abilities in Some Oriental Tobacco Varieties

A. Kınay, G. Yılmaz306

Katı ve Sıvı Taşıyıcı Kullanılarak Bitki Gelişmesini Teşvik Edici Bakteri Esaslı Formülasyon Geliştirilmesi ve Çay Gelişme Parametreleri ve Enzim Aktivitesine Etkisinin Değerlendirilmesi

Development of Plant Growth-Promoting Bacteria Based Bio-formulations Using Liquid and Solid Carrier and Evaluation of Their Influence on Growth Parameters and Enzyme Activity of Tea Plants

R. Çakmakçı, Y. Ertürk, A. Atasever, R. Kotan, M. Erat, A. Varmazyari, K. Türkyılmaz, R. Sekban, A. Haznedar313

Derlemeler (Reviews)

Ülkemizde Ayçiçeği Durumu ve Gelecekteki Yönü

The Current Situation and Future Direction of Oil Type Sunflower Production in Turkey

Y. Kaya322

4634 Sayılı Şeker Kanunu Sonrasında Türkiye Şeker Sanayinde Meydana Gelen Gelişmeler

The Developments Occured in Turkey Sugar Industry After Sugar Law Numbered as 4634

F. Tosun, S. Arslan328

Şeker Pancarından Biyoetanol Üretimi

Bioethanol Production from Sugar Beet

S. G. Altunbay, A. Kangal, S. Gürel334

Erzurum Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren *Salvia* Türleri ve Tıbbi Özellikleri

Sage Species Growing Natively Around Erzurum and Their Medicinal Properties

H. Özer340

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	25	SAYI NUMBER	ÖZEL SAYI-2 SPECIAL ISSUE-2	2016
------------------------------	-----------	------------------------------	----------------------------------------------	-------------

ISSN : 1302-4310
E-ISSN : 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Derlemeler (Reviews)

Transgenik Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Geleceği

Past, Present and Future of Transgenic Crops

R. Hatipoğlu346

Türkiye’de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Oil Seeds and Crude Oil Production in Turkey, Problems and Solutions

H. Arıoğlu357

Çukurova Koşullarında II. Üründe Yetiştirilecek Yağlık Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

*Abdullah ÇİL Ayşe Nuran ÇİL Vakas ŞAHİN M. Reis AKKAYA

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): abduallah.cil@tarim.gov.tr

Öz

Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*), özellikle kurak ve yarı kurak alanlar için önemli bir yağ bitkisidir. Bu araştırma, iki ayçiçeği çeşidinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek amacıyla, 2010-2011 yıllarında Adana II. Ürün sulu koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme metoduna göre kurulan denemede, ekim zamanları (12 Haziran, 22 Haziran, 02 Temmuz, 12 Temmuz ve 22 Temmuz) ana parsellerde, ayçiçeği çeşitleri (Şems ve Sanbro) alt parsellerde yer almıştır. Araştırmada, erkencilik, bitki boyu, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, tabla çapı, yağ oranı ve yağ verimi değerleri incelenmiştir. Denemede ekim zamanına göre; tane verimi 169.7-349.7 kg/da bitki boyu 139.5-170.5 cm, 1000 tane ağırlığı 43.3-58.9 g, tabla çapı 15.5-22.9 cm, yağ oranı 29.96-40.37 ve erkencilik 48.1-54.7 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çukurova Bölgesinde II. Ürün koşullarında yetiştirilecek yağlık ayçiçeği için en uygun ekim zamanı 12 Haziran olarak belirlenmiştir. Ancak ekim zamanı erkene çekildikçe verimin arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Helianthus annuus L.*, yağ verimi, yağ oranı, ekim zamanı

A Study on Determination of the Best Sowing Date for Sunflower (*Helianthus annuus L.*) as Second Crop in Çukurova Conditions

Abstract

Sunflower (*Helianthus annuus L.*), is an important oil plant especially for arid and semiarid regions. The present study was carried out to determine the effect of different sowing dates on seed yield and quality in two sunflower cultivars grown in second crop watery conditions of Adana in 2010-2011. The field experiment was set up in a split plot design and two sunflower varieties (Şems and Sanbro) were assigned to the main plots and and five sowing dates (12 June, 22 June, 02 July, 12 July and 22 July) were assigned to the subplots. In the study, earliness, plant height, grain yield, 1000-grain weight, head diameter, oil ratio and oil yield values were examined. According to the trial sowing dates; Grain yield 169.7-349.7 kg /da plant height 139.5-170.5 cm, 1000-grain weight 43.3-58.9 g, head diameter 15.5-22.9 cm, oil ratio 29.96-40.37%, oil yield 52.36-141.3 kg/da and earliness 48.1-54.7 days has been found. Çukurova region at the most appropriate time for sowing oilseed sunflower to be grown in the second crop has been identified as June 12th. However, when sowing date was withdrawn early, determined to increase the efficiency of yield.

Keywords: *Helianthus annuus L.*, sunflower, seed yield, oil ratio, sowing date

Giriş

Ayçiçeği hemen her bölgemizde yetiştirilebilen ve tanelerinde yüksek oranda kaliteli yağ bulunduran, ekim alanı, üretimi ve yağ üretimi bakımından ilk sırada yer alan önemli bir yağ bitkisidir. Bu nedenle ülkemiz ayçiçeği üretiminin artırılması için uygun koşullara sahiptir. Günümüzde ayçiçeği ekim alanını artırmada, I. ve II. ürün tarımı olarak, GAP ve Akdeniz bölgeleri potansiyel görülmektedir

(Kolsarıcı ve ark. 2006). Bölgemizde 2004 yılında 75.980 dekar olan ayçiçeği ekim alanı 2014 yılına gelindiğinde 442.341 dekarı aşarak ülkemizin ihtiyaç duyduğu bitkisel yemeklik yağ üretiminde aldığı payı da artmıştır (Anonim 2015). Bugün ülkemizde yağ elde edilen bitkiler içerisinde, insan beslenmesinde tüketilen sıvı yağların %74'ü ayçiçeğinden elde edilmektedir (Taşkaya ve Uçum 2012). Öte yandan, nüfus

artış hızına göre bitkisel yağ üretimimizin yetersiz olduğu göz önüne alındığında, ayçiçeği üretiminin artırılması kaçınılmazdır. Üretim artışı ekim alanı veya birim alan verimi artışıyla gerçekleştirilebilir. Bilindiği üzere verim, genotip ve çevrenin ortak etkileşiminin bir sonucu olup, çevre koşullarını ise iklim, toprak yapısı ve yetiştirme teknikleri (ekim nöbeti, ekim zamanı, sulama vb) gibi faktörler oluşturmaktadır. Yetiştirme teknikleri içerisinde yer alan ekim zamanının verim üzerine etkisi çok fazla olup, erken ekim %25-35 verim artışı sağlamaktadır.

Çukurova bölgesi gibi sulama olanaklarının olduğu bir bölgede bitkisel üretimi arttırmanın yollarından biri de, ekolojik şartlara bağlı olarak yılda birden fazla ürün almaktır (Tansı 1987). Ayçiçeği tarımında üretim için 21-24°C gündüz hava sıcaklığı optimumdur. 36-40°C'nin üzerindeki yüksek sıcaklıklarda polen tozu çimlenemediği için, yabancı tozlanma tehlikeye düşmektedir. Çukurova bölgesinde, ilkbahar ekimlerinde, hava sıcaklığı bitkinin büyüme ve gelişmesi üzerine olumsuz etki yapmamakta. Ancak; ikinci ürün ekimlerinde özellikle çiçeklenme döneminde ortaya çıkan yüksek sıcaklık, döllenmeyi olumsuz etkilemektedir. Yetişme süresindeki, özellikle tohumun gelişme döneminde, ortaya çıkan yüksek sıcaklık, yağ asitleri bileşimini etkileyebilmektedir ve yağın kalitesini düşürmektedir. Yetişme süresi boyunca ortaya çıkan yüksek sıcaklık, protein oranını yükseltmekte, yağ oranını ise azaltmaktadır. Ekim zamanını belirleyen önemli unsurlardan birisi de yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarıdır. Sulu tarımın yapıldığı yerlerde ekim işleminin Mayıs-Haziran arasında yapılabileceği ifade edilmektedir (Kolsarıcı ve ark. 1987). Çukurova Bölgesinde yazlık olarak kuru koşullarda tarımı yapılan Ayçiçeği, ülkemizde birçok bölgede olduğu gibi ekim nöbeti sistemlerinde I. Ürün ile birlikte II. ürün olarak kolaylıkla yer alabilir. Yaptığımız çalışmada bölgemizde ayçiçeğinin ikinci ürün tarımında en uygun ekim zamanının belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, iki ayçiçeği çeşidinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek amacıyla, 2010-2011 yıllarında Adana II. Ürün sulu koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme metoduna göre kurulan

denemede, ekim zamanları (12 Haziran, 22 Haziran, 02 Temmuz, 12 Temmuz ve 22 Temmuz) ana parsellerde, ayçiçeği çeşitleri (Şems ve Sanbro) alt parsellerde yer almıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş, parsel uzunluğu 6.0 m, sıra arası mesafe 70 cm. ve sıra üzeri mesafe sulu koşullarda 30 cm olmak üzere, ekilen parsel alanı (0.7 x 6.0m x 4 sıra) 16.80 m² olarak planlanmıştır. Araştırma denizden 12 m yükseklikte, 36° 51' Kuzey enlemi ile 35° 20' Doğu boylamları arasında yer alan Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Doğan kent lokasyonu taban koşullardaki deneme alanında 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür. Adana ilinin 2010 ve 2011 yılları ile uzun yıllar ortalama yağış ve nispi nem değerleri Çizelge 1' de verilmiştir. Deneme yıllarında ortalama sıcaklıklar, uzun yıllar (1975-2010) ortalama sıcaklıklarının altında seyretmiştir. 2010 yılı maksimum sıcaklık ortalamaları uzun yıllar maksimum sıcaklık ortalamalarının üzerinde gerçekleşmiştir. 2011 yılında ise uzun yıllar ortalama sıcaklıklarının altında seyretmiştir. Deneme yıllarındaki toplam yağış miktarları incelendiği zaman, her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak geçtiği anlaşılmaktadır. Nispi nem oranı denemenin yürütüldüğü her iki yılda da yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 1).

Araştırma alanının toprakları Seyhan nehrinin taşkınlarıyla getirilip depolanan ince tekstürlü, yaşlı nehir terası toprakları olup, Arıklı serisindedir. Topoğrafyası düz ve düze yakın konumludur. AC horizonlu olan bu topraklar oldukça yüksek oranda kil ve kireç içeriğine sahiptir. Profillerinde az da olsa kireç hareketi görülmektedir. Katyon değişim kapasiteleri 23-25 me/100g. arasında değişmekte olup, bu topraklarda smektit ve kaolinit grubu kil mineralleri baskın kil tipini oluşturmaktadır. Profildeki kil miktarı %1.25 civarındadır (Dinç ve ark. 1995). Araştırma alanından alınan toprak numunelerinin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılan kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde; bu toprakların organik madde bakımından zayıf, kireç yönünden zengin olduğu (Madran 1991), toprak PH'sının hafif alkali tepkimeli, tuzluluk yönünden çok düşük (Dinç ve ark. 1995) ve mikro elementler yönünden (Zn, Fe, Cu, ve Mn) ise bitki beslemesi açısından

Çizelge 1. Adana ili 2010, 2011 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık, ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) ortalama aylık değerleri

Table 1. Average temperatures, total precipitations and moisture contents of Adana province in 2010, 2011 and long term

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)			Toplam Yağış (mm)		
	U. Yıllar	2010	2011	U. Yıllar	2010	2011	U. Yıllar	2010	2011
Haziran	25.2	25.0	24.5	66.0	61.1	72.4	22.4	1.4	0.0
Temmuz	29.7	27.8	25.9	68.0	71.3	71.5	5.4	0.7	0.0
Ağustos	28.1	30.2	28.8	67.0	67.4	68.6	5.1	0.0	0.0
Eylül	25.4	27.2	26.9	63.0	66.9	65.8	14.8	1.7	0.0
Ortalama	27.1	27.5	26.5	66.0	66.7	69.6	-	-	-
Toplam							47.7	3.8	0.0

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Adana
Source: Turkish State Meteorological Service Records, Adana

Çizelge 2. Araştırma alanı topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Table 2. Chemical analysis results of research area

Toprak Derinliği (cm)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	pH	Tuz (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
0-20	1.70	16.33	7.88	0.05	0.11	4.67	1.02	3.40
20-40	1.33	17.56	7.94	0.07	0.12	4.37	1.00	3.16
40-60	0.94	21.90	8.08	0.08	0.12	3.26	1.01	2.35

* Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-Adana

* Çukurova University Faculty of Agriculture Department of Soil Science, Adana

yeterli düzeylerde bulunduğu anlaşılmaktadır. (Zabunoğlu ve Karaçal 1986).

Genelde derinlere inildikçe organik madde oranı ile mikro elementlerden Fe ve Mn miktarlarının azalma yönünde; kireç ve tuz yüzdeleri ile pH'nın artış yönünde bir seyir takip ettiği, Zn ve Cu miktarlarının aynı düzeylerde kaldığı, özellikle 40-60 cm'lik toprak derinliğinde kireç birikiminin olduğu gözlenmektedir. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright© 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları LSD testi ile gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, ikinci ürün ayçiçeği ekim zamanlarının incelenen özellikler arasında önemli farklılıkların oluşunu ve incelenen tüm özelliklerin ortalama değerleri ile bu ortalamaların istatistikî açıdan arz ettiği önem Çizelge 3'te verilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemeye alınan ekim zamanlarında en erken çiçeklenme gün sayısı Temmuz-22 (48.1gün) ekim zamanında ölçülürken, en geç çiçeklenme gün sayısı ise Haziran-12 (54.7gün) ekim zamanında elde edilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, uygulanan ekim zamanlarında bitki boyu açısından birbirleri ile karşılaştırıldığında en uzun boya sahip ekim zamanı 191.7 cm ortalama ile Haziran-22 olmuştur. Bunu Haziran-12 ekim zamanı izlemiştir. En kısa ekim zamanı ise 153.5 cm ortalama ile Temmuz-22 ekim zamanı olmuştur. Araştırmada bitki boyu bakımından uygulanan ekim zamanları birbirleriyle mukayese edildiğinde farklı sonuçlar oluşturmuşlardır. Bitki boyu, iklim ve toprak koşullarından ileri gelen çevresel değişikliklerden etkilendiği bildirilmektedir (Kılıç 1995).

Tohum verimi ile yakından ilgili olan tabla çapı ekim zamanlarına göre farklılık göstermiş ve 15.5 ile 22.9 cm arasında değişen değerler elde edilmiştir. En yüksek tabla çapı Haziran-12 ekiminde elde edilirken en küçük tabla çapı ise Temmuz-22 ekiminden elde edilmiştir (Çizelge 4). Ayçiçeğinde tabla çapı; ekolojik koşullara, toprak yapısına, yetiştirme tekniklerine, sulama durumuna ve çeşit faktörlerine bağlı olarak çok farklılık gösterdiği Gürbüz ve ark. (2003) tarafından ifade edilmiştir.

Bin tane ağırlığı açısından ekim zamanları birbirleri ile karşılaştırıldığında istatistikî açıdan fark önemli olmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı Haziran-12 ekiminden (58.9 gr) elde edilmiş, en

Çizelge 3. Denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özelliklere ait ortalama değerler*

Table 3. Averages of some traits of sunflower varieties

Zaman Uygulaması	% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı(gün)						Bitki Boyu(cm)					
	2010		2011		Ortalama		2010		2011		Ortalama	
Haziran-12	53	a	56.3	a	54.7	a	155.4	a	177.6	b	166.5	a b
Haziran-22	50	b	55.3	ab	52.7	b	149.3	ab	191.7	a	170.5	a
Haziran-02	49	c	54.7	b	51.8	c	140.1	bc	177.4	b	158.7	b
Haziran-12	49	c	53.3	c	51.2	c	133.3	cd	166.5	c	149.9	c
Haziran-22	45	d	51.4	d	48.1	d	125.1	d	153.5	d	139.5	d
Ortalama	49.2		54.2		51.7		140.6		173.3		157	
C.V.(%)	8.6		1.71		1.94		8.46		5.03		6.59	
LSD(0.05)	0.5		1.13		0.83		14.57		10.68		8.57	

* Her bir sütündeki aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).

* Differences between averages with same letter in a column are statistically not important (P<0.05)

Çizelge 4. Denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özelliklere ait ortalama değerler*

Table 4. Averages of some traits of sunflower varieties

Zaman Uygulaması	Tabla Çapı(cm)						1000 Tane Ağırlığı(gr)					
	2010		2011		Ortalama		2010		2011		Ortalama	
Haziran-12	24.4	a	21.4	a	22.9	a	58.8	a	59.1	a	58.9	a
Haziran-22	22.9	ab	21.1	ab	22.0	a	52.5	b	58.5	ab	55.5	b
Haziran-02	20.5	b	19.6	bc	20.0	b	48.1	c	55.8	b	51.9	c
Haziran-12	16.5	c	18.8	cd	17.6	c	43.8	d	52.1	c	48.0	d
Haziran-22	14.0	c	17.1	d	15.5	d	36.5	e	50.1	c	43.3	e
Ortalama	19.6		19.6		19.6		47.9		55.1		51.5	
C.V.(%)	14.87		7.26		11.27		4.41		4.32		4.18	
LSD(0.05)	3.57		1.74		1.83		2.59		2.92		1.79	

* Her bir sütündeki aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

* Differences between averages with same letter in a column are statistically not important (P<0.05)

düşük bin tane ağırlığı ise Temmuz-22 ekiminden (43.3 gr) elde edilmiştir (Çizelge 4). Ayçiçeğinde en önemli verim unsurlarından olan bin tane ağırlığı, genotipe ve yetiştirme şartlarına göre değişiklik göstermektedir (İlbaş ve ark. 1996). Genotipe ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişim gösteren yağ oranı bakımından en yüksek değer Haziran-12 (%40.37) ekiminden elde edilmiştir (Çizelge 5). Ayçiçeğinde tohumun kimyasal bileşimi değişik faktörlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Yetiştirme koşulları, sıcaklık, gübreleme, sulama ve çeşit özellikleri bu faktörlerin başında gelmektedir. Tohum oluşumu devresindeki yüksek sıcaklık, yağ oranını azaltıcı etki yapmaktadır (Gürbüz ve ark. 2003). Yağ oranı bakımından ayçiçeği çeşitlerinin yıllara, lokasyonlara ve yıl içerisinde birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve yıllara ilişkin ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Kıllı, 1995). Bu durum, ayçiçeğinde yağ oranının genotip yanında çevresel faktörler ve kültürel

uygulamalardan etkilendiğini bildiren araştırma sonuçlarıyla da teyit edilmiştir (Özer ve ark. 2003).

Bitki yetiştiriciliğinde en önemli karakterlerden birisi tane verimidir. Bu çalışmada da farklı ekim zamanları arasında önemli tohum verimi farklılıkları bulunmuştur. İkinci ürün koşullarında bölgemizde en uygun ekim zamanının belirlenmesi için yapılan çalışmada, Haziran-12 ekim zamanı en yüksek tohum verimini (349.7 kg/da) verirken bunu Haziran-22 (264.5 kg/da) ve Temmuz-02 (237.3 kg/da) izlemiştir. En düşük verim ise Temmuz-22 ekim zamanından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Ayçiçeğinde tane verimi çok sayıda öge tarafından oluşturulmakta olup genetik yapının yanı sıra ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve agronomik yönden pek çok faktör verime etki etmektedir (Bange et al. 1997). Bitkide belirtilen normal ekim zamanından uzaklaşıldıkça yapılacak olası ekimlerin tohum verimini de önemli ölçüde azalttığı (Vega ve ark. 2002,

Çizelge 5. Denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özelliklere ait ortalama değerler*
Table 5. Averages of some traits of sunflower varieties

Zaman Uygulaması	Yağ Oranı(%)			Yağ Verimi(kg/da)			Tane Verimi(kg/da)		
	2010	2011	Ortalama	2010	2011	Ortalama	2010	2011	Ortalama
Haziran-12	40.47 a	40.27 a	40.37 a	120.8 a	161.8 a	141.3 a	298.7 a	400.6 a	349.7 a
Haziran-22	39.45 a	36.52 b	37.98 b	67.1 b	130.9 b	98.98 b	170.5 b	358.4 b	264.5 b
Haziran-02	37.15 ab	35.65 b	36.40 b	53.0 b	118.8 b	85.89 c	141.3 b	333.3 b	237.3 c
Haziran-12	35.35 b	32.32 c	33.83 c	34.9 c	97.2 c	66.07 d	97.9 c	300.4 c	199.1 d
Haziran-22	28.32 c	31.75 c	29.96 d	24.2 c	81.6 d	52.36 e	84.1 c	257.5 d	169.7 e
Ortalama	36.1	35.3	35.7	60	118.1	88.9	158.5	330.1	244.1
C.V.(%)	8.88	6.74	7.77	22.64	9.92	14.12	20.08	7.14	11.02
LSD(0.05)	3.84	2.92	2.3	16.26	14.35	10.41	38.95	28.81	22.27

* Her bir sütündeki aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

* Differences between averages with same letter in a column are statistically not important (P<0.05)

D'Andria ve ark. 1995); erken ekildiğinde ise verim düzeyinin %25–35 artma gösterdiği saptanmıştır (Alkan 1973). Çalışmada yağ verimi bakımından ekim zamanları arasında görülen farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Ham yağ verimi en yüksek 141.3 kg/da ile Haziran-12 ekiminden elde edilirken, en düşük ham yağ ortalaması ise 52.36 kg/da ile Temmuz-22 ekiminde tespit edilmiştir. Denemede 2010 yılı verileri incelendiğinde, önemli veri kayıplarının olduğu görülmektedir. Bunun nedeni bölgemizde geç ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkilerde beyaz sinek ve akabinde pas hastalıkları yoğun bir şekilde etkilemektedir. Bu durum, genellikle geç ekim yapılan ayçiçeği tarlalarında çiçeklenmeden sonra ortaya çıkan ve etmeni *Puccinia helianthi* Schw. olan pas hastalığının ayçiçeği üretimini önemli derecede etkilediği Süzer (1991) tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, çeşit özelliği olarak ortaya çıktığı gibi, tohum verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme koşulları ve ekolojik faktörlerin de etkisi altındadır (Ashley 2001). Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim kriteri yağ verimidir. Nitekim İlisulu (1970), araştırmalarda çeşitlerin yağ verimlerinin hesaplanması gerektiğini bildirmektedir. Ortam sıcaklığı ve toprak nemi tohumdaki yağ miktarını olumlu yönde etkilemekte (Yücel ve ark. 1977); ancak geç ekimde yağ oranı azaldığı gibi (Ashley 2001; Leto 1998) yağ kalitesi de (özellikle de oleik ve linoleik asit oranı) değiştirmektedir (Blamey 1997). Erken ve geç ekilen bitkilerdeki toprak üstü aksam farklılıkları, ekim zamanının verime olan etkisinin en belirgin göstergesidir (İlisulu 1973; Vega et al. 2002).

Sonuç

Çukurova Bölgesinde II. Ürün koşullarında yetiştirilecek yağlık ayçiçeği için en uygun ekim zamanı 12 Haziran olarak belirlenmiştir. Ancak ekim zamanı erkene çekildikçe verimin arttığı belirlenmiştir. Geç ekimlerde yağ oranı ve tohum sayısı/tabla oranında azalma olmakta ve tohum veriminin düşmesine yol açmaktadır. Bu durum aynı zamanda tohum verimine ekim zamanının dolaylı etkisine de sebep olmaktadır (Beard and Geng 1982).

Kaynaklar

- Aiello G.M., Cubeddu M., Mura C., Soddu A., 1999. Different water regimes for sunflowers in Sardinia. Inform. Agrario, 55: 31-33
- Alkan B., 1973. Ayçiçeği tarımı ve gübrelenmesi. Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md.lüğü Yayın No: 15, 4-5
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Web sayfası. www.tuik.gov.tr/, (Erişim tarihi: 25.06.2015)
- Ashley R.O., Eriksmoen E.D., Whitney M.B., 2001. Sunflower date of planting study in Western North Dakota. In 2001 Annual Report, Dickinson Research Extension Centres, Dickinson, ND, 187-198
- Beard H.B., Geng S., 1982, interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sci., 22: 817-822
- Biçer Y., 1987, Çukurova'da Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Mısır Tarımında Toprak İşleme Tekniği. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tarsus Araştırma Enstitüsü, Gn. Yayın No: 138, Rapor Serisi No: 79, Tarsus
- Blamey F.P.C., Zollinger R.K., Schneiter A.A., 1997, Sunflower Production and Culture, (Editör:

- Schneider AA). In Sunflower Technology and Production Agron Mongr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, 595-670
- D'Andria R., Chiarandá F.Q., Magliulo V., Mori M., 1995. Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer. Argon. J., 87: 1122-1128
- Dinç U., 1990. Çukurova Bölgesi Toprakları. Ç. Üniv. Ziraat Fak. No: 25, Adana
- İlisulu K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Basımevi (İstanbul), 1. Baskı, 140-158
- Kolsarıcı Ö., Gür A., Başalma D., Kaya M.D. ve İşler N., 2006. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi, Tarım ve Mühendislik, Sayı: 78-79
- Kolsarıcı Ö., Geçit H.H., Elçi Ş., 1987. Tarla Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1008, 103-118
- Leto C., 1998. Sunflowers in south central Italy. Informatore Agrario, 54: 47-56
- Madran N., 1991. Yeni Tarım Klavuzu. Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Ankara
- Taşkaya Top B., Uçum İ., 2012. Türkiye'de bitkisel yağ açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayını. Temmuz 2012 / ISSN: 1303-8346 / Sayı:14/Nüsha:2
- Süzer S., 1991. Ayçiçeği Tarımında Ekilecek Hibrit Tohumluk Seçimi. Hasad, 76: 14-15
- Süzer S., 2002. Ayçiçeği Tarımı. Cinetarım, 5: 38-41
- Tansı V., 1987. Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyanın İkinci Ürün olarak Değişik Ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirilmesinin Tane ve Hasıl Yem Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). 1987
- Vega A.J., Hall A.J., 2002. Effects of Planting Date, Genotype and Their Interactions on Sunflower Yield: I. Determinants of Oil-Corrected Grain Yield. Crop Sci., 42: 1191-1201
- Yücel E., Yazıcı Y., Öz Saraç M., Ünal E., Yücer M., Eğilmez Ö., Çuhadar İ., Şanlı Ö., 1977. Ayçiçeği Projesi El Kitabı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No: 170, 14-35

Flow Sitometri ile Çok Yıllık Buğdaygil Yem Bitkisi Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu

*Gülsemin SAVAŞ TUNA¹ Hüseyin KELEŞ² Damla GÖÇMEN² Vesile GÜLERYÜZ²
İlker NİZAM² Evren CABİ³ Ayşe YAZICI⁴ Şerafettin ÇAKAL⁴ Metin TUNA²

¹Ebru Nayim Fen Lisesi, Tekirdağ

²Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

³Namık Kemal Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tekirdağ

⁴Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): glsvs@yahoo.com

Öz

Çok yıllık buğdaygil yem bitkisi türlerinin morfolojik olarak birbirlerine çok benzemeleri, aralarında kolayca melezlenerek hibrit türler oluşturabilmeleri ve doğal varyasyon sebebiyle teşhislerinde ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Buna ilave olarak bu türlerde polyploidi çok yaygındır ve aynı türün dahi farklı kromozom sayılarına sahip formları mevcuttur. Bundan dolayı çok yıllık buğdaygil türlerine ait genetik kaynakların bilimsel araştırma ve ıslah çalışmalarında kullanılmadan önce tür teşhislerinin doğru bir şekilde yapılarak ploidi düzeylerinin belirlenmesi zorunludur. Aksi takdirde yapılacak olan melezlemelerde ortaya çıkabilecek genetik uyumsuzluk ve kısırlık gibi sorunlar araştırmacıların zaten kit olan emek, zaman ve maddi kaynaklarının heba olmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada, ıslah programlarında kullanmak amacıyla Doğu Anadolu Bölgesi dağlık bölgelerinden toplanmış olan 169 buğdaygil yem bitkisi popülasyonunun (*Festuca* sp., *Koeleria* sp. ve *Agropyron* sp.) çekirdek DNA içerikleri flow sitometri yöntemi ile ilk defa belirlenmiş ve popülasyonların ploidi düzeyi ile safiyetlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Yapılan çekirdek DNA analizi sonuçlarına göre *Festuca* popülasyonlarında ploidy düzeyi diploid ile octoploid ($2n=14$, 28, 42, ve 56) arasında değişirken *Koeleria* popülasyonlarında diploid ($2n=14$) ile tetraploid ($2n=28$) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bununla birlikte bazı popülasyonların ise saf olmayıp farklı ploidy düzeyine sahip bitkilerden oluştuğu saptanmıştır. Çalışmada incelenen tüm *Agropyron* popülasyonlarının ise diploid ($2n=14$) olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tüm popülasyonlar çekirdek DNA analiz sonuçlarında yardımıyla taksonomik olarak teşhis edilmiş ve isimlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Festuca* sp., *Koeleria* sp., *Agropyron* sp., flow sitometri, genetik kaynak

Characterisation of Genetic Resources of Perennial Forage Grasses by Using Flow Cytometry

Abstract

Taxonomic identification of perennial forage grasses is a difficult task due to their morphological similarities, ability to form interspecific hybrids by crossbreeding and natural variation. Additionally, polyploidy is very common in those species and there are individuals with different chromosome numbers within the same species. Therefore, it is necessary to identify plants taxonomically and determine their ploidy levels before using them in basic scientific research and plant breeding projects. Otherwise, the problems such as genetic incompatibility and sterility that may occur during the crossings can cause waste of limited resources of the researchers such as labour, time and money. In this study, nuclear DNA contents of 169 populations of the forage grasses (*Festuca* sp, *Koeleria* sp and *Agropyron* sp) collected from mountainous areas of Eastern Anatolia Region to use in breeding programmes were determined for the first time using flow cytometry and the information obtained from nuclear DNA content analysis was used to determine the ploidy levels and purity of the populations. According to the results of the study, ploidy levels of *Festuca* populations varied between diploid and octoploid ($2n=14$, 28, 42, and 56) while ploidy levels varied between diploid ($2n=14$) and tetraploid ($2n=28$) in *Koeleria* populations. In addition, some populations were not pure and included plants with different ploidy levels. All *Agropyron* populations analysed in the study were diploid ($2n=14$). All populations analysed in the study were taxonomically identified and named with the help of nuclear DNA analysis.

Keywords: *Festuca* sp., *Koeleria* sp., *Agropyron* sp., flow cytometry, genetic resources

Giriş

Buğdaygil yem bitkisi türlerinin taksonomisi oldukça karmaşık olup türlerin teşhisi ve sınıflandırılması ciddi bir uzmanlık gerektirmektedir. Aynı cins içerisinde yer alan buğdaygil türlerinin birbirlerine çok benzemeleri, aralarında kolayca melezlenerek hibrit türler oluşturabilmeleri, poliploidinin yaygın olması ve doğal varyasyon sebebiyle bu türlerin teşhislerinde ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenlerle buğdaygillere ait genetik kaynakların bilimsel araştırmalarda kullanılmadan önce tür teşhislerinin doğru bir şekilde yapılarak ploidi düzeylerinin belirlenmesi zorunludur. Aksi takdirde çeşitli sorunlar (genetik uyumsuzluk, kısırılık, zaman ve emek kaybı) yaşanmaktadır. Bitkilerin ploidi düzeyi geleneksel olarak yavaş ve çok fazla iş gücü gerektiren feulgen veya asetokarmin ile boyanmış kök ucu dokularından hazırlanmış preparatlarda mitoz kromozomlarını ışık mikroskobu ile sayarak belirlenmektedir (Karp, 1991). Ancak, yöntem genetik kaynak koleksiyonlarında olduğu gibi çok sayıda bitki örneğinin analiz edilmesinin gerektiği durumlarda ploidi düzeyi belirlemede pratik ve kullanışlı değildir. Buna ilave olarak, kromozomları küçük ve ploidi düzeyi yüksek olan türlerde bu yöntem ile ploidi analizi oldukça zahmetlidir ve çoğunlukla da genetik kaynakların yanlış sınıflandırılmasına neden olmaktadır (Brummer ve ark., 1999). Bitkilerin sahip olduğu tüm kromozomlar hücre çekirdeğinde bulunduğundan, çekirdek DNA miktarı ile ploidi düzeyi arasında sıkı bir doğrusal ilişki vardır (Lu et al. 1998). Bu nedenle çekirdek DNA içeriği esasına göre ploidi analizi giderek yaygınlaşmaktadır. Önceleri bitkilerde çekirdek DNA miktarları feulgen mikrospektrofotometri ile belirlenmekteydi (Bennett and Smith 1976). Ancak, son yıllarda, kolaylığı, hızı ve hassasiyetinden dolayı flow sitometri ploidi analizlerinde tercih edilen metot olmuş ve başarıyla kullanılmaktadır (Rayburn et al. 1989; Heslop-Harrison 1995, Tuna ve ark. 2001, 2005, 2006). Bir bitki hücresindeki DNA miktarı "C" harfi ile pikogram cinsinden belirtilir. C değeri haploid genom; 2C değeri ise diploid somatik genomun DNA miktarını ifade etmektedir. Bitkilerin çekirdek DNA'larına ait C değerleri 0.1 pg ile 125 pg arasında değişmektedir. Pikogram cinsinden belirlenen DNA miktarları nükleotid baz çiftine (1pg = 980 Mbp) dönüştürülebilmektedir (Bennett and Leitch, 1995). Genom başına çekirdek DNA miktarı hem tek bir bitkinin hücreleri arasında hem

de aynı türün farklı bireyleri arasında değişmeyecek sabit kalmakta ve bu yüzden de türlere özel olmaktadır. Çekirdek DNA miktarlarının türlere özel olması, çekirdek DNA'sı değerlerini sitotaksonomi ve evrim çalışmaları için vazgeçilmez bir temel bilgi yapmaktadır (Bennett and Leitch 1995). Rees and Walters (1965) feulgen metodu ile belirlenmiş çekirdek DNA miktarlarından yola çıkarak hexaploid olan ekmeçlik buğdayın orjinlendiği yabani buğday türlerini belirlemiş ve evrimini incelemiştir. Ohri (1998) bir cins içerisinde aynı kromozom sayısına sahip çok sayıda türün bulunduğu durumlar, varsa türler arasındaki çekirdek DNA içeriği farklılıklarının türlerin teşhisi ve sınıflandırılmalarında çok etkili olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada; ıslah programlarında kullanmak amacıyla ülkemizin Doğu Anadolu Bölgesi doğal florasından toplanmış olan 3 buğdaygil yem bitkisi cinsine (*Festuca* L., *Koeleria* Pers. ve *Agropyron* Gaertn.) ait 169 adet doğal popülasyonun çekirdek DNA içerikleri ile ploidi düzeylerini belirlemek ve elde edilen verileri kullanarak türleri teşhis etmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ülkemizin Doğu Anadolu Bölgesi doğal florasından toplanmış olan 3 buğdaygil yem bitkisi cinsine ait genetik kaynak koleksiyonlarını oluşturan 169 popülasyon (131 *Festuca*, 24 *Koeleria*, ve 14 *Agropyron*) materyal olarak kullanılmıştır.

Tohumların Ekilmesi ve Yetiştirilmesi

Popülasyonlardan her birine ait tohumlar 3:1 oranında steril torf ve perlit kullanılarak viyollere ekilmiştir. Plastik sera içerisinde yetiştirilen fideler her popülasyondan 7 bitki olacak şekilde, aralıklı olarak (100x100 cm) tarlaya şaşırtılmıştır.

Çekirdek DNA Analizi

Çekirdek DNA analizleri Tarla bitkileri Ana Bilim Dalı, Bitki Genetiği ve Sitogenetiği Laboratuvarında bulunan PARTEC marka Flow sitometri cihazı kullanılarak yapılmıştır. Analizler *Agropyron cristatum* hariç her popülasyon için 5 tek bitki üzerinde ayrı ayrı yapılmış ve popülasyon ortalaması hesaplanmıştır.

*Agropyron cristatum*da ise büyük bir varyasyon gözlenmemesi sebebiyle her popülasyondan 3 bitki analiz edilmiştir.

Analizlerde *Agropyron* için çavdar, *Festuca* ve *Koeleria* için adi fiğ bitkisi standart olarak kullanılmıştır. Analizlerde PARTEC firmasının hazır kitleri kullanılmış ve üretici firmanın protokolü takip edilmiş olup prosedür kısaca aşağıdaki gibidir. Yaklaşık olarak 0.5 cm² büyüklüğünde taze yaprak dokusu petri kabına alınır ve üzerine 500 µl Extraction Buffer ilave edilir. Yaprak dokusu keskin jilet ile küçük parçalara ayrılana kadar (30-60 saniye) parçalanır. Hazırlanan örnek petri kabı içerisinde hafifçe çalkalanır (10-15 saniye). Çalkalama işleminden sonra 40 saniye kadar petri kabında bekletilen örnek Partec marka 30 µm CellTrics filtre ile süzülerek tüp içerisine transfer edilir. Tüp içerisine daha önce hazırlanmış 2ml staining solüsyonu ilave edilir. Hazırlanan örnek ışısız bir ortamda 30-60 dakika inkübe edilir. Bu sürenin sonunda örnekler flow sitometri cihazı kullanılarak analiz edilir.

Staining Solüsyonun Hazırlanması

Her örnek için; 2 ml Staining Buffer, 6 µl RNase stok solüsyon ve 12 µl PI (Propidium Iodide) stok solüsyonu karıştırılarak staining solüsyonu hazırlanır.

Çekirdek DNA İçeriğinin Hesaplanması

Bir örneğin mutlak çekirdek DNA içeriği, örnek ile seçilen standardın G1 piklerinin floresan yoğunluklarına ait değerler kullanılarak aşağıdaki formül aracılığıyla pikogram olarak hesaplanır (Formül 1).

İstatistiksel Analiz

Her cinse ait popülasyonların çekirdek DNA ortalamaları confidence intervalları kullanarak kendi aralarında kıyaslanmıştır.

Mitoz Kromozomlarının Sayılması

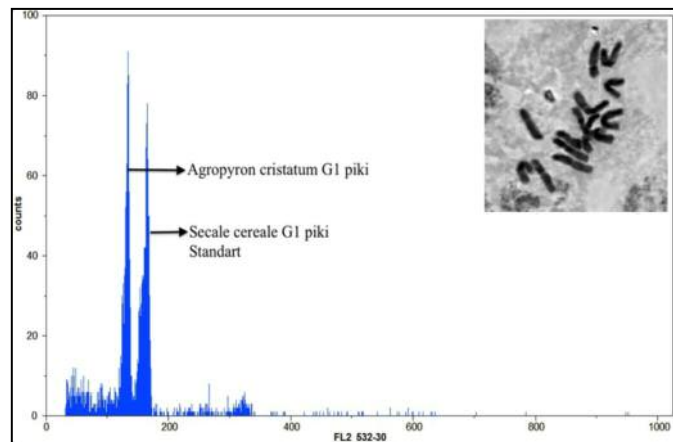
Popülasyonların çekirdek DNA içeriği ile kromozom sayılarını ilişkilendirmek amacıyla her cins içerisinde çekirdek DNA içeriği bakımından farklılık gösteren popülasyonları temsilen en az bir bitkinin mitoz kromozomları sayılmıştır. Kromozom sayımları kök ucu meristem dokuları kullanılarak Feulgen metoduna göre hazırlanmış olan preparatların ışık mikroskobu altında incelenmesiyle yapılmıştır.

Taksonomik Teşhisler

Teşhislerde 2012 bahar aylarında deneme alanına dikilen bitkiler kullanılmıştır. Herbaryum materyali haline getirilen bitkiler, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasında (Davis 1985) verilen ilgili cins anahtarları kullanılarak teşhis edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışma, ülkemiz florasından toplanmış olan *Agropyron*, *Koeleria* ve *Festuca* türleri üzerinde ilk kez yapılan çekirdek DNA analizi sonuçlarını içermektedir. Flow sitometri analizleri sonucunda; *A. cristatum* popülasyonlarının ortalama çekirdek DNA içeriklerinin 12.97 pg/2C ile 13.01 pg/2C arasında değiştiği gözlenmiştir (Şekil 1). Yapılan analizlerde popülasyonların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan



$$\text{Örnek Çekirdek DNA İçeriği} = \frac{\text{Örneğin Floresan Yoğunluğu (G1 Pikinin Değeri)}}{\text{Standartın Floresan Yoğunluğu (G1 Pikinin Değeri)}} \times \text{Standartın Pikogram Olarak Bilinen DNA İçeriği}$$

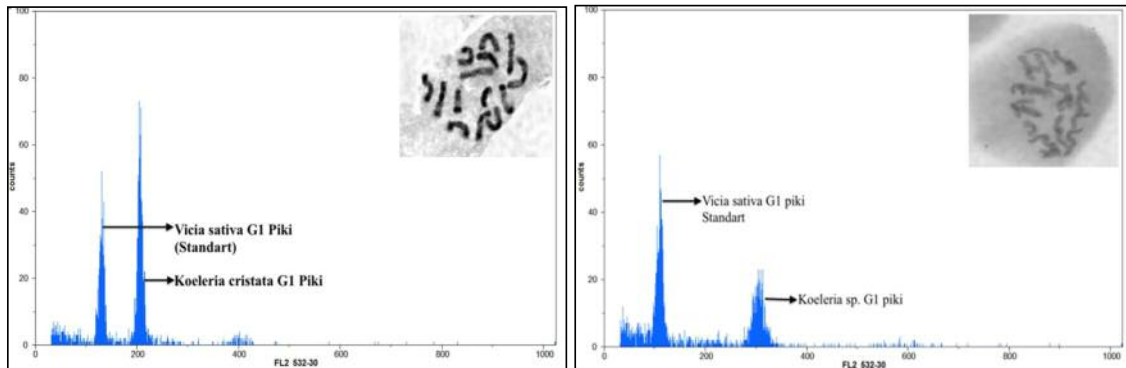
Şekil 1.a) Çekirdek DNA içeriğinin hesaplanması b) *Agropyron cristatum* ile standart bitkiye (*Secale cereale*) ait G1 piklerinin bir birlerine göre pozisyonları ve *A. cristatum*'un mitoz kromozomlarının görünüşü
Figure 1. a) Calculation of nucleus DNA b) Positions of *Agropyron cristatum* and G1 peaks of reference plant (*Secale cereale*) and view of mitosis chromosomes of *A. cristatum*

önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu sonuç analiz edilen tüm *Agropyron* popülasyonlarının tek bir türe ait olduğunu işaret etmektedir. Populasyonların çekirdek DNA içeriklerini ploidy düzeyleri ile ilişkilendirmek için koleksiyonu oluşturan bazı *A. cristatum* bitkilerinin kromozomları sayılmış ve tüm bitkilerin 14 kromozoma ($2n = 14$) sahip olduklarını ve dolayısıyla tüm *A. cristatum* popülasyonlarının diploid olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Çalışmada elde edilen sonuçların, Vogel et al. (1999)'nın yapmış olduğu çalışmadaki sonuçlar (13.93) ile oldukça benzer olduğu gözlenmiştir. Aradaki küçük farklılığın çalışmalarda kullanılan standart bitkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Koeleria popülasyonlarının ortalama çekirdek DNA içeriklerinin ise 4.81 pg/2C ile 9.40 pg/2C arasında değiştiği gözlenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucu popülasyonların çekirdek DNA ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmış ve *Koeleria* popülasyonlarının 4 farklı gruba ayrıldığı gözlenmiştir. 1. grupta (grup A) ortalama çekirdek DNA içeriği 4.86 pg/2C olan tek bir popülasyon yer almaktadır. 2. grupta (grup B) ortalama çekirdek DNA içeriği 5.14 pg/2C olan yine tek bir popülasyon yer almaktadır. 3. grupta ortalama çekirdek DNA içeriği 5.41 pg/2C ile 5.57 pg/2C olan 20 popülasyon yer almaktadır. 4. grupta ise ortalama çekirdek DNA içerikleri 9.44 pg/2C ile 9.47 pg/2C olan 2 popülasyon yer almaktadır. Yapılan kromozom sayımlarında 1., 2. ve 3. gruptaki bitkilerin diploid ($2n=14$), 4. gruptaki bitkilerin ise tetraploid ($2n=28$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Yapılan taksonomik değerlendirmede diploid popülasyonlar *K. cristata*, tetraploidler ise *K. nitidula* olarak teşhis edilmişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar

Pecinka et al. (2006)'ın Avrupa'nın orta bölgelerinden elde ettikleri *Koeleria* taksonları üzerinde yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlar ile büyük benzerlik göstermektedir. Pecinka ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 2C çekirdek DNA içeriği 4.85-5.20 pg arasında değişen 3 diploid, ortalama 2C çekirdek DNA içeriği 9.31 pg olan 1 tetraploid, ortalama 2C çekirdek DNA içeriği 22.89 pg olan 4 decaploid ve ortalama 2C çekirdek DNA içeriği 29.23 pg olan 1 dodecaploid tür bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar diploid türleri *K. glauca*, *K. macrantha*, *K. pseudoglauca* olarak, tetraploid türü *K. majoriflora*, olarak, decaploid türü *K. pyramidata* ve dodecaploid türü *K. tristis* olarak teşhis etmişlerdir.

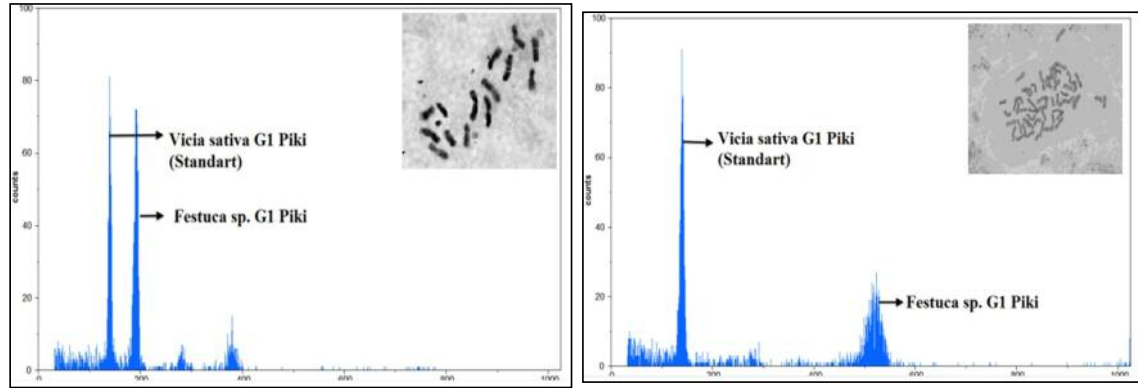
Çekirdek DNA içeriklerinin bir birine çok benzer olmasına rağmen çalışmalar arasındaki türlerin farklı türler olmaları ve Erzurum bölgesinde decaploid ile dodecaploid türlere rastlanmamasının bölgeler arasındaki flora farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan analizlerde; *Festuca* popülasyonlarının ortalama çekirdek DNA içeriklerinin 4.51 pg/2C ile 15.03 pg/2C arasında değiştiği gözlenmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda popülasyonların çekirdek DNA ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmış ve *Festuca* popülasyonlarının 9 farklı gruba ayrıldığı gözlenmiştir. Birinci (grup A) ve ikinci grupta (grup B) yer alan 72 popülasyonun ortalama çekirdek DNA içerikleri bir birine oldukça yakın olup, 4.51 pg/2C ile 4.80 pg/2C arasında değişmektedir. Bu iki grubun ortalama çekirdek DNA içeriklerinin bir birine yakın olması grupların birbirine çok benzer



Şekil 2. Diploid (sol) ve tetraploid (sağ) Koeleria bitkileri ile standart bitkiye ait (*Vicia sativa*) ait G1 piklerinin bir birlerine göre pozisyonları, ve diploid ve tetraploid Koeleria bitkilerinin mitoz kromozomlarının görünüşü

Figure 2. Positions of diploid (left) and tetraploid (right) Koeleria plants reference plant (*Vicia sativa*) G1 peaks and the view of mitosis chromosomes of diploid and tetraploid Koeleria plants



Şekil 3. Diploid (sol) ve octaploid (sağ) Festuca bitkileri ile standart bitkiye ait (*Vicia sativa*) ait G1 piklerinin bir birlerine göre pozisyonları, ve Festuca bitkilerinin mitoz kromozomlarının görünüşü

Figure 3. Positions of diploid (left) and octaploid (right) Festuca plants and reference plant (*Vicia sativa*) G1 peaks and the view of mitosis chromosomes of Festuca plants

genomlara sahip birden fazla türü ve onların hibritlerini içermesi yada *Festuca*' ların sahip olduğu yüksek heterojen yapı ile açıklanabilir. Yapılan sitolojik incelemelerde bu iki grupta yer alan bitkilerin 2 = 14 kromozom sayısına sahip olduğu ve dolayısıyla diploid oldukları belirlenmiştir (Şekil 3). Yapılan taksonomik değerlendirmelerde bir popülasyon hariç (F-123) bu grup içerisinde yer alan tüm popülasyonlar *F. valessiaca* olarak teşhis edilmiştir. F-123 nolu popülasyon *Vulpia myuros* olarak teşhis edilmiştir. Üçüncü (grup C) ve dördüncü grupta (grup D) yer alan 27 popülasyonun ortalama çekirdek DNA içerikleri de bir birine oldukça yakın olup, 9.20 pg/2C ile 9.60 pg/2C arasında değişmektedir. Yapılan sitolojik incelemelerde bu iki grupta yer alan bitkilerin 2n = 28 kromozom sayısına sahip tetraploid bitkiler oldukları belirlenmiştir. Poliploidlerin diploid bitkilerden orijinlendiği göz önünde bulundurulduğunda poliploidlerinde yüksek bir heterojen yapıya sahip olması normal bir durumdur. Yapılan taksonomik değerlendirmelerde tetraploid popülasyonlar *F. chalcophaea* subsp. *Chalcophaea* olarak teşhis edilmiştir. Beş, altı, yedinci ve sekizinci (Grup E, F, G, H) gruplarda yer alan toplam 14 popülasyonun ortalama çekirdek DNA içerikleri de önceki gruplarda olduğu gibi bir birine oldukça yakın olup, 12.46 pg/2C ile 13.27 pg/2C arasında değişmektedir. Yapılan sitolojik incelemelerde bu gruplarda yer alan popülasyonların 2n=42 kromozom sayısına sahip hexaploid bitkiler oldukları belirlenmiştir. Yapılan taksonomik değerlendirmelerde hexaploid popülasyonlar *F. heterophylla* olarak teşhis edilmiştir.

Dokuzuncu grupta (grup I) yer alan 5 popülasyonun ortalama çekirdek DNA içerikleri 14.37 pg/2C ile 15.03 pg/2C arasında

değişmektedir. Yapılan sitolojik incelemelerde bu grup içerisinde yer alan bitkilerin 2n=56 kromozoma sahip octaploid bitkiler oldukları belirlenmiştir (Şekil 3). Bu grupta yer alan 2 popülasyona ait bitkiler üzerinde teşhis yapılmaya çalışılmış ve F-6 nolu popülasyon *F. heterophylla* olarak teşhis edilirken F-51 nolu popülasyon *F. chalcophaea* subsp. *chalcophaea* olarak teşhis edilmiştir. Yapılan bu çalışmada F-114 nolu popülasyonun 7.36 pg/2C ortalama çekirdek DNA içeriği ile festucalardan ayrıldığı dikkati çekmiş ve bu popülasyona ait bitkilerin yapılan taksonomik değerlendirmesinde bitkiler *Poa pratensis* olarak teşhis edilmiştir. *Festuca* popülasyonlarından 9 popülasyonun ise (F- 24, 49, 62, 73, 81, 86, 92, 113, 116) aslında farklı ploidy düzeyine sahip türleri hatta farklı ploidy düzeyine sahip bitkilerin melezlerini içerdikleri ve dolayısıyla karışık oldukları saptanmıştır.

Sonuç

Çalışmada elde edilen sonuçların daha önce yapılmış olan çalışmalar ile benzer olduğu gözlenmiştir. Samarda ve arkadaşları (2008), 101 *Festuca* taksonu ve 14 yakın akrabasının çekirdek DNA içeriklerini flow sitometri ile belirlemiş ve cinsin içerisinde 2C çekirdek DNA içeriğinin 3.88 pg (*F. arvensis*) ile 24.08 pg (*F. gamisansii*) arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Ancak çalışmalarda kullanılan bitki materyallerinin aynı olmaması sebebiyle tam bir karşılaştırma yapmak mümkün olamamıştır. Yapılan çalışmada; flow sitometri yöntemiyle popülasyonların çekirdek DNA içerikleri belirlenmiş ve türlerin ploidy düzeyleri ile taksonomik teşhislerinde kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre doğal vegetasyonlardan toplanan buğdaygil yem bitkisi

popülasyonlarının sıklıkla farklı tür ve ploidi araştırma yada ıslah programlarına dahil edilmeden önce muhakkak doğru bir şekilde teşhis edilerek ploidy düzeylerinin belirlenmesi gerektiği açıkça ortaya çıkmıştır. Ayrıca, flow sitometri yönteminin özellikle morfolojik olarak bir birine çok benzeyen ve doğada birlikte yetişen yem bitkilerinin teşhisi ile ploidy düzeylerinin belirlenmesinde son derece yararlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle flow sitometrinin benzer çalışmalarda en güvenilir, ucuz, kolay ve hızlı bir metot olarak kullanılabileceği bir kez daha ortaya konmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 113O156 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Bennett M.D. and Smith J.B., 1976. Nuclear DNA amounts in angiosperms. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B., 274:227-276
- Bennett M.D. and Leitch I.J., 1995. Nuclear DNA amounts in angiosperms. Ann. Bot., 76:113-176
- Brummer E.C., Cazcarro P.M. and Luth D., 1999. Ploidy determination of alfalfa germplasm accessions using flow cytometry. Crop Sci., 39:1202-1207
- Davis P.H., 1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. – Pp: ? in Davis PH (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands 9. - Edinburgh: Edinburgh University
- Heslop-Harrison J.S., 1995. Flow cytometry and genome analysis. Probe, 5:14-17
- Karp A., 1991. Cytological techniques. (Ed: K. Lindsey), Plant Tissue Culture Manual. Kluwer, Dordrecht, the Netherlands. P. C4:1-13
- Lu K., Kaepler S.M., Vogel K.P., Arumuganathan K. and Lee D.J., 1998. Nuclear DNA content and chromosome numbers in switchgrass. Great Plains Research 8 (Fall 1998): 269-80
- Ohri D., 1998. Genome size variation and plant systematics. Ann. Bot., 82 : 750-812
- Pecinka A., Suchankova P., Lysak M.A., Travnicek B. and Dolezel J., 2006. Nuclear DNA content variation among Central European Koeleria taxa. Annals of Botany, 98:117-122
- Rayburn A.L., Auger J.A., Benzinger E.A. and Hepburn A.G., 1989. Detection of intraspecific DNA content variation in *Zea mays* L. by flow cytometry. J. Exp. Bot., 40:1179-1183
- Rees H. and Walter M.R., 1965. Nuclear DNA and the evolution of wheat. Heredity, 20:73-82
- Smarda P., Bures P., Horova L., Foggi B. and Graziano R., 2008. Genome size and GC content evolution of festuca: ancestral expansion and subsequent reduction. Annals of Botany, 101: 421-433
- Tuna M., Vogel K.P., Arumunagathan K. and Gill K.S., 2001. DNA contents and ploidy determination of bromegrass germplasm accessions by flow cytometer. Crop Science, 41:1629-1634
- Tuna M., Deepak K.K., Shresta M.K., Arumuganathan K. and Golan-Goldhirsh A., 2004. Characterization of *Dactylis* polpulations collected from natural ranges of Thrace Region of Turkey based on ploidy and RAPD analysis. Euphytica, 135: 39-46
- Tuna M., Vogel K.P. and Arumuganathan K., 2006. Cytogenetic and nuclear DNA content characterization of diploid *Bromus erectus* and *Bromus variegatus*". Crop Science, 46: 637-641
- Vogel P.K., Arumuganathan K. and Jensen K.B., 1999. Nuclear DNA content of perennial grasses of the Triticeae. Crop Sci., 39:661-667

Bazı Yerfıstığı (*Arachis hypogaeae* L.) Çeşitlerinin Niğde Koşullarında Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi

Ramazan İlhan AYTEKİN *Sevgi ÇALIŞKAN

Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Tek. Fakültesi Bitkisel Üretim ve Tek. Böl., Niğde
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): sevcalskan@gmail.com

Öz

Yerfıstığında çeşit seçimi verimi ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yerfıstığı (*Arachis hypogaeae* L.) Niğde koşullarında buğday ve patatese alternatif ürün olarak yetiştirilebileceği düşünülen bir yağ bitkisidir. Bu araştırma, 6 farklı yerfıstığı çeşidinin Niğde koşullarında yetiştirilebilme olanaklarını belirlemek amacıyla, Niğde ili Altınhisar İlçesi Bayat Köyünde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulum, yürütülmüştür. Araştırmaya alınan çeşitlerin bitki başına meyve sayısı, bitki başına meyve verimi, 100-tohum ağırlığı, iç oranı gibi verim parametreleri ile protein oranı ve yağ oranı gibi kalite özellikleri tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşitlerin bölge koşullarında incelenen özellikler açısından önemli derecede farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada, dekara meyve verimleri 303.4 ile 502.2 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek meyve verimi Osmaniye 2005 çeşidinden elde edilmiştir. Yerfıstığı çeşitlerinin yağ içerikleri %43.0 ile %48.9 arasında değişmiş olup, en yüksek yağ içeriği Sultan çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yetiştirme süresi kısa, erkenci yerfıstığı çeşitlerinin Niğde koşullarına daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Arachis hypogaeae*, çeşit, adaptasyon, verim, kalite

Determination of Growing Possibilities of Some Groundnut (*Arachis hypogaeae* L.) Cultivars in Niğde Conditions

Abstract

Cultivar selection is the most important factor affecting yield and quality of groundnut. Groundnut (*Arachis hypogaeae* L.) is an oil plant that can be grown as an alternative to wheat and potato in Niğde conditions. Agronomic and quality characteristics of 6 different groundnut cultivars were investigated in Bayat villages of Altınhisar in Niğde in 2014. The experimental design was randomized completed block with three replications. In this study, parameters as pod number per plant, discard pod rate (%), 100-seed weight (g), seed rate (%), pod yield (kg da⁻¹), oil content (%) and protein content (%) were evaluated. As a result of research, the cultivars differed significantly with respect to all investigated characters. The results of pod yield ranged from 303.4 and 502.2 kg da⁻¹ and the highest pod yield was obtained from Osmaniye 2005 cultivar. Oil content of groundnut cultivars was ranged %43.0 and 48.9 and the highest oil content was obtained from Sultan cultivar. As a result of research, short growth period and early groundnut cultivars are more suitable for Niğde conditions.

Keywords: *Arachis hypogaeae*, cultivar, adaptation, yield, quality

Giriş

İç Anadolu Bölgesi'nin güneydoğusunda yer alan ve genel olarak karasal iklimin hakim olduğu Niğde ilinde, tarla bitkileri üretimi bugün için geniş anlamda buğday, patates ve fasulye üzerine yoğunlaşmış bulunmaktadır. Bölgede, monokültür tarımın toprak ve işletme verimliliği üzerindeki olumsuz etkileri gün geçtikçe daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır. Bununla birlikte, üretimin büyük ölçüde kuru tarıma dayalı olması, tarım yapılan arazilerin toprak verimliliğinin

düşük olması ürün artışını olumsuz etkilemektedir. Yine girdi maliyetlerinin yüksekliği, arazilerin küçük ve çok parçalı olması tarım tekniklerinin etkinliğini azaltmakta ve maliyetleri yükseltmektedir (Çalışkan 2013). Bu nedenle, son yıllarda bölge koşullarına uygun alternatif ürün arayışları artmıştır. Bölge koşullarına uygun yetiştirilebilecek bitkilerin belirlenerek, tarımının yaygınlaştırılması, bölge ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

Halen ülkemizin Güney kıyı bölgelerinde ticari anlamda tarımı yapılmakta olan yerfıstığı, gerek verim potansiyeli gerekse pazarlama kolaylıkları nedeniyle bölge için en avantajlı alternatiflerden birisidir. Yağ, protein, karbonhidratlar, vitaminler ve madensel maddeler açısından oldukça zengin bir bileşime sahip olan yerfıstığı tohumları, doğrudan çerez olarak tüketildiği gibi fıstık ezmesi, yağ ve sabun elde edilmesinde, pastacılık sanayinde kullanılmakta; baklagil olması nedeniyle yüksek oranda protein içeren sapsarı kıymetli bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Yerfıstığı bitkisinin çok yönlü değerlendirilebilme özelliği, ürün satış fiyatlarına da yansımakta ve yetiştirildiği yörelerde alternatif tarla bitkilerine göre daha yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır (İşler ve ark. 1997; Çil ve ark. 2013).

Yerfıstığı bitkisi, 40° güney ve 40° kuzey enlem dereceleri arasında çok geniş bir adaptasyon alanına sahip olmasına rağmen, bitki gelişimi ile verim ve kalite oluşumu açısından çevresel faktörlerden önemli derecede etkilenebilmektedir. Virginia tipi yerfıstığı bitkisi, yetişme süresince 2100-2500°C sıcaklık toplamına ihtiyaç duymakta olup, sıcaklık arttıkça yetişme süresi de kısalmaktadır (Banterg et al. 2003; Caliskan ve ark. 2008a). Yerfıstığında, sıcaklık bakımından vejetatif dönem generatif döneme göre daha hassas olup, özellikle tam çiçeklenme ve meyve oluşum döneminde 40°C'yi aşan hava sıcaklığı çiçek sayısını arttırmakta, fakat meyve tutma oranını, meyve ağırlığını ve dolayısıyla tohum verimini azaltmaktadır (Vara Prasad et al. 2000; Craufurd 2002). Düşük hava sıcaklıkları yerfıstığında generatif dönemi olumsuz etkilemektedir. Düşük hava sıcaklıklarında ilk çiçeklerin görülmesi gecikir, buna bağlı olarak da ginefor sayısında ve meyve bağlama oranında önemli düzeyde düşme görülür (Talvar et al. 1999; Prasad et al. 2000; Kumar et al. 2012). Niğde ili, iklim özellikleri bakımından yerfıstığı tarımının yoğun olarak yapıldığı Adana ve Osmaniye illerinden büyük ölçüde farklılık göstermektedir.

Yerfıstığı, morfo-agronomik karakterler açısından çok büyük bir genetik varyasyona sahiptir (Singh and Simpson, 1994) ancak bu potansiyelin tam olarak ortaya konulabilmesi için, yetiştirilebilirliğinin belirlenmesinin ardından verim ve kalite yönünden bölge koşullarına en iyi

uyabilecek çeşitler ile uygun agronomik tekniklerin belirlenmesine yönelik araştırmalar çok büyük önem taşımaktadır (Çalışkan ve ark. 2000). Bu nedenle, bölgede yerfıstığı üretiminin yapılabilmesi için ürünün üreticiye tanıtılması ve adaptasyon çalışmalarına ağırlık verilerek bölge için uygun çeşitlerin belirlenmesi öncelikli konular arasında yer alması gerekir. Bu açıdan, bazı yerfıstığı çeşitlerinin Niğde koşullarında yetiştirilebilme olanaklarını ortaya koymak ve uygun çeşidi belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2014 yılında, Niğde ili Altınhisar ilçesine bağlı Bayat köyünde, özel bir şahsa ait sulanabilir nitelikteki birinci sınıf araziler üzerinde yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları (0-30 cm derinlikte), tınlı bünyeye sahip olup, kuvvetli alkali karakterde (pH 8.77) ve çok düşük organik madde içeriğine (%0.5) sahiptir. Denemelerin yürütüldüğü Niğde ili genel özellikleri itibarıyla karasal iklim kuşağı içerisinde yer almakta olup, denemelerin yürütüldüğü dönemler içerisinde ortalama sıcaklıklar, 12.4°C (Ekim) ile 24.7°C (Ağustos); ortalama nispi nem değerleri ise %63.0 (Ekim) ile %34.8 (Temmuz) arasında değişim göstermiştir. Denemeler süresince 8.5 mm yağış gerçekleşmiştir.

Denemede, araştırma materyali olarak 6 yerfıstığı çeşidi (Sultan, Halisbey, Osmaniye 2005, Wilson, Brandle ve NC-7) kullanılmıştır. Denemede yer alan çeşitlerden, NC-7 çeşidi yatık, diğerleri yarı yatık gelişme formuna sahiptir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Deneme alanında ön bitki fasulye olup, ön bitkinin hasadından sonra toprak tekniğine uygun olarak hazırlanmış (Arioğlu 2007); ekim öncesi dekara 10 kg 20-20-0 kompoze gübresi uygulanmış, arkasından diskaro ve sürgü çekilerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimler, 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşan parsellere, 70 x 25 cm ekim sıklığında, 8 Nisan tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden hemen sonra sulama yapılmıştır. 21 Mayıs'ta çıkışlar başlamıştır. Bitkilerin gelişme dönemleri boyunca gerekli bakım işlemleri, tekniğine uygun olarak yapılmıştır (Arioğlu, 2007). Yetişme dönemi içerisinde tüm parsellere

Çizelge 1. Denemeye alınan yerfıstığı çeşitlerinin incelenen tarımsal ve kalite özelliklerine ait ortalama değerler

Table 1. Averages of agronomic and quality characteristics of different groundnut cultivars

	Meyve Sayısı (adet/bitki)	Iskarta Meyve Oranı (%)	100-Tohum Ağırlığı (g)	İç Oranı (%)	Meyve Verimi (kg/da)	Yağ Oranı (%)	Protein Oranı (%)
Sultan	37.3d	7.7a	90.5ab	64.4bc	415.5b	48.9a	20.7a
Halisbey	40.7c	6.4b	94.5a	60.2d	484.5a	46.9ab	20.2ab
Osmaniye 2005	46.6a	7.0ab	87.5b	62.2cd	502.2a	46.9ab	22.5a
Wilson	43.4b	4.3c	73.9c	66.5b	360.8c	45.9b	17.3c
Brandle	27.4f	6.7ab	92.5ab	62.8cd	303.7d	43.0c	18.2bc
NC-7	30.6e	2.9d	87.2b	70.1a	347.8c	44.6bc	20.7a
Ortalama	37.7	5.8	87.7	64.4	402.4	46.1	19.9
LSD (%5)	2.62	1.13	5.78	3.03	21.9	2.66	2.43
Tekerrür	1.45	0.13	3.92	1.49	215.71	4.67	1.40
Uygulama	166.94**	10.14**	161.20**	37.24**	18799.42**	12.69**	0.55**
Hata	2.08	0.39	10.11	2.78	145.22	2.51	1.79
DK (%)	3.82	10.68	3.62	2.59	2.99	3.18	6.71

** : Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık %1 düzeyinde önemlidir

** : Differences among varieties are significant at %1 level

çiçeklenme başlangıcında 10 kg/da %46'lık üre gübresi ile ginefor oluşum döneminde 20 kg/da %33'lük amonyum nitrat gübresi (Çalışkan ve Arıoğlu, 2001) uygulanmıştır. Hasat dönemlerine yaklaşıldıkça zaman zaman parsellerden bitkiler çekilip, bitki ve meyvelerin gelişme durumlarına bakılarak hasat olgunluğu tespit edilmeye çalışılmış ve 8 Kasım tarihinde, her parselin orta iki sırasında bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat sırasında sıraların her iki ucunda bulunan bitkiler kenar tesiri olarak bırakılmıştır.

Hasat öncesinde her parselden tesadüfi olarak alınan 10 bitkide meyveler sayılmış, iskarta meyveler ayrılarak tartılmış ve % oranları belirlenmiştir. Hasat sonrasında her parselden sökülen meyveler, ayrı ayrı örtüler üzerinde yaklaşık %10 nem düzeyine ulaşmaya kadar kurutulmuş ve ardından parsel verimleri hesaplanmıştır. Parsel verimlerinin dekara oranlaması ile de dekara meyve verimleri hesaplanmış; bitki başına meyve sayısı (adet/bitki), iç oranı (%) ve 100-tohum ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Her uygulamadan alınan ve kurutulup öğütülen tohum örneklerinde yağ oranları soxhlet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile protein oranları ise yaş yakma metodu ile hazırlanarak Kjeldahl aletine bağlanmış ve protein oranı % olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Denemede yer alan çeşitlerin, incelenen özellikler açısından oluşturdukları ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırma sonucunda, denemede yer alan yerfıstığı çeşitlerinin bitki başına ortalama meyve sayısının 27.4 ile 46.6 adet/bitki arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 1). Yerfıstığı bitkisi sıcaklık toplamına bağlı olarak çıkıştan yaklaşık 35-50 gün sonra çiçeklenmeye başlayıp (Çalışkan ve ark. 2008b), yetiştirme dönemi sonuna kadar çok sayıda çiçek oluşturmada, ancak oluşturulan çiçeklerin sadece çok az bir kısmı (%10 civarında) meyve oluşturabilmektedir (Çalışkan ve ark. 2008c). Çalışmamızda en yüksek meyve sayısına sahip olan Osmaniye 2005 çeşidi diğer çeşitlere oranla daha erken çiçeklenmeye geçen bir çeşittir (Çalışkan ve ark. 2008a). Bununla birlikte, gerek çiçeklenmeye başlama dönemi, gerekse çiçeklerin meyve oluşturma oranı, çeşitlerin genetik yapısı yanında çevre şartları ve yetiştirme tekniklerinden önemli derecede etkilenmektedir (Çalışkan ve ark. 2008a). Iskarta meyve oranının düşük olması istenen bir özellik olup, çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Iskarta meyve oranı çeşitlere göre büyük farklılık göstermiş %2.9 ile %7.7 arasında değişim göstermiştir.

Bitkilerin morfolojik özellikleri yanında 100-tohum ağırlığı ve iç oranı gibi meyve ve tohum özellikleri açısından da çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ülkemizde yerfıstığının büyük çoğunluğu çerezlik olarak tüketilmesi nedeniyle tohum iriliklerinin fazla olması istenmektedir. Arıoğlu (2007) çerezlik olarak yetiştirilen yerfıstığında 100-tohum ağırlığının 80 g'ın üzerinde olması gerektiğini bildirmektedir. Farklı yerfıstığı tipleri içerisinde özellikle Virginia ve Runner tipi yerfıstıkları daha iri tohumlara sahiptir (Arıoğlu ve ark. 2000). Çizelge 1'de görüldüğü gibi denemede yer alan çeşitlerin ortalama 100-tohum ağırlıkları 73.9 g (Wilson) ile 94.5 g (Halisbey) arasında değişim göstermiştir.

İç oranının yüksek olması ürün randımanını artıracığı için gerek çerezlik gerekse yağlık yerfıstığı alımı yapan kişi ve kuruluşlar tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Arıoğlu 2007). Ramanatha and Murty (1994) yerfıstığında iç oranının çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak %60-80 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, denemeye alınan genotiplerin iç oranları ortalama olarak %60.2 ile %70.1 arasında değişim göstermiş, en yüksek iç oranı halen ülkemizde yaygın olarak üretilmekte olan NC-7 çeşidinden elde edilirken, en düşük iç oranı Halisbey çeşidinden elde edilmiştir. Bununla birlikte elde edilen iç oranı değerlerinin çoğunlukla Arıoğlu (2007) tarafından belirtilen sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Niğde koşullarında yürütülmüş olan bu araştırma sonucunda, meyve verimi değerlerinin çeşitlere göre ortalama olarak 303.7 ile 502.2 kg/da arasında değişim gösterdiği, en yüksek verimlerin Osmaniye 2005 ve Halisbey çeşitlerinden (sırasıyla, 502.2 ve 484.5 kg/da) elde edildiği gözlemlenmiştir (Çizelge 1). Knauff and Gorbet (1989), yerfıstığında önemli genotip x çevre interaksiyonlarının görüldüğünü ve yerfıstığı genotiplerinin farklı çevrelerdeki adaptasyon yeteneği ve verim stabiliteilerinin farklı olduğunu bildirmiştir. Yağ oranı, yerfıstığı tohumlarının en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, çeşitlerin genetik yapıları yanında, çevre şartlarından da önemli derecede etkilenmekte ve %40 ile %60 arasında değişebilmektedir (Arıoğlu

2007). Niğde koşullarında yapılan bu çalışmada, yağ oranı açısından da çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş, en yüksek yağ oranı %48.9 ile Sultan çeşidinden elde edilirken, bunu %46.9 ile Halisbey ve Osmaniye 2005 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 1). En düşük yağ oranı ise %43.1 ile Brandle çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Yerfıstığında yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe değerli bir gıda maddesidir. Bu nedenle protein oranının yüksek olması istenen bir özelliktir. Niğde koşullarında yapılan bu çalışmada da, protein oranı açısından da çeşitler arasında çok önemli farklılıklar tespit edilmiş, en yüksek protein oranı %22.5 ile Osmaniye çeşidinden elde edilirken, bunu %20.7 ile Sultan çeşidi izlemiştir (Çizelge 1). En düşük protein oranı ise %17.3 ile Wilson çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Sonuç

Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerin, çeşitler arasında önemli değişkenlik göstermesi, doğal olarak verim ve kalite özelliklerinin de çeşitlere göre önemli derecede farklılık göstermesine neden olmuştur. En yüksek verimlerin elde edildiği ve yöreye en iyi adaptasyon yeteneğine sahip Osmaniye 2005 ve Halisbey çeşitlerinin bölge için oldukça ümitvar olduğunu göstermektedir. Erkenci çeşitlerinin Niğde koşullarına daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Arıoğlu H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220
- Arıoğlu H., Çalışkan M.E., Çalışkan S., 2000. Doğu Akdeniz koşullarına uygun yerfıstığı çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. M.K.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 5(1-2): 7-28
- Bantern P., Patanothai A., Pannangpetch K., Jogloy S., Hoogenboom G., 2003. Seasonal variation in the dynamic growth and development traits of peanut lines. J. Agr. Sci., 141: 51-62
- Çalışkan S., Arıoğlu H., 2001. Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Tarımında Bakteri ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi", Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Cilt: 2 (Endüstri Bitkileri), Tekirdağ, s: 303-306

- Çalışkan M.E., Mert M., İşler N., Çalışkan S., 2000. Hatay yöresinde ii. ürün olarak yetiştirilen virginia tipi bazı yerbıstığı (*Arachis hypogaea* L. subs. *hypogaea* var. *hypogaea*) genotiplerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri ile bu özelliklerin verim olusumuna etkileri. Türk. J. Agric. Forestry, 24: 87-94
- Caliskan S., Caliskan M.E., Erturk E., Arslan M., Arioglu H., 2008a. Growth and development of Virginia type groundnut cultivars under mediterranean conditions. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 58(2): 105-113
- Caliskan S., Caliskan M.E., Arslan M., Arioglu H., 2008b. Effects of sowing date and growth duration on growth and yield of groundnut in a Mediterranean-type environment in Turkey. Field Crops Research, 105: 131-140
- Caliskan S., Caliskan M.E., Arslan M., 2008c. Genotypic differences for reproductive growth, yield, and yield components in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32(5): 415-424
- Çalışkan S., 2013. İç anadolu bölgesinde yağ bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(1): 17-22
- Çil A.N., Çil A., Akkaya M.R., Şahin V., 2013. Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarına Uygun Yerbıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşitlerinin Geliştirilmesi. Türkiye 10 Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül Konya, Cilt II Endüstri Bitkileri ve Biyoteknoloji, 249-255
- Craufurd O.Q., Vara Prasad P.V., Summerfield R.J., 2002. Dry matter production and rate of harvest index and high temperature in peanut. CropScience, 42: 146-151
- İşler N., Çalışkan M.E., Boydak E., 1997. Virginia Tipi Bazı Yerbıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşitlerinin Şanlıurfa Bölgesi Ana Ürün Koşullarındaki Verimi ile Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 631-633
- Knauff D.A., Gorbet D.W., 1989. Analysis of peanut production in stress and non-stress environments. Tropical Agriculture, 66(3): 243-248
- Kumar U., Singh P., Boote K.J., 2012. Effect of climate change factors on processes of crop growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). 116: 41-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394277-7.00002-6>
- Prasad P.V.V., Craufurd P.Q. and Summerfield R.J., 2000. Effect of high air and soil temperature on dry matter production, pod yield and yield components of groundnut. Plant Soil, 222: 231-239
- Ramanatha Rao V., Murty U.R., 1994. Botany-Morphology and Anatomy. The Groundnut Crop, A Scientific Basis for Improvement (Ed.: Smart J.). Chapman & Hall, London, 43-95
- Singh A.K., Simpson C.E., 1994. Biosystematics and Genetic Resources. The Groundnut Crop, A Scientific Basis for Improvement (Ed.: Smart J.). Chapman & Hall, London, 96-137
- Talwar H.S., Takeda H., Yashima S., Senboku T., 1999. Growth and photosynthetic responses of groundnut genotypes to high temperature. Crop Sci., 39(2): 460-466
- Vara Prasad P.V., Craufurd P.Q., Summerfield R.J., 2000. Effect of high air and soil temperature on dry matter production, pod yield and yield components of groundnut. Plant and Soil Sci., 222: 231-239

Çukurova Koşullarına Uygun Geliştirilen Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi

*Ayşe Nuran ÇİL Abdullah ÇİL Murat Reis AKKAYA Vakas ŞAHİN

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): aysenurcil@hotmail.com

Öz

Bu araştırma Çukurova koşullarında yetiştirilebilecek uygun yerfıstığı genotipleriningeliştirilmesi, bazıtarımsal özelliklerin belirlenmesi ve verime etkisini araştırmak amacı ile 2014 yılında ana ürün yetiştirme döneminde Adana ve Osmaniye lokasyonlarında yürütülmüştür. Adana lokasyonu, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğankent işletmesinde, Osmaniye lokasyonu ise Yağ Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Denemelerde araştırma materyali olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen ıslah çalışmaları sonucu ümitvar görülen 8 çeşit aday (ICGV-88365, 2012-609-1, 75/1073-B, M-44-A, ANT-1, ICGV-99085, ICGV-00391 ve 70/1145-1/03) ile 4 çeşit (ÇOM, NC-7, HALİS BEY ve SULTAN) olmak üzere toplam 12 adet Virginia tipi Yerfıstığı genotipi kullanılmıştır. Denemeler, Tesadüf Blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, meyvesayısı/bitki (adet), meyveağırlığı/bitki (adet), kabuk iç oranı (%), yağ oranı (%), meyve verimi (kg/da) ve yağ verimi(kg/da) gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmada dekara meyve verimleri 428.3 ile 252.5 kg/da arasında değişmiş olup en yüksek meyve verimi ANT-1 genotipinden elde edilmiş, en düşük meyve verimi ise M-44-A genotipinden elde edilmiştir. Yerfıstığı çeşitlerinin yağ içerikleri %50.9 ile 47.2 arasında değişmiş olup en yüksek yağ içeriği ICGV-88365 ve 70/1145-1/03 genotiplerinden ve en düşük yağ içeriği ise M-44-A genotipinden elde edilmiştir. Sonuç olarak, yağ verimi bakımından istatitiki açıdan aynı gruba giren ÇOM, ANT-1, 2012-609-1, 70/1145-1/03, ICGV-99085 ve HALİS BEY genotipleri Çukurova koşulları için önerilebilecek genotipler olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yerfıstığı, *Arachis hypogaea* L. Çukurova Bölgesi, meyve verimi, yağ verimi

Investigation of Some Agricultural Properties of Some Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Genotypes in Çukurova Irrigated Conditions

Abstract

This research was carried out in order to determine appropriate types of peanut under the Eastern Mediterranean conditions in Adana and Osmaniye lokations in 2014. While Adana location was conducted in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute research area, Osmaniye location was conducted in Oil Seed Research Institute research area. Both the experiments were established as a randomized complete block design with four replications. In the study were used eight peanut genotypes and as a control 4 registered varieties. In the study, fruit number per plant, fruit yield per plant, ratio of oil (%), internal rate (%), fruit yield (kg /da) and a Oil yield (kg/da) have been investigated as properties. Inresearch fruit yield per decare is changed between 428.3 and 252.5 kg / da, the highest yield of fruit obtained from ANT-1 genotype, and the lowest fruit yield was obtained from M-44-A genotype. The oil content of peanut varieties ranged from %47.2 to 50.9.The highest and the lowest oil contents were obtained from ICGV-88365 and 70 / 1145-1 / 03 respectively. As a result, in statistically into the same group in terms of oil yield Com, ANT-1, 2012-609-1, 70 / 1145-1 / 03, ICGV-99085 and Halis beygenotypes can be recommended for Cukurova conditions.

Keywords: Peanut, *Arachis hypogaea* L. Çukurova Region, fruit yield, oil yield

Giriş

Yerfıstığı, besin değerinin üstün ve edinmiş olup, insan beslenmesinde gerek enerji tüketiminin çok değişik şekillerde olabilmesi ve gerekse protein açıklarının karşılanmasında nedeniyle diğer yağlı tohumlar arasında farklı yer kullanılabilen gıda maddelerinin en başta

gelenlerinden biridir. Yerfıstığı; dünya genelinde bir yağ bitkisi olarak değerlendirilmesine karşın ülkemizde çerezlik olarak tüketilmektedir.

Dünyadaki yerfıstığı üretiminin uluslararası ticarete konu olan miktarı son derece düşüktür. Bu durum yerfıstığının üretici ülkelerde genel olarak iç tüketimi karşılamak amacıyla üretildiğini ortaya koymaktadır. Türkiye'de yıllar itibariyle yerfıstığı üretiminde hasadın mekanize olamaması nedeniyle önemli sayılabilecek değişimler meydana gelmemiştir. Oysaki yerfıstığı, yağ oranının yüksek olması nedeniyle (%40-60) ülkemizdeki yağ üretimini artırabilmek için değerlendirebileceğimiz önemli potansiyel yağ bitkilerinden biridir. Aynı zamanda çerezlik olarak da önemli bir döviz kaynağımız olma şansına sahiptir.

Türkiye'de henüz yağ sanayine istenilen seviyede girememiş olan yerfıstığı üretimimiz; ülke ihtiyacını karşılayacak ve bir kısmını da ihraç edebilecek durumdadır. Türkiye'de yerfıstığını uzun süre muhafaza edecek ısı ve nem kontrollü depolar bulunmamaktadır. Bu yüzden, yerfıstığında stok söz konusu değildir ve yıl içinde üretilen ürün o yıl tüketilmektedir. İhracatta en önemli faktör, standardizasyon ve pazarlamadır. Yerfıstığında dünya piyasasına girebilmemiz ve bu piyasada kalıcı olabilmemiz, üretim faktörünün yanında kalite, ambalaj ve ucuz maliyet gibi faktörlere de bağlıdır (Eren 2000).

Türkiye'de yerfıstığı yetiştiriciliği 2014 yılı itibariyle, 333.274 dekar ekim alanı, 123.600 ton üretimi ve 371 kg/da verime ulaşmıştır (Anonim 2015). Bu ekim alanı % 94 oranında Çukurova bölgesinde ağırlık kazanmış olup, küçük aile işletmeleri şeklinde yapılmaktadır. Adana ve Osmaniye yerfıstığı üretiminin büyük oranda gerçekleştirildiği illerdir. Türkiye'nin dünya üretiminden aldığı pay çok düşük olmasına rağmen yerfıstığı verimi bakımından dünya ortalamasının üzerindedir.

Son yıllarda bölgede yerfıstığı tarımına ilginin artmasına rağmen, henüz üreticilere sunulabilecek yeterli miktarda tescilli yerfıstığı çeşidi bulunmamaktadır. Bölgede yerfıstığı yetiştiriciliğinde verim ve kalite açısından bölgenin potansiyelini tam olarak ortaya çıkaracak, bölge içerisindeki farklı yörelere uygun, yeni çeşitlerin geliştirilmesi

gerekmektedir. Bu çalışma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından, Doğu Akdeniz bölgesi koşullarına uygun yerfıstığı çeşitlerini geliştirmek amacıyla 2012-2016 yılları arasında yürütülen 5 yıllık araştırma sonuçlarına göre öne çıkan hatların bölge verim denemelerini içermektedir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmalar, 2014 yılında ana ürün yetiştirme dönemlerinde, Adana ve Osmaniye lokasyonlarında yürütülmüştür. Adana lokasyonu, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğankent işletmesinde, Osmaniye lokasyonu ise Yağ Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür.

Denemelerde araştırma materyali olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen ıslah çalışmaları sonucu ümitvar görülen 8 çeşit aday (ICGV-88365, 2012-609-1, 75/1073-B, M-44-A, ANT-1, ICGV-99085, ICGV-00391 ve 70/1145-1/03) ile 4 çeşit (ÇOM, NC-7, HALİS BEY ve SULTAN) olmak üzere toplam 12 adet spanish ve Virginia tipi Yerfıstığı genotipi kullanılmıştır. Denemeler, Tesadüf Blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak olacak şekilde, parsel uzunluğu 5 m, sıra arası mesafe 70 cm. ve sıra üzeri mesafe 20 cm olmak üzere, ekilen parsel alanı (0.7 x 5 m x 4 sıra) 14 m² olmuştur.

Deneme alanlarında her iki lokasyonda da ön bitkiler buğday, 2014 yılında Nisan ayı içerisinde toprak tekniğine uygun olarak hazırlanmış (Arioğlu, 1987); ekim öncesi her iki lokasyonda da dekara saf 4.5 kg N-P-K düşecek şekilde (15-15-15) kompoze gübresi uygulanmıştır. Ekimler, Adana lokasyonunda ekim mibzeri ve Osmaniye lokasyonu ise elle yapılmıştır. Bitkilerin gelişme dönemleri boyunca gerekli bakım işlemleri, tekniğine uygun olarak yapılmıştır (Arioğlu, 1987).

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright© 2007 SAS InstituteInc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları LSD testi ile gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, incelenen özellikler bakımından yerfıstığı genotipleri arasında önemli farklılıkların oluşunu ve incelenen

tüm özelliklerin ortalama değerleri ile bu ortalamaların istatistikî açıdan arz ettiği önem aşağıda verilmiştir.

Bitki Başına Meyve Ağırlığı

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi; bitki başına meyve ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitki başına meyve ağırlığı ortalamaları genotiplere göre 102.2-54.2 g değerleri arasında oluşmuştur.

Bitki başına meyve ağırlığı ile ilgili bulgularımız Arıoğlu ve İşler (1990), Önceler ve Arıoğlu (2004) ve Kurt (2007)'un sonuçları ile paralellik gösterirken, Muganlı ve ark. (1984)'nin elde ettiği bitki başına meyve ağırlığı değerlerinden yüksek kalmaktadır. Bu durum genetik yapı, ekolojik faktörler ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Bitki Başına Meyve Sayısı

Bitki başına meyve sayısı genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitki başına meyve sayısı 37.8 ve 37.5 adet ile SULTAN ve ÇOM genotiplerinde en yüksek olurken, en düşük bitki başına meyve sayısı 27.5 adet ile M-44-A genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 1). Genotipler arasında bu özellik yönünden farklılık görülebileceği Muganlı ve ark. (1984), Arıoğlu ve

İşler (1990), Önceler ve Arıoğlu (2004), Kurt (2007) ve Irmak ve ark. (2011) tarafından da ifade edilmiştir.

Kabuk İç Oranı

Kabuk iç oranı değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kabuk iç oranı değerleri ortalamaları genotiplere göre %57.9-70.1 değerleri arasında oluşmuştur (Çizelge 2). Kabuk iç oranı değerleri ile ilgili bulgularımız Arıoğlu ve İşler (1990)'in sonuçları ile paralellik gösterirken, Muganlı ve ark. (1984), Önceler ve Arıoğlu (2004) ve Kurt (2007)'un elde ettiği kabuk iç oranı değerlerinden düşük kalmaktadır. Bu durum genetik yapı, ekolojik faktörler ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yağ Oranı

Denemede kullanılan yerfıstığı genotiplerinin yağ oranına ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, yerfıstığı genotiplerinden elde edilen yağ oranı ortalamaları birbirinden farklı değerlerde oluşmuştur. Çalışmada en yüksek yağ oranı ICGV-88365 ve 70/1145-1/03 (%50.9) genotiplerinden alınırken, en düşük yağ oranı M-44-A (%47.2) genotipinden alınmıştır. Yerfıstığında yağ oranının yüksek olması, büyük ölçüde genotip özelliğinden kaynaklanmakla beraber yetiştirme tekniği ve ekolojik faktörlerin

Çizelge 1. Bazı yerfıstığı genotiplerinde belirlenen meyve ağırlığı (g/bitki) ve meyve sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

Table 1. Averages and groups of fruit yield per plant and fruit number per plant in some peanut varieties

Genotipler	Bitki Başına Meyve Ağırlığı(g)			Bitki Başına Meyve Sayısı(adet)		
	Adana	Osmaniye	Ortalama	Adana	Osmaniye	Ortalama
ICGV-88365	87.1 cd	85.0 d-f	86.0 de	30.8 c-e	32.3 ef	31.6 e-h
2012-609-1	61.5 f-h	76.0 f-h	68.7 h	36.5 b	35.5 de	36.0 b-d
75/1073-B	53.8 hı	95.4 cd	74.6 f-h	20.9 hı	36.0 c-e	28.5 hı
M-44-A	36.1 j	83.1 e-g	59.6 ı	16.2 j	38.8 cd	27.5 ij
ANT-1	78.9 De	114.1 b	96.5 ab	30.2 e	41.5 bc	35.8 b-d
ICGV-99085	75.0 E	94.4 de	84.7 de	30.5 de	38.2 cd	34.4 c-e
ICGV-00391	73.6 E	68.6 h	71.1 gh	34.7 bc	29.4 f	32.1 e-g
70/1145-1/03	88.7 Bc	85.3 d-f	87.0 de	34.4 b-d	31.5 ef	33.0 d-f
NC7	55.8 g-ı	52.6 ı	54.2 ij	27.0 ef	22.8 g	24.9 J
ÇOM	64.4 F	114.3 b	89.4 cd	27.4 ef	48.2 a	37.8 a
HALİS BEY	56.8 f-ı	106.1 bc	81.5 ef	22.0 g-ı	37.8 cd	29.9 f-ı
SULTAN	96.3 B	108.2 b	102.2 a	36.7 b	38.4 cd	37.5 ab
ORTALAMA	69.0	90.2	79.6	28.9	35.9	32.4
C,V,	8.5	9.0	8.9	9.7	10.9	10.5
LSD(0.05)	8.4	11.4	7.0	4.0	5.5	3.4

*Benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre %5 hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir

*Averages with same letter are not statistically different at %5 level by LSD test

etkisi ile de değişiklik gösterebilmektedir. Benzer şekilde farklı genotiplerle ve farklı ekolojilerde yapılan bazı araştırmalarda yarfıstığı genotiplerinde yağ oranı % 43.4-50.6 arasında belirlenmiş olup (Kalraet al. 1986), ve Irmak ve ark.(2011) araştırmamızın sonucunda elde ettiğimiz değerler bu sonuçlarla uyum içerisinde olmuştur. Bulgularımız Önceler ve Arıoğlu (2004), Muganlı ve ark. (1984) ve Kurt (2007)'un bulgularından oldukça düşük olmuştur. Bu durum kullanılan genotiplerin genetik yapılarının değişik olması yanında, ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Meyve Verimi

Yarfıstığı genotiplerinde Meyve verimi verilerine ilişkin ortalama değerler çizelge 3'te verilmiştir. Yarfıstığı genotiplerinde tohum verimi bakımından istatistiki olarak farklılık önemli bulunmuştur. Genotiplere göre ortalama meyve verimi 428.3-252.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve verimi ANT-1 genotipinden kaydedilirken, en düşük verim değeri M-44-A (252.5 kg/da) genotipinde belirlenmiştir. Meyve verimi bir genotip özelliği olması yanında, ekolojik faktörler ve uygulanan tarım tekniklerine göre de büyük değişiklikler göstermektedir. Birçok araştırmacı tarafından farklı genotiplerde ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda, değişik tohum verimi sonuçları alınmıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerden elde edilen tohum verimi (276.9-671.2 kg/da)

değerleri Muganlı ark., (1984), Arıoğlu ve İşler (1990), Muganlı ve Bölük (1983), Irmak ve ark.(2011), Önceler ve Arıoğlu (2004), Kurt (2007), Arıolu ve ark. (2007), Sorensenet al. (2005), KaushikandChaubey (2000), Patra ve ark. (1998), Choudhuryet al. (1997), Bhaleraoet al. (1996), PatelandPatel (1990), Jadhaoet al. (1994), AgasimaniandHosmani (1990), KvienandBergmark (1989), MozingoandSteele (1988), Kalraet al. (1986)'ın bulgularından bazılarının sonuçları ile paralellik gösterirken bazılarının değerlerinden oldukça yüksek değerler elde edilmiştir. Bu durum kullanılan genotiplerin genetik yapılarının değişik olması yanında, ekolojik faktörler ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yağ verimi

Yağ verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yağ verimi 216.7 kg/da, 211.7 kg/da, 207.1 kg/da, 202.0 kg/da, 200.7 kg/da ve 199.8 kg/da ile sırası ile ÇOM, ANT-1, 2012-609-1, 70/1145-1/03, ICGV-99085 ve HALİS BEYgenotiplerinde en yüksek olurken, en düşük yağ verimi 123.3 kg/da ile 75/1073-B genotipinden alınmıştır (Çizelge 3). Meyve verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, çeşit özelliği olarak ortaya çıktığı gibi, tohum verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme koşulları ve ekolojik faktörlerin de etkisi altındadır. Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim

Çizelge 2. Bazı yarfıstığı genotiplerinde kabuk iç oranı(%), ve protein oranına(%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar*

Table 2. Averages and groups of oil ratio (%) and internal rate (%) in some peanut varieties

Genotipler	Kabuk İç Oranı (%)			Yağ Oranı (%)		
	Adana	Osmaniye	Ortalama	Adana	Osmaniye	Ortalama
ICGV-88365	68.5 ab	66.6 ab	67.6 a-d	50.7 a	51.2 a-c	50.9 a
2012-609-1	65.3 b-e	62.5 b-e	63.9 Ef	46.5 b	48.6 c-f	47.6 ef
75/1073-B	68.1 ab	70.0 a	69.1 Ab	49.8 ab	49.7 a-e	49.8 a-e
M-44-A	60.5 fg	60.0 d-f	60.3 G	48.7 ab	45.8 f	47.2 f
ANT-1	70.3 a	69.9 a	70.1 A	49.5 ab	51.9 a	50.7 ab
ICGV-99085	69.5 ab	70.1 a	69.8 A	49.2 ab	51.0 a-d	50.1 a-c
ICGV-00391	62.3 ef	60.5 c-f	61.4 Fg	51.1 a	50.2 a-e	50.7 a-c
70/1145-1/03	69.6 ab	67.1 ab	68.4 a-c	50.3 a	51.6 ab	50.9 a
NC7	66.4 a-e	65.1 a-d	65.8 b-e	48.9 ab	50.6 a-e	49.8 a-d
ÇOM	67.1 a-d	64.0 b-d	65.6 c-e	48.8 ab	48.4 c-f	48.6 b-f
HALİSBEY	67.9 a-c	69.6 a	68.8 a-c	48.0 ab	51.7 ab	49.9 a-e
SULTAN	57.8 g	58.1 ef	57.9 G	48.1 ab	48.9 b-e	48.5 c-f
ORTALAMA	66.1	65.3	65.7	49.2	50.0	49.6
C,V,	4.7	5.9	5.3	5.2	4.2	4.7
LSD(0.05)	4.4	5.4	3.4	3.6	3.0	2.3

*Benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre %5 hata sınırları içinde istatistiki olarak farklı değildir
*Averages with same letter are not statistically different at %5 levelby LSD test

Çizelge 3. Bazı yerfıstığı genotiplerinde belirlenen meyve verimi (kg/da) ve yağ verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

Table 3. Averages and groups of fruit yield (kg /da) anda oil yield (kg/da) in some peanut varieties

Genotipler	MeyveVerimi(Kg/da)			YağVerimi(Kg/da)		
	Adana	Osmaniye	Ortalama	Adana	Osmaniye	Ortalama
ICGV-88365	378.2 b-d	408.3 a-c	393.3 ab	181.7 b-f	181.7 b-f	181.7 b-f
2012-609-1	251.5 ef	265.2 g	258.4 g	207.1 a-c	207.1 a-c	207.1 a-c
75/1073-B	422.3 ab	426.4 a-c	424.4 ab	123.3 h	123.3 h	123.3 h
M-44-A	239.6 f	265.5 g	252.5 g	175.1 d-f	175.1 d-f	175.1 d-f
ANT-1	449.0 a	407.6 a-c	428.3 a	211.7 ab	211.7 ab	211.7 ab
ICGV-99085	362.7 cd	325.7 f	344.2 de	200.7 a-e	200.7 a-e	200.7 a-e
ICGV-00391	292.1 e	391.2 a-e	341.7 de	129.5 h	129.5 h	129.5 h
70/1145-1/03	364.5 cd	337.4 ef	351.0 d	202.0 a-d	202.0 a-d	202.0 a-d
NC7	297.5 e	268.3 g	282.9 fg	161.3 fg	161.3 fg	161.3 fg
ÇOM	354.7 d	358.9 c-f	356.8 cd	216.7 a	216.7 a	216.7 a
HALİS BEY	402.2 a-c	379.0 b-f	390.6 bc	199.8 a-e	199.8 a-e	199.8 a-e
SULTAN	380.2 b-d	402.9 a-d	391.5 bc	169.0 ef	169.0 ef	169.0 ef
ORTALAMA	349.5	353.0	351.3	178.9	167.7	173.3
C.V.	9.9	10.5	10.2	12.5	10.4	11.5
LSD(0.05)	47.0	54.6	17.9	31.8	24.8	19.9

*Benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre %5 hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir

*Averages with same letter are not statistically different at %5 levelby LSD test

kriteri yağ verimidir. İlisulu'ya (1970) göre, araştırmalarda çeşitlerin yağ verimleri hesaplanmalıdır. Çünkü tohumlarında yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi yüksek olabilir ve netice olarak birim alandan fazla yağ elde edilebilir. Genotipler arasında bu özellik yönünden farklılık görülebileceği Kalra ve ark. (1986), Önceler ve Arioğlu (2004), Munganlı ve ark.(1984) ve Kurt (2007) tarafından da ifade edilmiştir.

Sonuç

Denemeden elde edilen sonuçlara göre incelenen bitkisel ve tarımsal özellikler bakımından yerfıstığı genotipleri arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Araştırmada kullanılan yerfıstığı genotiplerinde her iki lokasyonunun ortalamasına göre en yüksek meyve verimi ANT-1 ve ICGV-88365 genotiplerinden alınmıştır. Bütün yağ bitkilerinde olduğu gibi yerfıstığında da ekonomik açıdan en önemli verim kriteri yağ verimidir. Yağ verimi açısından incelendiğinde ÇOM, ANT-1, 2012-609-1, 70/1145-1/03, ICGV-99085 ve HALİS BEY genotipleri istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. Sonuç olarak, Çukurova ekolojik koşullarında bir yıl süre ile Adana ve Osmaniye lokasyonlarında yürütülen çalışma neticesinde kullanılan yerfıstığı genotiplerinden ÇOM, ANT-1, 2012-609-1, 70/1145-1/03, ICGV-99085 ve HALİS BEY genotiplerinin önerilebilecek genotipler olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim 2015. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 29.06.2015)
- Arioğlu H., İşler H.N., 1990. Çukurova bölgesinde ana ürün olarak yetisebilecek bazı Runner ve Virginia tipi yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) çeşitleri üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(3): 121-126
- Bhalerao P.D., Jadhav P.N., Deshmukh S.N., 1996. Yield and economics for improved groundnut genotypes as influenced by plant densities. P.K.V. Research Journal, 20(1): 15-17. Oilseed Research Unit, Punjabrao Krishi Fidyapeeth, Akola 444 104, Maharashtra, India
- Choudhury B., Zahid M., Ghosh P., Samui R.C., 1997. Effect of seed rate and row spacing on confectionery groundnut in West Bengal, India
- Eren A., 2000. Yerfıstığı. DPT, 8. B.Y.K.P., Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu, Ankara
- İrmak S., Çil A.N., Çil A., 2011. The Effects of microbial fertilizer applications on yield and some yield elements of peanut in Çukurova region in Turkey. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2(1): 880-888
- İlisulu K., 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerinin tespiti. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 20(1): 132-157

- Kalra G.S., Thorat S.T., Pawar A.B., 1986. Response of improved groundnut varieties to different spacings under irrigated condition. Field Crop Abst., Vol:39, No:3
- Kaushik M.K., Chaubey A.K., 2000. Response of rainy season bunch groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to row spacing and seed rate. Crop Res.,20(3): 407-410
- Kurt C., 2007. Ana ÜrünYerfıstığı Yetiştiriciliğinde Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerine Göre DeğişenBitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi (Yüksek Lisans Tezi).Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana
- Muganlı A., Bölük A., 1983. Sulu Şartlarda Yerfıstığı Tarımında Uygun Ekim Aralık Ve Mesafenin Tespiti. Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma Setleri (1926-1982) Cilt: 1, Sayfa: 64
- Muganlı A, Bölük A, Kayganacı C, İpkin B, 1984. Yerfıstığında Çeşit Geliştirme. Akdeniz Zir. Arş. Ens. Müd. Arş. Özet. (1979-1985) Yayın No: S.2, Antalya
- Önceler İ., Arıoğlu H., 2004. Ana Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde, Farklı İçerikli Gübre Uygulamalarının, Verim Ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 569-574)
- Patra A.K., Tripathy S.K., Samui R.C., 1998. Effect of sowing date, irrigation and spacing on yield components and yield of summer groundnut. Annals of Agricultural Research, 19 (4) 407-410 Department of Agronomy, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya Mohanpus, West Bengal-741252, India
- Sas Institute, 1997. SAS/STAT Software: Changes And Enhancements Through Release 6.12. SAS Inst., Cary, NC
- Sorensen R., Sternitzke D., Lamb M., 2005. Row orientation and seeding rate on yield, grade, and disease incidence of peanut with subsurface drip irrigation. Peanut Science Abst. Vol:28

Ana Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yerfıstığı Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Halis ARIOĞLU¹ *Halil BAKAL¹ Leyla GÜLLÜOĞLU² Cemal KURT¹ Bihter ONAT³

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ceyhan MYO, Adana

³Çukurova Üniversitesi, Kozan MYO, Adana

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): hbakal@cu.edu.tr

Öz

Bu çalışma; ana ürün koşullarında yetiştirilen bazı yerfıstığı çeşitlerinin önemli agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya konu olan denemeler 2013 ve 2014 yıllarında, Ç.Ü Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne ait araştırma alanında kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede; Halisbey, Sultan, NC-7, Osmaniye 2005, Batem-5025, Florispan, Brantley, Wilson, Georgia Green, Ha-runner, Flower 22 (Ç-1), Flower 32 (Ç-2) ve Flower 36 (Ç-3) gibi farklı meyve ve tohum özelliğine sahip çeşitler materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekimler Nisan ayının ilk yarısında, hasatlar ise Ekim ayının ilk haftasında yapılmıştır. Denemeye alınan çeşitlere ait; bitki başına meyve sayısı, bitki başına meyve ağırlığı, meyvelerde kalite sınıflaması, 100 meyve ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, iç oranı, yağ oranı, ham yağ verimi, protein oranı ve dekara verim gibi önemli agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre denemeye alınan yerfıstığı çeşitlerinin kabuklu meyve verimi değerleri 366 -879 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dekara en yüksek verim Sultan (879 kg/da) ve Halisbey (779 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Denemeye alınan yerfıstığı çeşitlerinin yağ oranı %47-51 arasında, protein oranları ise %24-28 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerfıstığı, ana ürün, meyve verimi, kalite özellikleri

The Determination of Some Important Agronomical and Quality Properties of Peanut Varieties in Main Crop Conditions

Abstract

The objective of this study was to determine important agronomical and quality properties of some peanut varieties in main crop conditions in Cukurova region. 13 peanut varieties such as Halisbey, Sultan, NC-7, Osmaniye 2005, Batem-5025, Florispan, Brantley, Wilson, Georgia green, Ha-runner, Flower-22, Flower-32 and Flower-36 were used as a research material in this study. The experiment was conducted in University farm in 2013 and 2014. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. The agronomical and quality characteristics such as pod number per plant, pod weight per plant, pod quality calibrations, 100 pod weight, 100 kernel weight, kernel/hull percentage, oil content, crude oil yield, protein content and pod yield per decar were investigated. According to a two-year average, the pod yield was varied between 383-879 kg/da and the highest pod yield was obtained from Sultan (879 kg/da) and Halisbey (779.2 kg/da) varieties. The oil and protein content of varieties were varied between 47-51 % and 24-28 % respectively.

Keywords: Peanut, double crop, pod yield, agronomical characteristics

Giriş

Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), kökeni Güney Amerika'ya dayanan, baklagiller familyasından, tek yıllık, yazlık ve yağlı tohumlu bir kültür bitkisidir. İnsan beslenmesinde, hayvan yemi olarak ve toprağa azot bağlaması

bakımından çok önemli bir yağ bitkisidir (Arioğlu 2014).

Yerfıstığı tohumları %50-55 oranında yağ içermektedir. Yerfıstığı yağı; tat ve dayanıklılık özellikleri bakımından pek çok bitkisel yağdan

daha üstündür. Bu nedenle çok fazla tüketilmektedir. Özellikle önemli yağ asitlerinden sekiz tanesini içermesi, yağın beslenme değerini arttırmaktadır. Yerfıstığı yağında bol miktarda bulunan Tocopherol, antioksidan bir madde olup, yağın oksitlenme ile bozulmasını önlemektedir. Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe yüksek oranda protein içerdiği için (%47.4), karma yem üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Yerfıstığı küspesinin metabolize enerji değeri 2205 kcal/kg olup, soya küspesine eşdeğer sayılabilmektedir (Arioğlu 2014).

Yerfıstığı, 2013 yılında dünya da 25.4 milyon ha alanda yerfıstığı ekimi yapılmış ve 45.2 milyon ton ürün elde edilmiştir. Yerfıstığı, dünyada üretim miktarı bakımından; soya, pamuk ve kolzadan sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Dünyada Hindistan, Çin ve Nijerya ekim alanı bakımından ilk sıralarda yer alırken, Sudan, Senegal, Myanmar, Endonezya ve ABD yerfıstığı ekimi yapılan önemli ülkeler arasındadır. Üretimde ise Çin, Hindistan ve Nijerya ilk üç sırayı almaktadır (FAO, 2013).

Türkiye’de 2014 yılında yerfıstığı ekim alanı yaklaşık 333.2 ha olup üretim ise 123.6 bin ton olmuştur. En çok üretim, Adana ilinde yapılmaktadır ve bunu Osmaniye ilimiz izlemektedir. Ayrıca Aydın, Antalya, Kahramanmaraş, Muğla, Mersin ve Hatay vs. illerimizde üretimi yapılmaktadır (TÜİK 2014).

Çukurova bölgesinde, genellikle (%95) yatık ve yarı yatık arasında büyüme formuna sahip Virginia grubuna giren NC-7 yerfıstığı çeşidi ekilmektedir. Son yıllarda ise Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü tarafından ıslah edilen ve yarı yatık gelişme gösteren Osmaniye-2005, Halisbey ve Sultan gibi çeşitlerin ekimi yaygınlaşmaya başlamıştır. Değişen çevre koşulları nedeniyle, bitkinin büyüme ve gelişmesi farklı olmakta, bu durum verimin değişmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, ekim zamanlarına göre uygun yerfıstığı çeşidinin belirlenmesi, birim alandan alınması hedeflenen yüksek verime ulaşmak için önemlidir.

Bölgemizde yerfıstığı tarımı ana ürün ve ikinci ürün olarak iki farklı dönemde yapılmaktadır. Her iki yetişme döneminin de farklı sürelerle sahip olması nedeniyle, ekimi yapılacak yerfıstığı çeşitlerinin de uygun yetişme süresine sahip olması gerekmektedir. Birim alanda elde edilecek verimi etkileyen en

önemli faktörlerin başında; çeşit seçimi ve uygulanan kültürel yöntemler gelmektedir. Bu nedenle bölgemiz koşullarında yetişebilecek yüksek verimli yerfıstığı çeşitlerini ıslah veya mevcut çeşitler içerisinde uygun olanların belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, farklı büyüme özelliklerine sahip yerfıstığı çeşitlerinin Çukurova bölgesi koşullarında yetişebilme olanaklarını ve verim potansiyellerini belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak, farklı meyve ve büyüme özelliğine sahip on üç adet yerfıstığı çeşidi, ana ürün koşullarında yetiştirilmiş ve araştırmada kullanılan çeşitlerin verim potansiyelleri ortaya konmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanında, 2013-2014 yılı ana ürün koşullarında iki yıl süreyle yürütülen bu denemede, materyal olarak değişik meyve ve gelişim formu özelliklerine sahip 13 farklı yerfıstığı çeşidi kullanılmıştır. Deneme materyali olarak kullanılan yerfıstığı çeşitleri; yarı yatık gelişim formuna sahip Virginia tipi (Halisbey, Sultan, Nc-7, Osmaniye 2005, Batem-5025, Brantley, Wilson, Flower 22 (Ç-1), Flower 32 (Ç-2) ve Flower 36 (Ç-3)), yatık gelişim formuna sahip Runner tipi (Georgia Green, Ha- Runner) ve dik gelişim formuna sahip Spanish (Florispán) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

Denemenin kurulduğu topraklar Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği çok genç alüvyallerden oluşmuştur. A ve C horizonlarına sahip olup, orta derin ve derin yapıdadır. Organik madde oranı alt katlara gidildikçe azalmaktadır. Denemenin kurulduğu topraklar tınlı yapıda olup, pH 'sı 7.3 olarak belirlenmiştir. Kullanılabilir P₂O₅ miktarı üst katmanlarda %14.17 seviyesinde olup, bu değer alt katmanlara doğru inildikçe azalmaktadır. Toprağın azot içeriği ise üst katmanlarda %0.122 iken, alt katmanlarda %0.056 olarak saptanmıştır. Kireç içeriği ise üst katmanlarda %33.02 olup, alt katmanlara doğru inildikçe artmaktadır.

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde; kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Deneme süresince aylık ortalama sıcaklık; 2013 yılında 18.1-28.6°C arasında, 2014 yılında ise 18.3-29.1°C arasında değişim göstermiştir. Denemenin yapıldığı yılda Adana ilinde

maksimum hava sıcaklığı 2013 yılında Ağustos ayında 35.1°C'ye, 2014 yılında ise 34.5°C'ye kadar yükselmiştir. Deneme süresince toplam yağış miktarı 2013 yılında 115.6 mm, 2014 yılında ise 123.7 mm olmuştur. Ancak, toplam yağışın yetersiz olması nedeniyle gereksinim duyulan su sulamayla karşılanmıştır.

Bu deneme 2013-2014 yılları Nisan-Ekim aylarını kapsayan ana ürün yetiştirme döneminde, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Her bir deneme parseli 2.8 m genişliğinde ve 5.0 m uzunluğunda dört sıradan oluşturulmuş olup, her bir parsel alanı 14.0 m²

olarak düzenlenmiştir. Deneme yeri sonbaharda pullukla derin olarak işlenmiş, kış bu şekilde geçiren tarla ekimden önce Nisan ayının ilk haftasında kültivatörle yüzlek olarak yeniden işlenmiştir. Ekim öncesi; dekara 20 kg 18-46 gübresi (3.6 kg/da N, 9.2 kg/da P) ile yabancı ot ilacı olarak 200 cc/da herbisit (Trafalen) uygulanmıştır. Daha sonra toprak diskaro ile karıştırılmış ve üzerine tapan çekilerek tohum yatağı hazır hale getirilmiştir. Ekim; her iki yılda da Nisan ayının ilk haftasında, markörle belirlenen sıralara 5-6 cm derinliğe gelecek şekilde elle yapılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca gerekli bakım işleri tekniğine uygun olarak zamanında yapılmıştır. Araştırmada; her parselin kenar iki sırası atılarak orta iki sıradaki bitkilerin tamamı elle hasat edilmiştir. Hasat her

Çizelge 1. Yerfıstığı çeşitlerinde 1 kalite meyve sayısı oranı (%) ve meyve ağırlığı oranı değerlerine ait ortalama değerler oluşan gruplar

Table 1. Averages and groups of first class pod number ratios (%) and pod weight ratios (%) of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	1.KALİTE MEYVE SAYISI ORANI (%)			1.KALİTE MEYVE AĞIRLIĞI ORANI (%)		
	2013	2014	ORT.	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	78.50 bcd	75.62 cd	77.06 cd	89.62 abc	86.84 bc	88.13 cde
SULTAN	73.39 cd	72.99 cd	73.19 de	90.51 abc	84.51 cd	87.50 de
OSM-2005	79.13 bcd	72.67 cd	75.90 cde	8.67 abc	85.32 cd	86.84 de
NC-7	79.30 bcd	81.87 ab	80.59 bc	91.31 abc	90.26 ab	90.78 a-d
BATEM	88.81 a	84.78 a	86.80 a	94.07 a	93.05 a	93.56 a
Ç-1	72.70 cd	72.82 cd	72.76 de	85.40 bc	83.81 cd	84.60 ef
Ç-2	71.93 d	69.76 d	70.84 e	83.27 c	81.46 d	82.37 f
Ç-3	71.34 d	74.02 cd	72.68 de	84.80 bc	83.61 cd	84.20 ef
G.GREEN	85.37 ab	86.48 a	85.93 ab	93.67 a	91.95 a	92.81 ab
HA-RUNNER	81.69 abc	77.05 bc	79.37 c	90.48 abc	86.84 bc	88.65 b-e
FLORİSPAN	82.90 ab	87.93 a	85.40 ab	92.58 ab	93.82 a	93.20 a
BRANTLEY	85.65 ab	85.15 a	85.42 ab	92.86 ab	91.85 a	92.35 abc
WILSON	76.67 bcd	76.18 bc	76.42 cd	90.19 abc	86.01 c	88.10 cde
E.G.F.(%5)	9.196	6.234	5.412	8.255	4.007	4.470

Çizelge 2. Bazı yerfıstığı çeşitlerinde belirlenen 100 meyve ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler, oluşan gruplar

Table 2. Averages and groups of 100 pod weight and 100 kernel weight of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	100 MEYVE AĞIRLIĞI (g)			100 TOHUM AĞIRLIĞI (g)		
	2013	2014	ORT.	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	358.20 ab	372.02 ab	365.11 abc	136.47 a	136.52 a	136.49 ab
SULTAN	382.44 a	387.13 a	384.78 ab	137.11 a	136.19 a	136.64 ab
OSM-2005	396.78 a	386.20 a	391.48 a	136.90 a	138.67 a	137.78 a
NC-7	272.91 bc	324.29 abc	298.60 d	104.29 c	126.52 a	115.40 d
BATEM	342.27 ab	337.06 abc	339.67 a-d	126.85 abc	135.24 a	131.04 a-d
Ç-1	353.36 ab	299.28 c	326.32 cd	128.48 ab	119.20 a	123.84 a-d
Ç-2	317.67 ab	312.79 bc	315.23 cd	112.04 bc	131.00 a	121.52 bcd
Ç-3	365.40 ab	325.25 abc	345.32 a-d	128.48 ab	130.80 a	129.58 a-d
G.GREEN	138.72 d	137.24 d	137.97 f	66.11 d	62.62 bc	64.36 f
HA-RUNNER	222.72 cd	201.53 d	211.86 e	79.68 d	81.13 b	80.40 e
FLORİSPAN	137.75 d	133.84 d	135.80 f	55.80 d	57.03 c	56.41 f
BRANTLEY	321.87 ab	335.69 abc	328.78 bcd	129.51 ab	133.67 a	131.59 abc
WILSON	337.59 ab	324.12 abc	330.5 bcd	119.08 bc	118.82 a	118.94 cd
E.G.F.(%5)	94.279	71.344	57.590	23.906	21.967	15.814

iki yılda de Ekim ayının ilk haftasında yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler JUMP 8.0 istatistiksel paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar ve oluşan gruplar, EGF (%5) testine göre belirlenmiştir. Ayrıca, incelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, incelenen özellikler bakımından yarfıstığı çeşitleri arasında önemli farklılıkların oluşunu ve incelenen tüm özelliklerin ortalama değerleri ile bu ortalamaların istatistiksel önem düzeyleri aşağıda verilmiştir.

1. Kalite meyve sayısı oranı (1.KMSO) ve 1. Kalite meyve ağırlığına (1.KMAO) ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde görüleceği gibi 1. KMSO iki yıllık ortalama değerleri % 86.60- %70.72 arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1. KMSO (%86.60) Batem 5025 yarfıstığı çeşidinde elde edilmiştir. 1. KMAO değerleri ise %93.56 - %82.37 arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1. KMAO (%93.56) Batem 5025 çeşidinden elde edilmiştir. 1. KMSO ile 1. KMAO oranı arasında olumlu ve önemli (r: 0.6972) bir ilişki olduğu saptanmıştır. 13 farklı yarfıstığı çeşidinin Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında yapılan deneme sonucunda 100 meyve ve 100 tohum ağırlığı bakımında elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir. 2013-2014 yıllarında elde edilen 100 meyve

Çizelge 3. Bazı yarfıstığı çeşitlerinde belirlenen yağ oranı ve yağ verimi değerlerine ait ortalama değerler, oluşan gruplar

Table 3. Averages and groups of oil content and crude oil yield of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	YAĞ ORANI (%)			YAĞ VERİMİ (%)		
	2013	2014	ORT.	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	48.30	49.58	48.94	229.1abc	243.3 b	236.3 ab
SULTAN	48.26	48.99	48.62	248.2 ab	261.8 ab	255.0 a
OSM-2005	48.88	51.68	50.28	232.5abc	270.1 a	251.3 a
NC-7	47.74	47.37	47.55	187.3 c	149.5fg	168.4 d
BATEM	48.14	52.14	50.14	198.0bc	181.9cde	189.9 cd
Ç-1	47.13	46.80	46.96	212.9bc	193.3 cd	203.12 c
Ç-2	48.52	50.00	49.26	223.2abc	140.7 g	1819 cd
Ç-3	50.26	51.79	51.02	243.9 ab	173.4 c-f	208.7 bc
G.GREEN	50.54	52.49	51.51	272.7 a	253.6 ab	263.1 a
HA-RUNNER	45.64	50.33	47.98	203.9bc	199.4 c	201.6 c
FLORİSPAN	46.67	50.24	48.45	95.7 d	158.1efg	126.9 e
BRANTLEY	47.22	50.17	48.70	217.8abc	175.5 c-f	196.6 cd
WILSON	47.93	49.15	48.54	212.4bc	170.6 def	191.6 cd
E.G.F.(%5)	Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.	55.891	26.724	30.176

Çizelge 4. Bazı yarfıstığı çeşitlerinde belirlenen protein oranı ve iç oranı değerlerine ait ortalama değerler, oluşan gruplar

Table 4. Averages and groups of protein content and kernel/hull percentage of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	PROTEİN ORANI (%)			İÇ ORANI (%)		
	2013	2014	ORT.	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	26.19	27.17	26.68	61.93 ef	61.97ef	61.94 e
SULTAN	26.73	27.16	26.95	58.72 f	60.46 f	59.59 e
OSM-2005	24.94	27.44	26.19	63.84 de	67.80 cd	65.81 d
NC-7	25.36	29.13	27.25	70.44 bc	72.51 a-d	71.47 b
BATEM	27.45	27.80	27.63	67.14 cd	73.42 ab	70.28 bc
Ç-1	25.87	29.27	27.57	68.09 bcd	74.19 ab	71.14 b
Ç-2	26.85	27.96	27.40	67.10 cd	67.08 cd	67.09 cd
Ç-3	25.87	26.64	26.26	68.76 bc	74.92 ab	71.84 b
G.GREEN	23.68	25.08	24.38	75.73 a	77.41 a	76.56 a
HA-RUNNER	28.70	28.67	28.69	72.57 ab	70.84bcd	71.70 b
FLORİSPAN	26.93	28.56	27.74	67.99 bcd	72.94abc	70.46 bc
BRANTLEY	25.62	28.44	27.03	69.71 bc	70.64bcd	70.17 bc
WILSON	27.06	29.05	28.06	68.11 bcd	71.22bcd	69.66 bc
E.G.F.(%5)	Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.	4.848	5.447	3.552

ağırlığı değerlerin ortalaması 391.49-135.80 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer (391.49 g) ise Osmaniye-2005 çeşidinde gözlenmiştir. 100 tohum ağırlığı değerleri 137.78-56.42 g arasındadır. En yüksek 100 tohum ağırlığı (137.78 g) Osmaniye-2005 çeşidi ile elde edilmiştir. 100 tohum ağırlığı ile 100 meyve ağırlığı arasında olumlu ve önemli (r: 0.8606) bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında yürütülen çalışma sonucunda elde edilen yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) verileri Çizelge 3'te verilmiştir. Yağ oranı değerleri %46.96 ile %51.51 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı (%51.51) Georgia Green çeşidinde gözlenmiştir. Çeşitler arasındaki yağ

oranlarının istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yağ verimi, yağ oranı ve dekara meyve verimi ile olumlu ve önemli (r: 0.8563) düzeyde ilişkilidir. En yüksek yağ verimi 263.27 kg/da ile Georgia Green çeşidinden elde edilmiştir.

Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında yetiştirilen 13 farklı yerfıstığı çeşitlerinden elde edilen Protein oranı ve iç oranı değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Protein oranı değerleri istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek protein oranı değeri ise Ha- Runner (%28.69) çeşidinde gözlenmiştir. İç oranı değerleri ise her iki yılda da istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En yüksek iç oranı G.Green (% 76.57) adlı çeşitte belirlenmiştir.

Çizelge 5 .Bazı yerfıstığı çeşitlerinde belirlenen bitki başına meyve sayısı ve bitki başına meyve ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler, oluşan gruplar

Table 5. Averages and groups of pod number per plant and pod weight per plant of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	BİTKİ BAŞINA MEYVE SAYISI			BİTKİ BAŞINA MEYVE AĞIRLIĞI		
	2013	2014	ORT.	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	25.36 cd	29.47 def	27.41 de	89.29 b	84.60 a	86.94 b
SULTAN	33.89 bc	33.63 cd	33.76 bc	105.86 a	85.25 a	95.55 a
OSM-2005	25.61 cd	28.15 def	26.89 def	87.77 b	79.93 a	83.85 bc
NC-7	19.63 d	22.40 fg	21.01 f	65.78 d	52.95 de	59.36 g
BATEM	28.14 cd	19.50 g	23.82 ef	81.30 bc	50.62 e	65.96 efg
Ç-1	30.32 bc	30.52 cde	30.42 cd	77.51 bcd	70.02 b	73.76 d
Ç-2	32.16 bc	28.05 def	30.11 cd	78.53 bc	60.87 bcd	69.69 def
Ç-3	32.93 bc	25.40efg	29.17 cde	81.79 b	63.05 bc	72.42 de
G.GREEN	50.05 a	54.73 a	52.39 a	86.87 b	67.30 b	77.08 cd
HA-RUNNER	38.02 b	37.90 bc	37.96 b	69.31 cd	56.50 cde	62.90 fg
FLORİSPAN	28.93 bc	44.40 b	36.67 b	35.47 e	55.53 cde	45.50 h
BRANTLEY	27.97 cd	24.30 efg	26.14 def	80.60 bc	66.87 b	73.73 d
WILSON	31.12 bc	29.60 def	30.36 cd	82.02 b	69.63 b	75.83 d
E.G.F.(%5)	9.236	7.725	5.865	12.169	9.473	7.512

Çizelge 6. Bazı yerfıstığı çeşitlerinde belirlenen verim değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Table 6. Averages and groups of pod yield per decar of peanut varieties

ÇEŞİT ADI	DEKARA MEYVE VERİMİ (kg/da)		
	2013	2014	ORT.
HALİSBEY	766.2 ab	792.2 ab	779.2 b
SULTAN	875.3 a	884.0 a	879.6 a
OSM-2005	745.4 abc	770.3 b	757.8 b
NC-7	557.0 d	435.1 e	496.0 e
BATEM	611.9 cd	475.6 de	543.7 de
Ç-1	663.7 bcd	556.8 cd	610.3 cd
Ç-2	684.4 bcd	399.1 e	541.8 de
Ç-3	707.1 bc	446.9 e	577.0 de
G.GREEN	712.3 bc	624.2 c	668.2 c
HA-RUNNER	616.4 cd	559.5 cd	588.0 cd
FLORİSPAN	301.7 e	431.5 e	366.6 f
BRANTLEY	659.6 bcd	495.3 de	577.5 de
WILSON	651.0 bcd	487.5 de	569.2 de
E.G.F.(%5)	139.344	108.250	85.948

Bitki başına meyve sayısı ve bitki başına meyve ağırlığı değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde bitki başına meyve sayısı 21.03-52.39 adet meyve arasında değişmektedir. En yüksek bitki başına meyve sayısı Georgia Green çeşidinden elde edilmiştir. Bitki başına meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde 45.50-95.55g arasında değişmektedir. En yüksek bitki başına meyve ağırlığı 95.55g ile Sultan çeşidindedir.

13 farklı yarfıstığı çeşidi ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre, her iki yılda da Sultan çeşidinden en yüksek (879.6 kg/da) dekara meyve verimi alınmıştır. Ana ürün koşullarında yürütülen bu çalışmada dekara meyve verimi değerleri 366.6-879.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dekara meyve verimi, bitki başına meyve sayısı (r: 0.5488) ve iç oranı (r: 0.6009) ile olumlu ve önemli bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç

Yarfıstığı üretiminin yaklaşık %95'nin gerçekleştiği Çukurova bölgesinde, ana ürün ve ikinci ürün olarak yapılmaktadır. Bölgemizde yaygın olarak (%95), yatık - yarı yatık arası büyüme formuna sahip Virginia grubuna giren NC-7 yarfıstığı çeşidi ekilmektedir. Yatık gelişim formuna sahip Runner grubu ve dik gelişim formuna sahip Spanish ve Valencia grubuna giren yarfıstığı çeşitlerinin ise, ülkemizde henüz ekim yapılmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile G.Green çeşidinden elde edilen verilen incelendiğinde de görüleceği gibi dekara verim değeri standart çeşitten (NC-7) %28.55 daha fazladır. Yağ oranı bakımından ise on üç arasında en yüksek yağ oranına (%51.51) sahip olan çeşittir. Deneme bulguları göz önüne alındığında Runner tipi G.Green ve Ha-Runner yarfıstığı çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde ana ürün koşullarında başarıyla yetiştirebileceği ortaya konmuştur.

Ayrıca, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi tarafında tescil ettiren Halisbey, Sultan ve Osmaniye-2005 çeşitleri standart çeşide göre oldukça yüksek verim elde edilmiştir. Çukurova bölgesinde standart olarak yetiştirilen NC-7 çeşidine göre Sultan çeşidi %57.14 ve Halisbey çeşidi %37.55 daha yüksek dekara verim verdiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Arioğlu H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat fakültesi Ders Kitabı No:220, A-70, Adana
- Arioğlu H.H., İşler N., 1990a. Çukurova Bölgesinde ana ürün olarak yetiştirilecek bazı Runner ve Virginia tipi yarfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) çeşitleri üzerine bir araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi 5(3): 121-136
- Arioğlu H.H., İşler N., 1990a. Çukurova bölgesinde ana ürün olarak yetiştirilecek bazı Spanish ve Valencia tipi yarfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) çeşitleri üzerine bir araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 5(4): 95-110
- Çalışkan M.E., Mert M., İşler N., Çalışkan S., 2000. Hatay yöresinde ana ürün olarak yetiştirilen Virginia tipi bazı yarfıstığı (*Arachis hypogaea* L. subs. *hypogaea* var. *hypogaea*) genotiplerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri ile bu özelliklerin verim oluşumuna etkileri. Turk J Agric For., 24: 87-94
- FAO 2013. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi. <http://faostat.fao.org>
- İşler N., Çalışkan M.E., Boydak E., 1997. Virginia Tipi Bazı Yarfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşitlerinin Şanlıurfa Bölgesi Ana Ürün Koşullarındaki Verimi ile Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, s:631-633
- TÜİK 2014. Türkiye İstatistik Kurumu İnternet Sitesi. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkilel.zul>

Bazı Uçucu Yağların Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Bitki Aktivatörü Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması

*Arif ŞANLI Tahsin KARADOĞAN Bekir TOSUN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta
* Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): arifsanli@sdu.edu.tr

Öz

Bu araştırma, adaçayı (*Salvia officinalis* L.), kekik (*Origanum onites* L.) ve rezene (*Foeniculum vulgare* Miller) uçucu yağlarının patateste yumru verimi ve bazı verim parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2014 yılında yürütülmüştür. Çalışmada Agria çeşidine ait tohumluk yumrular dikimden önce adaçayı, kekik ve rezene uçucu yağlarının farklı konsantrasyonlarında (150, 300, 450 ve 600 ppm) muamele edilmiştir. Araştırmada ocak başına yumru sayısı, ocak verimi, ortalama yumru ağırlığı, pazarlanabilir yumru verimi ve dekara yumru verimi parametreleri incelenmiştir. Araştırmada ele alınan tüm özelliklerde de uçucu yağ uygulamaları, uygulama dozları ve uçucu yağ x doz etkileşimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada, tohumluk yumruların farklı dozlarda hazırlanan uçucu yağ solüsyonları ile muamele edilmeleri sonucu patates bitkisinde yumru veriminin önemli ölçüde artırılabilirliği, bununla birlikte bazı uçucu yağların yüksek dozda olumsuz etki gösterebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Patates, uçucu yağ, verim

Investigation of Possible Usage of Some Essential Oils on Potato (*Solanum tuberosum* L.) as Plant Activator Compounds

Abstract

The present research was conducted during 2014 in order to determine of sage (*Salvia officinalis* L.), oregano (*Origanum onites* L.) and fennel (*Foeniculum vulgare* Miller) essential oils on potato tuber yield and some yield parameters. Potato tubers were treated before sowing in different concentrations (150, 300, 450 and 600 ppm) sage, oregano and fennel essential oils. Tuber number per plant, tuber yield per hill, average tuber weight, marketable tuber yield and total tuber yield parameters investigated in the study. Essential oil treatments, treatment doses and treatment x dose interactions were statistically significant for the all parameters examined in the study. It was found that potato tuber yield could be increased with essential oil treatments at different concentrations; however some essential oils have to exhibit adverse effects in high doses.

Keywords: Essential oil, plant activator, potato, yield

Giriş

Patates bitkisinde kullanılan tohumluğun kalitesi, iklim ve toprak faktörleri ve sulama ve gübreleme gibi bakım işlemlerinin yanı sıra biyotik (patojenler, böcekler ve yabancı otlar gibi) ve abiyotik (kuraklık, tuzluluk, yüksek sıcaklık, soğuk ve don zararı gibi) faktörler de bitki gelişimini ve verimini önemli ölçüde etkilemektedir (Shamim et al. 2009; Urano et al. 2010). Patateste biyotik stres faktörleri %40.3, abiyotik stres faktörleri ise %54.1 oranında verim kayıplarına neden olabilmektedir (Oerke 2006; Bray et al. 2000). Patates bitkisi zayıf ve yüzlek

kök sistemi nedeniyle abiyotik stres faktörlerine karşı oldukça hassas olup, stres şartları altında yumru verimi ve kalitesi önemli ölçüde azalmaktadır (Jefferies and Mackerron, 2008; Waterer et al. 2010).

Sekonder metabolitler, bitkilerde özellikle stres şartlarında sentezlenen ve bitki savunma mekanizmasında önemli rol oynayan organik moleküllerdir (Smetanska 2008; Mazid et al. 2011). Bitkilerde sekonder metabolit konsantrasyonunun artması, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklılığı arttırmaktadır

(Stotz et al. 1999; Siemens and ark. 2002). Uçucu yağlar, lipofilik ve yüksek uçucu özelliğe sahip sekonder metabolitlerden oluşan kompleks karışımlardır (Sell 2010). Terpenler grubuna dahil olan bazı uçucu bileşiklerin oksidatif ve diğer abiotik stres şartlarına karşı savunma sistemi oluşturdukları, özellikle sıcaklık ve ışık stresi altında bitkilerde uçucu bileşik emisyonunun artış gösterdiği bilinmektedir (Loreto ve ark. 2006). Uçucu yağlar antimikrobiyal, antiviral, antifungal, nematoidal, insektisidal ve antioksidan aktivite gösterme gibi özellikleri nedeniyle (Dorman and Deans 2000; Cavanagh 2007; Ntalli et al. 2010; Lang and Buchbauer 2012) tarımsal üretimde stres faktörlerine karşı savunmada "doğal" alternatif yaklaşım sunmaktadır. Uçucu yağlar sentezlendikleri bitkilerde stres faktörlerine karşı koruyucu olarak görev yaparken, dış ortam için cezbedici, repellent, bazı stres şartlarına karşı dayanıklılık sağlama ve bazı kimyasal savunma sinyallerini uyarma gibi farklı ekolojik fonksiyonlar gösterebilmektedir (Holopainen 2004; Penuelas and Llusia 2004). Tıbbi ve aromatik kullanımlarının dışında farklı özelliklere sahip sekonder metabolitleri içeren uçucu yağlar, tarımsal üretimde özellikle bitki hastalık ve zararlıları ile mücadelede etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte, uçucu yağların bitkilerde doğrudan verim ve kalite üzerine etkileri konusunda yeterli çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada, tohumluk yumrulara uçucu yağ uygulamalarının patatesten verim ve bazı verim parametrelerine etkilerinin belirlenerek, bu bileşiklerin bitki aktivatörü olarak kullanım olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Akdeniz bölgesinde yer alan Isparta (37° 45' N, 30° 33' E, yükseklik 1035 m) ilinde 2014 yılında yürütülmüştür. Tekstür bakımından tınlı özellikte olan araştırma alanı topraklarında organik madde miktarı %1.35 (Walcey-Black metoduna göre), toplam azot %0.31 (Makro Kjeldhal yöntemine göre), kullanılabilir fosfor 18.2 mg kg⁻¹ (Olsen metoduna göre), değişebilir potasyum 217 mg kg⁻¹ ve pH 8.1 (1:2.5) olarak belirlenmiştir. Araştırma yılında vejetasyon süresi (Nisan-Eylül) içerisinde düşen toplam yağış miktarı (215 mm) uzun yıllar ortalamasından (173 mm) yüksek olarak gerçekleşmiştir. Nisan – Eylül aylarına ait ortalama sıcaklık derecesi (20.2 °C) uzun yıllar ortalamasının (18.5°C) üzerinde

gerçekleşmiştir. Araştırmada, ülkemizde yoğun olarak tarımı yapılan, orta geççi özellikteki Agria çeşidi (2013 yılında sertifikalı yumruların dikilmesi ile üretilen 1. kademedeki yumrular) ile adaçayı (*Salvia officinalis* L.), kekik (*Origanum onites* L.) ve rezene (*Foeniculum vulgare* L.) bitkilerinin etken madde taşıyan kısımlarından elde edilen uçucu yağlar materyal olarak kullanılmıştır. Tohumluk yumrular su ve Tween-80 (su hacminin %0.1'i kadar) kullanılarak farklı konsantrasyonlarında (150, 300, 450 ve 600 ppm) hazırlanan uçucu yağ solüsyonlarında muamele edilmiştir. Bu amaçla göz sayısı bakımından homojenize edilmiş ortalama ağırlıkları 80-90 g olan tohumluk yumrular farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağ solüsyonları içerisinde 5'er dakika süreyle muamele edilmiş ve daha sonra karanlık ortamda dikim zamanına kadar kasalar içerisinde bekletilmiştir (Germchi et al. 2011).

Tohumluk yumrular 1 Mayıs tarihinde patates dikim makinası ile 30 x 70 cm mesafe ile 6.6 m uzunluğundaki parsellere 4'er sıra halinde dikilmiştir. Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Planında Faktöriyel Düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Çalışmada 42 parsel (3 uçucu yağ x 4 doz + kontrol + Tween-80 x 3 tekerrür) oluşturulmuş, deneme toplamda 1150 m² alanda kurulmuştur. Çalışmada hiçbir uygulama yapılmayan ve Tween-80 (% 0.1) + saf su uygulanan yumrular kontrol olarak değerlendirilmiştir. Dikimden önce yumrulara fungusit ve insektisit uygulaması yapılmamıştır. Dikim öncesinde dekara saf 10 kg azot, fosfor ve potasyum gelecek şekilde 15-15-15 kompoze gübresi, boğaz doldurma ile birlikte de 10 kg/da saf azot hesabı ile Amonyum nitrat (% 33 azot) gübresi uygulanmıştır (Şanlı ve Karadoğan 2012). Bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, damla sulama sistemi ile karşılanmış, bu amaçla haftalık 4'er saat süre ile sulama yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi çıkış öncesi herbisit (Senkor wp 70 (% 70 Metribuzin) kullanılarak yapılmıştır. Hasat, yumrularda kabuk oluşumunun tamamlandığı dönem dikkate alınarak her parselde ayrı ayrı yapılmıştır. Her parselin kenarlarından 1'er sıra, baş ve sonlarından 1'er ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan kısımdan rastgele seçilen 20 bitkide ocak başına yumru sayısı, ocak verimi ve ortalama yumru ağırlığı belirlenmiş, pazarlanabilir yumru verimi ile toplam yumru verimi değerleri için tüm parseller söküm makinası ile 25 Ekim tarihinde hasat edilmiştir.

Araştırmada kullanılan uçucu yağların bileşenleri; *Origanum onites*: Carvacrol (%41.1), Gamma-terpinene (%7.74), Borneol (%5.16), Terpeneol (%5.01), m-Cymene (%5.01), Linalool (%4.92), *Foeniculum vulgare*: Trans-Anethol (%54.3), Limonene (%13.8), Alpha -fenchone (%7.7), p-Allylanisole (%7.6), *Salvia officinalis*: 1.8-Cineole (%17.3), Camphor (%15.2), alpha-Thujone (%14.4), beta-thujone (%7.1), Camphene (%4.5).

Araştırmadan elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, ortalama yumru ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi %1, dozların ve uygulama x doz interaksiyonunun etkisi ise %5 düzeyinde, diğer tüm parametrelerde ise uygulamaların, uygulama dozlarının ve uygulama x doz interaksiyonunun etkileri %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Ocakta Yumru Sayısı

Kontrolde ortalama 7.0 adet olarak belirlenen yumru sayısı, kekik ve rezene yağı uygulamaları ile sırası ile 8.12 ve 7.92 yumruya yükselmiş, bunu ortalama 7.41 adet yumru ile adaçayı yağı uygulaması takip etmiştir (Çizelge 2). Uygulama dozundaki artışla bitlikte ocaktaki yumru sayısı önemli ölçüde azalmış, 450 ve 600 ppm dozları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Adaçayı uygulamalarında dozların yumru sayısına etkileri benzer olurken, kekik yağında 150 ppm, rezene yağında ise 150 ve 300 ppm dozlarında ocakta yumru sayısı diğer

dozlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). 600 ppm dozunda rezene yağı uygulaması yumru sayısının kontrole göre azalmasına neden olmuştur. Araştırmada en yüksek ocakta yumru sayısı kontrole göre yaklaşık % 34 artış sağlanan 150 ppm kekik yağı uygulamasından (9.40 adet) elde edilmiş, bunu 150 (8.53 adet) ve 300 ppm (8.73 adet) rezene yağı ile 300 ppm kekik yağı (8.33 adet) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 2).

Ortalama Yumru Ağırlığı

Kontrolde ortalama 135.0 g olan ortalama yumru ağırlığı, kekik yağı (143.0 g) uygulamaları sonucu önemli seviyede artarken, adaçayı uygulamaları (125.9 g) ile azalmıştır. Rezene yağı uygulamalarının (135.6 g) ortalama yumru ağırlığına etkisi kontrol ile benzer olmuştur (Çizelge 2). Uygulama dozlarının ortalama yumru ağırlığına etkileri de önemli olmuş, 150-450 ppm arasında uygulanan dozlar arasında önemli bir fark ortaya çıkmazken, 600 ppm dozu ortalama yumru ağırlığını azaltmıştır (Çizelge 2). Rezene yağı uygulamalarında en yüksek ortalama yumru ağırlığı 150 ppm dozundan (143.3 g) elde edilirken, kekik ve adaçayı uygulamalarında 150-450 ppm arasındaki dozlar aynı istatistiksel grupta yer alarak 600 ppm dozundan daha yüksek yumru ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 2). 150-450 ppm dozları arasında yapılan kekik yağı ile 150 ppm rezene yağı uygulamaları ortalama yumru ağırlığını kontrole göre önemli düzeyde arttırmıştır.

Ocak Verimi

Kekik (1140 g) ve rezene (1075 g) yağı uygulamaları ortalama ocak verimini kontrole göre (964 g) önemli düzeyde artırırken, adaçayı yağı uygulamaları (917 g) ocak veriminin azalmasına neden olmuştur (Çizelge 3). Uygulama dozundaki artışla birlikte ortalama

Çizelge 1. Araştırmada incelenen parametrelere ilişkin varyans analiz çizelgesi

Table 1. Variance analysis table for investigated parameters

Varyasyon kaynakları	SD	Ocakta Yumru Sayısı (adet/ocak)	Ortalama Yumru Ağırlığı (g)	Ocak Verimi (g)	Pazarlanabilir Yumru Verimi (kg/da)	Toplam Yumru Verimi (kg/da)
Blok	2	öd	öd	öd	öd	öd
Uygulama (U)	4	**	**	**	**	**
Doz (D)	3	**	*	**	**	**
U x D	12	**	*	**	**	**
Hata	38					
Genel	59					
CV		4.04	6.13	4.37	4.35	3.83

öd, önemli değil, ** 0.01, * 0.05 seviyesinde önemli farklılıklar göstermektedir
öd, not significant, ** significant at 0.01, * significant at 0.05

Çizelge 2. Uçucu yağ uygulamalarının ocakta yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığına etkileri
Table 2. Effects of essential oil treatments on tuber number per plant and average tuber yield

Doz / Uygulama	Ocakta Yumru Sayısı (adet/ocak)					Ortalama Yumru Ağırlığı (g)				
	150	300	450	600	Ort.	150	300	450	600	Ort.
Adaçayı	7.73c	7.47cd	7.23ce	7.20ce	7.41b	128.3cd	130.1cd	127.0cd	118.0d	125.9c
Kekik	9.40a	8.33b	7.37ce	7.37ce	8.12a	142.7ab	146.0a	146.3a	137.0b	143.0a
Rezene	8.53b	8.73b	7.57cd	6.83e	7.92a	143.3ab	133.7bc	131.0c	134.4bc	135.6b
Tween-80	7.10de					137.3 b				
Kontrol	7.00de					135.0 bc				
Ort.	7.95a	7.73b	7.25c	7.10c		138.1a	136.6a	134.8a	129.8b	

Çizelge 3. Uçucu yağ uygulamalarının ocak verimi ve toplam yumru verimine etkileri
Table 3. Effects of essential oil treatments on tuber yield per hill and total tuber yield

Doz / Uygulama	Ocak Verimi (g)					Toplam Yumru Verimi (kg/da)				
	150	300	450	600	Ort.	150	300	450	600	Ort.
Adaçayı	966eg	933fh	909gh	859h	917c	4010df	3935ef	3738fg	3581g	3816d
Kekik	1407a	1146c	1053d	954eg	1140a	5653a	4836b	4428c	3933ef	4713a
Rezene	1250b	1040de	979dg	1028de	1075b	4860b	4510c	4223ce	4290cd	4470b
Tween-80	1003df					4038df				
Kontrol	964eg					3938ef				
Ort.	1118a	1017b	981c	962c		4500a	4251b	407c	3956c	

ocak verimi de azalmış, 300 ppm'in üzerinde yapılan uygulamalar arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. En yüksek ocak verimleri kekik ve rezene yağı uygulamalarında 150 ppm dozunda, adaçayı yağı uygulamalarında ise 450 ppm'e kadar yapılan uygulamalardan elde edilmiştir (Çizelge 3). Kontrol ile karşılaştırıldığında, ocak veriminde 150 ppm kekik yağı uygulamaları ile yaklaşık %46, 150 ppm rezene yağı uygulamalarında ise %30 artış sağlanmıştır.

Toplam Yumru Verimi

Uçucu yağ uygulamalarının toplam yumru verimi üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli olmuş, kontrol ile karşılaştırıldığında (3938 kg/da) kekik (4713 kg/da) ve rezene (4470 kg/da) yağı uygulamaları ile artış gösteren ortalama toplam yumru verimi, adaçayı uygulamaları sonucu (3816 kg/da) önemli seviyede azalmıştır (Çizelge 4). Uygulama dozunun artması ile birlikte toplam yumru verimi önemli ölçüde azalmış, 450 ile 600 ppm dozları arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Çalışmada en yüksek toplam yumru verimi 150 ppm kekik yağı uygulamasından (5653 kg/da) elde edilirken, bunu sırası ile 150 ppm rezene (4860 kg/da) ve 300 ppm kekik yağı (4836 kg/da) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4). Adaçayı yağında 300 ppm'in üzerindeki dozlarda, kekik yağında ise 600 ppm dozunda yapılan uygulamalar toplam yumru veriminin kontrole göre azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4).

Araştırmada kullanılan uçucu yağların patatesteki verim ve verimi etkileyen parametreler üzerine önemli derecede etki gösterdiği belirlenmiştir. Tohumluk yumruya uygulanan uçucu yağlar başta tohum kaynaklı enfeksiyonların elemine edilmesi üzere sürgün ve kök gelişimini de etkileyebilmektedir. Depodan çıkartılan yumrulara dikim öncesi ön sürgünlendirme sırasında bazı yumrulara hastalıklı ya da deforme olmuş sürgünlerin bulunduğu görülebilmektedir. Uçucu yağ uygulamaları yumru üzerinde bulunan gözlerin gelişimini geçici olarak durdurmuş, yüksek dozlar ise sürgün uçlarının yanmasına neden olmuştur. Uygulamalardan sonra yaklaşık 1 hafta içerisinde yanmış olan gözler yerine aynı göz yayı içerisinde bulunan diğer iki gözün uyandığı ve daha önemlisi apikal dominansinin kırılarak uyanan göz sayısının arttığı gözlenmiştir. Uygulamalara bağlı olarak ocakta yumru sayısında meydana gelen artışın uçucu yağların tohumluk yumrularda uyanan göz sayısını ve buna bağlı olarak da ana sap sayısını arttırmalarından ileri geldiği sanılmaktadır. Yüksek dozlarda yapılan uçucu yağ uygulamaları genellikle yumru verimini azaltıcı yönde etki göstermiştir. Bu durumun, uçucu yağların içerdiği bazı bileşenlerin yüksek konsantrasyonlarda yumru kabuğunun altına geçerek gözlerdeki meristematik dokulara zarar vermesinden ve yumrularda fitotoksisteye neden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kekik ve rezene yağı uygulamalarında ocakta yumru sayısının artmasına bağlı olarak ocak verimi de artmıştır. Tohumluk yumrulara yapılan uçucu yağ uygulamalarının bir taraftan sürgün sayısı ve gücünü artırarak diğer taraftan ise yumrulara yüzey sterilizasyonu sağlamak suretiyle hastalık gelişimini azaltarak bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, yumru veriminde gerçekleşen artış, uçucu yağların içerdikleri bileşenlerden bazılarının stres faktörlerine karşı savunma mekanizması oluşturmasından, bazılarının da hormon benzeri aktiviteye sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, sekonder metabolitlerin bitkilerde antioksidan aktivite, serbest radikalleri bağlayıcı etki ve UV ışınlarını absorbe etme gibi koruyucu rollerinin yanı sıra mikroorganizmalara karşı bitkide savunma mekanizması da oluşturdukları bilinmektedir (Kennedy and Wightman 2011). Tıbbi ve aromatik kullanımlarının dışında uçucu yağların antimikrobiyal ve antioksidan gibi özelliklerinin bulunduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Dorman and Deans 2000; Cavanagh 2007; Ntalli et al. 2010; Lang and Buchbauer 2012). Buna ilave olarak, uçucu yağ uygulamaları ile birlikte abiyotik strese veya mikroorganizmalara maruz kaldıktan sonra bitkinin stres şartlarına savunma tepkisi neticesinde sentezlenen fitoaleksinlerin (Van Etten et al. 1994; Grayer and Harborne 1994; Pelicice et al. 2000) üretiminde artış meydana geldiği Mazaro et al. (2008) tarafından da bildirilmiştir.

Sonuç

Genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmada kullanılan kekik ve rezene uçucu yağlarının patateste tohumluk yumrulara uygulanması ile birim alan veriminin önemli ölçüde arttırılabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte uygulama dozunun kullanılan yağa bağlı olarak değişim gösterdiği, yüksek dozda yapılan uygulamaların toksik etki göstererek bitki gelişimini olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Bray E.A., Bailey-Serres J., Weretilnyk E., 2000. Responses to Abiotic Stresses. In Biochemistry and Molecular Biology of Plants; Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R., Eds.; American Society of Plant Physiologists, Rockville, MD, USA, 1158–1203

- Cavanagh H.M.A., 2007. Antifungal activity of the volatile phase of essential oils: a brief review, Nat. Prod. Commun, 2, 1297–1302
- Dorman H.J.D., Deans S.G., 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 88: 308-316
- Germchi S., Behroozi F.G., Badri S., 2011. Effect of thiourea on dormancy breaking and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) Minutubers Marfona cv in greenhouse. International Conference on Environmental and Agriculture Engineering, 15: 19-24
- Grayer R.J., Harborne J.B., 1994. A survey of antifungal compounds from higher plants. Phytochemistry, 37: 19-42
- Holopainen J.L., 2004. Multiple functions of inducible plant volatiles, Trends Plant Sci., 9: 529-533
- Jeffries R., Mackerron D., 2008. Responses of potato genotypes to drought. ii. leaf area index, Growth and Yield, 122: 105-122
- Kennedy D.O., Wightman E.L., 2011. Herbal extracts and phytochemicals: plant secondary metabolites and the enhancement human brain function. American Society for Nutrition Adv. Nutr., 2:32-50
- Loreto F., Barta C., Brill F., Nogues I., 2006. On the induction of volatile organic compound emissions by plants as consequence of wounding or fluctuations of light and temperature. Plant Cell Environ., 29: 1820–1828
- Lang G., Buchbauer G., 2012. A Review on recent research results (2008–2010) on essential oils as antimicrobials and antifungals. Flavour Fragr. J., 27: 13–39
- Mazaro S.M., Citadin I., De Gouvea A., Luckmann D., Guimaraes S.S., 2008. induction of phytoalexins in cotyledons of soybean in response to the derivatites of leaf surinan cherry. Ciencia Rural, Santa Marina, 38(7): 1824-1829
- Mazid M., Khan T.A., Mohammad F., 2011. Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants, biology and medicine, 3(2), Special Issue, 232-249
- Ntalli N.G., Ferrari F., Giannakou I., Menkissoglu-Spiroudi U., 2010. phytochemistry and nematocidal activity of the essential oils from 8 greek lamiaceae aromatic plants and 13 terpene components. J. Agric. Food Chem., 58: 7856–7863
- Orke E.C., 2006, Crop losses to pests. J. Agri. Sci., 144: 31–43

- Pelicice F., Dietrich S., Bragga M., 2000. Phytoalexin response of fifteen brazilian soybeans cultivars. R. Bras. Fisiol. Veg. 12(1): 45-53
- Penuelas J., Llusia J., 2004, Plant VOC emissions: making use of the unavoidable. Trends Ecol. Evol., 19: 402-404
- SAS Institute, 2009. INC SAS/STAT Users' Guide Release 7.0, Cary, NC, USA
- Sell C., 2010. Chemistry of Essential Oils. (Editörler: Başer KH, Buchbauer G). Handbook of Essential Oils, Science, Technology, and Applications. Boca Raton, Fla., CRC Press, 121-150
- Shamim A.R., Ahmad M.Y., Ashraf M., Waraich E.A., 2009. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to drought stress at germination and seedling growth stages, Pak. J. Bot., 41(2): 647-654
- Siemens D.H., Garner S.H., Mitchell-Olds T., Callaway R.M., 2002. Cost of defense in the context of plant competition: *Brassica rapa* may grow and defend. Ecology, 83(2): 505-517
- Smetanska I., 2008. Production of secondary metabolites using plant cell cultures. Advance in Biochemistry and Engineering Biotechnology, 111: 187-228
- Stotz H.U., Kroymann J., Mitchell-Olds T., 1999. Plant-Insect interactions. Current Opinion in Plant Biology, 2: 268-272
- Şanlı A., Karadoğan T., 2012. Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(1): 33-41
- Urano K., Kurihara Y., Seki M., Shinozaki K., 2010. Omics analyses of regulatory networks in plant abiotic stress responses. Current Opin. in Plant Bio., 10: 1016-1206
- Van Etten H.D., Mansfield .J.W., Bailey J.A., Farmer E.E., 1994. Two classes of plant antibiotics: phytoalexins versus "Phytoanticipins". Plant Cell, 6: 1191-1192
- Waterer D., Nicole T., Guohai W., Ximing L., Xunjia L., Michael G., Lan M., Lawrence V., 2010. evaluation of abiotic stress tolerance of genetically modified potatoes, Mol. Breed., 25: 1572-9788

Osmaniye İlinde Yerfıstığı Yetiştiriciliği ile İlgili Sorunların Saptanması

*Necmi İŞLER¹ Remzi GÖZÜYEŞİL²

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay

²Dörtyol Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Hatay

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): nisler@mku.edu.tr

Öz

Türkiye’de yerfıstığı ekim alanının %37’si, üretim miktarının ise %40’ı (2011) Osmaniye ilinde gerçekleşmektedir. Osmaniye ilinde yerfıstığı üretimi yapan tarım işletmeleri incelenerek; sosyo ekonomik yapıları ve üretim teknikleri belirlenmiş, sorunları tespit edilerek, çözüm önerileri sunulmuştur. Ayrıca; yerfıstığı üretimiyle ilgili beklentilerin tespit edilerek, tarım politikalarının geliştirilmesinde katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Bu araştırmanın materyalini, tesadüfi olarak seçilen toplam 100 yerfıstığı üreticisi ile yüz yüze anket yoluyla elde edilen bilgiler oluşturmaktadır. Bu yerfıstığı üreticileri Osmaniye Merkez, Kadırlı, Düziçi ve Sumbas İlçelerinde bulunan toplam 20 köyden seçilmiştir. Anket çalışması Aralık 2012 - Şubat 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bilgiler 2012 yılı üretim dönemine aittir. Anket sonuçlarına göre, incelenen işletmelerin ortalama işletme arazisi 128.14 da, yerfıstığı arazisi ise 52.85 da’dır. İşletmelerde 1. ürün olarak yetiştiriciliği yapılan yerfıstığı ekim alanı, toplam yerfıstığı ekim alanının %70.71’ini oluşturmaktadır, 2. ürün yerfıstığı ekim alanı ise, toplam yerfıstığı ekim alanının %29.29’unu oluşturmaktadır. İşletmelerin yaşadıkları en büyük sorunlar; gübre fiyatlarının yüksek olması, yerfıstığı fiyatının düşük olması, sulama maliyetlerinin yüksek olması ve yağışlar nedeniyle zamanında hasat yapılamaması olarak belirlenmiştir. Yerfıstığı üretiminde ortalama verim 323.70 kg/da, satış fiyatı ise ortalama 2.30 TL/kg olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üretim tekniği, yerfıstığı, anket, Osmaniye

Inheritance of Coleoptile Length in Cross Populations of Some Modern Wheat Varieties and Landraces

Abstract

37% of the peanut production area in Turkey, 40% of the amount of production (2011) takes place in the province of Osmaniye. By examining the agricultural enterprises that producing peanut in osmaniye, socio-economic structures and production techniques have been specified, problems were identified and solutions are presented. Besides expectations related to peanut production have been determined to contribute to the development of agricultural policy has been targeted. The material of this reserch is obtained by information of face to face questionnaire form with total of 100 randomly peanut producer. This peanut producers were selected from total 20 villages at Osmaniye Center, Kadırlı, Düziçi and Sumbas Counties. This Survey was conducted between December 2012 and February 2013. The obtained information belongs to period of production for 2012. According to the results of survey, the average land of the examined enterprises is 128.14 da and land for peanut is 52.85 da. In peanut producers; production area for the first product constitutes 70.71% of total area of peanut production, production area for the second product forms 29.29% of total area of peanut production. The defined biggest problems for enterprises faced are high fertilizer prices, low peanut price, high costs of irrigation and inability to timely harvesting due to rains. 323.70 kg/da is an average yield in the production of peanuts and 2.30 TL/kg is an average selling price are determined.

Keywords: Production techniques, peanut, surveys, Osmaniye

Giriş

Türkiye’de 2012 yılında yerfıstığı ekim alanı 371.949 da, üretim ise 122.780 tondur. Aynı yıl, ülkedeki yerfıstığı ekim alanlarının %93’üne sahip olan Akdeniz Bölgesi’nde toplam yerfıstığı

üretiminin %92’ü gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, yerfıstığı ekim alanının %82’si Adana ve Osmaniye illerinin sınırları içerisinde bulunmakta ve yerfıstığı üretiminin %85’i bu iki ilde

gerçekleştirilmektedir. Gaziantep ili 414 kg/da ile en yüksek verime sahip olan ildir. Bunu 410 kg/da ile Isparta, 397 kg/da ile Şırnak, 346 kg/da ile Osmaniye ve 345 kg/da ile Adana illeri izlemektedir. Adana ve Osmaniye illerinden daha yüksek verim elde edilmesi aldatıcı olmamalıdır. Zira verimi yüksek olan illerde ekim alanı yok denecek kadar azdır. Yerfıstığı yağlı tohumlu bitkiler ekim alanının yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır (TÜİK 2014).

Ülkemizde üretimi sınırlandıran faktörlerin başında mevcut çeşitlerin verim potansiyelinden çok, üretim tekniğindeki hata ve eksiklikler gelmektedir. Tarım sektöründe tarımsal girdi kullanımının yetersiz olması ve modern tarım tekniklerinin yeterince uygulanmıyor olması gibi sorunlar çözülmeden üretim artışı sağlamak ve rekabet edebilir bir tarım sektörü oluşturmak çok zor görünmektedir. Bütün tarımsal üreticilerin amacı; mevcut kaynaklarla, tekniğine uygun tarım yaparak üretimi arttırmak olmalıdır. Bu amacı gerçekleştiren üretici kaynaklarını daha etkili kullanmıştır. Böylece kaynaklar etkin kullanılarak, verimlilik ve karlılık artırılmış olacak, gereksiz harcamalardan ve uygulamalardan kaçınılarak ağırlığı yurt dışından temin edilen ham madde ve tarımsal girdilerden tasarruf sağlanmış olacaktır. Anket çalışmaları ile elde edilen verilerden yola çıkarak yapılan değerlendirme neticesinde işletmelerin uyguladıkları tarım teknikleri, sorunları, beklentileri ve sosyo-ekonomik yapıları belirlenebilmektedir. Çıkan sonuçlardan belirlenen; üretim tekniklerindeki hatalar ve bunların giderilmesine dair öneriler, yaşanan sorunlara ait öneriler ve beklentilere yönelik politikalar üreticilerin verimliliğini ve gelirlerini artırmada etkili olacaktır. Bu çalışmada, yerfıstığı üreten işletmelerin yapısı incelenerek, üretim teknikleri, kaynak kullanım durumları, toprak işleme, gübreleme, ekim, sulama, hasat, kurutma, depolama ile pazarlama dönemleri ve yerfıstığı tarımında karşılaştıkları sorunlar gibi üretimde etkili olabilecek çeşitli faktörler belirlenerek işletmelerin yerfıstığı üretim yapısı ortaya konmuştur. Elde edilen verilerden faydalanılarak işletme bazında yerfıstığı yetiştiricilerinin; üretim teknikleri, karşılaştıkları sorunlar ve beklentileri belirlenmiş ve gerekli önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışmanın amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Bu çalışmanın başlıca amacı; Osmaniye ilinde yerfıstığı yetiştiren işletmelerin sosyo-

ekonomik yapısı ve üretim tekniklerinin belirlenmesi, sorunlarının tespit edilerek, çözüm önerileri sunulmasıdır. Bununla birlikte diğer amaçlar; yerfıstığı üretimiyle ilgili beklentilerin tespit edilerek, tarım politikalarının geliştirilmesinde katkıda bulunulması ve Osmaniye ilinde yerfıstığı tarımının mevcut durumunun ortaya konulması şeklinde sıralanabilir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini, araştırma alanındaki yerfıstığı yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinden yüz yüze anket uygulamaları yoluyla elde edilen bilgiler oluşturmaktadır. Anket çalışması Aralık 2012 - Şubat 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bilgiler 2012 yılı üretim dönemine aittir. Araştırma ikincil verilerle desteklenmiştir. Bu amaçla GTHB Osmaniye İl Müdürlüğü kayıtlarından, TÜİK ve FAO istatistiksel verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılmış çalışma bulgularından yararlanılmıştır.

Türkiye'de yerfıstığı ekim alanının %37'sine sahip, üretim miktarının %40'ını (2011) gerçekleştiren Osmaniye ili araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Örnekleme çerçevesi oluşturmak için Çukurova bölgesinde özellikle üretimin önemli bir kısmını gerçekleştiren Osmaniye ilinde, GTHB İl Müdürlüğünden yoğun olarak yerfıstığı üretimi yapılan ilçe ve köylerde 2012 yılında ÇKS' ye kayıtlı çiftçi sayıları talep edilmiştir. GTHB Osmaniye İl Müdürlüğünce verilen cevapta, 2012 yılında Osmaniye ilinde ÇKS' ye kayıtlı 1.227 çiftçinin olduğu ve bu kayıtlı çiftçilerin 1.207'sinin Kadirli, Osmaniye merkez, Düziçi ve Sumbas ilçelerinde yer aldığı belirtilmiştir. GTHB Osmaniye İl Müdürlüğü ile yapılan istişareler ve konu ile ilgili geçmiş çalışmalar dikkate alınarak araştırma amacına göre tarımsal üretim yapısı, iklim şartları ve uygulanan üretim teknikleri bakımından benzer özellik gösteren ve araştırma alanını temsil edebilecek dört ilçe ve 20 köy gayeli olarak seçilmiştir. Yörede farklı büyüklükteki arazilerde üretim yapan üreticilerden yeterli örnek alınması hedeflenerek belirlenen köylerden tesadüfi olarak seçilen 100 üreticiden oluşan örnek büyüklüğünün ana kitleyi temsil edeceği düşünülmüştür. Nitekim bir bölgede benzer özellikler taşıyan işletmelerden iyi seçilmiş 100 işletmeden oluşan örnek büyüklüğünün, tarımsal işletmecilik araştırmalarında genellikle yeterli görülmektedir (Yang 1964)

Araştırma sonuçları değerlendirilirken işletmeler 3 gruba ayrılmıştır. Bunlar; 1-25 da (birinci grup), 26-55 da (ikinci grup) ve 55 dekar ve üzeri (üçüncü grup) yerfıstığı ekim alanı genişlikleridir. Birinci grupta 39, ikinci grupta 30 ve üçüncü grupta 31 örnek sayısı olmak üzere toplam örnek sayısı 100 üretici olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada işletme genişliği mülk arazi ile kiraya ve ortağa tutulan araziler toplamından oluşmuştur. Bu bölümde araştırma bölgesinde tespit edilen arazi varlığı, arazi tasarruf şekilleri ve ürün deseni konuları ortaya konulmuştur. İncelenen işletmelerin arazi büyüklükleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre, toplam işletme arazisi ortalama 128.14 dekar'dır. En büyük arazi genişliği 228.29 da ile üçüncü grupta yer almakta ve bu işletmeler toplam işletme arazisinin %55.32'sini oluşturmaktadır.

Araştırma bölgesinde işletmeler ortalamasında toplam yerfıstığı arazisi genişliği 52.85 dekar'dır. İşletme gruplarında ortalama yerfıstığı arazisi 15.00 ile 112.74 da arasında değişmektedir. Toplam yerfıstığı ekim alanları, toplam işlenen arazinin %35.98'lik kısmını oluşturmaktadır (Çizelge 1).

Araştırma bölgesinde yerfıstığı yetiştiriciliğinin ağırlıklı olarak I.ürün şeklinde olduğu belirlenmiştir. Nitekim incelenen işletmelerde

I.ürün olarak yetiştiriciliği yapılan yerfıstığı ekim alanları, toplam yerfıstığı ekili alanlarının %70.71'ini oluşturmaktadır. II. ürün yerfıstığı ekili alanlarda ise bu oran %29.29'dur (Çizelge 2.).

Araştırma yapılan alan içerisinde üreticiler tarafından üç çeşit yerfıstığı tohumu kullanıldığı belirlenmiştir. Bunlar üreticilerin Amerikan fıstık dedikleri NC-7 çeşidi, yerli fıstık dedikleri Çom çeşidi ve Halisbey çeşitleridir. Buna göre, işletmelerin yetiştirdikleri yerfıstığı çeşitlerinin oransal olarak dağılımı incelendiğinde %90.00 oranıyla NC-7 çeşidi ilk sırada yer alırken, %6.00 oranı ile Çom çeşidi ikinci sırada, %4.00 oranı ile Halisbey çeşidi üçüncü sıradadır.

İncelenen işletmeler, ettikleri çeşidi seçme nedenlerine %47.00 oranında kaliteli olup piyasada tercih edildiği için, %28.00 oranında alternatif tohum olmadığı için, %14.00 oranında verimli olduğu için, %7.00 oranında araştırdım, %4.00 oranında diğer sebepler cevapları vermişlerdir.

İncelenen işletmelerde ortalama olarak %15.00 oranında sertifikalı tohum kullanılmaktadır. Bu oran birinci grup işletmelerde %10.00, ikinci grup işletmelerde %24.14 ve üçüncü grup işletmelerde %12.90'dır. Sertifikalı tohumluk kullanım oranı çok düşük olup, sertifikalı kaliteli tohum üretimindeki problemler çözülmeli ve kullanımının teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

Çizelge 1. İşletmelerin arazi genişlikleri ve toplam yerfıstığı arazisinin işlenen alan içindeki payı

Table 1. Land assets of enterprises and percentage of peanut cultivation with regard to their total area

İşletme Grupları	Toplam İşletme Arazisi		Toplam İşlenen Alan (1)		Toplam Yerfıstığı Arazisi (2)		Oran (2/1)*100
	(da)	%	(da)	%	(da)	%	
1	63.19	19.60	79.00	21.51	15.00	11.35	18.99
2	110.66	25.08	119.72	23.64	41.03	22.52	34.27
3	228.29	55.32	259.87	54.85	112.74	66.13	43.38
Ortalama	128.14	100.00	146.88	100.00	52.85	100.00	35.98

Çizelge 2. İşletmelerin toplam yerfıstığı arazisi içinde I. ve II. ürünün payı

Table 2. Percentage of first and second crop peanut cultivation of enterprises

İşletme Grupları	I. Ürün Yerfıstığı Arazisi		II. Ürün Yerfıstığı Arazisi		Toplam Yerfıstığı Arazisi	
	da	%	da	%	da	%
1	11.45	76.33	3.55	23.67	15.00	100.00
2	36.00	87.74	5.03	12.26	41.03	100.00
3	72.10	63.95	40.64	36.05	112.74	100.00
Ortalama	37.37	70.71	15.48	29.29	52.85	100.00

Çizelge 3. İşletmelerin kullandıkları yerfıstığı çeşitlerinin dağılımı (%)
Table 3. Distrubiton of peanut varieties (%) used by enterprises

İşletme Grupları	Tohum Çeşidi			Toplam
	Çom	Halisbey	NC-7	
1	5.00	0.00	95.00	100.00
2	6.90	6.90	86.20	100.00
3	6.45	6.45	87.10	100.00
Ortalama	6.00	4.00	90.00	100.00

Çizelge 4. İşletmelerde Yerfıstığı Üretiminde Uygulanan Gübre Çeşitlerinin Miktarı (kg/da)
Table 4. Amount of different fertilizer types (kg/da) used by enterprises for peanut cultivation

İşletme Grupları	20.20.0	20.20+Zn	Üre	15.15.15	A.N. %26-33	A.S. %21	DAP %18.46	13.12.24	Toplam
1	10.25	0.00	5.50	8.50	14.50	1.88	2.88	0.00	43.51
2	10.52	0.00	5.00	5.00	12.93	3.28	5.17	0.00	41.90
3	4.52	0.65	4.84	8.23	12.58	3.55	7.42	0.81	42.60
Ortalama	8.55	0.20	5.15	7.40	13.45	2.80	4.95	0.25	42.75

Çizelge 5. İşletmelerde yerfıstığı üretiminde uygulanan gübre çeşitlerinin dağılımı (%)
Table 5. Distribution of different fertilizer types (kg/da) used by enterprises for peanut cultivation

İşletme Grupları	20.20.0	20.20+zn	Üre	15.15.15	A.N. %26-33	A.S. %21	DAP %18.46	13.12.24	Toplam
1	23.56	0.00	12.64	19.54	33.32	4.32	6.62	0.00	100.00
2	25.11	0.00	11.93	11.93	30.86	7.83	12.34	0.00	100.00
3	10.61	1.53	11.36	19.32	29.53	8.33	17.42	1.90	100.00
Ortalama	20.00	0.47	12.04	17.26	31.43	6.58	11.63	0.59	100.00

Çizelge 6. İşletmelerin yerfıstığı üretiminde yaprak gübresi kullanım durumları
Table 6. Leaf fertilizer usage of enterprises

İşletme Grupları	Yaprak Gübresi Kullanan İşletme Sayısı		Yaprak Gübresi Kullanmayan İşletme Sayısı		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1	27	67.50	13	32.50	40	100.00
2	22	75.86	7	24.14	29	100.00
3	26	83.87	5	16.13	31	100.00
Ortalama	75	75.00	25	25.00	100	100.00

Çalışma kapsamında incelenen işletmelerin ortalama %24.00 oranında toprak tahlili yaptırdıkları belirlenmiştir. Birinci grup işletmelerde toprak tahlili yaptıran işletmeler %17.50 oranında, ikinci grup işletmelerde %17.24 oranında ve üçüncü grup işletmelerde %38.71 oranındadır. Toprak tahlili yaptıran işletmelerin tamamı toprak tahlili sonucuna göre gübreleme yapmaktadır.

Anket sonuçlarına göre dekara ortalama gübre kullanımı 42.75 kg olarak bulunmuştur. İşletme grupları itibariyle gübre kullanımı 41.90 kg ile 43.51 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4).

İnceleme neticesinde dekara kullanılan 42.75 kg gübrenin; %31.43'ünü %26 ve 33'lük A.Nitrat, %20.00'sini kompoze (20-20-0), %17.26'sini kompoze (15-15-15), %12.04'ünü üre,

%11.63'ünü kompoze (18-46-0), %6.58'ini A.Sülfat, %0.59'unu kompoze (13-12-24) ve %0.47'sini kompoze (20-20+zn) oluşturmaktadır. Ortalama olarak en fazla %26 ve 33'lük amonyum nitrat gübre çeşidi kullanılırken, en az kompoze (20-20+zn) çeşidi kullanılmaktadır (Çizelge 5).

Anket sonuçlarına göre, ortalama olarak dekara saf 10.63 kg azot (N), 5.17 kg fosfor (P) ve 1.17 kg potasyum (K) kullanıldığı belirlenmiştir. İşletmelerin tamamı bakteri aşılması yapmadığını, uzun yıllardır yerfıstığı yetiştirdiklerini fakat yerfıstığı köklerinde nodül oluşumunu kontrol de etmediklerini belirtmişlerdir. İşletmelerin yerfıstığı üretiminde yaprak gübresi kullanım durumları çizelge 6.'de verilmiştir.

Çizelge 7. Yerfıstığı tarımında en fazla şikayet edilen zararlılar
Table 7. Most common pests of peanut cultivation

Yerfıstığı Tarımında En Fazla Hangi Zararlıdan Şikayetçisiniz	İşletme Grupları						Ortalama	
	1		2		3			
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kırmızı Örümcek	14	35.00	15	51.72	11	35.48	40	40.00
Yaprak Biti	5	12.50	6	20.69	5	16.13	16	16.00
Yeşil Kurt	18	45.00	5	17.24	10	32.26	33	33.00
Toprak Altı Zararlıları	1	2.50	2	6.90	4	12.90	7	7.00
Prodenya	2	5.00	1	3.45	1	3.23	4	4.00
Toplam	40	100.00	29	100.00	31	100.00	100	100.00

İncelenen işletmelerin tamamı kimyasal mücadele yapmaktadır. Kimyasal mücadeleye karar verirken ortalama olarak %77.00'si hastalık ve zararlıyı gördüğünde, %19.00'u uzman tavsiyesi ile ve %4.00'ü ise hastalık ve zararlıların, zarar yapma seviyesine ulaşınca mücadele yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında yerfıstığı tarımında işletmelerin en fazla şikayet ettiği zararlılar çizelge 7.'de verilmiştir.

Yapılan çalışma kapsamında, yerfıstığı tarımında en fazla hangi hastalıktan şikayetçisiniz sorusuna verilen cevaplara göre, ortalama %56.00 kök boğazı çürüklüğü, %41.00'i sap çürüklüğü ve %3.00 yaprak leke hastalığı verileri elde edilmiştir. İncelenen işletmelerin tamamı, ekim öncesi veya ekim sonrası çıkış öncesi yabancı ot ilaçlaması yapmaktadır. Çıkış sonrası yabancı otlara karşı kimyasal mücadele ortalama olarak %62.00 kullandıkları tespit edilmiştir.

Sulama ve Bakım

İncelenen işletmelerde, toplam 100 işletmenin tamamının sulama yaptığı belirlenmiştir. Sulama yapan işletmelerin ortalama %67.00'si salma sulama, %14.00'ü yağmurlama sulama ve %19.00'u salma ve yağmurlama sulama yöntemini birlikte kullanmışlardır. İşletmelerde damlama sulama sisteminin hiç kullanılmadığı, yağmurlama sulama yönteminin ise yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. İşletmelerin ortalama 15 gün ara ile 5 kez sulama yaptıkları tespit edilmiştir. Sulama çoğunlukla temmuz, ağustos ve eylül aylarında yapılmaktadır. Genel olarak ilk sulamanın çiçeklenme başlangıcında, bitkiler iyice susayıp karardıktan sonra haziran ayı sonu temmuz ayı başlangıcında, çiftçilerin deyimleriyle bu tarlanın sahibi ölmüş noktasına gelince yapıldığı söylenebilir.

İşletmelerde çapalama işlemi; traktör çapası, boğaz doldurma ve el çapası şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca yabancı otlarla mücadele için avlama şeklinde ot çekme işlemi gerçekleştirilmektedir. Traktör çapası, boğaz doldurma işlemi ile birlikte ortalama üç kez, el çapası bir kez yapılmakta ve sulamaların öncesinde avlama şeklinde ot çektirme işlemi yaptırılmaktadır. Bakım işlemlerinde, işletmeler hassas davranmakta gereken hassasiyeti göstermektedir.

Hasat-Harman, Kurutma ve Verim

İncelenen işletmelerde; harmanlama işleminin %18.00 oranında elle yapıldığı, %82.00 oranında makine ile yapıldığı belirlenmiştir. Elle harmanlama işlemi yapılan işletmeler Düziçi ilçesindeki küçük ölçekli işletmelerdir. İşletme gruplarına göre; birinci grup işletmelerin, %40.00'i harmanlama işlemini elle yapmakta, %60.00'i makine ile yapmaktadır. İkinci grup işletmelerin, %6.90'ı harmanlama işlemini elle yaparken, %93.10'u makine ile yapmaktadır. Üçüncü grup işletmelerde ise harmanlama işleminin tamamı makine ile yapılmaktadır.

İncelenen işletmelerde; ortalama %38.00 oranında yerfıstığı sapı hayvan yemi olarak kullanılmakta fazlası satılmakta, %33.00 oranında hayvan yemi olarak satılmakta, %14.00 oranında hayvan yemi olarak kullanılmakta, %11.00 oranında hayvan yemi olarak kullanılmakta, hasat karşılığı olarak verilmekte ve %4.00 oranında hasat karşılığı olarak verilmektedir. Hasat karşılığı yerfıstığı sapını veren işletmeler; hasadı elle yaptıran 1.grup küçük ölçekli işletmelerdir.

İncelenen işletmelerde; birinci ve ikinci ürün yerfıstığının ortalama verimi 323.70 kg/da'dır. Birinci ürünlerde 341.38 kg/da, ikinci ürünlerde 281.00 kg/da ortalama verim elde edilmiştir.

İşletme gruplarına göre verimi inceleyecek olursak, birinci grup işletmelerde; birinci ve ikinci ürün ortalama verimi 313.25 kg/da'dır. Birinci ürünlerde 317.47 kg/da, ikinci ürünlerde 299.65 kg/da olarak gerçekleşmiştir. İkinci grup işletmelerde; birinci ve ikinci ürün ortalama verimi 316.35 kg/da'dır. Birinci ürünlerde 323.95 kg/da, ikinci ürünlerde 262.05 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Üçüncü grup işletmelerde; birinci ve ikinci ürün ortalama verimi 327.99 kg/da'dır. Birinci ürünlerde 354.43 kg/da, ikinci ürünlerde 281.09 kg/da olarak gerçekleşmiştir. İşletmecilerin, ortalama %77'si yerfıstığı yerine ekilen üründen yüksek verim aldığını, %14'ü buğday ekirse yüksek verim aldığını, %8'i yüksek verim alamadığını ve %1'i de yerfıstığından başka ürün ekmediğini bildirmiştir. İncelenen işletmelerin 63 tanesi (%63) depolama yapmakta ve 37 tanesi (%37) depolama yapmamaktadır. Depolama yapmayan 3 işletme deposu bulunmasına rağmen depolama yapmadığını belirtmektedir. Depolama yapan 63 işletmenin, 19'u depoda ilaçlama yaparken(%30), 44 tanesi (%70) depoda ilaçlama yapmamaktadır.

İncelenen işletmelerde; 1. ve 2. ürün yerfıstığının ortalama olarak 2.30 TL/Kg, 1. ürün yerfıstığının ortalama olarak 2.36 TL/Kg, 2. ürün yerfıstığının 2.15 TL/Kg fiyat üzerinden satıldığı belirlenmiştir. İşletmeciler 2011 yılı üretim sezonunda ürettikleri yerfıstığını daha yüksek fiyattan tüccara sattıklarını belirtmişlerdir.

İşletmelerde Yerfıstığı Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar

İşletmelerin %49'u sulama maliyetinin yüksek, %20'si suyun yetersiz olduğunu, %12'si sulama konusunda sorun yaşamadıklarını, %11'i maliyetin yüksek ve suyun yetersiz olduğunu, %4'ü mazotun pahalı olması nedeniyle sulama maliyetinin yüksek olduğunu, %3'ü elektriğin pahalı olması nedeniyle sulama maliyetinin yüksek olduğunu ve %1'i de kanaletlerde bakım olmadığı için kanaletlerin kaldırmadığını belirtmişlerdir.

İşletmelerin %54'ü hasat işleminde problem olmadığını belirtmiştir. %38'i yağışlar nedeniyle zamanında hasat yapamadıklarını, %3'ü hasat kayıplarının fazla olduğunu, %2'si işçi bulmada sorun yaşadıklarını, %1'i hasat ücretinin pahalı olduğunu, %1'i kurutma problemi yaşadıklarını ve %1'i işçi bulmada sorun yaşadıklarını, sökülüp çeviren makinenin kırsal kalkınma yatırımları kapsamında devlet tarafından desteklenmediğini belirtmişlerdir.

Ürünün pazarlanmasında; işletmelerin %62'si fiyatın düşük olduğunu, %19'u problemlerinin olmadığını, %9'u zaman zaman fiyatın düşük olduğunu, %5'i araçların fazla olduğunu, %3'ü tüccardan başka alıcı olmadığı için rekabetin olmadığını, %1'i güvenilir tüccar bulunmadığını ve %1'i de taşıma masraflarının yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Genel olarak değerlendirildiğinde işletmelerin %56'sı yerfıstığı üretiminde, tohum kullanımıyla ilgili sorunlarının olmadığını, %24'ü tohum fiyatının yüksek olduğunu, %14'ü kaliteli, sertifikalı tohum bulmakta zorlandıklarını, bunsalar da pahalı olduğunu ve %6'sı da tohumluğu kendileri ayırdığı için sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir.

Kaynaklar

- Arioğlu H.H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Genel Yayın No: 220, Adana
- Emeksiz F., 1994. Adana ilinde yerfıstığı üretilen işletmelerin üretimle ilgili bazı yapısal özellikleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 17-32
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Osmaniye İl Müdürlüğü, 2012 Yılı Çalışma Raporu
- Gül A., Arıoğlu H., Tülücü K., Biçici M., Özgür F., Fenercioğlu H., 2001. Osmaniye'nin Simgesi: Yerfıstığı Ekonomisi, Üretim Tekniği, Hastalık ve Zararlıları, Gıda Sanayi Açısından Önemi. 1. Osmaniye Fıstık Festivali Etkinlikleri, Osmaniye Gazeteciler Cemiyeti Kültür Yayını, Sayı 1
- Işık H., 2003. Türkiye'de Yerfıstığı Üretim Ekonomisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü s. 104
- Koca H., 2006. Yerfıstığı tarımı: imkanlar ve sorunlar. Doğu Coğrafya Dergisi/Eastern Geographical Review, Cilt 11, Sayı 16
- Kurtay F., 1988. Adana İli, Osmaniye İlçesinde Yerfıstığı Yetiştiriciliği ile İlgili Üretici Sorunları. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 36
- Parlakay O., 2011. Türkiye'de Yerfıstığı Tarımında Teknik ve Ekonomik Etkinlik (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 167
- Taşkaya B., 2007. Yerfıstığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Bakış, Sayı: 9, Nüsha: 7, Haziran 2007
- TÜİK 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları. (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: 02.02.2014)

Patateste Farklı Ortam ve Dönemlerde Yapılan Melezleme ve Melez Tohum Elde Edilmesini Etkileyen Faktörler

*Güngör YILMAZ¹ Nejdet KANDEMİR¹ Yusuf YANAR² Yasin B. KARAN¹
Ahmet KINAY¹ Şaziye DÖKÜLEN¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): gungor.yilmaz@gop.edu.tr

Öz

Bu araştırmada, üstün özelliklere sahip ileri patates klonları ile bazı yerel patates çeşitleri ve ticari çeşitler arasında melezlemeler yapılarak, melez tohumların elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Tokat şartlarında 2014 yılı ilkbahar döneminde başlayıp, 2015 yılı kış döneminde de devam ettirilerek, 2014 ve 2015 yıllarında yürütülmüştür. Patateste melezleme işlemleri 2014 yılında cam ve tül sera ile düşük (650 m) ve yüksek rakımlı (1200 m) açık alanlarda yapılmıştır. Araştırmanın 2014-2015 kış dönemi polikarbon sera ortamında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre 2014 yılı yaz dönemi açık alan ve tül sera şartlarında 15 kombinasyonun 14'ünde 1260 çiçek melezlenmiş, bunlardan 65'i meyve oluşturabilmiş ve 1831 adet melez tohum elde edilmiştir. 2014 yılı yaz döneminde zaman zaman aşırı yağış ve özellikle yüksek sıcaklıklardan dolayı melezleme başarısı olumsuz etkilenmiş, bu yüzden melezleme çalışmalarına kış döneminde polikarbon serada devam edilmiştir. Bu dönemde yapılan melezleme çalışmalarında 15 kombinasyonda yaklaşık 1602 çiçekte melezleme yapılmış ve halen 203 meyveden 13302 adet melez tohum elde edilmiştir. Yaz döneminde melezlenen çiçeklerin %5.2' si meyve bağlamış iken, kış döneminde bu oran %12.7 olmuştur. Benzer şekilde yaz döneminde meyve başına 28.2 adet tohum elde edilmiş iken, kış dönemi melezlemelerinde bu sayı 65.5'e yükselmiştir. Diğer taraftan, yaz döneminde yüksek rakımlı açık alan ve tül sera şartlarında yapılan melezlemelerden daha iyi sonuçların alındığı da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum*, emaskulasyon, melezleme, melez patates tohumu

Crossing of Potato in Different Growing Conditions and Factors Affecting Hybrid Seed Production

Abstract

Aim of the present study was to make crosses between some advanced potato clones, some local potato varieties and commercial varieties with superior properties and to produce hybrid seeds. The study started in 2014 spring and continued through the winter of 2015. In 2014, crosses were made in glass and cloth greenhouses and under field conditions in low (650 m) and high (1200 m) altitude locations. Crosses in 2014-2015 winter period were made in a polycarbonate greenhouse. In 2014 summer period under field and cloth greenhouse conditions, 1260 flowers were used for crossing in 14 of the 15 cross combinations. A total of 65 fruits were obtained and they contained 1831 hybrid seeds. During 2014 summer period, excess rainfall and especially high temperatures negatively affected the success of crossing. Therefore, crosses were continued under polycarbonate greenhouse conditions during the winter period. During this period, 1602 crosses were made in 15 combinations and a total of 13302 seeds were obtained in 203 fruits. Percentage of fruit set was 5.2% in crosses made in summer period and 12.7 %in crosses made in winter period. Similarly, number of seeds per fruit set was 28.2 in summer period and 65.5 in winter period. It was found that crossing in summer time was more successful under high altitude field and cloth greenhouse conditions.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum*, emasculation, crossing, hybrid potato seed

Giriş

Patates, insan beslenmesinde ve sanayide kullanılan önemli bitkilerden biridir. Dünyada 376 milyon ton (Anonim, 2013), Türkiye'de ise 4.2 milyon ton üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2014). Yumruları kullanılan patatesin farklı kullanım amaçlarına uygun çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Türkiye'de 100'e yakın patates çeşidinin yetiştiriciliği yapılmakla birlikte bunlardan, 2015 yılında tescil edilen sadece üç tanesi yurt içinde ıslah edilen çeşitlerdendir (Anonim 2015). Bu yüzden Türkiye'nin çok sayıda farklı özelliklere sahip yerli patates çeşitlerine ihtiyacı vardır. Patateste yeni bir çeşit geliştirmek için uygulanan konvansiyonel ıslah programları, uygun ebeveynler arasındaki melezlemelerle başlayıp, klonal çoğaltım ve seleksiyonla devam etmektedir (Brown 2011).

Melezlemede ilk aşama, kullanılacak ebeveynlerin seçimidir. Burada ıslahçının amacı ve hedefi önemlidir. Eğer ıslahçının nihai hedefi ticari bir çeşit elde etmekse, o zaman arzu edilen karakterleri taşıyan hatlar-klonlar üzerinde yoğunlaşması gerekmektedir. Örneğin, ıslahçı bir çeşitteki yüksek verimle diğer bir çeşidin yumru şeklini kombine etmek isteyebilir. Bu durumda çok sayıda karakterin göz önüne alınması gerekmektedir. Diğer taraftan verimle birlikte hastalıklara da dayanıklılık hedeflenebilir. Bundan sonra melezlerde beklentilere göre seçim yapmak gerekmektedir (Harris 1992). Patateste melezleme ile yeni çeşit geliştirme aşamaları şu şekildedir; amaca uygun ebeveynlerin seçimi, bunlar arasında melezlemelerin yapılması, elde edilen tohumlardan fideler üreterek F₁ generasyonu ile seleksiyon çalışmalarına başlanması, seleksiyon çalışmaları sonucu istenen karakterleri taşıyan klonların seçimi ve seçilen klonlar yeterli miktara ulaştığında bir kaç lokasyonda test edilerek istenen karakterler yönüyle standartları geçen yeni çeşitlerin tescil ettirilerek, üretimlerinin yapılmasıdır (Poehlman and Sleper 1995). Struik and Wiersema (1999)'a göre, tüm özellikler bakımından mükemmel bir patates çeşidi geliştirmek mümkün değildir. Genel olarak bir çeşidin en önemli karakteristikleri; yüksek verim, kalite, önemli yerel hastalıklara karşı dayanıklılık ve pazar isteklerine uyumlu özellikler taşıması şeklinde sayılabilir. Heterozigot klonal ebeveynlerin melezlenmesiyle oluşan patates F₁'lerinden yapılacak olan seleksiyon, seçime konu olan materyalin genetik yapısı

sabitlendiğinden dolayı kolay ve hızlıdır. Ancak, patateste melezleme öncesi çiçeklenme ve melezleme sonrası meyve bağlama sorunlarıyla sıklıkla karşılaşmaktadır. Patateste çiçeklenme için uzun ve serin sayılabilecek günlere ihtiyaç bulunmaktadır (Simmonds and Smartt 1999). Dominant genlerin etkisiyle, fenotipleri aynı olsa bile birçok patates genotipi birbirinden farklı olacağından, özellikle patates gibi tetraploid türlerde, istenen karakterlere sahip bir çeşide kavuşabilmek için mümkün olduğu kadar çok sayıda melezleme yaparak F₁ bitkileri yetiştirilmeli ve bunlardan çok sayıda yeni klonlar üretilmelidir. (Brown and Caligari 1989). Benzer şekilde Mendoza (1987) da mümkün olduğu kadar fazla sayıda melezleme yapılmasını ve her melezlemenin ürünü olan meyvelerden alınacak tohumların her birinden yetiştirilecek patates bitkilerinin yumrularını (klonları) ayrı ayrı sıralara dikmekle işe başladığını bildirmiştir. Melezleme işlemlerinde daha başarılı olabilmek için bitki üzerinde daha çok çiçek oluşumu ve çiçeklenme süresinin uzun olması istenir. Patates bitkisinde, çiçek oluşumunun sağlanması; yumruları biriket üzerine dikilmesi, patates sürgünlerinin domates fidesi üzerine aşılması, bitkiye gibberellik asit (GA3) uygulanması, bitkilerin uzun gün koşullarında yetiştirilmesi gibi uygulamalarla sağlanabilmektedir (Esendal 1990; Er ve Uranbey 2009). Gün uzunluğunun 16 saat olması çiçeklenmeyi teşvik etmekte ve melezleme başarısını arttırmaktadır. Almekinders and Struik (1996) de patateste çiçeklenme ve meyve bağlamada gün uzunluğu ve sıcaklığın etkili olduğunu, en iyi çiçeklenmenin uzun gün şartlarında yaklaşık 16 saat, nemin yüksek ve sıcaklığın düşük olduğu şartlarda meydana geldiğini belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmacı gün uzunluğunun 12-14 saat, gece sıcaklığının ise 15-20°C arasında olmasının patateste çiçek oluşumu ve meyve bağlama için uygun olduğunu, kısa gün şartlarında çiçek tomurcuklarının döküldüğünü veya bazı çeşitlerin yeterince çiçeklenemediğini belirtmişlerdir. Diğer taraftan melezleme işlemi için en iyi tozlama zamanı sabahları çiçekler tamamen açıldıktan kısa bir süre sonradır. Tozlanmadan sonra 6-8 hafta içerisinde tohum gelişerek, meyveler olgunlaşır (Fehr and Hadley 1980). Melezlemede başarı oranı; başta genotip faktörü olmak üzere, ıslahçının becerisi, melezleme dönemindeki başta gün uzunluğu olmak üzere, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık

farkı ve tozlanmanın yapıldığı dönemde bitkilerin gelişme durumları gibi pek çok faktör tarafından etkilenmektedir (Kurt 2004; Muthoni et al. 2012). Patateste melezleme başarısını arttırmanın bir başka yolu da bitkinin yumru oluşturma yeteneğinin engellenmesi veya stolonların kesilmesi de çiçeklenmeyi ve meyve bağlamayı olumlu yönde etkilediği Fehr and Hadley (1980) tarafından bildirilmiştir.

Markarov (2002), gibberellin aktivitesinin patateste çiçeklenmeyi teşvik ettiğini, kısa gün ve 15-20°C'lik sıcaklık şartlarında ABA seviyesinin yükselmesiyle çiçeklenmenin olmadığını aksine yumru oluştuğunu, ancak kısa gün koşullarında geceleri düşük sıcaklık şartları (5-6°C) durumunda, gibberellik asidin yıkımının azaldığı ve bitkilerin uzun gün bitkisi gibi davranarak çiçeklenmeyi teşvik ettiğini, bunun yanında yumru da oluşturabildiğini bildirmektedir. Benzer şekilde Metzger (1990), düşük sıcaklık şartlarında kaurenik asidin Gibberellik aside dönüştüğünü, bu yüzden uzun gün şartlarında absisik asit aktivitesinin düşük, kısa gün+ılıman gece ve kısa gün+düşük sıcaklık (gece) şartlarında ise yüksekliğini belirtmiştir. Markarov (2002)'un çalışmasında gibberellik asidin çiçeklenmeyi, absisik asidin ise yumru oluşumuna uyarıcı etki yaptığı, bu yüzden yüksek gibberellik asit içerikli uzun günlerde sadece meyve, kısa gün ılıman gecelerde ise absisik asit içeriğinin artmasından dolayı yumruların oluştuğu görülmüştür. Patateste melezleme sonrası meyve bağlama ve bu meyvelerin gelişiminin sağlanması da önemlidir. Bu konuda Gopal (1994) yapraklara gibberellik asit püskürtülmesinin meyve bağlamayı arttırdığını bildirirken, Sleper and Poehlman (2006) sera şartlarında patatesin, *Solanacea* familyasından başka bir bitkinin üzerine aşılması ve sıcaklığın 22°C'nin altında olacak şekilde ayarlanması ile yeni yumru oluşumunun engellenmesi için

stolonların ucunun kesilmesi önerilerini de yapmışlardır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2014 ve 2015 yıllarında Tokat-Kazova ve Tokat-Artova şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada, aşağıdaki kombinasyonlara ait melezlemeler; Tokat-Kazova (640 m) açık alan, tül sera, cam sera ve polikarbon sera ile Tokat-Artova'da (1200 m) açık alan ve tül sera şartlarında yürütülmüştür. Tokat-Kazova polikarbon serada yapılan melezlemeler 2014-2015 kış döneminde, diğerleri ise 2014 yılı yaz vejetasyonunda yapılmıştır. Araştırmada aşağıdaki kombinasyonlarda melezlemeler yapılarak, melez tohumlar elde edilmiştir.

Dikim işlemleri, ebeveynlerin çiçeklenme zamanlarını denk getirebilmek ve daha fazla melezleme yapabilmek için her bir alan için farklı tarihlerde yapılmıştır. Buna göre; Tokat'ta cam seraya yumruların dikim tarihleri: 6, 18 ve 26 Mart, tül seraya fide dikimleri: 19 ve 28 Nisan, açık alana 1, 14 ve 27 Nisan, Tokat-Artova'da açık alana 10, 19 ve 28 Mayıs, Tokat-Artova tül seraya fide dikimi ise 24 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Sera ortamlarına dikim işlemleri 33x26 cm olan 1/3 oranında torf+toprak ve kum karışımına saksılara, açık alanlara dikim ise 100 x 70 cm aralıklarla her bir ebeveyninden her dikim döneminde 5'er bitki olacak şekilde yapılmıştır. Kış dönemi polikarbon sera ortamındaki çalışmalar için dikim işlemleri 10 Kasım 2014'den itibaren üçer hafta arayla olmak üzere Aralık sonuna kadar devam etmiştir. Çıkıştan itibaren her ortamdaki bitkiler izlenerek, gerekli çapalama, sulama, gübreleme, boğaz doldurma, yan dallarda budama, stolonlarda kesme ve ilaçlama gibi agronomik işlemleri yapılmıştır. Melez kombinasyonlara ait ebeveynler, çiçek

Çizelge 1. Melezlemede kullanılan ebeveynler ve melez kombinasyonları

Table 1. Parents and combinations used in crosses

Kombinasyon No	Ebeveynler	Kombinasyon No	Ebeveynler
1	A2/11 X T6/28	9	A3/223 X Megusta
2	A3/110 X A2/11	10	Başçiftlik Beyazı X A13/1
3	A10/15 X A3/223	11	Başçiftlik Beyazı X Megusta
4	A7/12 X A10/15	12	Başçiftlik Beyazı X Van Gogh
5	A8/34 X A13/1	13	Aleddiyan Sarısı X Megusta
6	T4/4 X T6/28	14	Aleddiyan Sarısı X A2/11
7	A2/11 X Melody		
8	A7/12 X Van Gogh	15	Aleddiyan Sarısı X T6/28

tomurcuğu oluşumundan itibaren melezleme için yakın takibe alınmışlardır. Emaskulasyon işlemi ana bitkilerin çiçekleri açılmadan (belli bir iriliğe ulaşmış, ancak taç yaprakları henüz açılmamış) ince uçlu pens yardımıyla taç yapraklar nazik bir şekilde açılarak, stigmaya zarar vermeden 5 adet erkek organın anter keseleri de parçalanmadan, çiçekten uzaklaştırılması şeklinde günün erken saatlerde yapılmıştır. Melezleme amacıyla seçilen ana bitkilerin çiçekleri henüz açılmadan önce (belli bir iriliğe ulaşmış, ancak taç yaprakları henüz açılmamış) pens yardımıyla açılarak emaskulasyon (anter keselerinin uzaklaştırılması) işlemi yapılır. Bu işlem günün erken saatlerinde yapılır. Çiçek topluluğu içinde emasküle edilenlerin dışındaki çiçekler uzaklaştırılarak, emaskulasyonun kolaylaştırılması ve muhtemel bulaşıklıkların önlenmesi sağlanır (Poehlman and Sleper 1995). Emaskulasyon işlemi sonrasında dişi organın zarar görmemesi için herhangi bir izolasyon işlemine gerek olmadığı da bildirilmiştir (Fehr and Hadley 1980). Melezleme işlemi, emasküle edilen ana bitkiye ait çiçeklerin, polen verme olgunluğuna gelen hazır baba bitki çiçekleri varsa, anter keselerinden alınan polenlerin, dişi bitkinin stigmasına bulaştırılması şeklinde yapılmıştır. Emaskulasyondan sonra, tozlayıcı çiçek hazır değilse bir sonraki gün melezleme yapılmıştır. Kış döneminde çiçek tomurcukları oluşumu Ocak-2015'in ilk günlerinden itibaren başlamış, emaskulasyon ve melezleme faaliyetleri işlemleri 16.01.2015'ten başlayıp, Mayıs-2015 sonuna kadar devam etmiştir. Kış dönemi sera ortamında bitki gelişimi, çiçeklenme ve melezleme başarısını arttırmak için uzun gün koşulları (16 saat ışıklandırma süresi) suni ışıklandırma ile sağlanmış, sera içi sıcaklık, kontrollü mekanizmalar devreye sokularak gece/gündüz 16/22°C'ye ayarlanmıştır. Mezlenen çiçeklerde döllenme olmuş ise, yaklaşık bir hafta (5-8 gün) sonra meyve ovaryumda bir şişme, bundan 3-5 gün sonra da mini kapsüller kendini göstermekte ve üst kısmındaki taç yaprak kalıntısı da düşmektedir. Meyveler görüldükten sonra dökülüp kaybolmalarını için hazırlanan tül keselerle koruma altına alınmışlardır. Melez meyveler gelişmelerini sürdürdükçe irileşmekte, fizyolojik olgunluğunu tamamlayan meyvelerin içindeki tohumlar, her bir melez kombinasyon için ayrı ayrı olması üzere, su içerisinde ayıklanıp, alınmışlar ve kurutulularak küçük kavanozlarda muhafazaya alınmışlardır.

Bulgular ve Tartışma

Patateste farklı mevsimlerde yapılan melezlemeler sonrası elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre kış dönemi sera şartlarında yapılan melezlemelerin, yaz döneminde yapılan melezlemelerden meyve bağlama ve melez tohum elde etme bakımından daha iyi olduğu açıkça ortaya çıkmıştır. Kış döneminde patates bitkilerinin generatif gelişmelerine uygun çevre şartlarının sera ortamında kontrollü bir şekilde oluşturulmasından dolayı, bitkilerde daha fazla çiçek oluştuğu, bu yüzden denemede yer alan 15 kombinasyonda yaz döneminde 1260 çiçekte melezleme işlemi yapılmış iken, kış döneminde bu sayının 1602'ye çıktığı, mezlenen bu çiçeklerde yaz döneminde 65 meyve elde edilmiş iken, kış dönemindekilerden 203 adet meyve elde edildiği görülmüştür (Çizelge 2). Patateste melezleme başarısında en önemli faktörlerden birisi bitkilerde çiçeklenmenin yeterince sağlanmasıdır. Bunun için uzun gün şartları ve gece gündüz sıcaklık farklılığının belirginliği önemlidir (Muthoni et al. 2012). Burada gecelerin daha serin olması istenmektedir. Patateste çiçeklenme ve melezleme başarısı için bitkilerde gibberellik asit sentezinin belirleyici olduğu, uzun gün ve serin şartların GA₃ sentezini arttırdığı Chailakhyan (1971) tarafından bildirilmiştir. Gövde gelişimi ve çiçeklenmenin teşviki için çeşitli yöntemler uygulanmakta olup, bunlardan birisi bitkilerin bir tuğla üzerinde yetiştirilerek stolonlarının ucunun kesilmesidir (Gopal 1994). Bazı araştırmacılar bunun için bitkilerin önce saksı ortamında fide haline getirildikten sonra hazırlanan ortamlara dikilmesini ve burada stolonların kesilmesini önermişlerdir (Fehr and Hadley 1980). Melezleme sonrası oluşması istenen ürün meyve ve tohum sayısıdır. Bu yönden de yaz döneminde melezleme yapılan çiçeklerin %5.2'sinde meyve oluşmuş iken, kış dönemindeki melezlemelerde bu oran %12.7'ye yükselmiştir. Benzer şekilde alınan melez tohum sayılarında da yaz dönemindeki 1831 adet tohuma karşılık, kış döneminde 13302 adet melez tohum alınmış, meyve başına tohum sayılarına bakıldığında; sırasıyla 28.2 ve 65.5 adet tohum/meyve oluştuğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Buradaki melezleme başarısı üzerine kombinasyonlarında etkisi olmasına rağmen, mevsimin ve kontrollü şartların sağlanmasının açık etkisi ortaya çıkmıştır. Kış dönemi sera şartlarında patatesin çiçeklenmesi ve melez meyve oluşmasını teşvik için suni ışık

kullanılarak uzun gün şartları oluşturulmuştur. Nitekim, gün uzunluğunun 16 saat olmasının patateste çiçeklenmeyi teşvik ettiği ve melezleme başarısını artırdığı melezleme işlemi için en iyi tozlaşma zamanının sabahın erken ve serin saatlerinde çiçekler tamamen açıldıktan kısa bir süre sonra olduğu bildirilmiştir (Fehr and Hadley 1980; Poehlman and Sleper 1995). Kış döneminde kontrollü sera şartları oluşturularak melezleme işlemleri yapılırken, yaz döneminde farklı ortamlarda melezlemeler yapılarak, ortamların da etkilerine bakılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 3'te özetlenmiştir. Buna göre deneme yer alan 15 kombinasyonda melezleme yapılan çiçek sayılarının açık arazi şartlarında (403) daha fazla olduğu, bunu

yüksek rakımlı Artova şartlarındaki açık arazi (385) ve tül sera ortamının (351) takip ettiği, yaz döneminde cam sera (63) ve düşük rakımlı yer olan Kazova şartlarındaki tül sera ortamınlarında (58) daha az sayıda çiçekte melezleme yapılabildiği görülmüştür (Çizelge 2). Bu durum melez meyve oluşmasına farklı şekilde yansımış olup, Tokat-Kazova açık arazi şartlarında melez meyve oluşumu esas alınarak, hesaplanan melezleme başarısı %2 iken, bu oranlar sırasıyla Tokat tül serada %5, Artova açık alanda %6 ve Artova tül serada %9'a çıkmıştır.

Melezleme çalışmalarında hedef melez tohum elde etmek olduğuna göre en fazla

Çizelge 2. 2014 Yılı yaz ve kış dönemlerinde yapılan melezleme, elde edilen melez meyve-tohum sayıları
Table 2. Amount of hybrid fruits and seeds obtained from crosses made in 2014 summer and winter

Kombinasyonlar	Mezlenen Çiçek Sayısı		Melez Meyve Sayısı		Meyve tutma oranı (%)		Melez Tohum Sayısı		Meyve başına tohum sayısı	
	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış
A2/11 X T6/28	20	52	-	1	-	1.9	-	38	-	38
A3/110 X A2/11	171	119	5	32	2.9	26.8	317	3328	63.4	104
10/15 X A3/223	114	82	-	0	-	-	-	-	-	-
A7/12 X A10/15	304	106	2	0	0.6	-	10	-	5.0	-
A8/34 X A13/1	26	103	4	24	15.3	23.3	10	1215	2.5	50.6
T4/4 X T6/28	38	36	-	0	-	-	-	-	-	-
A2/11 X Melody	11	27	-	2	-	7.4	-	54	-	27
A7/12 X Van Gogh	32	193	1	18	3.1	9.3	20	952	20.0	52.8
A3/223 X Megusta	86	142	-	1	-	0.7	-	34	-	34
Başçiftlik B. X A13/1	187	71	32	40	17.1	56.3	938	3728	29.3	93.2
Başçiftlik B.X Megusta	169	94	10	44	5.9	46.8	-	1746	-	39.7
12- Başçiftlik B.X Van Gogh	10	60	1	31	10	51.7	2	2015	2.0	65
13- Aleddiyan S.X Megusta	6	26	-	6	-	23.0	-	130	-	21.7
14-Aleddiyan S.X A2/11	86	30	10	3	11.6	10	534	62	53.4	20.7
15-Aleddiyan S.X T6/28	-	5	-	0	-	-	-	-	-	-
Toplam/Ort.	1260	1602	65	203	5.2	12.7	1831	13302	28.17	65.52

Çizelge 3. Farklı ortamlarda yapılan melezlemeler ve elde edilen melez meyve-tohum sayıları

Table 3. Crosses made in different environments and amount of hybrid fruits obtained

Ortamlar	Mezlenen çiçek sayısı	Melez meyve sayısı	Meyve oluşma oranı (%)	Melez tohum sayısı	Tohum sayısı/meyve
Tokat-Kazova arazi	403	7	2	229	32.7
Tokat tül sera	58	3	5	130	43.3
Tokat-Artova arazi	385	24	6	785	32.7
Artova tül sera	351	31	9	687	22.2
Tokat cam sera*	63	-	-	-	-
Toplam/ort.	1260	65	5.2	1831	28.2

melez tohum Artova (rakım 1200 m) şartlarında yapılan melezlemelerden (785 adet tohum), bunu yine Artova tül sera (687 adet), 640 m rakımlı Tokat açık alan (229 adet) ve Tokat'taki tül sera şartlarından (130 adet) alındığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar farklı melezleme ortamlarının patatesten melezleme başarısını açık bir şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Tokat Artova yüksek rakımlı (1200 m) ve gece gündüz sıcaklık farkı belirgin olduğundan çiçeklenme ve melez meyve bağlama oranı, daha düşük rakımlı Tokat Kazova (640 m) şartlarından daha iyi sonuçlar vermiştir.

Konuyla ilgili Almenkinders (1992), Gopal (1994) ve Gopal (2006) kısa günlerin çiçeklenmeyi azalttığını ya da çiçek tomurcuklarının dökülmelerine neden olduğunu, yüksek rakımlı (tercihen 1500 m ve üzeri) yerlerde çiçek yoğunluğunun arttığını ve meyve bağlamanın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tokat Artova yüksek rakımlı (1200 m) ve gece gündüz sıcaklık farkı belirgin olduğundan çiçeklenme ve melez meyve bağlama oranı, daha düşük rakımlı Tokat Kazova (640 m) şartlarından daha iyi sonuçlar vermiştir. Konuyla ilgili Almenkinders (1992), Gopal (1994) ve Gopal (2006) kısa günlerin çiçeklenmeyi azalttığı ya da çiçek tomurcuklarının dökülmelerine neden olduğu, yüksek rakımlı (tercihen 1500 m ve üzeri) yerlerde çiçek yoğunluğunun arttığı ve meyve bağlamanın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Yaz döneminde cam sera şartlarında meydana gelen tuta böceği saldırısından dolayı çiçeklenme sonrasında bitkiler elden çıkmış olduğundan bir başarı elde edilememiştir. Çalışmada 2014 yılının yaz dönemindeki özellikle yüksek sıcaklıklarından dolayı, melezleme başarısı oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, patatesten melezleme başarısında en önemli faktörlerden birisinin ebeveyn uyumu olduğu, yoğun çiçek oluşturma ve melez meyve bağlamada bitkide gibberellik asit sentezinin önemli olduğu, bunun için uzun gün ve serin şartların gerektiği, kış döneminde kontrollü şartlarda melezlemenin oldukça başarılı olduğu, yaz dönemindeki yüksek sıcaklıkların olumsuz etkisine karşılık, yüksek rakımlı serin yerlerde açık alan ya da tül sera şartlarında da başarılı melezlemelerin yapıldığı, sıcaklığın 15-19°C arasında olması ve gece gündüz sıcaklık

farkının oluşmasının melezleme başarısını arttırdığı sonuçları ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan başlangıçta güçlü ve sağlıklı bitkilerin yetiştirilmesi, melezleme işleminin günün serin, tercihen sabahın erken saatlerinde yapılması, emaskulasyonu takiben melezlemenin hemen yapılması, stigmanın zedelenmemesi için izolasyonun yapılmaması da diğer öneriler arasında yer almaktadır.

Teşekkür

Bu makale TÜBİTAK-TOVAG tarafından desteklenen 113O928 nolu projeden üretilmiştir. Bu yüzden TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim 2013. Food and Agriculture Organization. Statistic Data
- Anonim 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim 2015. Tohum Tescil Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Tescilli Çeşitler Listesi
- Almekinders C.J.M., Struik P.C., 1996. Shoot development and flowering in potato (*Solanum tuberosum* L). Pot Res., 39 : 581-607
- Brown J., Caligari P.D.S., 1989. Cross prediction in a potato breeding programme by evaluation of parental material. Theor Appl Gen., 77: 246-252
- Brown C.R., 2011. The Contribution of traditional potato breeding to scientific potato improvement. Potato Research, 54: 287-300
- Chailakhyan M.K.H., 1971. Hormonal control of flowering in plants differing in their photoperiodic response. Fiziol. Rast. (Moscow), 18: 348-357
- Er C., Uranbey S., 2009. Nişasta ve Şeker Bitkileri Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Bölümü. 3. Baskı. Yayın No:1573. Ders Kitabı: 525, Ankara
- Esendal E., 1990. Nişasta-Şeker Bitkileri ve Islahı, Cilt. 1. Patates. 19 Mayıs Ün. Ziraat Fak Yayınları
- Fehr W.R., Hadley H.H., 1980. Hybridization of crop plants. American Society of Agronomy and Crop Science of America. p. 420, USA
- Gopal J., 1994. Flowering behaviour, male sterility, and berry setting in tetraploid *Solanum tuberosum* germplasm. Euphytica. 72:133-142

- Gopal J., 2006. Considerations for Successful Breeding. p. 77-108. (Editör: Khurana SMP) Handbook of potato production, improvement, and postharvest management. Food Products Press, New York
- Harris P., 1992. The Potato crop. the scientific basis for improvement. Chapman & Hall, London
- Kurt O., 2004. Bitki Islahı, Ders Kitabı. 19 Mayıs Ün. Zir. Fak. Yayınları 2. Baskı. No: 43. Samsun
- Markarov A.M., 2002. Causes of flowering of long-day potato species under short-day and cold-night conditions. Russian Journal of Plant Physiology, 49(4) : 465 – 469
- Mendoza H.A., 1987. Advances in Population Breeding and Its Potential Impact on The Efficiency of Breeding Potatoes for Developing Countries, In Production of New Potato Varieties (Editör: Jellis GJ, Richardson DE.), Cambridge University Press, Cambridge, P. 235–245
- Metzger J.D., 1990. Comparison of Biological Activities of Gibberellins and Gibberellin Precursors Native to *Thlaspi arvense* L. Plant Physiol., 94 : 151–156
- Muthoni J., Shimelis H., Melis R., Kabira J., 2012. Reproductive biology and early generation's selection in conventional potato breeding, Australian J. of Crop Science, 6(3): 488-497
- Poehlman J.M. and Sleper D., 1995. Breeding field crops. 4th ed. Iowa State University Press, p: 419
- Sleper D.A. ve Poehlman J.M., 2006. Breeding Field Crops, 5th ed. Blackwell Publishing Professional. 2121 State Avenue, Ames, Iowa
- Struik P.C. ve Wiersema S.G., 1999. Seed potato technology. Wageningen: Wageningen Pers, 383 pp

İleri İslah Kademesindeki Patates Klonlarının Üretici Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi

*Canan KAYA¹ Tuğçe KARA² Aydın KARAKUŞ³ Fırat SEFAOĞLU¹

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

³GTHB Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): canan.kaya@tarim.gov.tr

Öz

İleri ıslah kademesinde bulunan patates klonlarının üretici koşullarında performansını belirlemek ve bölge ekolojisine uygunluğunu test etmek amacıyla 2014 yılında Erzurum (Pasinler) ve Bitlis (Ahlat) illerinde yürütülmüştür. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü patates ıslah çalışmaları kapsamında geliştirilen 5 adet ileri ıslah klonu ile Agria, Granola ve Soleia patates çeşitleri (kontrol), Mayıs ayının ilk haftasında Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak dikilmiştir. Araştırmada dekara toplam ve pazarlanabilir yumru verimleri, özgül ağırlık, kuru madde ve nişasta oranları incelenmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre; patatesten verim, pazarlanabilir verim, özgül ağırlık ve kurumadde üzerine genotiplerin etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ahlat koşullarında genotiplere ait yumru verimlerinin 52.0- 32.5 ton/ha, Pasinler lokasyonunda ise 26.6-17.4 ton/ha arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek kurumadde (%24.3) ve özgül ağırlık (1.097) oranı Pasinler lokasyonunda yetiştirilen 07VaS 59 nolu klondan elde edilmiştir. Farklı üreticiler ve farklı uygulamalardan elde edilen veriler ve stabilite analizi sonuçlarına göre 2 adet ileri ıslah klonu yeni çeşit adayları olarak önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum*, klon seleksiyonu, genotip

Determination of Performance of Advanced Potato Breeding Clones Under Growers Conditions

Abstract

This study has been conducted to determine the suitability of regional ecology and performance of advanced potato breeding clones in farming conditions at Erzurum (Pasinler) and Bitlis (Ahlat) provinces during 2014. Five advanced breeding clone, developed within Eastern Anatolia Agricultural Research Institute potato breeding programme, and three control varieties (Agria, Granola, Soleia) were planted in the first week of May and the experimental design was randomized complete block design (RCBD) with 4 replicates. Total and marketable tuber yields per hectare, specific gravity, dry matter and starch content were examined. As a result of the study, significant effects of genotypes were determined on total and marketable tuber yields per hectare, specific gravity and dry matter content. Tuber yield of the genotypes were changed between 52.0 - 32.5 ton/ha and 26.6-17.4 ton/ha under Ahlat and Pasinler conditions respectively. According to the results of this research, the highest dry matter (24.3%) and specific gravity (1.097) were obtained from genotype 07VaS 59. According to the different farm conditions data and stability analysis results, two advanced breeding clones can be suggested as a new kind of candidate varieties

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., clonal selection, genotype

Giriş

Pasinler ve Ahlat ilçeleri Doğu Anadolu Bölgesinin en önemli tohumluk ve yemeklik üretim merkezleridir. Yaklaşık 1700 m²'lik rakım ortalaması, 400-450 mm yağış ve 16-18 °C sıcaklık ortalaması ile bu merkezler patates üretimi için oldukça uygundur. Bölgemizde önemli

bir gıda kaynağı ve küçük aile işletmeleri için pazarlama problemi olmayan tarım ürünleri arasında ilk sırada yer alan patates, tarla bitkileri üretim alanı içerisinde Ahlat'ta %10.9, Pasinler'de ise %8.5 oranında paya sahiptir. Bölgemizde en geniş patates üretimine sahip olmakla birlikte,

iklim ve toprak yapıları bakımından da oldukça farklıdır. Ayrıca Ahlat son dönemlerde ticari olarak tohumluk ve yemeklik patates üretimi yapan firmaların ilgi odağı konumuna gelmiştir.

Çevre şartları başta olmak üzere patates üretiminde verim üzerine pek çok faktör etki etmektedir. Yapılan çalışmalarda farklı lokasyonlarda yapılacak patates üretimlerinde kaliteli ve yüksek verim alabilmek için bölge koşullarına en uygun çeşitlerin belirlenmesi gerektiği bildirilmiştir (Caesar et al. 1978; Kara ve ark. 1986; Şenol ve Arioğlu, 1991; Reents et al. 1998). Yetiştirme dönemi içerisindeki yüksek sıcaklıklar verimi düşürürken, özellikle hasada yakın dönemlerdeki sıcaklıkların yüksekliği ise yumrulara fizyolojik yaşlanmayı hızlandırmaktadır (Van Der Zaag and Van Loon, 1987; Johansen et al. 2002). Tohumluğun yetiştirildiği bölgenin toprak yapısı ve özellikleri ile birlikte uygulanan gübre miktarı, sulama, hasat zamanı vb yetiştirme teknikleri fizyolojik yaş üzerine etkili olmaktadır (Karafyllidis et al. 1997; Wurr et al. 2001; O'Brien and Allen 2002). Patates tohumluğunun fizyolojik yaşı ve buna paralel olarak verimlilik kapasitesini etkilemesi açısından tohumluğun üretildiği bölgenin büyük önemi bulunmaktadır. Ancak her ne kadar çevre faktörlerine bağlı olarak değişim gösterse de çeşit özelliği (stabilite, adaptasyon yeteneği, biyotik ve abiyotik stres şartlarına tolerans) önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Caligari et al. 1986; Öztürk ve ark. 2008).

Üreticiler farklı çevre koşullarında verim ve diğer agronomik uygulamalar karşısında yüksek performans gösterebilen çeşitleri tercih etmektedirler (Gedif and Yigzaw 2014). Vejetatif olarak üretilen patatesten önemli düzeyde çeşit ve çevre etkileşimi gözlenmektedir. Patates ıslah çalışmalarında genotip* çevre etkileşimi problemini aşabilmek, stabil ve performansı

yüksek çeşitler geliştirebilmek amacıyla denemeler farklı yıllarda ve oldukça geniş çevrelerde yürütülmektedir. Genotip x çevre etkileşimlerini saptamak için kurulan denemelerde, etkileşiminin önemsiz çıkması halinde çeşit seçimi oldukça kolaydır. Yıldırım ve ark. (1979), genotip x çevre etkileşimlerinin önemli olmadığı durumda, çeşitlerin farklı çevrelerde sıralanmalarının değişmeyeceğini vurgulayarak, üstün verimli bir çeşidin her bölgede üstün verimli, düşük verimli bir çeşidin ise her çevrede düşük verimli olacağını, yani çeşitler arasında stabilite bakımından bir farklılık olmayacağını ve tüm çeşitlerin stabil çeşit olarak adlandırılacağını belirtmişlerdir.

Genotip x çevre etkileşiminin önemli olması yani genotiplerin performans sıralamasının değiştiği durumlarda her lokasyon için çeşit geliştirme gerekliliği söz konusudur. Genotip x yıl etkileşimlerinin önemli olması durumunda yıllar itibarıyla üstün performans gösteren genotipleri ayırmak en iyi yol iken, genotip x yer x yıl etkileşiminin önemliliğinde ise ıslahçının bütün lokasyonlar ve yıllarda ortalama verimi üstün genotipleri seçmesi gerekmektedir (Bozoğlu ve Gülümser 2000; Özberk 1990).

Ülkemizde yerli patates çeşidi geliştirmeye yönelik sınırlı sayıda çalışmalar yürütülmektedir. Yerli çeşit sayımız az olmakla birlikte, ticari düzeyde üretimleri de yetersizdir. Ancak geliştirilen çeşitlerinin ticari üretimlerinin yapılabilmesi, sertifikalı tohumluk üretimlerini yapabilecek firmaların varlığına bağlıdır. Yerli çeşit geliştirme çalışmaları kapsamında yürütülen araştırmamızda bölgemize uygun, stabil çeşit geliştirmek amacıyla ileri ıslah materyalinin, üretici koşullarında ve bölgemiz için önemli patates üretim merkezlerinde performansları belirlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanlarına ait bazı özellikler

Table 1. Information about experimental sites

Deneme Alanı	Coğrafi Konum	Rakım (m)	Toprak Özellikleri		İklim Verileri	
			pH	Tekstür	Yağmur (mm) 2014-UY	*Sıcaklık (°C) max/min
Pasinler	39°58'53"K, 41°40'54"D	1760	7.36	Killi tın	290-403	27.8/1.07
Ahlat	38°45'10"K, 42°29'40"D	1650	6.87	Kumlu tın	363-508	23.6/11.3

* Vejetasyon dönemine ait (Nisan-Eylül) ortalama min. ve max. sıcaklıklar, UY: uzun yıllar (1961-2013)

* Average minimum and maximum temperatures of vegetation period (April-September), UY: Long term observations (1961-2013)

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyalini Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü patates ıslah programı kapsamında geliştirilmiş olan, Granola*Hermes, Granola*Soleia, Panda*Agria kombinasyonlarına ait 1'er adet, Vangogh*Soleia kombinasyonuna ait 2 adet olmak üzere toplam 5 adet patates ıslah klonu ile 3 adet kontrol çeşit (agria, granola ve soleia) oluşturmuştur. 2014 yılında Erzurum/Pasinler ve Bitlis/Ahlat olmak üzere 2 çevrede denemeler yürütülmüştür. Deneme alanlarına ait konum, iklim ve toprak özellikleri Çizelge 1, klonların ebeveyn özellikleri Çizelge 2 ile verilmiştir.

Ahlat çalışma alanına ait iklim ve toprak özelliklerinin patates üretimine Pasinler deneme alanından daha uygun olduğu Çizelge 1'de görülmektedir. Ancak her iki lokasyonda da yağış miktarı oldukça düşüktür. Patateste verimi artıran en önemli faktörlerden birisi gece ile

gündüz arasındaki ortalama 10-12 °C'lik sıcaklık farkıdır (Burton, 1981; Benoit et al, 1986; Tibbitts et al. 1990). Bu durum Ahlat lokasyonunda optimum düzeyde iken, Pasinlerde oldukça geniş aralıkta (yaklaşık 25°C) gerçekleşmiştir.

Tohumluk yumrular dikim öncesinde fungal hastalıklar ve patates böceğine karşı ilaçlanarak, sıra arası 0.7 m, sıra üzeri 0.3 m olacak şekilde, 8.1*1.4 m²'lik parsel alanında, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak, 15-16 Mayıs 2014 tarihlerinde, 4 blok halinde dikilmişlerdir. Pasinler çalışma alanına ait topraklarda organik madde içeriği %1.61, fosfor 1.53 kg/da, potasyum ise 111 kg/da olarak belirlenmiş ve dekara 16 kg saf azot, 14 kg fosfor kullanılmıştır. Azotun yarısı ile fosforun tamamı dikimle birlikte, azotun diğer yarısı ise 1. çapada verilmiş, damla sulama sistemi ile vejetasyon süresince 8 sulama yapılmıştır.

Çizelge 2 . Deneme materyali ebeveyn özellikleri
Table 2. Some properties of parents used in the study

Anaçlar	Olgunlaşma Grubu	Kullanım Amacı
Agria	Orta geçci	Yemeklik, Sanayilik (parmak ve cips)
Granola	Geçci	Yemeklik
Hermes	Orta geçci	Sanayilik (cips)
Van Gogh	Orta geçci	Yemeklik, sanayilik (parmak)
Soleia	Geçci	Yemeklik, sanayilik (cips, parmak)
Panda	Geçci	Cips ve parmak patates

Çizelge 3 . Ahlat ve Pasinler lokasyonlarına ait ortalama verim değerleri, kg/da (2014)

Table 3. Average yields from Ahlat and Pasinler locations, kg/da (2014) ..,

Genotipler	Verim (kg/da)		
	Ahlat	Pasinler	Ortalama
07GrS 6	5204.0a	2353.6b	3532,4ab
Granola	5112.4ab	2646.9a	3706,4a
07VaS 59	4772.0bc	2426.5ab	3383,6bc
07GrH 42	4481.0cd	2417.4ab	3251,5c
Soleia	4413.0cd	2656.6a	3412,4bc
Agria	4128.4de	2584.7ab	3206,6c
07PaA 26	3962.6e	1999.3c	2829,3d
07VaS 37	3246.3f	1737.6c	2362,9e
Genotipler	**	**	**
Lokasyon	-	-	**
İnteraksiyon	-	-	**
DK (%)	0,06	0,08	0,07
AÖF _(0,05)	388,1	288,7	117,3 lok 234,7gen 331,9int

**** GrS:Granola*Soleia, VaS: Vangogh*Soleia, GrH: Granola*Hermes, PaA:Panda*Agria

Ahlat çalışma alanına ait topraklarda ise organik madde içeriği % 1.12, fosfor 5.41 kg/da, potasyum ise 117 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu lokasyonda gübreleme ve sulamanın tamamı tohumluk üreticisi firma (Hamioğlu Tarım) tarafından yapılmıştır.

Ekim ayının ilk haftasında yumrular hasat edilmiş ve çapı 25 mm'den büyük olan yumruların verimi pazarlanabilir verim olarak değerlendirilmiştir. Dekara verim ve pazarlanabilir verim değerleri deneme parsellerinde 50 bitkiden alınan ocak verimlerinin dekara çevrilmesi elde edilmiştir. Özgül ağırlık havada-suda tartım metoduyla belirlenmiştir (Esendal, 1990). Özgül ağırlıkla nişasta ve kurumadde oranı arasında müspet korelasyon olup (Şenol, 1971) Maercher ve Landuwerths tarafından bu ilişki esasına göre hazırlanan çizelgelerden faydalanarak genotiplerin nişasta ve kurumadde oranları bulunmuştur. Araştırmada elde edilen veriler JUMP istatistik paket programında varyans analizine tabi tutularak, ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD (0.05) testine göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerler ve bu ortalamalar arasında ki farklılıkları gösteren LSD grupları Çizelge 3, ve Çizelge 4 ile verilmiştir.

Toplam Verim (kg/da)

Toplam verim değerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3 ile verilmiştir. Çizelge 3'de görüldüğü gibi toplam verim yönünden genotipler arasındaki fark her iki çevrede ve çevre birleştirmesinde %1 seviyesinde önemli bulunurken, lokasyon ve genotip*lokasyon interaksiyonunda lokasyonlar önemsiz,

lokasyonlar ortalaması %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ahlat lokasyonunda ortalama verim 4400 kg/da olarak belirlenmiş ve 3 klon (07GrS 6, 07VaS 59, 07GrH 42) ortalamasının üzerinde yer almıştır. Pasinler lokasyonunda ise ortalama verim 2350 kg/da olarak belirlenmiş ve Ahlat lokasyonunda öne çıkan klonlar bu lokasyonda da öne çıkmışlardır. Birleştirilmiş lokasyon ortalaması 3200 kg/da olarak belirlenmiş ve aynı klonlara ait verim değerinin ortalamasının üzerinde olduğu gözlenmiştir. Her iki lokasyonda da granola*soleia melezinden en yüksek verim elde edilmiştir.

Pazarlanabilir Verim (kg/da)

Pazarlanabilir verim değerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4 ile verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi pazarlanabilir verim yönünden genotipler arasındaki fark her iki çevrede ve çevre birleştirmesinde %1 seviyesinde önemli bulunurken, lokasyon ve genotip*lokasyon interaksiyonunda lokasyonlar önemsiz, lokasyonlar ortalaması ise %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ahlat lokasyonunda ortalama verim 4165 kg/da olarak belirlenmiş ve 3 klon (07GrS 6, 07VaS 59, 07GrH 42) ortalamasının üzerinde yer almıştır. Pasinler lokasyonunda ise ortalama verim 2250 kg/da olarak belirlenmiş ve Ahlat lokasyonunda öne çıkan klonlar bu lokasyonda da öne çıkmışlar ancak klonların kendi arasında sıralamaları değişmiştir. Birleştirilmiş lokasyon ortalaması 3200 kg/da olarak belirlenmiş ve aynı klonlara ait verim değerinin ortalamasının üzerinde olduğu gözlenmiştir. Ahlat lokasyonunda granola*soleia melezinden, Pasinler lokasyonunda ise vangogh*soleia melezinden en yüksek pazarlanabilir verim elde edilmiştir.

Çizelge 4. Ahlat ve Pasinler lokasyonlarına ait ortalama pazarlanabilir verim değerleri, kg/da (2014)

Table 4. Average marketable yields from Ahlat and Pasinler locations, kg/da (2014)

Genotipler	Pazarlanabilir verim (kg/da)		
	Ahlat	Pasinler	Ortalama
Granola	4884.0a	2528.9ab	3706.4a
07GrS 6	4818.4ab	2246.3b	3532.4ab
07Vas 59	4455.6bc	2311.7ab	3383.6bc
Soleia	4228.3cd	2596.5a	3412.4bc
07GrH 42	4208.8cd	2294.2ab	3251.5c
Agria	3911.6de	2501.6ab	3206.6c
07PaA 26	3769.2e	1889.3c	2829.3d
07VaS 37	3044.6f	1681.2c	2362.9e
Genotipler	**	**	**
Lokasyon	-	-	**
İnteraksiyon	-	-	**
DK (%)	0,06	0,09	0,07
AÖF _(0.05)	369,2	303,2	115,7 _{lok} 231,4 _{gen} 327,8 _{int}

Çizelge 5. Deneme materyaline ait bazı kalite parametreleri

Table 5. Some quality parameters of study materials

Genotip	Lokasyon	Özgül ağı.	Kuru madde	Nişasta
07Vas 59	Pasinler	1.097	24.3	17.94
	Ahlat	1.071	19.4	13.30
07GrH 42	Pasinler	1.094	23.7	17.30
	Ahlat	1.071	19.4	13.30
07VaS 37	Pasinler	1.094	23.7	17.30
	Ahlat	1.088	22.6	16.33
07PaA 26	Pasinler	1.093	23.5	17.00
	Ahlat	1.089	22.8	16.43
07GrS 6	Pasinler	1.091	23.1	16.81
	Ahlat	1.084	21.8	15.57
Granola	Pasinler	1.094	23.7	17.30
	Ahlat	1.078	20.8	14.63
Soleia	Pasinler	1.085	22.0	15.76
	Ahlat	1.071	19.4	13.30
Agria	Pasinler	1.079	21.0	14.82
	Ahlat	1.070	19.2	13.11

Çizelge 6. Deneme materyali ortalama toplam verim değerlerine ait stabilite (2014)

Table 6. Stability of average total yields of study materials. (2014)

Prob > F				
07GrS 6	07PaA 26	07Vas 59	07VaS 37	07GrH 42
0.00499	0.68208	0.20405	0.00778	0.99365
-	+	+	-	+

Genotiplerin kurumadde, özgül ağırlık ve nişasta içerikleri Çizelge 5, stabilite testine ait sonuçlar ise Çizelge 6 ile verilmiştir. Patateste kurumadde içeriği kalıtsal olmakla birlikte kültürel uygulamalardan etkilenmektedir. Kurumadde oranı işlenecek ürünün verimini ve kızartılan ürünlerde yağ çekme oranını direk etkilemektedir. Kızartmada kullanılacak yağ maliyetleri son ürün fiyatını belirleyen en önemli bileşenlerdir. Bu nedenle işlenmiş ürün veriminin yüksek ve yağ maliyetlerinin düşük olması için optimum kurumadde düzeyini sağlayan genotiplerin piyasaya arz edilmesi gerekir. Cipse işlenecek patateslerde kurumadde oranı % 21.7-25.1; parmak patateste %19.7-24.1; kurutulmuş ürünlerde ise % 20.7-24.1 olmalıdır.

Ahlat lokasyonunda üretilen patateslerde kurumadde oranı Pasinler lokasyonundan daha düşüktür. Dikim tarihi, gübreleme, sıcaklık, toprak yapısı, pir öldürme tarihi vb faktörler kurumadde içeriğini önemli derecede etkilemektedir.

Ahlat lokasyonunda kültürel uygulamalar Hamioğlu Tarım tarafından yapılmış ve dekara yaklaşık 40 kg N'lu gübre kullanıldığı belirtilmiştir.

Pasinler ve Ahlat lokasyonlarında dikimi yapılan klonlardan 07PaA 26, 07Vas 59, 07GrH

42 nolu klonların verim değerleri bakımından stabil olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). 07GrS 6, 07VaS 37 nolu klonlar verim ortalamalarına göre değişen çevre şartlarında varyasyon göstererek stabil olmadığı, 07GrH 42 nolu klon ise stabil olmakla birlikte uzun süreli depolamaya uygun olmadığı gözlenmiştir. 07GrS 6 nolu klonun Ahlat koşullarında ortalama 52 ton/ha verim alınırken, verim değeri bakımından stabil olmadığı belirlenmiştir. Nitekim Nedela et al. (1984), en verimli çeşitlerin her zaman en stabil çeşit olmadıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç

Yürütülen çalışmalar kapsamında Panda*Agria melezine ait 07PaA 26 nolu klonun Ahlat koşullarında, Vangogh*soleia melezine ait 07Vas 59 nolu klonun ise Pasinler koşullarında cips ve parmak patatese uygun olarak üretilebileceği kanaatine varılmıştır. 2007 yılında 1. Generasyon materyali olarak ıslah çalışmalarına alınan klonlar 2014 yılına kadar değişik ıslah kademelerinde değerlendirilmiştir. Söz konusu klonların doku kültürü yöntemiyle sağlıklı temel tohumluklarının üretilmesi çalışmaları başlatılmıştır.

Kaynaklar

- Benoit G.R., Grant W.J., DeVine O.J., 1986. Potato top growth as influenced by day-night temperature differences. *Agron. J.* 78 : 264-269
- Bozoğlu H., Gülümser A., 2000. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre interaksyonları ve stabiliteilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk J Agric For*, 24 : 211-220
- Burton W.G., 1981. Challenge for stress physiology in potato, *Am. Pot. J.* 58 : 3-14
- Caesar K., Bodlaender K.B.A., Hunicken C., Roer L., Umaerus M., 1978. Physiological Changes of The Potato by Planting Under Different Ecological Conditions. 7th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 26 June-1 July, Warsaw, Poland, s. 51-54
- Caligari P.D.S., Brown J., Abbott R.J., 1986. Selection for yield and yield components in the early generations of a potato breeding programme. *Theor. Appl. Genet.* 73:218-222
- Esendal E., 1990. Nişasta Şeker Bitkileri ve İslahı. Cilt 1: Patates. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No:49, Samsun
- Gedif M., Yigzaw D., 2014. Genotype by environment interaction analysis for tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) using a GGE biplot method in Amhara Region, Ethiopia. *Agricultural Sciences*, 5 : 239-249
- Johansen T.J., Lund L., Nilsen J., 2002. Influence of day-length and temperature during formation of seed potatoes on subsequent growth and yields under long day conditions. *Potato Research* 45 : 139-143
- Kara K., Günel E., Oral E., 1986. Erzurum ekolojik koşullarında bazı patates çeşitlerinin verim ve adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1) : 53-67
- Karafyllidis D.I., Georgakis D.N., Stavropoulos N.I., Nianiou E.X., Vezyroglou I.A., 1997. Effect of planting density and size of potato seed-minitubers on their yielding capacity. *Acta Hort.* 462 : 943-950
- Nedela G., Moisuc A., Paraschivolu R., Sonea V., 1984. Interaction between stability of yield and yield components in winter wheat. *Lucrari Stiintifice Inst. Agronomic Timisoara, Agronomic*, 19 : 65-72
- O'Brien P.J. and Allen E.J., 1992. Effects of date of planting, date of harvesting and seed rate on yield of seed potato crops. *J. Agric. Sci.* 118 (03) : 289-300
- Özberk İ., 1990. Genotip x Çevre İteraksiyonu. Seminer GTHB Güney Doğu Anadolu Tar. Araş. Enst. Md. Derlemeler:1
- Öztürk E., Polat T., Kavırmacı Z., Kara K., 2008. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin erzurum koşullarında yumru verimi ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 1 (1) : 15-18, 2008
- Reents H.J., Möller K., Tucher S.V. and Kainz M., 1998. Aspects of cultivar choice of potatoes for ecological farming. *Field Crops Abst.* 51 : 10
- Şenol S., 1971. Erzurum ekolojik şartları altında yerli ve yabancı önemli bazı patates çeşitleri üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üni. Yayınları No:83, Zir. Fakültesi Yayınları No:30, Araştırma Serisi: 10, Erzurum.*117 s
- Şenol S., Arıoğlu H., 1991. Farklı Kökenli patates çeşitlerinin çukurova koşullarında yetiştirilebilme olanakları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2) : 97-110
- Tibbitts T.W., Bennet S.W., Cao W., 1990. Control of continuous irradiation injury on potatoes with daily temperature cycling. *Plant Physiol.* 93 : 409-911
- Van Der Zaag D.E., Van Loon C.D., 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 5. review of literature and integration of some experimental Results. *Potato Research* 30 : 451-472
- Wurr D.C.E., Fellows J.R., Akehurst J.M., Hambidge A.J., Lynn J.R., 2001. The Effect of cultural and environmental factors on potato seed tuber morphology and subsequent sprout and stem development. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 136 : 55-63
- Yıldırım M.B., Öztürk A., İkiz F., Püskülcü H., 1979. Bitki İslahında İstatistik-Genetik Yöntemler. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 20 : 257, İzmir

Farklı Sulama Programlarının Şekerpancarında Kaliteye Etkisi

*Ali Fuat TARI¹ Aynur ÖZBAHÇE² Gülseren ATA³ Ceren BİLGİÇ⁴

¹Harran Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

²Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

³Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara

⁴Harran Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): aftari@hotmail.com

Öz

Bu araştırma, Orta Anadolu koşullarında damla sulama yöntemi ile sulanan şekerpancarında farklı sulama gün aralığı ve farklı sulama düzeylerinin şeker pancarının kalitesi ve kalite parametreleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla 2008-2009 yıllarında yürütülmüştür. Denemede damla sulama sistemi kullanılmış olup, sulama sistemi iki bitki sırası tek lateral hattından sulanacak şekilde düzenlenmiştir. Coyote çeşidinin (*Beta vulgaris* var. Coyote) kullanıldığı bu araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'nde ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde Class A Pan kabından oluşan açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmıştır. Denemede ana konuları sulama gün aralıkları (4-8-12 gün), alt konuları ise farklı sulama düzeyleri (K₁=1.25, K₂=1.00, K₃=0.75 ve K₄=0.50) oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, deneme konularının sulama suyu miktarları 279 mm ile 668 mm arasında, su tüketimi miktarları 520 mm ile 827 mm arasında, şeker oranları %15.35 ile %17.51 arasında, K miktarları 2.09 ile 2.84 arasında Na miktarları 0.71 ile 1.29 arasında ve aN miktarları 1.59 ile 2.76 arasında değişmiştir. Yapılan istatistikî değerlendirmeler sonucu uygulanan farklı sulama programlarının şekerpancarının kalitesi üzerine önemli etkilerinin (p<0.01) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, damla sulama, şeker oranı, sulama aralığı, class A pan

Effects of Different Irrigation Interval and Irrigation Level on Quality of Sugar Beet

Abstract

This study was carried out in order to determine different irrigation day intervals and irrigation levels on sugar beet quality parameters using drip irrigation under ecological conditions of Konya Plain in 2008 and 2009 years. The drip irrigation system is designed to irrigate two crop rows with one lateral line. Coyote cultivar (*Beta vulgaris* var. Coyote) was used in the randomized split block experimental design with three replications. Evaporation from Class A Pan has been used for determining the amount of irrigation water. The treatments were irrigation intervals (4-8-12 days) and the rates of the accumulated Class A Pan evaporation (K₁=1.25, K₂=1.00, K₃=0.75 and K₄= 0.50). According to our results, the amount of irrigation water in the treatments ranged from 279 mm to 668 mm, water consumption amounts between 520 mm and 827 mm sugar content from 17.51% to 15.35%, K amounts between 2.09 and 2.84 with Na amount of 0.71 aN amounts between 1.29 and 1.59 to 2.76. Our statistical evaluations indicated that different irrigation programs have a significant effect (p<0.01) on the quality of sugar beet.

Keywords: Sugar beet, drip irrigation, sugar ratio, irrigation interval class A pan

Giriş

Şeker pancarı iklim koşulları bakımından geniş bir yelpazede yetiştirilebilen ve tuzluluğa toleranslı bir bitkidir. (Tognetti ve ark. 2003; Sakellariou-Makrantonaki ve ark. 2002). Bu nedenle şeker pancarı Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilmektedir. Konya Ovası

Orta Anadolu'da yer almakta olup Türkiye'nin en az yıllık yağış alan bölgesidir. Özellikle tarımsal üretimde sulu tarımın yaygınlaşması ovada su kaynaklarına olan talebi artırmıştır. Bu nedenle son yıllarda yer altı ve yer üstü su kaynaklarında kaygı verici bir azalma gözlenmektedir. Bölgede göller kurumaya yüz

tutarken, yer altı su seviyesi hızla düşmektedir (Özbahçe ve Tarı, 2010).

Şeker pancarı, Konya Kapalı Havzasının önemli bir ticari alan ürünü olup havza Türkiye'nin en büyük üreticisi durumundadır. Söz konusu bölge 115.000 ha ekim alanı ile Türkiye'de şeker pancarı üretiminde %35 paya sahiptir (Topak ve ark. 2008). Şeker pancarı bölgede yaygın olarak yağmurlama ve yüzey sulama yöntemleri ile sulanmaktadır. Bu metotların teknik bakımdan uygun olarak uygulanmaması sulamaların etkinliğini azaltırken su kayıplarını artırmaktadır.

Bitkiler için gerekli sulama suyu gereksinimi ağırlıklı olarak yeraltı su kaynaklarından elde edilmekte, ancak Konya Kapalı Havzasının su kaynakları oldukça yetersizdir. Özellikle kurak bölgelerde şeker pancarı verimi, uygulanan sulama suyu miktarı ve yetiştirme döneminde düşen yağış miktarı ile yakından ilgilidir (Scott ve Jaggard, 1993). Buna bağlı olarak, sulama, tarımsal üretimde ve özellikle şeker pancarı yetiştiriciliğinde önemli bir rol oynar. Ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası ikliminde ve arazi kullanımındaki değişiklikler tarımsal üretim için kullanılabilir sulama suyu miktarını giderek daha sınırlı hale getirecektir (Clarke, 1993). Gerçekten de, gelecekteki iklim senaryoları Akdeniz havzasında su kaynaklarının daha da azalabileceğini göstermektedir (Tognetti ve ark. 2003). Gelecek ile ilgili bu senaryo bizleri sulama suyunu olabilecek en yüksek randımanla kullanmaya ve kullanılan bir birim sudan en yüksek verimi elde etmeye zorunlu kılmaktadır (Ertek ve Kanber, 1999; Tekinel ve ark. 2000; Korukçu ve Büyükcangaz, 2003).

Yetersiz olan su kaynakları ile tüm sektörler bazında talebi karşılayabilmek için, en büyük su kullanıcı olan tarım sektöründe sulama randımanını artıran modern sulama teknolojileri kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Ayrıca, etkin bir su yönetimi uygulanmalıdır. Bitkiler için en uygun sulama programları oluşturulmalı ve bu program gereği uygulanacak sulama suyu en yüksek randıman ile bitkilere verilmelidir. Türkiye'de ise halen şekerpancarı yağmurlama sulama ya da yüzey sulama yöntemi ile

sulanmakta, sulamalarda ise genellikle topraktaki eksik nem veya bitkinin su gereksinimi göz önünde bulundurulmamaktadır. Bu nedenle yapılan sulamaların randımanları oldukça düşüktür (Tarı ve Yazar, 2010).

Yapılan araştırmalarda, Cassel Sharmasarkar ve ark. (2001) toprak üstü damla ve tava sulama metotlarının şeker pancarında su ve gübre kullanım etkinliği üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar damla sistemi ile tava sulamaya göre daha az su ve gübre kullanıldığı sonucuna varmışlardır. Kruse ve ark. (1990), ise uygun sulama uygulamaları ile ürün veriminin arttırılabileceğini ifade etmişlerdir. Damla sulama, belirli koşullar altındaki bitki türlerinde yağmurlama veya karık sulama sistemlerine nazaran daha az sulama suyu gereksinim duyar. Geleneksel sulama yöntemlerinin neden olduğu sorunlar nedeniyle yakın gelecekte tarla bitkilerinde damla sulama yönteminin kullanımı kaçınılmazdır. Damla sulama sık ve üniform sulamaya olanak vermesi, geniş bir topografik ve toprak koşullarında kullanılabilmesi nedeniyle birçok bitkinin sulanmasında önerilmektedir (Çetin and Bilgel, 2002).

Bu çalışma, son yıllarda sulanmasında damla sulama sisteminin kullanılmaya başlandığı şeker pancarı bitkisinde kaliteyi artırmak için uygun sulama aralığı ve gerekli sulama suyu miktarını belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Yeri

Deneme, Konya Kapalı Havzası içerisinde yer alan Konya Şeker A.Ş. Alakova deneme istasyonu arazisinde yürütülmüştür. Konya Kapalı Havzası'nın Yüzölçümü 5 426 980 hektar olup, Türkiye'nin %7'sini teşkil etmektedir. Orta Anadolu Bölgesi'nde 36°51'–39°29' kuzey enlemleri ile 31°36'–34°52' doğu boylamları arasında bulunmaktadır.

Deneme Yerinin İklim, Toprak ve Su Özellikleri

Ova toprakları genellikle ağır bünyelidir. Bazı kısımlarda orta bünyeli, pek az olarak da hafif bünyelidirler. Kireç bakımından zengin olup kireç

Çizelge 1. Deneme konuları
Table 1. Experiment Subjects

ANA KONULAR (Sulama gün aralığı)	ALT KONULAR (Sulama suyu düzeyleri)
A- 4 günde sulama	a- (Kpc= 1.25)
B- 8 günde sulama	b- (Kpc= 1.00)
C- 12 günde sulama	c- (Kpc= 0.75)
	d- (Kpc= 0.50)

oranı genellikle %5'ten fazladır. Ovanın denizden yüksekliği ortalama 1000 m'dir. Denemenin yürütüldüğü Konya Şeker A.Ş. Alakova deneme istasyonu arazisi toprakları; derin profilli, kil, killi tın bünyeli allüvyial topraklardır. Deneme yerinde taban suyu sorunu olmayıp, elverişli su tutma kapasitesi 160 mm/m'dir. Toprakların kireç içeriği yüksek, organik madde miktarı orta düzeyde olup, hafif alkali özellik göstermektedir. Denemede kullanılan sulama suyu deneme sahasında bulunan yer altı derin kuyusundan temin edilmiş olup T₂A₁ sınıfındadır.

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Konya'da hakim iklim, karasal iklimdir. Kış mevsimi sert ve soğuk, yazları sıcak ve kurak geçer. Yıllık ortalama sıcaklık 11.9°C'dir. Uzun yıllar ortalama iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 11.9°C, toplam yıllık yağış 323.6 mm olup, yağışlı dönem ekim ayında başlar, nisan ve mayıs ayları yağışın en fazla olduğu aylardır. Temmuz ve ağustos aylarında en düşük seviyede olan oransal nem, eylül ayından sonra yükselerek aralık ve ocak aylarında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. Türk Şeker Kurumunun Alakova Deneme İstasyonu rasat değerlerine göre bitki yetiştirme dönemi içerisinde ilk yıl 112.2 mm ikinci yıl ise 114.1 mm yağış düşmüştür.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana konuları sulama aralıkları, alt konuları ise sulama düzeyleri oluşturmuştur. Buna göre oluşturulan deneme konuları Çizelge 1'de verilmiştir.

Sulama Suyunun Hesaplanması

Deneme konuları gereği uygulanacak sulama suyu miktarı, deneme alanında bulunan Class A Pan buharlaşma kabından oluşan buharlaşma miktarının farklı katsayıları ile çarpılarak belirlenmiştir. Söz konusu kaptan iki sulama zamanı arasında gerçekleşen buharlaşma miktarları pan katsayısı ve örtü yüzdesi ile çarpılarak sulama suyu miktarı belirlenmiştir. Sulama suyu miktarının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$I = A \times E_p \times K_{cp} \times P$$

Eşitlikte; I: Parsele uygulanan sulama suyu (litre), A: Parsel alanı (m²), E_p: Sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma miktarı (mm), K_{cp}: Farklı sulama suyu miktarını oluşturan katsayı, P: Örtü yüzdesini (%) ifade etmektedir.

Sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) ve su kullanım etkinlik değerleri (WUE) belirlenerek

sulama programları değerlendirilebilir (Howell ve ark. 1990). Bu amaçla aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$WUE = E_y/ET$$

$$IWUE = E_y/IR$$

Eşitlikte E_y Toplam şeker verimi (kg da⁻¹), ET mevsimlik su tüketimini (mm), ve IR toplam sulama suyu miktarını (mm) ifade etmektedir.

Deneme konularında, arıtılmış şeker oranı (AŞO) Reinefeld ve ark, (1974) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$AŞO = P - [0.343(Na+K) + 0.094 \times \alpha N + 0.29]$$

Eşitlikte; P = Poları (%); K = Potasyumu (mmol/100g kök); Na = Sodyumu (mmol/100g kök); αN = Amino Azotu (mmol/100g kök) ifade etmektedir.

Toprak Hazırlığı, Ekim ve Hasat

Sonbaharda derin sürüm yapılarak kışa bırakılan deneme arazisi ilkbaharda kombikürüm ile ekime hazırlandıktan sonra sıra arası 45 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Denemede tohumluk olarak *Beta vulgaris* cv. Coyote çeşidi kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre, şeker pancarına 16 kg-da⁻¹ N, 10 kg-da⁻¹ P₂O₅ ve 10 kg-da⁻¹ K₂O kimyasal gübre verilmiştir. Parseller 6 metre uzunluğunda olup her parselde 8 bitki sırası yer almaktadır. Hasatta yanlardan ikişer bitki sırası ve parsel ucundan da birer metrelik alan kenar tesiri olarak alınmıştır.

İstatistik Analiz Metotları

Sonuçların istatistiksel analizleri bilgisayarda CoStat paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Konular arasındaki ortalamalara ait değerlerin Duncan testi, MStatC paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sulama Suyu Uygulamaları ve Su Tüketimi

Sulanmalara ilk yıl 26 Haziran tarihinde, ikinci yıl ise 21 Haziran tarihinde başlanılmıştır. Sulama sayıları konu gereği ilk yıl 8 ile 22 arasında, ikinci yıl ise 9 ile 23 kez arasında değişmiştir. İlk sulamalarda tüm konulara eşit su verilerek 0-60 cm toprak profili tarla kapasitesine getirilmiş, daha sonraki sulamalarda ise konu gereği hesaplanan miktarlar uygulanmıştır. Sulama suyu miktarları, iki sulama arasında meydana gelen açık su yüzeyi buharlaşma miktarı ile bitkinin örtü yüzdesi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu amaçla yapılan bitki taç genişliği ölçümlerinde

üçüncü sulamada bitkilerin toprak yüzeyini tamamen kapladığı gözlenmiştir.

Konulara uygulanan sulama suyu miktarları pan katsayısına (K_{pc}) bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Pan katsayısının artışına bağlı olarak gerek sulama suyu miktarı gerekse su tüketimleri artış göstermiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3). K_{pc} katsayısının 1.25 alındığı (a) konuları en fazla sulama suyu uygulanan konu olup bu konulara ilk yıl 668 mm ikinci yıl ise 665 mm su uygulanmıştır. Yine en yüksek su tüketimleri de (a) konularında gerçekleşmiştir.

Bilindiği gibi şeker pancarında %16 polar (şeker miktarı) standart olarak kabul edilmektedir.

Devlet tarafından belirlenen şeker pancarı fiyatları %16 polar değeri için geçerli olmaktadır. Üreticilerin yetiştirdikleri şeker pancarının polar değerinin bu standardın üzerinde veya altında

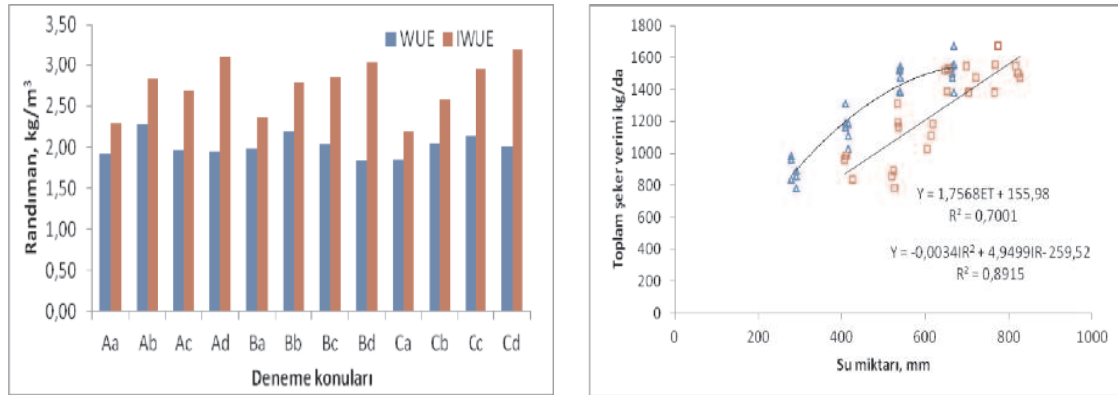
çıkması alacağı şeker pancarı bedellerini de doğrudan etkilemektedir. Deneme konularından elde edilen şekerpancarlarının polar değerleri genel olarak standartlara eşit veya biraz altında çıkmıştır (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Denemenin ilk yılında konuların şeker oranları arasında önemli bir fark bulunmazken, ikinci yıl sulama düzeylerinin şeker oranına önemli düzeyde etkisi olmuştur (P<0.01). Yapılan Duncan gruplamasında en az su verilen (d) konusu ilk grupta yer alırken K_{pc} katsayısı 1.00 olan (c) konusu ikinci grupta, diğer iki konu ise son grupta yer almışlardır. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça şeker pancarının şeker oranı artış göstermiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda benzer bulgular elde edilmiştir. Topak ve ark. (2011) eksik sulamanın genellikle şekerpancarında şeker içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Bilgin (1992)'nin bildirdiğine göre aşırı sulama şekerpancarı verimini artırırken şeker oranını düşürmektedir.

Çizelge 2. 2008 deneme yılına dair deneme konularının su tüketimi ve bazı kalite parametre değerleri
Table 2. Water consumptions and some quality parameters of subjects in 2008

Konular	Sulama suyu, mm	Su tüketimi, mm	Polar, %	AŞO, %	TŞV, kg/da	K	Na mmol/100g kök	αN
Aa	668	767	15.62	13.91	1553	2.84	0.82	1.74
Ab	538	648	15.52	14.12	1516	2.09	0.71	1.59
Ac	409	535	15.78	14.02	1191	2.82	0.83	2.35
Ad	279	411	16.15	14.37	986	2.70	1.02	2.24
Ba	668	773	15.63	13.94	1673	2.77	0.81	1.81
Bb	538	653	15.87	14.17	1529	2.54	1.03	1.92
Bc	409	537	15.47	13.68	1163	2.80	0.89	2.44
Bd	279	425	15.67	13.83	839	2.67	1.09	2.76
Ca	668	764	15.35	13.65	1383	2.35	1.29	1.70
Cb	538	653	15.67	13.90	1388	2.75	1.00	2.02
Cc	409	532	15.45	13.80	1313	2.61	0.88	1.77
Cd	279	407	16.12	14.32	963	2.73	0.97	2.51

Çizelge 3. 2009 deneme yılına dair deneme konularının su tüketimi ve bazı kalite parametre değerleri
Table 3. Water consumptions and some quality parameters of subjects in 2009

Konular	Sulama suyu, mm	Su tüketimi, mm	Polar, %	AŞO, %	TŞV, kg/da	K	Na mmol/100g kök	αN
Aa	665	821	16.23	14.55	1502	2.06	1.57	1.56
Ab	540	698	16.68	15.18	1542	2.23	0.90	1.46
Ac	415	605	16.53	14.66	1027	2.61	1.36	2.28
Ad	291	527	17.51	15.70	784	2.45	1.39	2.18
Ba	665	827	16.30	14.65	1476	2.16	1.47	1.26
Bb	540	721	16.66	15.01	1472	2.50	1.04	1.57
Bc	415	619	16.51	14.88	1186	2.36	1.06	1.85
Bd	291	524	17.24	15.54	893	2.28	1.31	1.83
Ca	665	816	16.10	14.44	1543	2.00	1.62	1.32
Cb	540	704	15.98	14.31	1382	2.08	1.58	1.40
Cc	415	614	16.70	15.09	1109	2.16	1.22	1.68
Cd	291	520	16.93	15.26	859	2.17	1.32	1.89



Şekil 1. Deneme konularına dair sulama randımanları ile su –TŞV ilişkileri

Figure 1. Irrigation efficiencies and water – sugar content relationships of experiment subjects

Uçan ve Gençoğlan (2004) farklı düzeylerde sulamanın şeker pancarı verimine ve kalitesine etkisi üzerine yaptıkları araştırmada uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça şeker oranının düştüğünü belirlemişlerdir. Roberts ve ark. (1981) da şekerpancarında yapılan su kısıntısının şeker oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Artırılmış şeker oranları da (AŞO) polar sonuçları ile benzerlik göstermiştir. İlk deneme yılında uygulamaların AŞO üzerine önemli bir etkisi olmazken, ikinci yıl %1 önem seviyesinde etkili olmuştur. Duncan gruplamasında konular az su uygulanan konudan çok sulanan konuya doğru yer almışlardır. Buna göre (d) konusu ilk grupta, en çok sulanan (a) konusu ise üçüncü ve son grupta yer almıştır. Bu sonuçla sulama ile AŞO arasında ters bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Deneme konularının toplam şeker verimleri (TŞV) arasında her iki deneme yılında da önemli farklar ortaya çıkmıştır ($P<0.01$). Sulama gün aralığının bu farklılığın oluşmasında etkisi önemsiz kalırken, sulama düzeyleri bu farklılığı ortaya çıkarmışlardır. Her iki deneme yılında da en fazla sulama suyunun uygulandığı (a) ve (b) konuları Duncan gruplamasında ilk grupta yer almışlardır. Şekil 1’de görüldüğü gibi uygulanan sulama suyu miktarı ile TŞV arasında ikinci dereceden önemli bir ilişki tespit edilmiştir ($P<0.01$). Sulama suyu miktarının yanında bitki su tüketiminin de TŞV miktarında önemli etkisi mevcuttur ($P<0.01$). Bitkinin su tüketimi arttıkça doğrusal olarak TŞV’de artmaktadır.

Deneme konularına ilişkin birim suya değerleri su kısıntısına bağlı olarak artmış ve genellikle daha az sulanan konulardan daha yüksek IWUE değerleri elde edilmiştir. Howell (2006) genellikle sulama düzeyi düştükçe IWUE değerinin artış eğiliminde ise belirgin bir eğilim oluşmamıştır. Bu konuda çalışan araştırmacılar su tüketimi ile

WUE arasında farklı görüşler ileri sürmüşlerdir. Howell (2003)’ın bildirdiğine göre WUE genellikle sulama arttıkça artış eğilimindedir.

Ancak, Fabeiro et al. (2003) WUE nin maksimum evapotranspirasyonda gerçekleşmediğini, genellikle az evapotranspirasyondan çok evapotranspirasyona doğru arttığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada en yüksek WUE değerleri Kpc katsayısının 1.00 olarak alındığı (b) konuları ile 0.75 olarak alındığı (c) konularında gerçekleşmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen WUE değerleri yapılan birçok çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Cassel Sharmasarkar et al. (2001) WUE nin 9.60 ile 10.60 kg m^{-3} arasında değiştiğini, Topak ve ark. (2011) WUE nin 7.46 ile 8.32 kg m^{-3} arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şeker pancarı için belirlenmiş IWUE değerleri ise büyük farklılıklar göstermiştir. Hassanli ve ark (2010) IWUE sulama metoduna bağlı olarak 3.6 ile 9.0 arasında değiştiğini bildirirken, Topak ve ark. (2011) 7.91-11.50 arasında değiştiğini rapor etmekte, Uçan ve Gençoğlan (2004) ise 2.61 ile 4.68 arasında farklı değerler aldığını ifade etmişlerdir.

Sonuçlar

Bu sonuçlara göre damla sulama sistemi ile sulanan şekerpancarında laterallar 90 cm aralıklarla dizayn edilmelidir. Sulamalarda sulama suyu ile ilgili herhangi bir kısıt yok ise açık su yüzeyi buharlaşmasının 1.25 katı kadar su uygulanmalıdır. Su kısıntısı durumunda bu oran 1.00 alınmalıdır. Şeker pancarının damla sulama ile sulanmasında, gerek örtü yüzdesi değerlerinin kullanılmasıyla, gerekse yüksek sulama randımanı sağlanmasıyla yüzey sulamaya göre daha az sulama suyuna gereksinim duyulacağı dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

- Bilgin Y, 1992. Şeker Pancarı Verim ve Kalitesini Etkileyen Bazı Faktörler. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü seminer notları. Ankara, s: 1-18
- Cassel Sharmasarkar FC, Sharmasarkar S, Miller SD, Vance GF, Zhang R, 2001. Assessment of Drip and Flood Irrigation on Water and Fertilizer Use Efficiencies for Sugar Beets. Agric Water Manage 46 : 241-251
- Clarke R, 1993. Water: The International Crisis. Earthscan Publications Ltd., London 193 p.
- Çetin Ö, Bilgel L, 2002. Effects of Different Irrigation Methods on Shedding and Yield of Cotton. Agric Water Manage 54 : 1-15
- Ertek A. ve Kanber R., 1999. Damla sisteminde farklı sulama programlarının pamuk bitkisinin değişik toprak katmanlarındaki su tüketimine ve kök gelişimine etkilerinin belirlenmesi. Agri. Foresty, 34 : 283-291
- Fabeiro C., Santa Olalla M., Lopez R. ve Dominguez A., 2003. Production and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivated under controlled deficit irrigation condition in semi-arid- climate. Agric Water Manage 62 : 215-227.
- Hassanlı A.M., Ahmadirad S. ve Beecham S., 2010. Evaluation of the influence of irrigation methods and water quality on sugar beet yield and water use efficiency, Agricultural Water Management 97 : 357-362
- Howell T.A., 2003. Irrigation Efficiency. In: Stewart, B.A., Howell, T.A. (Eds.), Encyclopedia of Water Science. Dekker, pp. 467-472.
- Howell T.A., Cuenca R.H. ve Solomon K.H., 1990. Crop Yield Response. In: Hoffman, et al. (Eds.), Management of Farm Irrigation Systems. ASAE, pp. 311-312
- Howell T.A., 2006. Challenges in Increasing Water Use Efficiency in Irrigated Agriculture. In: The Proceedings of International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture, 4-8 April 2006, Adana.
- Korukçu A. ve Büyükcangaz H., 2003. Su ve Sulama Yönetimine Bütünsel Yaklaşım. 2. Ulusal Su Kongresi, 16-19 Ekim, Kuşadası, İzmir, 19-32
- Kruse E.G., Bucks D.A. ve Von Bernuth R.D., 1990. Comparison of irrigation systems. Agron. Monogr. 30, 475-508
- Özbahçe A. ve Tarı A.F., 2010. Effects of different emitter space and water stress on yield and quality of processing tomato under semi-arid climate conditions. Agric Water Manage 97 : 1405-1410
- Reinefeld E., Emmerich A., Baumgarten G., Winner C., Beiß U., 1974. Zur voraussage des melassezuckers aus rübenanalysen. Zucker, 27 : 2-15
- Roberts S., Weaver W.H. ve Richards A.W., 1981. Sugar beet response to incremental application of nitrogen with high frequency sprinkler irrigation. Soil Sci Soc Am J, 45 : 448-449
- Scott R.K. ve Jaggard K.W., 1993. Crop Physiology and Agronomy. In: The sugar Beet Crop: Science into Practice. (Editörler: Cooke DA, Scott RK). Chapman and Hall, London.179-233
- Sakellariou-Makrantonaki I., Kalfountzos D. and Vyrilas P., 2002. Water saving and yield increase of sugar beet with subsurface drip irrigation. Global Nest Int J 4(2-3):85-91
- Tarı A.F. ve Yazar A., 2010. Konya-Ilgın ovasındaki bireysel yağmurlama sulama sistemlerinin bazı performans parametreleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (1) : 45-56
- Tekinel O., Kanber R., Çetin M., 2000. Su Kaynaklarının Geliştirme ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, 231-259
- Tognetti R., Palladino M., Minnocci A., Defline S., Alvino A., 2003. The Response of sugar beet to drip and low-pressure sprinkler irrigation in southern Italy. Agric Water Manage 60 : 135-155
- Topak R., Süheri S., Acar B., 2008. Climatic, Agricultural Drought, Irrigation and Environment Relationships in Konya Basin. In: Proceedings of the Conference on Groundwater and Drought in Konya Closed Basin, September 11-12. Konya, Turkey, pp 67-76
- Topak R., Süheri S. ve Acar B., 2011. Effect of different drip irrigation regimes on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield, quality and water use efficiency in Middle Anatolian, Turkey. Irrig Sci 29 : 79-89
- Uçan K. ve Gençoğlan C., 2004. The Effect of water deficit on yield and yield components of sugar beet. Turk J Agric For 28 : 163-172

Farklı Tarihlerde Hasat Edilen Şeker Pancarı Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

*Fırat SEFAOĞLU Canan KAYA Aydın KARAKUŞ

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): firat.sefaoglu@tarim.gov.tr

Öz

Bu araştırma farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarı kökgövdelerinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacı ile 2014 yılında Erzurum ekolojik şartlarında, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre, dört tekrarlanmalı olarak yürütülmüştür. Denemede, şeker pancarı kökgövdeleri 3 farklı tarihte (Ekim ayının 1. haftası, Ekim ayının 3. haftası ve Kasım ayının ilk haftası) hasat edilmiştir. Araştırmada kök verimi(kg/da), şeker oranı (%), şeker verimi (kg/da), kuru madde ve usare safiyeti gibi parametreler incelenmiştir. Çalışmada şeker verimi hasat tarihlerine göre, kök verimi ise hasatların birleştirilmesi ile yapılan istatistikî analiz sonucunda önemli çıkmıştır. Ortalama en yüksek kök verimi (8045.62 kg/da) , şeker verimi (1323.50 kg/da) ve şeker oranı (%18.8) Kasım ayının ilk haftası yapılan hasattan elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre Erzurum koşullarında şeker pancarında uygun hasat tarihi olarak Kasım ayının ilk haftası ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, *Beta vulgaris saccharifera*, kök verimi, şeker oranı

The Determination of Yield and Yield Components of Sugarbeet Genotypes (*Beta vulgaris saccharifera* L.) Harvested at Different Dates

Abstract

This research was carried out in four replications that harvested at different times in order to determine yield and yield components of root-body sugar beet, according to the Randomized Block Pattern, the ecological conditions in Erzurum in 2014. In the experiment, sugar beet's root-body were harvested in 3 different dates (1st week of October, the 3rd week of October and first week of November). In the research was investigated such as parameters root yield (kg/ha), sugar rate (%), sugar yield (kg/ha), dry matter and usare purity. The sugar yield among the harvest date is significant (P< 0.05), and root yields was determined compared to the combined harvest date. Average highest root yield (8045.62 kg/ha), sugar yield (1323.50 kg/ha), and sugar ratio (18.8%) was gained from harvest in the first week of November. According to our research results, at sugar beet suitable harvest date is the first week of November in Erzurum conditions.

Keywords: Sugar beet, *Beta vulgaris saccharifera*, root yield, sugar ratio

Giriş

Şeker Dünya'da şeker kamışından ülkemizde ise şeker pancarından elde edilen bir tarla bitkisidir. Dünyada üretilen şekerin %80'i kamıştan %20'si pancardan elde edilmekle birlikte, ülkelerin coğrafi konumları asıl belirleyici rolü oynamaktadır Şeker kamışı tropik iklim kuşağında yetişirken, şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.), kuzey yarım kürede ülkemizin de bulunduğu 30°güney-60° kuzey enlemleri arasında yer alan değişik iklim kuşakları ve bölgelerde yetişmektedir (Gencer, 1988; Morillo-Velarde, 1993).

Gece-gündüz sıcaklıkları arasında belirli fark isteyen, karasal iklime yakın iklim değerlerinde sulanmak şartıyla iyi yetişebilen şeker pancarı bitkisi ülkemiz için başlıca şeker kaynağı olmuştur. Şeker pancarı Erzurum'da 2014 yılında 24.576 da alanda toplam 100.693 ton üretimi yapılmıştır (Anonymus 2014). Ortalama verim, Türkiye, ve Erzurum'da sırasıyla 5666 kg/da, 4106 kg /da, (Anonymous 2014).

Ülkemizde şeker pancarı hasadı genel olarak karasal iklimin hâkim olduğu bölgeler ile geçit bölgelerinde 15-20 Eylülde başlamaktadır.

Vejetasyon periyodunun kısa olması, şeker pancarı hasadının erken ya da geç yapılması verimde düşümlere sebep olabilmektedir. Hasat zamanı ile yapılan çalışmalarda Held et al. (1994), 4 yıl süre ile yaptıkları çalışma sonucunda 10-16 Eylül, 17-23 Eylül, 24-30 Eylül, 1-8 Ekim, 9-16 Ekim ve 17-24 Ekim tarihleri arasında ortalama olarak sırasıyla 5362, 5535, 5733, 5930, 6153 ve 6350 kg/da, Akınerdem ve ark. (1996) Konya'da 15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim ve 1 Kasım'da yaptıkları hasatta sırası ile 3764, 4053, 4198, 4142 kg/da, Jozefyová ve ark. (2003) Eylül ve Ekim sonundaki hasatlardan 5859 ve 6994 kg/da, Öztürk ve ark. (2008) ise 18 Eylül, 2 Ekim, 18 Ekim ve 1 Kasım hasatlarından sırasıyla 3668, 4371, 4855 ve 4758 kg/d, Sefaoğlu ve ark. (2013) Erzurum'da ekim ayının ilk haftası, üçüncü haftası ve kasım ayının ilk haftası yapmış oldukları hasatta sırası ile 5686.4, 6962.9 ve 7427.1 kg/da (Ülker ve ark. 2013; Çatal 2013) yapmış oldukları çalışmada en yüksek kök verimi ve şeker verimlerini sırası ile 5295-9926.5 kg/da ve 837-1869.3 kg/da arısında olduğunu bildirmişlerdir. Erzurum şartlarında 2014 yılında yürütülen bu çalışmada, genotiplerden kökgövde ve şeker verimi yüksek olanlar tespit edilerek şeker pancarında uygun hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme materyali olarak tohumculuk şirketlerinden [BETA (Idaho, Tomcat, Eldorado, Zanzibar, Mohican, Rodeo, Lizard, SR-485);

KWS (Maden, Aranka, Sandrina, Esperia, 9R27); SYNGENTA (Turbata, Sentinel)] temin edilen 15 adet çeşit kullanılmıştır.

Araştırma, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında "Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller deneme deseni"ne göre yürütülmüş ve hasat tarihleri ana parsellere çeşitler ise alt parsellere gelecek şekilde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parcel alanı $10 \times 0.45 \times 3 = 13.5$ (3 sıralı, sıra arası/sıra üzeri mesafe 0.45 cm/0.20 cm, sıra uzunluğu 10 m) hasatta ise $8.80 \times 0.45 \times 3 = 11.88$ m² (sıraların her iki başından 3'er bitki kenar tesiri olarak sökülecek) olarak kurulmuştur. Hasatta 132 adet pancar değerlendirmeye alınmıştır. Deneme alanı 2014 ilkbaharında uygun herbisitle ilaçlanarak 02 Nisan 2014 tarihinde mibzerle ekim yapılmıştır. Araştırma süresince ihtiyaca göre, çapalama ve sulama (yağmurlama) gibi kültürel işlemler yapılmıştır.

Deneme alanına toprak tahlilleri yapıldıktan sonra gerekli görülen gübre form ve dozları uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan şeker pancarı çeşitleri 3 farklı tarihte (Ekim ayının ilk haftası, Ekim ayının üçüncü haftası, Kasım ayının ilk haftası) hasat edilmiştir.

Çalışmada, 2014 yılında Nisan- Eylül ayları arasında gerçekleşen ortalama hava sıcaklıkları uzun yıllar değerlerinin biraz üzerinde gerçekleşmiştir (Anonymous 2014). Araştırmada, 2014'de şeker pancarının çıkış ve gelişme

Çizelge 1. Erzurum/merkez lokasyonu deneme alanına ait 2014 yılı iklim verileri

Table 1. Meteorological data of Erzurum/central location experimental site, 2014

İklim Özellikleri	A y l a r							Vejetasyon ortalaması
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Toplam yağış, mm	31.6	88.6	21.6	27.8	3.6	47.7	36.8	
Nispi nem,%	64.5	68.7	54.9	46.9	39.6	48.3	53.8	
Ortalama sıcaklık, °C	7.5	11.3	15.3	20.6	21.4	15.7	15.3	
En yüksek sıcaklık °C	20.8	23.9	28.8	33.4	33.1			
En düşük sıcaklık °C	-10.2	-3.2	0.8	6.0	7.6			
Uzun Yıllar Ortalaması 1954-2013								
Toplam yağış, mm	53.4	68.8	46.6	25.5	16.5	21.6	38.73	
Ortalama sıcaklık, °C	5.4	10.6	14.9	19.3	19.3	14.5	14.0	
En yüksek sıcaklık °C	26.5	29.1	32.2	35.6	36.5	33.3	32.2	
En düşük sıcaklık °C	-22.4	-7.1	-5.6	-1.8	-1.1	-6.8	-7.5	

Çizelge 2. Erzurum/merkez lokasyonu deneme alanına ait 2014 yılı toprak analiz sonuçları

Table 2. Soil analysis results of Erzurum/central location experimental site, 2014

Analizin Adı	2014	Değerlendirme
Saturasyon, %	48	Tınlı
pH	7.32	Çok hafif alkali
EC	2.27	Tuzsuz
Tuz	0.07	Tuzsuz
Kireç, %	0.65	Az kireçli
Org.mad. %	1.29	Az
Fosfor, kg/da	7.76	Yüksek
Potasyum, kg/da	187	Yüksek

dönemi olan Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında gerçekleşen yağış miktarları ise uzun yıllar ortalamasının bir hayli gerisinde kalmıştır.

Tınlı bünyeye sahip olan araştırma alanı toprağının pH değeri 7.32 olup çok hafif alkalin karakterdedir. 2.27 µS/cm ile elektriksel iletkenlik değeri ile tuzluluk problemi yoktur (Steole 1967). Deneme toprakları %0.65 CaCO₃ içeriği ile az kireçli olup, organik madde yönünden (%1,1.29) ise fakirdir (Ülgen ve Yurtseven 1984).

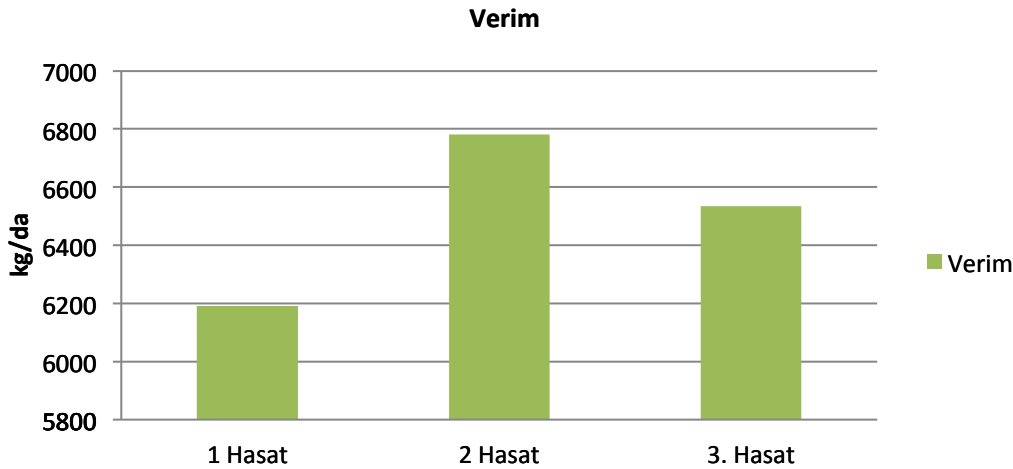
Bulgular ve Tartışma

Kökgövde Verimi

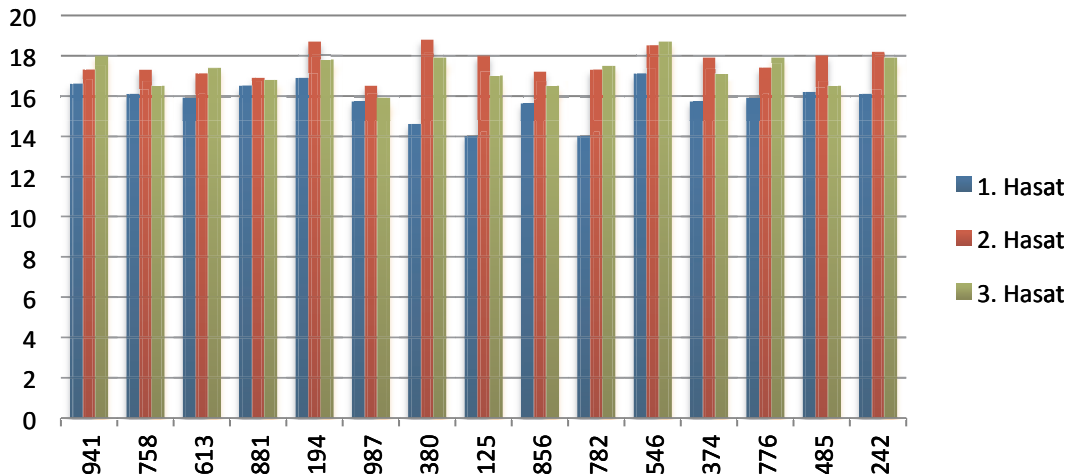
Erzurum koşullarında farklı şeker pancarı genotipleri ile yürütülen çalışmada 1. 2. ve 3. hasat tarihlerinde elde edilen ortalama kökgövde verimleri ve genotip* hasat zamanına ait ortalama kökgövde verimleri Çizelge 3. ile verilmiştir. Ekim ayının ilk haftasında yapılan 1.

hasatta verim 6768.8-5527 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük verimler 2. hasat tarihinde ise 7475.8-6266.8 kg/da arasında belirlenmişken kasım ayının ilk haftasında yapılmış olan 3. hasat tarihinde en yüksek verim 8045.6 kg/da, en düşük verim ise 5586.9 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede genotip* hasat zamanına ait kökgövde verimleri önemli (p<0.05) çıkmıştır ve en yüksek ortalama kök verimi 7430.1 kg/da olarak belirlenmiştir. Farklı hasat zamanlarından alınan ortalama verimler ise (Şekil 1.) istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur ve 2. hasat tarihinde 6781.8 kg/da ile en yüksek ortalama verim elde edilmiştir.

Hasat döneminde yağışlı dönemin başlamasıyla birlikte toprakta biriken aşırı suyun kökgövde'ler tarafından absorbe edildiğini dolayısı ile kökgövde veriminin arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, bu çalışmada da, kökgövde verimi üzerine iklimin



Şekil 1. Genotiplerden farklı hasat zamanlarında alınan ortalama verimler
Figure 1. Average yields of genotypes on different consequent harvests



Şekil 2. Şeker pancarı genotiplerinde farklı hasat tarihlerinde belirlenen digestion oranları
Figure 2. Digestion ratios of sugarbeet genotypes on consequent harvests

özellikle de hasat döneminde (Eylül-Kasım) düşen yağış miktarlarının etkisinin büyük olduğu düşünülmektedir. Çakmakçı ve Oral'ın (2001) yaptığı bir çalışmada, ekim tarihinin Nisan başından Mayıs sonuna kadar geciktirilmesi durumunda, geç kalınan her bir gün için kök verimi dekara 70.3 kg azalmıştır. Hasadın 26 Eylül'den 16 Ekim'e ertelenmesiyle kök verimi 631 kg/da düzeyinde artmıştır. Benzer çalışmalarda da araştırmacılar hasat zamanının geçikmesi ile kökgövde veriminin belirli bir noktaya kadar arttığını daha sonra tekrardan düştüğünü (Held et al. 1994; Akınerdem ve ark. 1996; Jozefyova ve ark. 2003; Öztürk ve ark.2008; Sefaoğlu ve ark. 2013) bildirmişlerdir

Şeker Oranı

Araştırmanın yürütüldüğü yılda farklı hasat tarihlerinde belirlenen digestion oranları arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 2.) Denemenin gerçekleştiği yılda (2014) En yüksek digestion oranı 2.hasat

tarihinde %18.8 en düşük digestion oranı ise 1.hasat tarihinde % 14.00 elde edilmiştir. Araştırmacıların 1987-2013 yılları arasında yapmış oldukları çalışmalarda şeker oranını %10.15-21.99 arasında bulmuşlardır (Bilgin 1987; Akınerdem ve ark. 1996; Kurtcebe 1999). Araştırmada, farklı hasat zamanlarında ki şeker oranı değeri Ekim ayının ilk haftasından kasım ayının ilk haftasına gidildikçe arttığı görülmektedir. Bu durumu Tayfur ve Abacı (2002), 30 Eylül 20 Ekim ve 9 Kasım tarihlerinde yapmış oldukları hasatlarda sırası ile 15.7, 16.3 ve 15.3 şeker oranı elde ettiklerini ve şeker oranının belli bir noktaya kadar arttığını sonra artmadığını ve olgunluk dönemine geçtiğini bildirmiştir.

Şeker Verimi

Şeker pancarı genotiplerinden üç farklı hasat tarihinde tespit edilen ham şeker verimleri ve genotip*hasat zamanına ait ortalama şeker verimleri Çizelge 4. ile verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede hasat

Çizelge 4. Şeker pancarı genotiplerinde farklı hasat tarihlerinde belirlenen Şeker verimleri

Table 4. Sugar yields of sugarbeet genotypes on consequent harvests

Genotip	1.Hasat		2.Hasat		3.Hasat		Ortalama	
	Şeker verimi		Şeker verimi,		Şeker verimi,		Şeker Verimi	
	kg/da		kg/da		kg/da		(kg/da)	
941	1059.7	a-b	1264.3	a-b	1290.4	a-b	1204.8	a-b
758	930.4	b-d	1120.2	c-d	1029.6	c-e	1026.7	f-g
613	949.7	a-c	1135.8	b-d	1136.2	a-e	1073.9	d-g
881	1063.3	a	1171.0	a-d	1173.7	a-d	1136.0	a-e
194	936.8	a-c	1183.4	a-c	1092.4	b-e	1070.9	d-g
987	968.2	a-c	1034.0	d	956.4	e	986.2	g
380	879.9	c-d	1270.2	a-b	1106.5	b-e	1085.5	c-f
125	799.3	d	1194.9	a-c	1092.8	b-e	1029.0	f-g
856	1055.9	a-b	1287.3	a	1323.5	a	1222.3	a
782	891.9	c-d	1273.4	a-b	1118.1	a-e	1094.5	c-f
546	1038.7	a-b	1245.7	a-c	1218.4	a-c	1167.6	a-c
374	1047.4	a-b	1259.5	a-c	1038.6	c-e	1115.2	b-f
776	1059.4	a-b	1209.8	a-c	1216.5	a-c	1161.9	a-d
485	998.2	a-c	1149.8	a-d	1140.7	a-e	1096.2	c-f
242	1001.0	a-c	1179.0	a-c	1000.1	d-e	1060.0	e-g
ORT.	978.7		1198.5		1128.9		1102.9	
ÇEŞİT	*		**		**		*	
Tekerrür	*		--		**		-	
LSD	131.3		140.5		207.9		92.6	
CV	9.4		8.2		12.9		10.4	

Çizelge 5. Genotiplerden farklı hasat zamanlarında alınan ortalama ham şeker verimleri

Table 5. Average crude sugar yields of sugarbeet genotypes on consequent harvests

Hasat Zamanı	Ham şeker verimi	
2	1198.5	A
3	1128.9	B
1	978.6	B
Çeşit	*	
Zaman	**	
CV	10.4	
LSD	118.0	

zamanlarının ham şeker verimleri üzerine etkisi istatistikî olarak önemli çıkmıştır. Farklı hasat tarihlerinde genotiplerin ham şeker verimlerinin 1323.50-799.29 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Ekim ayının ilk haftasında yapılan 1. hasatta şeker verimi 1063.33-799.29 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük şeker verimleri 2. hasat tarihinde ise 1287.34–1034.04 kg/da arasında tespit edilmiştir. 3. hasat kasım ayının ilk haftasında yapılmış ve en yüksek şeker verimi 1323.50 kg/da olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede Genotip*hasat zamanına ait şeker verimleri ($p<0.01$)önemli çıkmıştır ve en yüksek ortalama şeker verimi 1222.26 kg/da olarak elde edilmiştir. Farklı hasat zamanlarından alınan ortalama verimler (Çizelge 5.) istatistikî olarak ($p<0.01$) önemli çıkmış ve 2. hasat tarihinden en yüksek ortalama verim elde edilmiştir.

Erzurum yöresinde pancar kök verimi ve şeker oranında Eylül sonuna kadar görülen hızlı artışın, Ekim ayı sonuna kadar devam ettiği belirlenmiştir. Dondurucu düşük sıcaklık meydana gelmediği ve fotosentez devam ettiği müddetçe hasadın gecikmesiyle kök ve şeker verimi ile birlikte safiyet ve şeker oranının da arttığı ortaya konulmuştur. Yetiştirme periyodu uzunluğu veya ekim ile hasat tarihi arasındaki günlerin sayısı arttıkça pancar verim ve kalitesi de artmaktadır (Çakmakçı ve Tıngır 2001). Sağlam (1996), şeker pancarında hasat zamanının Ekim ayının ikinci yarısı olduğunu, kökgövde ve şeker veriminin hasat tarihi geciktikçe arttığını, kökgövde verimini etkileyen faktörlerin şeker verimini de etkilediğini ve şeker verimi ile kök gövde verimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir.

Sonuç

Erzurum şartlarında şeker pancarında uygun hasat zamanının belirlenmeyi amaçladığımız bu çalışmada kök-gövde verimi en yüksek kasım ayının ilk haftası yaptığımız 3.hasat tarihinden 856 nolu genotipten, şeker verimi ise yine kasım ayının ilk haftası yaptığımız 3. hasat tarihinden 856 nolu genotipten, en yüksek kuru madde oranı ise ekim ayının üçüncü haftası yapmış olduğumuz 2. hasat tarihinden 546 ve 881 nolu genotipten elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre Erzurum koşullarında şeker pancarında uygun hasat tarihi olarak *Kasım ayının ilk haftası* ön plana çıkmıştır.

Kaynaklar

- Ada R., Akınerdem F., 2011. Farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarında (*Beta vulgaris saccharifera* L.) verim, kalite ve hasat kayıplarının belirlenmesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1), 17-25
- Akınerdem F., Sade B., Acar R., Soylu S., 1996. Konya şartlarında şeker pancarının (*Beta vulgaris* L.) hasat zamanının belirlenmesi. Tubitak-Doğa Dergisi 20 : 139-143
- Anonim 2014. Erzurum İli İklim Kayıtları. Erzurum Meteoroloji İşleri Müd. Erzurum
- Anonim 2014. FAO Kayıtları. http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1001
- Bilgin Y., 1987b. Şeker Pancarı Tarımında Vegetasyon Seyrinin Verim ve Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara
- Bürcky K. ve Minner C., 1986. The Influence of stand density of yield and quality of sugar beet of different harvesting dates. Journal of Agronomy and Crop Science. 1571 (4) : 264-272
- Çakmakçı R. ve Tıngır N., 2001. Vegetasyon periyodu uzunluğunun şeker pancarının gelişim verim ve kalitesi üzerine etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 32 (1), 41-49
- Çatal M.İ., 2013. Konya Koşullarında Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
- Gencer O., 1988. Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniv. Ziraat Fak., Ders Kitabı, No:42, Adana
- Held L.J., Burgener P.A., Lauer J.G. ve Menkhaus D.L., 1994. An Economic analysis of reducing nitrogen on early harvest sugarbeets. J. Prod. Agric. 7 (4) : 422-428
- Jozefyová L., Pulkrábek J. and Urban J., 2003. The Influence of harvest date and crop treatment on the production of two different sugar beet variety types. Plant Soil Environ., 49 (11) : 492-498
- Jozefyova L., Pulkrabek J., and Urban J., 2004. Effect of harvest time on sugar beet fertilised with increased nitrogen. Food, Agriculture & Environment, 2 (1) : 232-237
- Kurtcebe Ş., 1999. Göller Yöresine Uygun Monogerm Şeker Pancarı Çeşitlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) Isparta
- Öztürk Ö., Topal A., Akınerdem F., ve Akgün N., 2008. Effect of sowing and harvesting dates on yield and some quality characteristics of crops in sugar beet/cereal rotation system. J. Sci. Food Agric. 88 : 141-150

- Radivojević S. ve Ivaz D., 1985. The Effect of harvesting time on quality of sugar beet. Field Crop Abstr., 38 (1) : 40
- Radivojević S.D. and Dosenović I.R., 2006. Varietal and environmental influence on the yield and the end-use quality of sugar beet. APTEFF, 37 : 1-192
- Sağlam G., 1996. Burdur İlinin Dört Ayrı Ekim Bölgesinde Şeker Pancarının Vejetasyon Süresince Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya
- Sefaoğlu F., Kaya C., Karakuş A., 2014. Erzurum Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Pancarı Genotiplerinin (*Beta vulgaris saccharifera* L.) Hasat Tarihi İle Ekonomik Parametreleri Arasındaki İlişkinin belirlenmesi. Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı. 28-29 Mayıs 2014 Samsun. sf 169-177
- Tayfur H., Abacı A.Y., 2002. Ekim Mevsimi ve Söküm Tarihinin Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. İkinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı Sayfa 393-401, 10-11 Eylül, Ankara
- Turgut T., 2012. Çeşit ve Lokasyon Farklılıklarının Şeker Pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.)'nın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkilerinin Araştırılması, (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi
- Ülker R., Koç H., Gümüşçü G., Topal İ., Değer T., Karasu A., 2013. Konya Koşullarında Bazı Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya, 2.Kitap Sayfa:90-9
- Ülgen N. ve Yurtsever N., 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak Su Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 47, Ankara

Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Eskişehir Koşullarındaki Performansları

*Engin Gökhan KULAN¹ Mehmet Demir KAYA¹ Ertuğrul KARAŞ²

¹Eskişehir Osmangazi Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

²Eskişehir Osmangazi Üniv., Ziraat Fakültesi, Biyosistem Müh. Bölümü, Eskişehir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): egk_88@hotmail.com

Öz

Bu çalışma Eskişehir koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve polar şeker oranı bakımından performanslarının değerlendirilmesi amacıyla 2014 yılında yürütülmüştür. Araştırmada Valentina, Agnessa, Calixta, Zanzibar, Bison, Mohican, Maden, Esperanza ve Pauletta olmak üzere dokuz şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan araştırma 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada tarla çıkışı (%), kök-gövde boyu (cm), kök-gövde çapı (cm), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), kök-gövde verimi (kg/da) ve polar şeker oranı (%) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek kök ağırlığı 1330 g/bitki ile Mohican, kök verimi 10254 kg/da ile Esperanza, polar şeker oranı %15.63 ile Zanzibar, kök boyu 24.47 cm ile Maden, kök çapı 12.37 cm ile Esperanza ve tarla çıkışı %92.16 ile Bison çeşitlerinden elde edilmiştir. İncelenen karakterler bakımından çeşitlerin farklı özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, incelenen çeşitler arasında Maden, Agnessa ve Zanzibar çeşitlerinin yüksek verime, Calixta, Zanzibar ve Maden çeşitlerinin ise yüksek polar şeker oranına sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Beta vulgaris* L., verim, çeşit, polar şeker oranı

Performance of Some Sugar Beet Cultivars in Eskişehir Conditions

Abstract

This was conducted to determine the performance of some sugar beet cultivars in Eskişehir conditions in 2014. Nine sugar beet cultivars Valentina, Agnessa, Calixta, Zanzibar, Bison, Mohican, Maden, Esperanza and Pauletta were used in the study. The experiment was established as randomized complete block design with four replications. Field emergence (%), root length (cm), root diameter (cm), root weight (g/plant), root yield (kg/da) and polar sugar content (%) were investigated. The results of the experiment showed that a significant difference among the sugar beet cultivars was found. Mohican gave the highest root weight with 1330 g/plant while root yield was obtained in Esperanza with 10254 kg/da. Among the cultivars Bison possessed the better field emergence performance than the others. It was concluded that Maden, Agnessa and Zanzibar should be preferred for high root yield, and Calixta, Zanzibar and Maden for polar sugar content.

Keywords: *Beta vulgaris* L., yield, cultivar, polar sugar content

Giriş

Ülkemizde şeker pancarı ıslah çalışmaları ve tohumluk üretimi tamamen özel sektör tohumluk firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir. 2015 yılı verilerine göre 95 adet tescilli, 6 adet üretim izinli olmak üzere 101 adet şeker pancarı çeşidi kayıt altındadır (Anonim 2015a). Çeşit sayısının fazla olması ve hemen hemen her yıl yeni pancar çeşitlerinin tescil edilmesi nedeniyle bu çeşitlerin farklı bölgelerdeki performanslarının test edilmesi gerekmektedir. Eskişehir şeker pancarı ekim alanı bakımından

166.649 da ile ülkemizde Konya ve Yozgat ilinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2015b). Eskişehir'de şeker pancarı üretimi 941.487 ton, verimi ise 5650 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlerle ülkemiz ekim alanlarının ve üretiminin yaklaşık %6'sını karşılamaktadır. Verim bakımından ise Türkiye ortalaması olan 5765 kg/da'ın altında bir verim gerçekleşmektedir. Eskişehir şeker pancarı ekim alanı bakımından 3. sırada yer almasına rağmen, verimin ülke ortalamasının altında kalması

nedeniyle üretilen pancar miktarını azaltmaktadır. Bu nedenle başta şeker pancarı verimini arttıracak tarımsal uygulamalar olmak üzere, bölge şartlarına adaptasyonu yüksek olan çeşitlerin seçimine de önem verilmesi gerekmektedir. Bu çalışma bazı şeker pancarı çeşitlerinin Eskişehir koşullarındaki verim potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2014 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada Valentina, Agnessa, Calixta, Mohican, Maden, Esperanza, Pauletta, Zanzibar ve Bison şeker pancarı çeşitlerine tohumlar kullanılmıştır.

Deneme alanının farklı yerlerinden alınan toprak örneklerinde toprak yapısı ve toprağın bazı kimyasal özellikleri bakımından yapılan

analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali, orta derecede kireçli, tuzsuz, fosfor ve organik maddece düşük, potasyumca yeterli olduğu belirlenmiştir. Deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu problemi bulunmamaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalaması Çizelge 1' de gösterilmiştir. Yağış bakımından uzun yıllar ortalamasına yakın değerler görülmesine rağmen vejetasyon döneminde toplam 273.1 mm yağış alınmıştır. Bu değer vejetasyon döneminin uzun yıllar ortalaması olan 137.0 mm'nin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Yağışın fazla olduğu aylarda ortalama sıcaklığın daha düşük gerçekleşmesine neden olmuştur.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı iklim verileri

Table 1. Some meteorological data of experimental site

Aylar	Uzun yıllar (1970- 2013)			2014		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ocak	30.6	-0.2	75.2	13.6	3.0	84.1
Şubat	26.1	0.9	70.6	5.8	4.2	68.2
Mart	27.6	4.9	64.2	23.1	6.3	68.4
Nisan	43.1	9.6	62.7	15.2	11.5	62.7
Mayıs	40.0	14.9	59.5	27.2	15.1	66.2
Haziran	23.7	19.1	55.2	70.6	18.5	66.9
Temmuz	13.1	22.1	51.9	7.5	22.6	58.6
Ağustos	9.2	21.8	53.6	27.0	23.0	59.8
Eylül	18.1	16.7	58.4	82.7	17.4	70.7
Ekim	32.8	11.7	64.7	42.9	12.2	78.9
Kasım	34.0	5.6	70.5	15.6	6.3	80.9
Aralık	40.5	1.7	75.9	26.8	5.0	87.8
Toplam	338.8	-	-	358.0	-	-
Ortalama	-	10.7	71.1	-	12.1	62.3

Çizelge 2. İncelenen şeker pancarı çeşitlerinin verim ve verim öğelerine ait ortalama ve farklılık grupları

Table 2. Averages and difference groups of yield and some yield components of sugarbeet cultivars

Çeşit	Kök ağırlığı (g/bitki)	Kök verimi (kg/da)	Polar şeker oranı (%)	Kök boyu (cm)	Kök çapı (cm)	Çıkış (%)
Valentina	925 ^c	9156 ^{abc123}	14.21 ^b	19.97 ^{d3*}	11.17	91.2
Agnessa	1315 ^a	9554 ^{ab123}	15.15 ^a	23.00 ^{ab12}	12.10	88.2
Calixta	1124 ^{abc}	7792 ^{cd3}	15.48 ^a	21.07 ^{cd23}	12.27	89.2
Mohican	1330 ^a	9380 ^{ab123}	14.97 ^a	22.87 ^{abc12}	12.13	82.4
Maden	1196 ^{ab}	9868 ^{a12}	15.34 ^a	24.47 ^{a1}	12.10	81.4
Esperanza	1232 ^{ab}	10250 ^{a1}	15.12 ^a	21.73 ^{bcd23}	12.37	88.2
Pauletta	1059 ^{bc}	7772 ^{d3}	15.13 ^a	23.40 ^{ab12}	10.93	81.4
Zanzibar	1255 ^{ab}	9763 ^{a12}	15.63 ^a	22.67 ^{abc12}	12.20	85.0
Bison	1095 ^{bc}	8244 ^{bcd23}	14.98 ^a	22.33 ^{bc123}	11.17	92.2

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

* Letters and numbers stands for %5 and %1 difference groups, respectively

45×25 cm bitki sıklığı ile 11.04.2014 tarihinde 4.0×1.8m = 7.2 m²'lik parsellere 4 sıra olarak yapılmıştır. Ekimden önce dekara 25 kg Diamonyum fosfat (DAP 18-46-0) gübresi uygulanmıştır. Çıkış tamamlandıktan sonra bir kez el çapası yapılmıştır. Üst gübreleme olarak 20 kg/da amonyum sülfat (%21 N) gübresi ikinci sulamadan önce verilmiştir. Sulama 15 haziran-15 eylül tarihleri arasında yağmurlama sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Yağmurlama başlıkları 15×10 m tertip düzeninde yerleştirilmiş ve saatte 2 ton su veren yağmurlama başlıkları kullanılmıştır. Etkili kök derinliği 90 cm olacak şekilde alınmıştır. Sulama aralığı 18 gün, sulama sayısı 6 olacak şekilde sulama uygulanmıştır. Tüm yetiştirme periyodu boyunca 500 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hasat 18.10.2014 tarihinde yapılmıştır. Parsellerde sökülen bitkilerde ölçümler tamamlandıktan sonra polar şeker oranlarının belirlenmesi Eskişehir Şeker Fabrikası'nda polarimetre yardımıyla belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C (Michigan State University, version 2.10) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen şeker pancarı çeşitlerine ait kök-gövde ağırlığı, kök-gövde verimi, polar şeker oranı, kök-gövde boyu, kök-gövde çapı ve çıkış oranına ait elde edilen ortalamalar ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Kök-gövde çapı ve çıkış oranı hariç incelenen tüm özelliklerde çeşitler arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kök-gövde ağırlığı bakımından şeker pancarı çeşitleri arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök ağırlığı 1330 g/bitki ile Mohican çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla Agnessa (1315 g/bitki) ve Zanzibar (1255 g/bitki) çeşitleri izlemiştir. Çeşitlerin kök-gövde ağırlıkları arasında farklılıkların bulunduğu Tunçtürk (2005) tarafından da bildirilmiştir. Dekara kök-gövde verimi ise en yüksek Esperanza çeşidinden 10250 kg/da ile elde edilmiştir. Çeşitler arasında en düşük dekara kök-gövde verimi 7772 kg/da ile Pauletta çeşidinde belirlenmiştir. Bulgularımız çeşitlerin kök-gövde verimleri

arasında farklılıkların bulunduğu bildiren Söğüt ve Arıoğlu (1999), Günel ve İlbaş (1994) ve Tunçtürk (2005)'ün sonuçlarını destekler niteliktedir. Ayrıca Ada ve ark. (2012) sekiz şeker pancarı çeşidinde kök-gövde veriminin 4080-7340 kg/da arasında değiştiğini ve çeşitler arasında 3000 kg/da'dan fazla verim farklılığı olduğunu belirlemiştir.

Çalışmamızda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çeşitlerinin polar şeker oranı arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmesine rağmen, Valentina çeşidi hariç diğer çeşitlerin istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Valentina çeşidi ise %14.21 ile en düşük polar şeker oranına sahip olmuştur. Sonuçlarımız, çeşitlerin şeker oranları bakımından farklı olduğu, polar şeker oranının iklim ve toprak faktörlerinden etkilendiğini ve lokasyonlara göre önemli farklılıklar gösterdiğini tespit eden Karadoğan ve Kurtçebe (2005) tarafından desteklenmektedir. Kök-gövde boyu bakımından çeşitler farklı bulunmuş, en uzun kök boyu 24.47 cm ile Maden çeşidinde, en kısa ise 19.97 cm ile Valentina çeşidinde belirlenmiştir. Okut ve Yıldırım (2004) çeşitlerin kök boyları arasında farklılıklar belirlerken, Ada ve ark. (2012) belirlememiştir. Bu duruma genetik faktörlerin yanında özellikle farklı toprak şartlarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Kök-gövde çapı bakımından incelenen şeker pancarı çeşitleri arasında önemli bir farklılık belirlenmemiş ve 10.93-12.37 cm arasında değişim göstermiştir. Benzer şekilde çeşitlerin kök-gövde çapı arasında önemli farklılıklar bulunmadığı Ada ve ark. (2012) tarafından bildirilmiştir. Çeşitlerin çıkış oranının da önemli bir farklılık belirlenmemiş ve %81.4 - 92.2 değişmiştir. Bununla birlikte Bison (%92.2) ve Valentina (%91.2) çeşitlerinden daha yüksek çıkış oranı elde edilmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak incelenen şeker pancarı çeşitlerinin verim bakımından gösterdikleri farklılıklar oldukça yüksek bulunmuş, en yüksek ve en düşük verim arasında 2500 kg/da'lık fark belirlenmiştir. Bununla birlikte, Valentina hariç, çeşitlerin polar şeker oranı benzer bulunmuştur. Dolayısıyla çeşitlerin farklılığını belirleyen özelliğin kök-gövde verimi olduğu saptanmıştır. Bu nedenle çeşit seçimi yapılırken kök-gövde veriminin öncelikle göz önüne alınması gerektiği söylenebilir. İncelenen çeşitler arasında ise Esperanza, Maden ve Zanzibar'ın bölge şartlarında yüksek verim potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Ada R., Akınerdem F., Öztürk Ö., 2012. Şeker Pancarı Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, 20-22 Eylül 2012, Kayseri, Bildiri Kitabı: 173-177
- Anonim 2015a. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Anonim 2015b. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=85> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s
- Günel E., İlbaş A.İ., 1994. Van ekolojik şartlarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris*) çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 : 95-112
- Karadoğan T., Kurtçebe Ş., 2005. Göller Yöresine Uygun Şeker Pancarı Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt I: 441-446
- Okut N. ve Yıldırım B., 2004. Van koşullarında şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)'nda çeşit ve ekim zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14(2): 149-158
- Tunçtürk M., 2005. Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Van-Gevaş Koşullarında Verim Performanslarının Karşılaştırılması. Türkiye VI. Kongresi, Cilt 1, sayfa 437-440, 5-7 Eylül 2005, Antalya

Mikro Elementlerin (Fe, Zn, B ve Mn), Şekerpancarında (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

*Amir RAHIMI¹ Neşet ARSLAN² Seyamak ESMZAD³

¹Urmia Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Urmia, İran

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

³Nagade Şekerpancarı Fabrikası, Ziraat Birimi, Sulduz, Batı Azerbaycan, İran

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): emir10357@gmail.com

Öz

Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) rekabet gücünü artırmak amacıyla bir hayli yol alınmıştır. Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu etkiler. Mikro elementler, bitkileri kalite ve verim açısından etkilemektedir. Bu denemede kullanılan mikro elementlerin (Fe, Zn, B ve Mn), şekerpancarında kalite kriterleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma 2005-2006 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz bölgesinde bulunan şekerpancarı fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Örneklerdeki şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu sonuçlardan bilgisayar programı yardımıyla kristalize edilebilen şeker miktarı, alkalinite ve melastaki şeker oranı belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; şeker oranı %15.48-17.77, K varlığı 6.65-7.86 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1.30-1.95 (meq/100 g pulp), N varlığı 1.34-7.95 (meq/100 g pulp), alkalinite 3.12-7.95, kristalize edilebilen şeker oranı %12.32-13.81, şeker randımanı %77.72-79.59 ve melastaki şeker oranı %3.25-3.95 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkalinite, Sulduz, şeker randımanı, mikro elementler

Effect of Micronutrients (Fe, Zn, B and Mn) on Quality Criteria of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

In order to increase sugarbeet competitiveness it is necessary to consider many things. It is not possible to crystallize all sugar in sugarbeet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality of sugarbeet are non-sugar substances. Micronutrients such as environmental factors can affect the yield and quality in plants. The aim of the study was to find the effects of micronutrients (Fe, Zn, B and Mn) on quality of sugarbeet. The study was carried out during 2005-2006 at the agricultural lands of Sulduz region (most important region in terms of sugarbeet production), West Azerbaijan Province, Iran affiliated to the Sugarbeet Factory of the region using randomized complete block design with four replications. The sugar percentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System (Sucromat automatic Saccharometer, flame photometer and testamin photometer). Crystallized sugar percentage, alkalinity, the percentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The findings showed that sugar percentage, amount of K, Na, N, alkalinity, crystallized sugar percentage, sugar yield and percentage of sugar in molasses were between 15.48-17.77%, 6.65-7.86 (meq/100 g pulp), 1.30-1.95 (meq/100 g pulp), 1.34-7.95 (meq/100 g pulp), alkalinity 3.12-7.95, 12.32-13.81%, 77.72-79.59% and %3.25-3.95% respectively.

Keywords: Alkalinity, Sulduz, sugar yield, micronutrients

Giriş

Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α -amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer

almaktadır (Vukov 1971; Sohrabi et al. 2006). Şeker dışı maddelerin verileri, kristalize edilebilen şeker oranını belirlemek için birçok formülde yer almaktadır (Sheykhuleslami 1996).

Şekerpancarında adı geçen elementlerin bulunması kristalizasyon aşamasında bir engel oluşturur ve daha fazla şekeri melasa doğru götürür (Hilde et al. 1983) ve bu nedenle şeker randımanı tarladaki üretilen şekerpancarına bağlıdır (Alexander 1971). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Suldüz yöresinde (36:57 E, 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Şekerpancarı üretimi, üreticilerle akdedilen "Şekerpancarı Üretim Sözleşmesi" hükümlerine uygun olarak yapılmaktadır (Aghaalinejad 2011).

Tarımsal üretimde verim ve kalite üzerine etki eden en önemli faktörlerin başında toprak verimliliği gelir. Bazı koşullarda besin elementi fazlalığı veya besin elementi yetersizliği bitkiler tarafından diğer besin elementlerinin alınmasına engel olurken, verim ve kaliteyi de olumsuz etkilemektedir. Öte yandan, toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenerek, bu özellikler ile topraktaki besin elementleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi, yapılacak gübrelemeden en yüksek faydanın sağlanması açısından önemlidir (Çimrin ve Boysan, 2006). Topraklarda bulunan mikro element konsantrasyonu oldukça düşüktür (mg kg⁻¹ veya daha az). Bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn), demir (Fe), molibden (Mo) ve bor (B) elementleri bitki büyümesi için gerekli olan elementlerdir ve mikroelementler olarak isimlendirilir. Bor hariç bu elementler aynı zamanda ağır metallerdir ve bunların yüksek konsantrasyonları bitkiler için toksiktir (Webber 1981). Toprakta mikro elementlerin sadece küçük bir kısmı gereklidir. Amerika'da Cu, Zn, B, Fe ve Mn gibi mikro elementler bitki ihtiyacına göre gübreler harmanlama yapılarak ilave edilmektedir. Bu gübreler, topraklarda ürün yetiştirilmesi için önemli mikro element kaynaklarıdır (Webber 1981; Bakırcıoğlu 2009). FAO nun rakamlarına göre dünyada tüketilen gübrenin %69'u gelişmiş ülkelerde, %31'i ise gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerde tüketilmektedir. Bitki beslenmesi yolu ile yüksek verim, kaliteli ve sağlıklı ürün için yapılması gerekenler, gübre ihtiyacının belirlenmesi, gübre çeşidi ve miktarı, uygulama yöntemi, uygulama sıklığı ve zamanı ile ilgili kayıtlar önem taşımaktadır (FAO, 2009).

Bor (B), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), klor (Cl) ve molibden (Mo) şekerpancarı tarımında gereken mikro elementlerdir (Draycott and Christenson 2003) ancak Bor (B), demir (Fe), mangan (Mn) ve

çinko (Zn) gibi elementlerin yetersizliğine çok hassastır. Tüm bitkilerin gelişmesi için demir önemli bir mikro elementtir ve bu elementin yetersizliği taktirde yaprakların hücrelerinde yeterince klorofil üretilemez (Malakooti and Tehrani 2000) ve sonuçta dışarıdan CO₂ alımı ve biyokimyevi dönüşümü azalır (Sharman and Sanwal 1992). Bor başka bir mikro element olarak bitkilerin doğal gelişmesini ve büyümesini sağlar; diğer taraftan hücre duvarlarının oluşumunda önemli etkiye sahiptir. Bu elementin yetersizliği taktirde bitkinin büyümesi durur ve verimi düşer (Hu and Brown, 1997). Mangan, nitrojen metabolizması, Co₂ asimilasyonu ve oksinin sentezinde enzimatik sistemlerde etkilidir (Tisdale et al. 1990). Çinko elementi bitkilerin bir çok enzimatik sistemlerinde katalizör veya aktivatör olarak görev almaktadır. Bu element bitkilerde protein üretiminde ve parçalanmasında da etkilidir (Malakooti and Tehrani 2000).

Toprağın bitki besinlerini yeterince bitkiye sağlayamaması durumunda yapılması gereken işlem gübrelemedir. Konvansiyonel gübreleme yöntemlerinin terk edilerek yeni yöntemlerin uygulanması kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüzün bitki besleme ve gübreleme uygulamaları, sadece yüksek ürün sağlayan işlemler şeklinde değil, aynı zamanda yüksek kaliteli ve sağlıklı tarımsal üretime yönelik, çevre ve doğal kaynakları koruyan, izlenebilir olacak şekilde planlanarak yürütülmelidir. Bitkisel üretimde 21. yüzyılda hakim olan yaklaşım artık kaliteli üretimdir (Fresco 2004). Yaprak gübreleri, son yıllarda İran'da da kullanılmaya başlanmıştır. Toprakta bitki besin maddesi yoksa, iklim ve toprak şartları nedeniyle bitki besin maddesi alınamıyorsa, fotosentez organı olan yapraktan bitkiye zorunlu olarak yaprak gübreleri kanalıyla yetersiz olan besin maddesi verilebilir. Bu şekilde bilinçli gübreleme çiftçilere önemli oranda ekonomik kazançlar sağlayabilir. Şekerpancarı üretiminde yaprak gübreleri su ile karıştırılarak gelişme döneminin başlangıcında 2-3 hafta ara ile 2-3 kez akşamüstü serin ve rüzgarsız saatlerde yapraklara püskürtülür. Diğer şekerpancarı üreten ülkelerde olduğu gibi, İran'da da şekerpancarından şeker üretim maliyeti ve verimliliği açısından önemli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan bir tanesi şekerpancarının üretiminde besin elementlerinin yeterli ve dengeli olmayışından kaynaklanıp, verim ve kaliteyi etkilemektedir. Şeker fabrikalarına verilen ham madde, nitel biçimde kaliteli olursa artırıcı bir etmen olarak, şeker sanayinin ilerlemesine yardımcı olup, bu ilerleme doğrudan ve dolaylı şekilde çiftçinin

hayatına yansiyacaktır. Bu araştırmada kullanılan mikro elementlerin (Fe, Zn, B ve Mn), şekerpancarı kalitesini etkileyen N, Na ve K gibi şeker dışı maddelerin miktarını, ne kadar değiştirebilirliği veya başka bir deyimle şekerpancarında kalite kriterleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2005-2006 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan ilinin Sulduz yöresindeki fabrikaya ait bir tarlada kurulmuştur. Bu yöre Urumiye Gölü, Urumiye, Mahabad (Sablağ), Miyandab (Goşaçay) ve Piranşehir (Khana) şehirleri, Türkiye ve Irak ülkelerince sınırlanmıştır. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır. Sulu tarımda kullanılan tarlaların eğimi 2-5°C arasında değişmektedir. Meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11.3-13.71°C arasındadır. Yaz ortalama sıcaklığı 22.76°C ve kış ortalama sıcaklığı 2.45°C, en soğuk aylar Aralık-Ocak (-0.3°C), en sıcak aylar Temmuz- Ağustos (24.21°C) ve ortalama yağış miktarı ise 326.43 mm dir (Aghaalinejad, 2011).

Deneme tarlasına ait toprak örnekleri tarlayı temsil edecek şekilde 0-30 cm toprak derinliğinden toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri havada kuru hale geldikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneği Sulduz Toprak Analiz Laboratuvarı'na gönderilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge1. Deneme yeri toprak analiz sonuçları
Table 1. Soil analysis results of experimental area

P ₂ O ₅ (kg/da)	9.1
K ₂ O (kg/da)	397
Organik madde (%)	0.70
Toplam azot (%)	0.06
TNV (%)	23.0
SP (%)	55
EC (dS/m)	0.721
Kil (%)	39
Tın (%)	43
Kum (%)	18
Ph	7.81
Fe (mg kg ⁻¹)	9.1
Zn (mg kg ⁻¹)	1
B (mg kg ⁻¹)	0.3
Mn (mg kg ⁻¹)	11.5

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada Şirin çeşidi kullanılmıştır; bu çeşit İran tarım bakanlığının şekerpancarı araştırma merkezince ıslah ve üretilmiş olan bir hibrit çeşididir. Şirin çeşidi sapa kalkmaya dayanıklı olup, şeker oranı yüksektir (Farzaneh et al. 2014).

Tohumların ekimi sıra arası 50 cm ve her parselde 6 sıra olacak şekilde el markörü ile işaretlenen çizgilere 10.04.2006 tarihinde yapılmıştır. Ekim zamanında çıkış açısından, yağış ve toprak nemi uygun durumda olmuştur. Fosfor gübresinin 2/3'ü sonbaharda sürümde taban gübresi olarak pulluk altına, 1/3 'ü ise ilkbaharda tohum yatağı hazırlığında azot gübresi ile beraber verilmiştir. Öngörülen azotun yarısı tohum yatağı hazırlamadan önce tırmık altına, diğer yarısı da baş gübresi olarak en geç son ot çapası altına verilmiştir. Toprak Analiz Laboratuvarın tavsiyesine uyarak 25 kg da⁻¹ saf N ve 10 kg da⁻¹ saf P₂O₅ gübre hesabıyla, tüm parsellerde kullanılmıştır. Çıkışlardan sonra yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bitkiler ekim zamanlarına göre 2-4 yapraklı döneme eriştikten sonra sıra üzeri ortalama 20 cm olacak şekilde seyreltme işlemine tabi tutulmuştur. Yabancı ot yoğunluğu dikkate alınarak, pancar yaprağı toprağı örtünceye kadar çapa işlemine devam edilmiştir. Toplam 4 kez çapalama yapılmış ve bu işlem genellikle sulamadan sonra yapılarak yabancı otların gelişimi engellenmiş ve kaymak tabakasının kırılması sağlanmıştır. Yaprak gübrelere su ile karıştırılarak gelişme döneminin başlangıcında 2-3 hafta ara ile 2 kez akşamüstü serin ve rüzgarsız saatlerde yapraklara püskürtülmüştür. Yaprak gübresi olarak kullanılan mikro elementlerin hepsi (Fe, Zn, B ve Mn) Kavin Tous şirketinden temin edilmiştir. Demir (Fe), Çinko (Zn), Bor (B) ve Mangan (Mn) şirketin tavsiyesine göre 1 litre ha⁻¹, 1 litre ha⁻¹, 2 litre ha⁻¹, 3 kg ha⁻¹ hesabıyla kullanılmıştır. Pancar bitkisinin gelişme dönemi boyunca topraktaki nem durumu dikkate alınarak 7 kez olmak üzere salma sulama işlemi uygulanmıştır. Ağustos ayının başlarında şeker pancarında görülen yaprak bitine karşı sistemik ilaç kullanılarak mücadele yapılmıştır. Ayrıca ağustos ayının ortalarına doğru külleme hastalığına rastlanmıştır. Bu nedenle 5 Ağustos olmak üzere bir kez ilaçlama yapılarak hastalık kontrol altına alınmıştır. Bitkilerin hasadı 21 Ekim 2006 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada; şeker oranı, Na, K ve N miktarları, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalinite ve melastaki şeker oranı özellikleri ele alınmıştır. Alınan

pancar numuneleri özenle yıkanıp ve nemli cihazi ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuvar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konularak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak numunelerin alkalinitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilir şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi and et al., 2006). Özelliklerin hepsinde EXCEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Elde edilen bulgulara göre, farklı gübrelemelerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama şeker oranı %15.48-17.77 arasında değişmiştir; en yüksek oran kontrole ve en düşük oran demir kullanımına aittir. Şekerpancarı numunelerinde ortalama K varlığı 6.65-7.86 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek varlık sırasıyla demir ve kontrole bulunmuştur. Numunelerdeki ortalama Na varlığı 1.30 - 1.95 (meq/100 g pulp) arasında değişmiştir; K varlığında olduğu gibi en düşük ve en yüksek varlık sırasıyla demir ve kontrole kaydedilmiştir. N varlığının en düşük miktarı (1.34 meq/100 g pulp) bor uygulamasında ve en yüksek miktarı (3.15 meq/100 g pulp) kontrole

bulunmuştur. Alkalinite özelliğine gelince en düşük rakam (3.12) kontrole ve en yüksek rakam (7.95) bor kullanımında bulunmuştur. Kristalize edilebilir şeker oranının en düşük miktarı (%12.32) demir uygulamasında ve en yüksek miktarı (%13.81) kontrole görünmüştür. Şeker randımanı kriteri ile ilgili en düşük oran (%77.72) kontrole ve en yüksek oran (%79.59) demir uygulamasında bulunmuştur.

Melastaki şeker oranı özelliğine gelince en düşük oran (%3.25) demir kullanımında ve en yüksek oran (%3.95) kontrole kaydedilmiştir (Çizelge 2.). Şekerpancarı topraktaki demir, çinko, bor ve mangan gibi elementlerin az miktarda bulunmasına, hassastır (Malakooti ve Tehrani, 2000). Araştırmayı yaptığımız deneme yerinin toprağındaki demir ve bor düşük seviyelerde, çinko ve mangan orta seviyelerde bulunuyordu. Demir gübresinin kullanımı, şekerpancarı numunelerindeki K, Na ve N varlıklarını kontrole nazaren düşürmüştür; bununla birlikte istemediğimize rağmen, şeker oranında da azalma görünmüştür. Demir uygulaması sonucu K, Na ve N varlıklarının düşmesi ile birlikte, şeker randımanında yükselmeye sebep olmuştur. Demirde olduğu gibi, diğer mikro elementlerin kullanımı da aşağı yukarı K, Na ve N varlıklarının düşmesine sebep olmuş, şeker randımanını çoğaltmıştır ancak şeker oranında düşüş kaydedilmiştir.

Gobarah et al. (2014) gerçekleştirdikleri iki yıllık bir denemede mikro elementlerin etkisini şekerpancarının verim ve kalitesi kriterleri üzerine denemişlerdir. Bu araştırmanın sonucuna göre şeker oranı demir gübresi kullanıldığında, kontrole göre %1.36'lık bir artış göstermiştir. Çinko, Mangan ve Bor kullanıldığında ise şeker oranında artış görünmüştür. Bu elementlerin hepsi birlikte uygulandığında, kontrole göre %1.75'lik bir artış

Çizelge 2. Şeker Oranı (%) (I) , K (II), Na (III) ve N (IV) Varlığı (meq/100g pulp), Alkalinite (V), Kristalize Edilebilir Şeker Oranı (%) (VI), Şeker Randımanı (%) (VII) ve Melasın Şeker Oranı (%) (VIII)

Table 2. Sugar percentage % (I), K (II), Na (III) and N (IV) Content (meq/100g pulp), Alkalinity (V), Crystallized sugar percentage (%) (VI), Sugar Yield (%) (VII) and Percentage of Sugar in Molasses (%) (VIII)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kontrol	17.77 ±0.29	7.86 ±0.60	1.95 ±0.09	3.15 ±0.27	3.12 ±0.05	13.81 ±0.55	77.72 ±1.82	3.95 ±0.26
B	15.94 ±1.80	6.94 ±0.09	1.44 ±0.10	1.34 ±0.63	7.95 ±3.60	12.65 ±1.68	79.17 ±1.58	3.29 ±0.12
Fe	15.48 ±0.42	6.65 ±0.06	1.30 ±0.24	1.47 ±0.34	5.71 ±1.42	12.32 ±0.45	79.59 ±0.75	3.25 ±0.05
Mn	16.15 ±0.24	6.95 ±0.54	1.31 ±0.26	2.43 ±0.32	3.41 ±0.13	12.81 ±0.06	79.28 ±1.56	3.35 ±0.30
Zn	15.73 ±0.68	6.83 ±0.58	1.63 ±0.01	1.91 ±0.56	4.76 ±1.08	12.35 ±0.43	78.58 ±0.67	3.37 ±0.26

kaydedilmiştir. K varlığı kriterine gelince, kontrole göre, gübre uygulamalarının hepsinde bir düşüş görünmüştür ancak bu düşüş elementlerin hepsi birlikte kullanıldığında daha fazla bulunmuştur. Farklı gübre uygulamalarında Na varlığı, K varlığı gibi bir sonuç göstermiştir hatta elementlerin hepsi birlikte kullanıldığında en fazla düşüş kaydedilmiştir. Farklı gübre uygulamalarında, N varlığı da Na ve K varlığına benzer bir sonuç ortaya koymuştur. Kristalize edilebilen şeker oranı özelliği ile ilgili en düşük oran (%15.57) kontrol ve en yüksek oran (%17.56) elementlerin hepsinin kullanımına aittir; ikinci sırada ise demir uygulaması bulunmaktadır. Şeker randımanı kriterinin en yüksek oranı (%84.61) elementlerin hepsinin kullanımında ve en düşüğü (%81.25) kontolda görünmüştür. Melastaki şeker oranının en yüksek oranı (%3.66) ve en düşük oranı (%3.41) sırasıyla elementlerin hepsinin kullanımı ve kontrole aittir (Gobarah et al. 2014). Rahimi ve Arslan (2012a), yaptıkları bir denemede, şekerpancarı kalitesi üzerine toprak tekstürünün etkisini araştırmışlardır; bulgularına göre, şeker oranı %16.16-17.82, K miktarı 3.88-4.64 (meq/100 g pulp), Na miktarı 1.34-3.57 (meq/100 g pulp), N miktarı 1.58-3.08 (meq/100 g pulp), Alkalite 2.73-5.77, Kristalize edilebilen şeker oranı %12.99-15.19, Şeker randımanı %79.31-86.11 ve Melastaki şeker oranı %2.32-3.06 arasında değişmektedir. Gobarah et al. (2011), iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum gübresi uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, 2008-2009 tarım sezonunda, ortalama şeker oranı %19.28-21.07, K varlığı 5.41-6.54 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1.72-2.02 (meq/100 g pulp), N varlığı 3.84-4.39 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranı %15.75-17.78, Şeker randımanı %81.70-84.41 ve Melastaki şeker oranı %3.23-3.56 arasında değişmiştir; 2009-2010 tarım sezonunda ise, ortalama şeker oranı %18.61-21.04, K varlığı 4.07-7.35 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1.79-2.46 (meq/100 g pulp), N varlığı 3.41-4.99 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranı %14.58-17.65, Şeker randımanı %80.73-83.87 ve Melastaki şeker oranı %2.79-4.03 arasında değişmiştir. Rahimi ve Arslan (2012b), yaptıkları bir denemede, şekerpancarı kalitesi üzerine toprak Ph'sı ve tuzluluğu etkisini araştırmışlardır; bulgularına göre, şeker oranı %16.16-18.08, K miktarı 3.95-5.04 (meq/100 g pulp), Na miktarı 1.44-3.57 (meq/100 g pulp), N miktarı 1.43-3.88 (meq/100 g pulp), Alkalite 2.02-5.92, Kristalize edilebilen şeker oranı %12.99-15.48, Şeker randımanı %79.31-85.45 ve Melastaki şeker oranı %2.60-3.29 arasında

değişmektedir. Jaliliyan et al. (2001), iki yıl süre içerisinde, şekerpancarında su kullanımı ve azotlu gübre faktörlerinin etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre, ortalama şeker oranı %18.51-21.81, N varlığı 0.93-8.95 (meq/100 g pulp) ve Kristalize edilebilen şeker oranı %15.48-18.82 arasında değişmiştir. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama şeker oranını %13.22-15.38, K varlığını 3.63-6.15 (meq/100 g pulp), Na varlığını 0.37-0.91 (meq/100 g pulp), N varlığını 1.66-3.5 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranını %10.79-13.12 ve Şeker randımanını 84.14-89.33 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalinite oranı 2.22-4.52 arasında kaydedilmiştir.

Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre; şeker oranı %15.48-17.77, K varlığı 6.65-7.86 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1.30-1.95 (meq/100 g pulp), N varlığı 1.34-7.95 (meq/100 g pulp), alkalinite 3.12-7.95, kristalize edilebilen şeker oranı %12.32-13.81, şeker randımanı %77.72-79.59 ve melastaki şeker oranı %3.25-3.95 arasında değişmiştir.

Kaynaklar

- Aghaalienejad M., 2011. Floristic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand Islamic University. Marand, Iran. (Farsça)
- Alexander J.T., 1971. Factors Affecting Quality. P: 371-381. In Johnson RT, Alexander JT, Rush GE, (Editör: Hawkes G.R.). Advances in sugar beet production; Principles and practices. The Iowa State Univ. Press. Ames.IA
- Bakırcıoğlu D.Ç., 2009. Toprakta Makro ve Mikro Element Tayini. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü
- Çamaş N., Çırak C. and Albayrak S., 2007. Yield and quality of sugarbeet grown under northern Turkey condition. Int. J. of Agricultural Reserch, 2(3): 296-301
- Çimrin K.M. ve Boysan S., 2006. Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 16:105-111
- Draycott A.P., Christenson D.R., 2003. Nutrients for sugar beet production: Soil-plant relationships. CABI Publishing

- FAO, 2009. How to feed the world 2050. Global agriculture towards 2050. High Level Expert Forum, Rome, 12-13 October 2009
- Farzaneh S., Sadeghzadeh S., Fathollah Taleghani D., Cheghini M.A., Ghaderifar F. and Fresco L.O., 2004. Fertilizer and the Future. FAO Agricultur Department. www.fao.org
- Gobarah M.E., Tawfik M.M., Zaghloul S.M. and Amin Gehan A., 2014. Effect of combined application of different micronutrients on productivity and quality of sugar beet plants (*Beta vulgaris* L.), International Journal of Plant & Soil Science, 3(6): 589-598
- Gobarah M.E., Mekki B.B., Mohamed M.H. and Tawfik M.M., 2011. Comparative efficiency of foliar and soil potassium application on sugarbeet productivity and quality. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10 (4): 626-632
- Hilde D.J., Bass S.R., Levos S. and Ellingson R.L., 1983. Grower practices system promotes beet quality improvement in the Red River Valley. J. Am. Soc. Sugar beet Technol., 22: 73-88
- Hu H. and Brown P.H., 1997. Absorption of boron by plant roots. Plant and soil.193: 49-58
- Jaliliyan A., Shirvani A.R., Nemati A. and Basati J., 2001. Effects of deficit irrigation on the production and economy of sugarbeet in Kermanshah region. J. of Sugarbeet, 17: 1-14. (Farsça)
- Malakooti M.G. and Tehrani MM, 2001. Micronutrients roll in maximizing crop yield and improving qualitative of agricultural products. Tarbiat Modarres University. (In Persian)
- Nourju A. and Baghayikiya M., 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region. Iran. J. of Sugarbeet, 20(1): 27-38. (Farsça)
- Rahimi A. ve Arslan N., 2012a. Toprak Tekstürünün Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, Kayseri, Türkiye, 127-135
- Rahimi A. ve Arslan N., 2012b. Toprak Tuzluluğu (EC) ve pH'sının Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, Kayseri, Türkiye, 118-126
- Sharman C.P. and Sanwal G.G., 1992. Effect of Fe deficiency on the photosynthetic system of maize. Journal of plant physiology, 1992; 140: 527-530
- Sheykholeslami R., 1996. Şeker üretimi ve şekerpancarında kaliteyi tanımlamak için formüllerin daha kullanışlı yapmak, Şekerpancarı bilimsel dergisi, 1-2: 72. (Farsça)
- Sohrabi Y. and et al., 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15
- Tisdale S.L., Nelson W.L. and Beaton J.D., 1990. Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed. Macmillan Publishing Company. New York
- Vukov K., 1971. Şekerpancarının Fizik ve Kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara
- Webber J., 1981. "Trace Metals in Agriculture" In: Lepp NW, editor. Effect of heavy metal pollution on plants: Metals in the environment, Vol. II. London New Jersey: Applied Sci Publ, 84-159

Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Farklı Çeşitlerinde Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma

*Amir RAHIMI¹ Neşet ARSLAN² İsmail Rezaei CHİYANEH¹

¹Urmia Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Urmia, İran

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): emir10357@gmail.com

Öz

Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) rekabet gücünü artırmak amacıyla bir hayli yol alınmıştır. Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu etkiler. Mikro elementler, bitkileri kalite ve verim açısından etkilemektedir. Bu denemede kullanılan mikro elementlerin (Fe, Zn, B ve Mn), şekerpancarında kalite kriterleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma 2005-2006 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz bölgesinde bulunan şekerpancarı fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Örneklerdeki şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu sonuçlardan bilgisayar programı yardımıyla kristalize edilebilen şeker miktarı, alkalinite ve melastaki şeker oranı belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; şeker oranı %15.48-17.77, K varlığı 6.65-7.86 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1.30-1.95 (meq/100 g pulp), N varlığı 1.34-7.95 (meq/100 g pulp), alkalinite 3.12-7.95, kristalize edilebilen şeker oranı %12.32-13.81, şeker randımanı %77.72-79.59 ve melastaki şeker oranı %3.25-3.95 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkalinite, Sulduz, şekerpancarı, şeker randımanı, çeşit

A Research on Quality Criteria in Different Cultivars of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

In order to increase sugarbeet competitiveness it is necessary to consider many things. It is not possible to crystallize all sugar in sugarbeet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality are non-sugar substances. The aim of the study was to find the effects of different sugarbeet cultivars on the quality of the plant. the study was carried out during 2005-2006 at the agricultural lands of Sulduz region (most important region in terms of sugarbeet production), West Azerbaijan Province, Iran, affiliated to the Sugarbeet Factory of the region. The sugar percentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System (Sucromat automatic Saccharometer, flame photometer and testamin photometer). Crystallized sugar percentage, alkalinity, the percentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The findings showed that sugar percentage, amount of K, Na, N, alkalinity, crystallized sugar percentage, sugar yield and percentage of sugar in molasses were between %14.88-19.21, %3.71-5.05 (meq/100 g pulp), 1.4-3.73 (meq/100 g pulp), 1.91-2.89 (meq/100 g pulp), 2.48-7.35, %11.63-16.53, %78.08-87.85 and %2.28-3.25 respectively.

Keywords: Alkalinity, Sulduz, sugar beet, sugar yield, cultivar

Giriş

İnsan ve evcil hayvanların besin maddeleri tarım sektöründen elde edilmektedir. Hammadde olarak tarımsal ürünlerin yerini alabilecek bir alternatif söz konusu değildir (Bayramoğlu 2010). Şekerin üretim tarihi çok eskilere gitmektedir. Şekerpancarı tarımı,

sağladığı yüksek katma değer, yan ürünlerin hayvan yemi olma ve tarımda sağladığı istihdam özelliği dolayısıyla çok önemli bir bitkidir (Günel ve ark. 2005). Dünyada, 120 ülkede yaklaşık olarak 148 milyon ton şeker üretilmektedir. Üretilen şekerin aşağı yukarı %20'si

şekerpancarından, %80'i ise şeker kamışından gerçekleştirilmiştir. Ekonomik rekabetin sektörel genişlik kazanması ve her hangi bir uluslararası kazaya kurban gitmemek için rekabeti denetlemekte aktif olmak isteyen uluslar, sistemin ana unsurlarından biri olan tarım ürünlerini çeşitli enstrümanlar kullanarak kontrol etmek istemektedirler (Günel ve ark. 2010). İstatistik verilere göre İran'da 2013-2014 ziraii yılında 107.000 ha alanda şekerpancarı ekilmiş, hektara ortalama verimi 39.200 kg ve toplam şekerpancarı üretimi ise 4.185.000 ton olmuştur. Aynı yılda kişi başına şeker tüketimi ise 33.70 kg/yılda olmuştur (Anonim 2014). Şekerin, ilk kez ne zaman ve kim tarafından kullanıldığı bilinmemekle beraber yapılan çalışmalar, Kuzey Hindistan'da Gange Nehri civarından elde edildiğini doğrulamaktadır (Baykut, 1958). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz (Naghadeh) ilçesinde (36:57 E , 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Nüfusun büyük bir kısmı tarımla uğraşır. Azeri Türkçesinde Sulduz kelimesinin anlamı sulu ve düz demektir (Aghaalinejad 2011).

Şekerpancarı içerdiği şeker itibarı ile yüksek enerji ve saf besin kaynağı olarak insanlar için hayati önem taşımaktadır (Oral, 1979). Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α -amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer almaktadır. Şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu düşürerek şekerpancarını nitel biçimde olumsuz yönde etkiler; dolayısıyla şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir (Vukov 1971). Şeker dışı maddelerin verileri, kristalize edilebilen şeker oranını belirlemek için birçok formülde yer almaktadır (Sheykhuleslami 1996). Şekerpancarında adı geçen elementlerin bulunması kristalizasyon aşamasında bir engel oluşturur ve daha fazla şekeri melasa doğru götürür (Hilde and et al. 1983) ve bu yüzden şeker randımanı tarladaki üretilen şekerpancarına bağlıdır (Alexander 1971). Çeşitli faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir; örneğin Vokov (1977) şekerpancarında kaliteyi etkileyen 28 faktörün etkili olduğunu kaydetmiştir. Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen faktörlerden bir tanesi tohumluktur. Tohum çeşidi şekerpancarı üretiminde de verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

Bir ülkede tarımın yönü ve seviyesi o ülkede kaliteli tohumlukların çiftçiler tarafından temin edilip kullanıma derecesi ile çok yakından ilişkilidir. İslah edilmiş kaliteli tohumlukların tarımda kullanılması hem tarımsal işletmeler hem de bölgesel ve ülkesel ekonomiler açısından kayda değer faydalar temin etmektedir. Tarımda genetik potansiyeli düşük bitki çeşitleri ve kalitesiz tohumlukların kullanılması halinde, çoğu zaman diğer girdilerden beklenen yararları gerçekleştirmek mümkün değildir (Akyol ve Arda 1942).

İran'ın şekerpancarı üretim bölgelerinde, son yıllarda şekerpancarı tarımında tohumluk seçiminde çiftçilere esneklik sağlanmış, çiftçiler fabrikaların verdiği tohumun yanı sıra piyasadan temin ettiği farklı şekerpancarı tohumlukları kullanmaya başlamışlardır. İran'da şekerpancarı fabrikalarca çiftçilere verilen para, pancar ağırlığı ve şeker oranına göredir; bu yüzden çiftçilere, pancar verimi yanı sıra şeker oranı da önemlidir. Son zamanlarda fabrikalarca, kristalize edilebilen şeker oranı gibi, diğer kalite kriterleri uygulama politikası da düşünülmektedir; dolayısıyla çiftçiler kalite bakımından en üst düzeyde olan çeşitlere yönelmesinde fayda vardır. Şeker fabrikaları açısından konuya bakıldığında, verilen ham madde, nitel biçimde kaliteliyse, artırıcı bir etmen olarak, şeker sanayinin ilerlemesine yardımcı olacaktır. Çiftçiler son yıllarda piyasada çok sayıda çeşidin olması nedeniyle bilinçsiz çok yüksek fiyatlarla tohum almaktadır. Çeşit seçilirken dikkat edilmesi gereken önemli özelliklerden ekilen yörenin iklim ve toprak yapısına uygun olmasıdır. Bu çalışmada, yöredeki bulunan veya fabrikalarca çiftçiye verilen şekerpancarı çeşitleri kalite açısından kıyaslanmıştır. Yapılan bu araştırma sonucu bölgedeki çiftçilere kaliteli ve maliyeti düşük tohumlar sunulabilecek.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2005-2006 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan ilinin Sulduz yöresindeki bir tarlada yapılmıştır. Bu yöre Urmiye gölü, Urmiye, Mahabad, Miyandab ve Piranşehir şehirleri, Türkiye ve Irak ülkelerince sınırlanmıştır. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır. Meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11.3-13.71°C arasındadır. Yaz ortalama sıcaklığı 22.76°C ve kış ortalama sıcaklığı 2.45°C, en

soğuk aylar Aralık-Ocak (-0.3°C), en sıcak aylar Temmuz- Ağustos (24.21°C) ve ortalama yağış miktarı ise 326.43 mm dir. Sulu tarımda kullanılan tarlaların eğimi 2-5°C arasında değişmektedir (Aghaalinejad 2011).

Toprak örnekleri tarlayı temsil edecek şekilde 0-30 cm toprak derinliğinden alınmıştır. Alınan toprak örnekleri havada kuru hale geldikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneği Sulduz Toprak Analiz Laboratuvarı'na gönderilmiştir. Analiz sonuçları çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge1. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Table 1. Soil analysis of experiment area

P ₂ O ₅ (kg/da)	11.0
K ₂ O (kg/da)	173
Organik Madde (%)	1.25
Toplam Azot (%)	0.10
TNV (%)	7.8
SP (%)	42
EC (dS/m)	0.791
Kil (%)	24
Tin (%)	46
Kum (%)	30
Ph	7.93

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada Rasul, Zargan, Sonja, Şirin, Flores, Laetitia ve Univers çeşitleri kullanılmıştır. Tohumların ekimi sıra arası 50 cm ve her parselde 6 sıra olacak şekilde el markörü ile işaretlenen çizgilere 12.04.2006 tarihinde yapılmıştır. Ekim zamanında çıkış açısından, yağış ve toprak nemi uygun durumda olmuştur. Fosfor ve Potas gübrelere 2/3'ü sonbaharda sürümde taban gübresi olarak pulluk altına, 1/3 'ü ise ilkbaharda tohum yatağı hazırlığında azot gübresi ile beraber verilmiştir. Öngörülen azotun yarısı tohum yatağı hazırlamadan önce tırmık altına, diğer yarısı da baş gübresi olarak en geç son ot çapası altına verilmiştir. Toprak Analiz Laboratuvarın tavsiyesine uyarak 20 kg da-1 saf N ve 8 kg da-1 saf P₂O₅ ve 6 kg da-1 saf K₂O gübre hesabıyla, tüm parsellerde kullanılmıştır. Çıkışlardan sonra yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bitkiler ekim zamanlarına göre 2-4 yapraklı döneme eriştikten sonra sıra üzeri ortalama 20 cm olacak şekilde seyreltme işlemine tabi tutulmuştur. Yabancı ot yoğunluğu dikkate alınarak, pancar yaprağı toprağı örtünceye kadar çapa işlemine devam edilmiştir. Toplam 4 kez çapalama yapılmış ve bu işlem genellikle sulamadan sonra yapılırak

yabancı otların gelişimi engellenmiş ve kaymak tabakasının kırılması sağlanmıştır. Pancar bitkisinin gelişme dönemi boyunca topraktaki nem durumu dikkate alınarak 7 kez olmak üzere yağmurlama sulama işlemi uygulanmıştır. Ağustos ayının başlarında şeker pancarında görülen yaprak bitine karşı sistemik ilaç kullanılarak mücadele yapılmıştır. Ayrıca ağustos ayının ortalarına doğru külleme hastalığına rastlanmıştır. Bu nedenle 5 Ağustos olmak üzere bir kez ilaçlama yapılarak hastalık kontrol altına alınmıştır. Bitkilerin hasadı 26 Ekim 2006 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada; şeker oranı, Na, K ve N miktarları, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalinite ve melastaki şeker oranı özellikleri ele alınmıştır. Alınan pancar numuneleri özenle yıkanıp veenema cihazı ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuvar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konarak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak numunelerin alkalinitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilen şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi et al. 2006). Özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şeker Oranı (%)

Elde edilen bulgulara göre, farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama şeker oranı % 15.17-19.21 arasında değişmiştir; en yüksek oran Şirin çeşidine ve en düşük oran Rasul çeşidine aittir (Çizelge 2.). İlkai et al. (2012) gerçekleştirdikleri iki yıllık bir denemede 14 çeşidi, verim ve kalite bakımından kıyaslamışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre şeker oranı %13.0-14.60 arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılık anlamlı (p<0.01) çıkmıştır. Rahimi ve Arslan (2012), yaptıkları bir denemede, şekerpancarı kalitesi üzerine rakımın etkisini araştırmışlardır; bulgularına göre, şeker oranı %16.16-18.45 arasında değişmiştir. Mirzaei and

Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde iki yıl süreyle yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama şeker oranını %16.19-18.87 arasında bulmuşlardır. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker oranı %12.74-16.09 arasında bulunmuştur.

K Varlığı (meq/100 g pulp)

Elde edilen bulgulara göre, farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama K varlığı 3.71-5.30 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek varlık sırasıyla Flores ve Rasul'de bulunmuştur (Çizelge 2.). Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda K varlığı 3.95-5.23 (meq/100 g pulp) arasında değişmiştir. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama K varlığını 4.42-5.81 (meq/100 g pulp) arasında kaydetmişlerdir. Ilkai et al. (2012) sonuçlarına göre K varlığı 6.1-6.7 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılık anlamlı ($p<0.05$) çıkmıştır. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama K varlığı 6.06-6.88 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

Na Varlığı (meq/100 g pulp)

Bu araştırmanın sonuçlarına göre farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama Na varlığı 1.40-2.69 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek

varlık sırasıyla Laetitia ve Flores'te bulunmuştur (Çizelge 2.). Ilkai ve ark. (2012) sonuçlarına göre Na varlığı 1.4-2.2 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılık anlamlı ($p<0.01$) çıkmıştır. Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda Na varlığı 1.27-2.94 (meq/100 g pulp) arasında değişmiştir. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama Na varlığını 1.00-1.65 (meq/100 g pulp) arasında bulmuşlardır. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama Na varlığı 2.88-4.81 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

N Varlığı (meq/100 g pulp)

Edinilen bulgulara göre farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama N varlığı 1.91-3.46 (meq/100 g pulp) arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek varlık sırasıyla Şirin ve Rasul'de görünmüştür (Çizelge 2.). Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda N varlığı .43-3.44 (meq/100 g pulp) arasında değişmiştir. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama N varlığını 0.82-2.99 (meq/100 g pulp) arasında kaydetmişlerdir. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama N varlığı 4.95-6.62 (meq/100 g pulp) arasında gösterilmiştir.

Çizelge 2. Şeker Oranı% (I) , K(II), Na(III) ve N(IV) Varlığı (meq/100g pulp), Alkalinite%(V), Kristalize Edilebilir Şeker Oranı%(VI), Şeker Randımanı%(VII) ve Melasın Şeker Oranı%(VIII)

Table 2. Sugar percentage % (I), K (II), Na (III) and N (IV) Content (meq/100g pulp), Alkalinity % (V), Crystallized sugar percentage % (VI), Sugar Yield % (VII) and Percentage of Sugar in Molasses % (VIII)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Rasul	15.17 ±0.25	5.30 ±0.08	1.925 ±0.09	3.46 ±0.13	2.11 ±0.10	11.87 ±0.45	80.00 ±0.13	3.2 ±0.08
Zargan	16.98 ±1.41	4.66 ±0.45	2.44 ±1.13	2.89 ±1.19	2.81 ±1.48	13.98 ±1.32	82.32 ±2.63	3.00 ±0.48
Sonja	18.97 ±0.10	4.29 ±0.04	1.82 ±0.06	2.07 ±0.05	2.86 ±0.04	16.34 ±0.13	86.61 ±0.31	2.57 ±0.04
Şirin	19.21 ±0.42	5.05 ±0.68	2.09 ±0.17	1.91 ±0.10	3.75 ±0.07	16.29 ±0.60	84.78 ±1.29	2.92 ±0.18
Flores	16.32 ±1.32	3.71 ±0.12	2.69 ±0.18	2.62 ±0.28	2.48 ±0.29	13.59 ±1.31	83.16 ±1.32	2.74 ±0.01
Laetitia	18.82 ±0.21	3.87 ±0.32	1.40 ±0.23	1.98 ±0.80	3.05 ±0.96	16.54 ±0.47	87.85 ±1.54	2.28 ±0.27
Universe	16.79 ±1.17	4.51 ±0.81	2.56 ±0.21	2.11 ±0.29	3.35 ±0.03	13.87 ±0.81	82.72 ±1.02	2.92 ±0.37

Alkalinite

Elde edilen bulgulara göre, farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama alkalinite 2.11-3.75 arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek sırasıyla Şirin ve Rasul'de bulunmuştur (Çizelge 2.). Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalinite oranı 2.22-4.52 (%) arasında kaydedilmiştir. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama alkalinite oranını %2.33-7.92 arasında kaydetmişlerdir. Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda alkalinite 2.53-4.47 arasında değişmiştir.

Kristalize Edilebilir Şeker Oranı (%)

Bu araştırmanın sonuçlarına göre farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama Kristalize edilebilir şeker oranı %11.87-16.54 arasında değişmiş, en yüksek ve en düşük oran sırasıyla Laetitia ve Rasul'de bulunmuştur (Çizelge 2.). Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda Kristalize edilebilir şeker oranı %12.99-15.77 arasında değişmiştir. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama Kristalize edilebilir şeker oranını 14.10-16.63 (%) arasında kaydetmişlerdir. Çamaş ve ark. (2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, Kristalize edilebilir şeker oranını 10.79-13.12 arasında kaydedilmiştir. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama kristalize edilebilir şeker oranı %9.05-12.43 arasında bulunmuştur.

Şeker Randımanı (%)

Edinilen bulgulara göre farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama şeker randımanı 80.00-87.85 arasında değişmiş, en yüksek ve en düşük şeker randımanı sırasıyla Laetitia ve Rasul'de görülmüştür (Çizelge 2.). Çamaş ve ark. (2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama şeker randımanı 84.14-89.33 arasında bulunmuşlardır. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama şeker randımanını 86.68-90.75 (%) arasında

bulmuşlardır. Nourju and Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker randımanı %2.88-4.81 arasında kaydedilmiştir. Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda şeker randımanı %79.31-84.55 arasında değişmiştir.

Melastaki Şeker Oranı (%)

Elde edilen bulgulara göre, farklı çeşitlerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama melastaki şeker oranı %2.28-3.20 arasında değişmiş, en düşük ve en yüksek sırasıyla Rasul ve Laetitia'da bulunmuştur (Çizelge 2.). Rahimi ve Arslan (2012)'in bulgularına göre, farklı rakımlarda melastaki şeker oranı %2.70-3.28 arasında değişmiştir. Abdel-Motagally and Attia (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonuçlarına göre, ortalama melastaki şeker oranı 2.80-3.19 arasında bulunmuşlardır. Mirzaei and Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama melastaki şeker oranını 1.68-2.39 (%) arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama melastaki şeker oranı 2.88-4.81 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre; şeker oranı %14.88-19.21, K miktarı 3.71-5.05 mg/l, görünmüştür. Na miktarı 1.4-3.73 mg/l, N miktarı 1.91-2.89 mg/l, alkalinite 2.48-7.35, kristalize edilebilir şeker oranı %11.63-16.53, şeker randımanı %78.08-87.85 ve melastaki şeker oranı %2.28-3.25 arasında değişmiştir.

Kaynaklar

- Abdel-Motagally F.M.F., Attia K.K., 2009. Response of sugar beet plants to nitrogen and potassium fertilization in sandy calcareous soil. *Int. J. Agric. Biol.*, 11 (6): 695-700
- Aghaalinejad M., 2011. Floristic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand Islamic University. Marand, Iran. (Farsça)
- Akyol H., ve Arda M., 1942. Genel coğrafya. Maarif matbaası, İstanbul

- Alexander J.T., 1971. Factors affecting quality.P: 371-381. In Johnson RT, Alexander JT, Rush GE, Hawkes GR(eds). Advances in sugar beet production; Principles and practices. The Iowa State Univ. Press. Ames.IA
- Anonim 2014. <http://www.pankobirlik.com.tr> (Erişim tarihi: 07.07.2015)
- Baykut N., 1958. Dünya ve memleketimizde şeker sanayinin doğuşu ve erzurum şeker fabrikasının bölge üzerindeki iktisadî ve sosyal tesirleri. Şeker, 3(36): 3; T. Veldet. 30. Yılında Türkiye Şeker Sanayi, Ankara, 4-6
- Bayramoğlu Z., 2010. Tarımsal verimlilik ve önemi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 52-61
- Çamaş N., Çırak C. and Albayrak S., 2007. Yield and quality of sugarbeet grown under northern Turkey condition. Int. J. of Agricultural Reserch, 2(3): 296-301
- Günel E., Çalışkan M.E., Tortopoğlu A.İ., Kuşman N., Tuğrul K.M., Yılmaz A., Dede Ö. ve Öztürk M., 2005. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 431-457, Ankara
- Hilde D.J., Bass S.R., Levos S., Ellingson R.L., 1983. Grower practices system promotes beet quality improvement in the Red River Valley. J. Am. Soc. Sugar beet Technol., 22: 73-88
- Ilkaii M.N., Habibi D., Fruzesh P., Fathollah Taleghani D., Rajabi A., Orujnia S. and Fard Davudi M., 2012. Investigation of quality and quantity properties in different sugar beet genotypes under drought stress, Tarım ve Islah Dergisi, 8(4): 101-111. (Farsça)
- Nourju A., Baghayikiya M., 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region, Iran. J. of Sugarbeet.20(1): 27-38. (Farsça)
- Oral E., 1979. Nişasta ve Şekerli Bitki Yetiştiriciliği Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları
- Rahimi A. ve Arslan N., 2012. Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Şekerpancarlarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Yönünden Karşılaştırılması . 1. Uluslararası anadolu şeker pancarı sempozyumu, Kayseri, Türkiye, 136-142
- Sohrabi Y. and et al., 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15
- Sheykholeslami R., 1996. Şeker üretimi ve şekerpancarında kaliteyi tanımlamak için formüllerin daha kullanışlı yapmak, Şekerpancarı bilimsel dergisi, 1-2: 72. (Farsça)
- Vokov K., 1977. Physics and chemistry of sugarbeet in sugar manufacture. Elsever. Amesterdam: 595
- Vukov K., 1971. Şekerpancarının fizik ve kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara

Kaplı ve Kapsız Şeker Pancarı Tohumlarının Çimlenme, Çıkış ve Verim Bakımından İncelenmesi

*Engin Gökhan KULAN Mehmet Demir KAYA

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir
*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): egk_88@hotmail.com

Öz

Bu çalışma Eskişehir koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumlarının çimlenme, çıkış, verim ve polar şeker oranı bakımından performanslarının değerlendirilmesi amacıyla 2014 yılında tarla ve laboratuvar denemeleri olarak yürütülmüştür. Araştırmada Eldorado, Coyote, Stine ve Giraf şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumları kullanılmıştır. Laboratuvar denemelerinde çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi ve ortalama çıkış süresi; tarla denemelerinde ise tarla çıkış (%), kök-gövde boyu (cm), kök-gövde çapı (cm), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), kök-gövde verimi (kg/da) ve polar şeker oranı (%) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kaplı ve kapsız tohumların çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi ve süresi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kapsız tohumların çimlenme ve çıkış yüzdesi kaplı tohumlara göre daha yüksek bulunurken, daha kısa çimlenme ve çıkış süresi belirlenmiştir. Tarla denemelerinde incelenen özellikler arasında kaplı ve kapsız tohumlar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Dekara verim bakımından sadece Giraf çeşidinin kaplı ve kapsız tohumlar arasında farklılık belirlenmiş, diğer çeşitlerde belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, çeşitlerin kaplı ve kapsız tohumları çimlenme ve çıkış özellikleri farklılık gösterse de, verim ve polar şeker oranı bakımından bir farklılığın bulunmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Beta vulgaris* L., tohum kaplama, çimlenme, çıkış, verim

Investigation of Coated and Uncoated Seeds of Sugar Beet with Respect to Germination, Emergence and Yield

Abstract

Field and laboratory experiments were conducted to determine the performance of the coated and uncoated seeds of sugar beet cultivars with respect to germination, emergence, yield and polar sugar content under Eskişehir Conditions in 2014. Coated and uncoated seeds of sugar beet cvs. Eldorado, Coyote, Stine and Giraf were used in the study. Germination percentage, mean germination time, emergence percentage and mean emergence time in laboratory experiment and field emergence percentage, root length, root diameter, root weight, root yield and polar sugar content were measured. The results showed that a significant difference between coated and uncoated seeds for germination and emergence performance was found. Higher germination and emergence percentage were detected in the uncoated seeds while no significant variation was found in field experiments. Differences between coated and uncoated seeds of only cv. Giraf were significant in root yield. It was concluded that any significant advantage between seeds types for root yield and polar sugar content was not determined in field experiments while the superiority of uncoated seeds in laboratory experiment was detected for germination and emergence.

Keywords: *Beta vulgaris* L., seed coating, germination, emergence, root yield

Giriş

Tarımı ve sanayisi ile ülkemizin en önemli bitkilerinden birisi şeker pancarıdır. Başta şeker üretimi ile insan beslenmesinde olmak üzere, küspe, baş ve yaprakları ile hayvan beslemede ve alkol üretimi ile çeşitli sanayi alanlarına önemli katkıları bulunmaktadır. 2014

yılı verilerine göre 288 bin ha ekim alanında 16.5 milyon ton üretimi olan şeker pancarının dekara ortalama verimi ise 5765 kg olarak gerçekleşmiştir. Ekim alanlarımızın yaklaşık %70'ini Orta Anadolu ve Geçit bölgeleri karşılamaktadır (Anonim 2015a).

Ülkemizde tescilli şeker pancarı çeşit sayısı 95 civarındadır (Anonim 2015b). Bu çeşitlere ait kaplı ve kapsız (çıplak) tohumlar üretilerek çiftçilere dağıtılmaktadır. Kaplı tohumlar özellikle hassas ekim makinalarıyla ekime olanak vermesi, birçok fungusit ve insektisit uygulanmasına imkân sağlaması ve bazı bitki besin maddelerinin kaplamayla birlikte uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Arıoğlu 2000; McQuilken et al. 2007). Ayrıca kaplama malzemelerinin içerisine çimlenmeyi ve fide gelişimini teşvik ediciler de karıştırılarak daha hızlı çimlenme, çıkış ve fide gelişimi elde edilebilmektedir (Taylor et al. 1998). Bununla birlikte, kaplama işlemi tohumluğun maliyetini arttırmakta ve kapsız tohumlara oranla iki kat fiyatla pazarda satılabilmektedir. Bu çalışma, şeker pancarında kaplı ve kapsız (çıplak) tohumların çimlenme, çıkış, verim ve polar şeker oranı bakımından performanslarını test etmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2014 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde laboratuvar ve tarla denemeleri olarak yürütülmüştür. Çalışmada Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.'den temin edilen Eldorado, Coyote, Stine ve Giraf şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumlar kullanılmıştır.

Çimlendirme denemeleri kurutma kâğıtları arasında ve 25 ± 1 °C' de tamamen karanlık çimlendirme dolabında, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Her kurutma kağıdı için 8 ml distile su eklendikten sonra buharlaşmayı

engellemek amacıyla ağzı kilitli plastik torbalara konulmuştur. Tohumlar her gün sayılmış ve 1 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir. 14. günde toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir. Çimlenme hızını belirlemek amacıyla ortalama çimlenme süresi Anonim (2003)'e göre hesap edilmiştir. Çıkış denemeleri $30 \times 40 \times 7$ cm boyutlarındaki kaplarda torf kullanılarak, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Tohumlar 2 cm derinliğe ekilmiş, 16 saat gündüz / 8 saat gece ve $25/20$ °C sıcaklıkta %60 nispi neme ayarlı bitki büyütme kabinde bekletilmiştir. Çıkış yapan bitkiler her gün sayılmış ve 14. gün sonunda çıkan bitkiler sayılarak çıkış yüzdesi (%) hesaplanmıştır.

Kotiledon yaprakların toprak yüzeyine çıkması çıkış kriteri olarak değerlendirilmiştir.

Tarla denemelerinin yürütüldüğü alanının farklı yerlerinden alınan toprak örneklerinde toprak yapısı ve toprağın bazı kimyasal özellikleri bakımından yapılan analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali, orta derecede kireçli, tuzsuz, fosfor ve organik maddece düşük, potasyumca yeterli olduğu belirlenmiştir. Deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu problemi bulunmamaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalaması Çizelge 1' de gösterilmiştir. Yağış bakımından uzun yıllar ortalamasına yakın değerler görülmesine rağmen vejetasyon döneminde toplam 273.1 mm yağış alınmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı iklim verileri
Table 1. Climate data from experimental site

Aylar	Uzun yıllar (1970- 2013)			2014		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ocak	30.6	-0.2	75.2	13.6	3.0	84.1
Şubat	26.1	0.9	70.6	5.8	4.2	68.2
Mart	27.6	4.9	64.2	23.1	6.3	68.4
Nisan	43.1	9.6	62.7	15.2	11.5	62.7
Mayıs	40.0	14.9	59.5	27.2	15.1	66.2
Haziran	23.7	19.1	55.2	70.6	18.5	66.9
Temmuz	13.1	22.1	51.9	7.5	22.6	58.6
Ağustos	9.2	21.8	53.6	27.0	23.0	59.8
Eylül	18.1	16.7	58.4	82.7	17.4	70.7
Ekim	32.8	11.7	64.7	42.9	12.2	78.9
Kasım	34.0	5.6	70.5	15.6	6.3	80.9
Aralık	40.5	1.7	75.9	26.8	5.0	87.8
Toplam	338.8	-	-	358.0	-	-
Ortalama	-	10.7	71.1	-	12.1	62.3

Bu değer vejetasyon döneminin uzun yıllar ortalaması olan 137.0 mm'nin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Yağışın fazla olduğu aylarda ortalama sıcaklığın daha düşük gerçekleşmesine neden olmuştur.

Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, 11.04.2014 tarihinde $4.0 \times 1.8\text{m} = 7.2\text{ m}^2$ lik parsellere 4 sıra olarak $45 \times 25\text{ cm}$ bitki sıklığı ile yapılmıştır. Ekimden önce dekara 25 kg Diamonyum fosfat (DAP 18-46-0) gübresi uygulanmıştır. Çıkış tamamlandıktan sonra bir kez el çapası yapılmıştır. Üst gübreleme olarak 20 kg/da amonyum sülfat (%21 N) gübresi ikinci sulamadan önce verilmiştir. Sulama 15 haziran-15 eylül tarihleri arasında yağmurlama sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Yağmurlama başlıkları $15 \times 10\text{ m}$ tertip düzeninde yerleştirilmiş ve saatte 2 ton su veren yağmurlama başlıkları kullanılmıştır. Etkili kök derinliği 90 cm olacak şekilde alınmıştır. Sulama aralığı 18 gün, sulama sayısı 6 olacak şekilde sulama uygulanmıştır. Tüm yetiştirme periyodu boyunca 500 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hasat 18.10.2014 tarihinde elle yapılmıştır. Parsellerde sökülen bitkilerde ölçümler tamamlandıktan sonra ham şeker oranlarının belirlenmesi Eskişehir Şeker Fabrikası'nda polarimetre yardımıyla belirlenmiştir.

Tarla denemeleri sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller, laboratuvar denemeleri sonunda elde edilen veriler ise tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Tohum tipleri arasında belirlenen farklılıkların önemlilik durumları t-testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987). Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C (Michigan State University, version 2.10) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Dört şeker pancarı çeşidine ait kaplı ve kapsız tohumların çimlenme ve çıkış özelliklerine ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2'de gösterilmiştir. İncelenen tüm özelliklerde çeşit \times tohum tipi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tüm çeşitlerde kapsız tohumlar kaplı tohumlardan daha yüksek çimlenme yüzdesi vermiştir. En yüksek çimlenme Giraf çeşidinin kapsız tohumlarından %85.0 ile elde edilirken, en düşük çimlenme %11.0 ile Stine çeşidinin kaplı tohumlarında belirlenmiştir (Çizelge 2). Çeşitlerin kapsız tohumlarının çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuştur. Bu

Çizelge 2. Bazı şekerpancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumların çimlenme ve çıkış özellikleri
Table 2. Germination and emergence performances of coated and uncoated seeds of some sugar beet cultivars

Faktör	Çimlenme (%)	Çimlenme süresi (gün)	Lab. çıkış (%)	Çıkış süresi (gün)	
Çeşit					
Eldorado	37.3 ^{bc2}	7.91 ^{a1}	66.8 ^{b2}	5.87 ^{b2*}	
Coyote	33.8 ^{c2}	7.25 ^{a1}	60.0 ^{b2}	5.40 ^{c23}	
Stine	41.8 ^{b2}	7.66 ^{a1}	68.0 ^{b2}	6.72 ^{a1}	
Giraf	75.8 ^{a1}	5.23 ^{b2}	87.5 ^{a1}	5.16 ^{c3}	
Tohum tipi					
Kapsız	65.4 ^{a1}	4.72 ^{a1}	89.9 ^{a1}	5.03 ^{a1}	
Kaplı	28.9 ^{b2}	9.30 ^{b2}	51.3 ^{b2}	6.54 ^{b2}	
Çeşit \times tohum tipi					
Eldorado	Kapsız	54.0 ^{c34}	5.36 ^{c23}	86.0 ^{ab12}	4.72 ^d
	Kaplı	20.5 ^{d5}	10.54 ^{a1}	47.5 ^{c3}	7.01 ^a
Coyote	Kapsız	50.0 ^{c4}	4.42 ^{cd3}	89.5 ^{ab12}	4.55 ^d
	Kaplı	17.5 ^{d5}	10.08 ^{a1}	30.5 ^{d4}	6.24 ^b
Stine	Kapsız	72.5 ^{b12}	5.18 ^{c23}	88.0 ^{ab12}	6.10 ^{bc}
	Kaplı	11.0 ^{d5}	10.13 ^{a1}	48.0 ^{c3}	7.33 ^a
Giraf	Kapsız	85.0 ^{a1}	3.93 ^{d3}	96.0 ^{a1}	4.75 ^d
	Kaplı	66.5 ^{b23}	6.54 ^{b2}	79.0 ^{b2}	5.58 ^c

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

*: Letters and numbers stands for %5 and %1 levels of importance, respectively.

duruma özellikle pancar tohumlarında bulunan çimlenme engelleyici maddelerin neden olduğu ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği Duan and Burris (1997) tarafından bildirilmiştir. Battle and Whittington (1969) şeker pancarı tohumunda çimlenmeyi engelleyici maddeler olan ferulik, vanillik, p-kumarik ve p-hidroksibenzoik asitlerin tohumun perikarp kısmında bulunduğunu bildirmiştir. Bu çimlenmeyi engelleyici maddeler nedeniyle çimlenme yüzdeleri düşük bulunmuştur. Ayrıca çeşitlerin kapsız tohumlarının çimlenme yüzdeleri de birbirinden farklı olması, çimlenme engelleyici maddelerin genetik kaynaklı olabileceğinin de göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Ortalama çimlenme süresi bakımından ise kapsız tohumların daha kısa sürede çimlendiği tespit edilmiştir. En kısa sürede çimlenen Giraf çeşidinin kapsız tohumları olmuştur. Laboratuvar çıkış yüzdesi de kapsız tohumlarda daha yüksek bulunmuştur. En yüksek çıkış yüzdesi %96.0 ile Giraf çeşidinin kapsız tohumlarından elde edilmiştir. Benzer şekilde çıkış süresi kapsız tohumlarda daha kısa, kaplı tohumlarda daha uzun olmuştur. Çimlenme yüzdesindeki azalma çimlenme süresinin uzamasına neden olmuştur. Özellikle kaplı tohumlarda kaplama materyalinin su alıp şişmesi ve parçalanması uzun süre gerektirdiğinden, çimlenme süresi daha uzun bulunmuştur. Tarla denemeleri sonucunda incelenen şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumlarından elde

edilen verim, verim ögeleri, polar şeker oranı ve çıkış değerleri incelendiğinde, kök-gövde ağırlığı, dekara kök-gövde verimi ve polar şeker oranı bakımından çeşit × tohum tipi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kök-gövde ağırlığı bakımından en yüksek değer Eldorado çeşidinin kaplı tohumlarından elde edilirken, en düşük değer Stine çeşidinin kapsız tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Sadece Eldorado çeşidinin kaplı ve kapsız tohum arasında kök-gövde ağırlığı bakımından istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Dekara kök-gövde verimi en yüksek (9706 kg/da) Eldorado çeşidinin kaplı tohumlarından, en düşük (7245 kg/da) ise Giraf çeşidinin kaplı tohumlarından elde edilmiştir.

Kaplı ve kapsız tohumlar arasında verim bakımından en büyük fark Giraf çeşidinde tespit edilmiştir. Polar şeker oranı bakımından Coyote, Stine ve Giraf çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumları arasında önemli bir farklılık belirlenmezken, Eldorado çeşidinde bu farklılık önemli bulunmuştur. Eldorado çeşidinin kapsız tohumlarında polar şeker oranı %17.24 iken, kaplı tohumlarında %15.07 olarak tespit edilmiştir. Çeşitler ve kullanılan tohum tipleri arasında kök-gövde boyu, kök-gövde çapı ve çıkış oranı bakımından önemli farklılıklar belirlenmemiştir. Kök-gövde boyu 21.53-25.80 cm, kök-gövde çapı 10.63-11.83 cm, çıkış oranı ise %83.33-89.22 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3. Bazı şekerpancari çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumların verim ve verim ögeleri
Table 3. Yield and some yield components of coated and uncoated seeds of some sugar beet cultivars

Faktör	Kök ağırlığı (g/bitki)	Kök verimi (kg/da)	Ham şeker oranı (%)	Kök boyu (cm)	Kök çapı (cm)	Çıkış (%)	
Çeşit							
Eldorado	1173	9210	16.16	24.17	11.60	86.27	
Coyote	1127	8998	15.87	22.58	11.50	83.82	
Stine	969	8550	15.33	22.57	11.05	86.03	
Giraf	1038	8333	16.33	21.88	10.72	87.50	
Tohum tipi							
Kapsız	1031	8853	16.25 ^a	22.21	11.11	86.27	
Kaplı	1122	8693	15.59 ^b	23.39	11.33	85.54	
Çeşit × tohum tipi							
Eldorado	Kapsız	968 ^b	8714 ^{abc12*}	17.24 ^a	22.53	11.37	86.27
	Kaplı	1378 ^a	9706 ^{a1}	15.07 ^{cd}	25.80	11.83	86.27
Coyote	Kapsız	1142 ^b	8507 ^{bc12}	15.86 ^{bcd}	22.70	11.30	83.33
	Kaplı	1112 ^b	9489 ^{ab1}	15.87 ^{bcd}	22.47	11.70	84.31
Stine	Kapsız	931 ^b	8770 ^{abc12}	15.72 ^{bcd}	22.07	10.97	86.27
	Kaplı	1006 ^b	8331 ^{cd12}	14.93 ^d	23.07	11.13	85.78
Giraf	Kapsız	1084 ^b	9421 ^{abc1}	16.16 ^{abc}	21.53	10.80	89.22
	Kaplı	992 ^b	7245 ^{d2}	16.51 ^{ab}	22.23	10.63	85.78

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

*: Letters and numbers stands for %5 and %1 levels of importance, respectively

Sonuç

Sonuç olarak, beklenenin aksine, çeşitlerin çimlenme oranı, çıkış oranından daha düşük bulunmasına tohumların perikarp kısmında bulunan çimlenme engelleyici maddelerin kaynaklandığı söylenebilir. Eldorado ve Coyote çeşitlerinde kaplı tohumlar, Stine ve Giraf çeşidinde ise kapsız tohumlar daha yüksek verime sahip olmuşlardır. Giraf çeşidinde ise kaplı ve kapsız tohumlardan elde edilen verimler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ancak bu farklılığa kaplı tohumlardan elde edilen %4 oranında daha düşük çıkış yüzdesinin neden olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, çimlenme ve çıkış bakımından şeker pancarı çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumları arasında önemli farklılıklar belirlenirken, verim ve verim öğeleri ile polar şeker oranı bakımından belirgin bir üstünlük tespit edilmemiştir. Kaplı tohumların çimlenme ve çıkışının daha geç olması, verimde herhangi bir avantaja veya dezavantaja neden olmamıştır. Bu duruma şeker pancarı tarımının sulu koşullarda ve entansif şartlarda yapılması nedeniyle bitki gelişiminin ilerleyen dönemlerinde bu gecikmeyi telafi edebildiğini söylemek mümkündür. Bu nedenle çeşitlerin kaplı veya kapsız tohumlarının kullanılması açısından tohum maliyetleri ve ekim kolaylığı dikkate alınarak tercih yapılması gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim 2003. International rules for seed testing, Edition 2003, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland
- Anonim 2015a. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Anonim 2015b. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Aroğlu H.H., 2000. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ç.Ü.Z.F. Yayın no: 188. 234s
- Battle J.P., Whittington W.J., 1969. The relation between inhibitory substances and variability in time to germination of sugar beet clusters. J.Agric. Sci., Camb., 73: 337-346
- Duan X., Burriss J.S., 1997. Film Coating Impairs Leaching of Germination Inhibitors in Sugar Beet Seed. Crop Science, 37(2): 515-520
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s
- McQuilken M.P., Whipps J.M., Cooke R.C., 2007. Control of damping-off in cress and sugar beet by commercial seed coating with *Phytium oligandrum*. Plant Pathology, 39(3): 452-462
- Taylor A.G., Allen P.S., Bennett M.A., Bradford K.J., Burriss J.S., Misra M.K., 1998. Seed enhancements. Seed Science Research, 8(2): 245-256

Nazilli 663 Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını Dozlarının M₁ Bitkilerinde Fide Gelişimi Üzerine Etkisi ve Uygun Gama Dozunun Belirlenmesi

*Levent YAZICI¹ Süleyman ÇİÇEK² Fatih KÜÇÜKTABAN²
Mehmet ÇOBAN² Nina TUNCEL³

¹Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

²Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın

³Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Antalya

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): leventyzc@gmail.com

Öz

Bu araştırma, Nazilli 663 pamuk çeşidinin tohumlarına uygulanan 8 farklı gama ışını radyasyon dozunun M₁ bitkilerinde bazı özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi ve mutasyon ıslahı çalışmalarında kullanılabilecek en uygun gama ışını etkili mutasyon doz değerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Nazilli 663 pamuk çeşidinin tohumlarına 8 farklı dozda (0, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750) gama ışını uygulanarak M₁ bitkilerinde çıkış oranı (%), fide boyu (cm), fide kök uzunluğu (cm), fide kuru ağırlığı (g), fide hipokotil boyu (cm), fide epikotil boyu (cm) ve fide yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait kontrollü koşullardaki iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Tohumlara gama ışını Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü Cobalt 60 kaynağından uygulanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sonuç olarak, Nazilli 663 pamuk çeşidinde uygulanan gama ışını dozların artan doz uygulamasına paralel olarak fide bitki boyunu, fide kök uzunluğunu ve fide kuru ağırlığını olumsuz etkilemiştir. 150 ve 250 gray'lik dozlarda çıkış oranı ile 150 gray'lik dozda fide hipokotil boyu etkisi kontrol bitkisine göre yüksek gözükmüş, daha yüksek dozlar çıkış oranını ve fide hipokotil boyunu olumsuz etkilemiştir. Diğer taraftan "Etkili Mutasyon Dozu" (ED50) lineer regresyon analiziyle hesaplanmış, fide boyunu %50 azaltan doz 309 Gy'lik doz etkili mutasyon dozu olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nazilli 663, mutasyon, M₁ bitkileri, gama ışını, etkili mutasyon dozu

Determination of Appropriate Gamma Ray Dose and Effect on Seedling Growth in M₁ of Different Gamma Ray Dose in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Variety Nazilli 663.

Abstract

In this study, Different gamma ray radiation dose were applied to Nazilli 663 cotton varieties seeds for determine their effects on some plant characteristics in M₁ plants and the optimal gamma rays effective mutation dose values in mutation breeding work. Nazilli 663 seeds of cotton varieties were applied gamma irradiation in 8 different doses (0, 150, 250, 350, 450, 550, 650 and 750). Output rate (%), seedling height (cm), seedling root length (cm), seedling dry weight (g), seedling hypocotyl length (cm), seedling epicotyl length (cm) and seedling fresh weight (g), effects were investigated in M₁ plants. Research was carried out at room climate-controlled conditions of Nazilli Cotton Research Institute. Gamma rays were applied to seeds from Akdeniz University Physics Department Cobalt 60 source. The trial was conducted as a randomized complete block experimental design in three replications. As a result, as parallel to increasing doses applied of gamma-ray dose s seedling height (cm), seedling root length (cm), seedling dry weight (g) adversely were affected in Nazilli 663 cotton varieties. 150 gray'lik dose seedling hypocotyl length effect and output ratio of 150 and 250 Gray'lik doses was higher appear than control plants adversely affected higher doses output rate and seedling hypocotyl length. On the other hand "Effective Mutation Dose " (ED50) is calculated by linear regression analysis, 309 Gy dose was determined as effective dose of mutations that it is 50% reduce dose of seedling length.

Keywords: Nazilli 663, mutation, M₁ plants, gamma radiation, effective mutations dose

Giriş

Pamuk yalnızca lif olarak değil, yağ ve yem sanayisinin de hammaddesi olarak değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Pamuk bitkisi, Türkiye'de ve Dünya'da yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir kültür bitkisidir. Dünya nüfusunun hızla artması, diğer yandan sanayileşen ve kalkınan toplumlarda pamuk ve pamuğa dayalı ürünlerin tüketimini artırmış ve dolayısıyla da pamuğa olan ihtiyaç giderek fazlalaşmıştır.

Bitkisel üretimde üretim artışının gerçekleştirilebilmesi için yapılan çalışmaların başında, verim potansiyeli yüksek ve olumsuz çevre şartlarına dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi gelmektedir. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde doğada bulunan veya değişik yöntemlerle ortaya çıkarılacak varyasyondan yararlanılmaktadır. Farklı genotiplerin oluşturulması amacıyla bugüne kadar uygulanan ıslah yöntemlerinin başında melezleme tekniğinin geldiği bilinmektedir. Ancak, son yıllarda uygulamaya konulan mutasyon tekniği doğrudan veya melezleme tekniğinin tamamlayıcısı olarak büyük bir önem kazanmıştır. (Genç ve Yağbasanlar 1994;).

Mutasyon, bitkilerin genetik yapısında aniden ortaya çıkan kalıtsal değişimlerdir. Mutasyonlar ya kendiliğinden (doğal) yada yapay olarak meydana gelirler. Doğal mutasyonların ortaya çıkışında özellikle çekingen (resesif) genlerin etkisi ve popülasyon frekanslarının düşük olması gibi nedenlerle mutant tiplerin ıslahçılar tarafından belirlenmesinde zorluklarla karşılaşıldığından araştırmacılar yapay mutasyonlar elde etme çabasına girmişlerdir. Yapay mutasyonlar ise ya radyasyon ışınları ile yada kimyasal maddeler ile yapılmaktadır (Genç ve ark. 1986).

Tohumlar ıslatılabilen, kurutulabilen, dondurulabilen ve ısıtılabilen bir materyal olması ve normalde canlı moleküllerin dayanamayacağı fiziksel koşullarda bile ışınlanabilme özelliğinden dolayı mutasyon çalışmalarında en çok kullanılan materyaldir. Mutasyon ıslahı çalışmalarında en az zararla en yüksek mutasyon frekansının elde edilmesi amaçlanmaktadır. Mutagen doz ve uygulama yöntemlerinin amaca uygun şekilde seçilmesi, M₁ bitkilerindeki değişikliklerin ve ortaya çıkan fizyolojik zararların kantitatif olarak belirlenmesini gerektirmektedir. genellikle fidelerin %50-70'ini öldürecek dozlar uygun mutagen

dozu olarak belirlenmekte ve ED50 dozu olarak adlandırılmaktadır. (Şehirli ve Özgen 1988).

Bu çalışmada Nazilli 663 pamuk çeşidinin tohumlarına uygulanan 8 farklı gama ışını radyasyon dozunun M₁ bitkilerinde bazı bitkisel özellikler üzerine etkilerini belirlemek ve gama ışını etkili mutasyon doz değerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2013 yılında, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün kontrollü ısı ve ışık koşullarındaki iklim odasında yürütülmüştür. (24 ±1°C'de 12 saat aydınlık/12 saat karanlık). Denemede materyal olarak Nazilli 663 pamuk çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Nazilli 663 pamuk çeşidi Delcerro X Aktaş-3 melezidir. 1991-2000 yılları arasında geliştirilmiştir. DAK-66/3 hat adıyla 2001 yılında tescil denemelerine alınan bu çeşit 2003 yılında Nazilli 663 adıyla tescil ettirilmiştir. Nazilli 663 çeşidinin bitki formu silindirik yaprak palmiye şeklinde orta irilikte ve orta sıklıktadır. Yaprak yüzeyi tüylüdür. Koza iri, eliptik ve uçta hafif gagalıdır. Yaprak sapları uzun, koza çeneti yarı açıktır. Bitkiler 110-116 cm boyunda odun dalı sayısı 2-4 ve meyve dalı sayısı ise 13-14 arasında değişir. Çırcır Randımanı (%): 43-44 100 Tohum Ağırlığı (g): 11-12 Lif Uzunluğu (mm): 29-30 Lif İnceliği (micronaire): 4.5-5.0 Lif Mukavemeti (g/tex): 30-31. Dekara ortalama kütlü verimi Ege Bölgesinde 480 kg olup, verim potansiyeli 599.0 kg'a kadar çıkmaktadır. Lif verimi ise dekara ortalama 210.4 kg'dır. Nazilli 663 verimli ve erkenci bir çeşit olup, çiçeklenme gün sayısı 58-59, ekim koza açma süresi 104-112 gün ve 1. Toplama %'si 83.0'dır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 20 tohum olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimden sonraki 4. günden itibaren çıkışlar izlenmiş ve çıkan bitkiler sayılarak çıkış oranı belirlenmiştir. Çıkışlardan sonra her tekerrürde çıkış oranı (%), fide boyu (cm), fide kök uzunluğu, fide kuru ağırlığı (gr) fide hipokotil boyu (cm), fide epikotil boyu (cm) ve fide yaş ağırlığı (gr) ölçümleri alınmıştır. Denemede tohumlara gama ışınlanması Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü doz hızı 2219 mGy/dakika (2.22 Gy/dak) olan, Theratron marka 1000E model Co-60 tedavi cihazında yapılmıştır. Sekiz farklı gamma ışını dozu (0, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750 gray)

uygulanmıştır. Araştırmada Nazilli 663 pamuk çeşidinin iki yıl kendilenmiş, %10-12 nem oranına ve %90-95 çimlenme oranına sahip tohumları kullanılmıştır. Her doz grubu için yaklaşık 80-100 adet tohum sayılarak polietilen torbalara konulmuş ve Cobalt-60 kaynağından gama ışını uygulanmıştır. Radyasyona maruz bırakılan tohumlar 4°C de buzdolabında saklanarak zaman kaybetmeden 24 saat içerisinde kum ve torf karıştırılmış saksılara ekilmiştir. Kotiledon yapraklarının toprak yüzeyine çıkmasından itibaren her gün yeni çıkışlar sayılarak ve çıkışın sabitlendiği gün değerleri çimlenme oranı olarak hesaplanmıştır. Gelişmenin durduğu devrede bitkiler hasat edilerek fide boyları ölçülmüştür. Hasat edilen her farklı dozdaki bitkiler Etüvde 70°C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup tartılarak kuru ağırlıkları hesaplanmıştır. Etkili doz değeri bitkilerde ölçülen değerlerin kontrol bitkisine göre %50 azaltan dozu olarak tespit edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Mutasyon oluşturucu etkenlerin (mutagen) uygun doz ve sürelerde kullanılmasıyla kültür bitkilerinde verim, dayanıklılık, kalite, erkencilik ve uyum yeteneği konularında olumlu değişimler sağlanabilecektir. Mutagenler diğer bitkilerde olduğu gibi, pamukta da bitki boyunun, dal sayısının, koza iriliğinin, koza sayısının, lif uzunluğunun ve 100 tohum

ağırlığının, olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesine neden olduğu veya bir başka deyişle, genetik yapıda varyasyonlar oluşturduğu belirtilmiştir (Mamedov ve ark. 1987; Mukhov, 1987; Atilla ve Peşkirioğlu, 1990; Gençer ve ark. 1992). 8 farklı gama ışını radyasyon dozunun (0, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750 gray) M₁ bitkilerinde çıkış oranı (%), fide boyu (cm), fide kök uzunluğu (cm) ve fide kuru ağırlığı (g) fide hipokotil boyu (cm), fide epikotil boyu (cm) ve fide yaş ağırlığına (g) ait varyans analiz Çizelgesi Çizelge 1-a ve Çizelge 1-b'de verilmiştir.

Çizelge 1-a 'dan görüleceği gibi, gama dozlarının çıkış oranı, fide boyu, ve fide kuru ağırlığı üzerine etkileri %1 düzeyinde, fide kök uzunluğu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 1-b'den görüleceği gibi, gama dozlarının fide hipokotil boyu, fide epikotil boyu, fide yaş ağırlığı üzerine etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Gama ışını dozlarının Nazilli 663 pamuk çeşidinde çıkış oranı, fide boyu, kök uzunluğu ve fide kuru ağırlığı, fide hipokotil boyu, fide epikotil boyu, fide yaş ağırlığı üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'den görüleceği gibi, farklı gama ışını dozlarının Nazilli 663 pamuk çeşidinde çıkış oranı bakımından 5 farklı grup oluşturmuştur. Çıkış oranı değerleri % 80.00-

Çizelge 1-a. Farklı gama dozu uygulanan Nazilli 663 pamuk çeşidinde incelenen özelliklere ait varyans analizi
Table 1-a. Variance analysis of some characteristics of different gamma ray dose applied cotton variety Nazilli 663

	SD	Çıkış Oranı (%)		Fide Boyu (cm)		Kök Uzunluğu (cm)		Fide Kuru Ağırlığı (g)	
		Kar. Top.	F Değeri	Kar. Top.	F Değeri	Kar. Top.	F Değeri	Kar. Top.	F Değeri
Tekerrür	2	0.03	0.01	9.81	1.45	0.35	0.23	0.12	0.91
Doz	7	1206.10	218.50*	2698.26	114.60*	16.97	3.23*	1021.40	2179.00*
Hata	14	11.03	-	47.08	-	10.49	-	0.93	-
CV (%)		98.86		6.24		8.18		28.74	

*p<0.01 düzeyinde önemlidir.

* Significant at p<0.01 level

Çizelge 1-b. Farklı gama dozu uygulanan Nazilli 663 çeşidinde varyans analizi

Table 1-b Variance analysis of different gamma ray dose applied cotton variety Nazilli 663

	SD	Fide Hipokotil Boyu (cm)		Fide Epikotil Boyu (cm)		Fide Yaş Ağırlığı (g)	
		Kar. Top.	F Değeri	Kar. Top.	F Değeri	Kar. Top.	F Değeri
Tekerrür	2	0.68	0.70	4.34	1.11	2.33	2.35
Doz	7	416.28	121.99	1047.25	76.50	112246.34	32406.02
Hata	14		-		-		-
CV (%)		9.19		3.63		101.17	

*p<0.01 düzeyinde önemlidir.

* Significant at p<0.01 level

97.56 arasında değişmiştir. En yüksek değerler 150 gray dozda % 97.56 ve 250 gray dozda % 94.83 ile elde edilmiştir. Düşük dozda uygulanan gama ışınının uyarıcı etkisi, daha yüksek bir oranda çıkış oranının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. 350 gray gama ışını dozun çıkış oranı üzerine kontrol bitkisi ile aynı grupta olduğu ancak artan diğer yüksek dozlarda çıkış oranının olumsuz etkilendiği görülmektedir.

Farklı gama ışını dozlarının Nazilli 663 pamuk çeşidinde; fide boyu bakımından 5 farklı grup oluşturmuştur. Fide boyu değerleri 1.94-29.90 cm arasında değişmiştir. M₁ bitkilerinde fide boyu kontrol bitkisi 29.90 cm, 150 gray 24.83 cm 250 gray dozda 18.86 cm olmuştur. Artan gama ışını dozları doz artışına paralel olarak fide boyunda önemli oranda azalmalara neden olmuştur.

Fide kök uzunluğu bakımından 4 farklı grup oluşturmuştur. Fide kök uzunluğu değerleri 5.76-8.18 cm arasında değişmiştir. Gama ışını dozlarının M₁ bitkilerinde fide kök uzunluğu bakımından 150, 250, 350 ve 450 gray dozlar kontrol bitkisine göre çok az tepki göstermiş, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Fide kuru ağırlığı bakımından 7 farklı grup oluşturmuştur. Fide kuru ağırlığı değerleri 1.76-20.63 (g) arasında değişmiştir. Fide kuru ağırlığı kontrol bitkisinde 20.63 (g), 150 gray dozda 14.30 (g), 250 gray dozda 10.06 (g) ile en

yüksek değerleri almıştır. 350 ve sonraki yüksek dozlarda fide kuru ağırlığı önemli oranda azalmıştır.

Fide hipokotil boyu bakımından 5 farklı grup oluşturmuştur. Fide hipokotil değerleri 1.94-12.16 (cm) arasında değişmiştir. En yüksek değer 150 gray dozda elde edilmiştir. 150 gray doz gibi düşük dozda uygulanan gama ışınının uyarıcı etkisi, fide hipokotil boyunun kontrol bitkisine göre daha yüksek bir oranda ortaya çıkmasında etkili olmuştur. 350 ve sonraki yüksek dozlarda fide hipokotil boyunu önemli oranda azalmıştır.

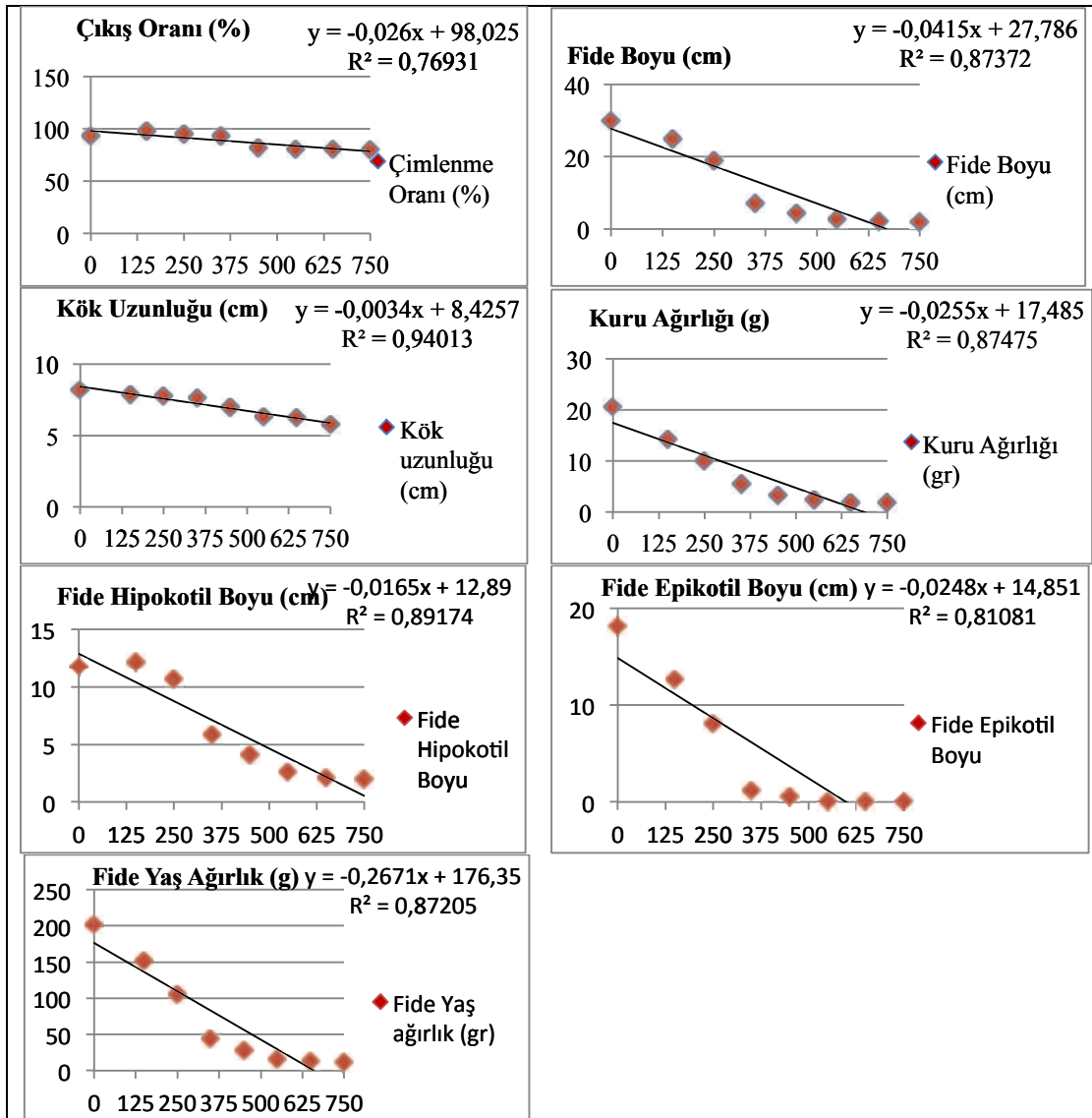
Fide epikotil boyu bakımından 4 farklı grup oluşturmuştur. Fide epikotil değerleri 0.04-18.10 (cm) arasında değişmiştir. Fide epikotil boyu kontrol bitkisinde 18.10 (cm). 150 gray dozda 12.66 (cm), 250 gray dozda 8.16 (cm) ile en yüksek değerleri almıştır. M₁ bitkilerinde fide epikotil boyu bakımından 350, 450, 550, 650 ve 750 gray dozlar, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Fide yaş ağırlığı bakımından 7 farklı grup oluşturmuştur. Fide yaş ağırlığı değerleri 1.76-20.63 (g) arasında değişmiştir. M₁ bitkilerinde fide yaş ağırlığı kontrol bitkisi 20.63 cm, 150 gray 14.30 g 250 gray dozda 10.06 g olmuştur. Artan gama ışını dozları doz artışına paralel olarak fide yaş ağırlığında önemli oranda azalmalara neden olmuştur.

Çizelge 2. Farklı Gamma ışını dozlarının Nazilli 663 pamuk çeşidinde kontrol ve M₁ bitkilerindeki incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve Duncan Gruplandırması

Table 2: Averages and Duncan groups of investigated characters on control and M₁ plants of different gamma ray dose applied cotton variety Nazilli 663

Dozlar	Çıkış Oranı (%)	Fide Boyu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Fide Yaş Ağırlığı (g)	Fide Hipokotil Boyu (cm)	Fide Epikotil Boyu (cm)	Fide Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	93.43bc	29.90a	8.18a	202.26a	11.80ab	18.10a	20.63a
150	97.56a	24.83b	7.85a	151.20b	12.16a	12.66b	14.30b
250	94.83b	18.86c	7.76ab	104.63c	10.70b	8.16c	10.06c
350	93.17c	7.04d	7.63abc	43.60d	5.88c	1.15d	5.43d
450	81.93d	4.34de	6.96abcd	27.70e	4.10d	0.51d	3.20e
550	80.70de	2.65e	6.30bcd	15.93f	2.65e	0.04d	2.33f
650	80.66de	2.11e	6.24cd	12.86g	2.11e	0.04d	1.76g
750	80.00e	1.94e	5.76d	11.13h	1.94e	0.04d	1.76g
Ortalama	87.78	11.46	7.08	71.16	6.42	5.09	7.43
LSD	1.41	0.64	1.43	1.57	1.57	1.00	1.93



Şekil 1. Gama ışını dozlarının Nazilli 663 pamuk çeşidinde çıkış oranı, fide boyu, fide kök uzunluğu, fide kuru ağırlığı, fide hipokotil boyu, fide epikotil boyu ve fide yaş ağırlığı üzerine etkisi

Figure 1. Effects of gamma rays on output rate, seedling height, seedling root length, seedling dry weight, seedling hypocotyl length, seedling epicotyl length and seedling fresh weight of Nazilli 663 cotton variety

Sonuç

Fide boyu mutasyondan en çok etkilenen bitki kısımlarından birisidir (Şehirali ve Özgen, 1988). Farklı gama ışını dozlarından elde edilen verilerle yapılan regresyon analizleri sonucunda fide boyu lineer etki formülleri ($27.786 - 0.0415 \cdot X$, $R^2 = 0.8737$, %50 azaltan doz 14.95 cm) olmuştur. Etkili mutasyon dozunu tespit etmek için fide boyu parametre olarak kullanılmış, bu verilere göre 309 gray'in etkili mutasyon dozu olduğu tespit edilmiştir. Bu dozun %10 üstü ve altı (250-350 gray arası) baz alınarak mutasyon ıslah çalışmalarında etkin bir varyasyon oluşturulabileceği söylenebilir.

Çıkış oranına farklı gama ışını dozlarının etkisi artan radyasyon dozuna paralel olarak azalma göstermemiştir. Çıkış oranı doğrusal etki formülleri ($98.025 - 0.026 \cdot X$, $R^2 = 0.769$) bulunmuştur. Atila ve Peşkircioğlu (1990) gamma radyasyonun Çukurova 1518 pamuk çeşidi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada benzer sonuçlar bulmuş artan radyasyon dozuna paralel olarak çimlenme yüzdesinde azalma olmadığını belirtmişlerdir.

M₁ bitkilerinde fide kök uzunluğu kontrol bitkisine göre artan doz uygulamasına bağlı olarak doğrusal bir eğilim göstermiştir. Fide kök

uzunluğu linear etki förmülleri ($8.425-0.0034 \cdot X$, $R^2=0.940$) bulunmuştur. Fide kuru ağırlığına farklı gama ışını dozlarının etkisi, kontrol bitkisine göre, artan radyasyon dozuna paralel olarak azalma göstermiştir. Fide kuru ağırlığı linear etki förmülleri ($17.485-0.025 \cdot X$, $R^2=0.874$, %50 azaltan doz 10.31 g) olmuştur. Fide hipokotil boyuna farklı gama ışını dozlarının etkisi, artan radyasyon dozuna göre paralellik göstermemiştir. Fide hipokotil boyu linear etki förmülleri ($12.89-0.0165 \cdot X$, $R^2=0.891$) bulunmuştur.

Fide epikotil boyuna farklı gama ışını dozlarının etkisi, kontrol bitkisine göre, artan radyasyon dozuna paralel olarak azalma göstermiştir. Fide epikotil boyu linear etki förmülleri ($14.851-0.0248 \cdot X$, $R^2=0.810$) olmuştur.

Fide yaş ağırlığına farklı gama ışını dozlarının etkisi, kontrol bitkisine göre, artan radyasyon dozuna paralel olarak azalma göstermiştir. Fide yaş ağırlığı linear etki förmülleri ($176.35-0.267 \cdot X$, $R^2=0.872$) olmuştur.

Kaynaklar

Atila A.S., Peşkirioğlu H., 1990. Gamma radyasyonunun Çukurova 1518 pamuk çeşidi üzerine etkisi. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler No: 22. T.A.E.K. Nükleer Tarım Araştırma Merkezi. Ankara

Gençer O., Gülyaşar F., Şekeroğlu E., Boyacı S., Oğlakçı M., Güveloğlu M., 1992. Pamuk Bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) Ethyl Methane Sulphonate ve Kobalt 60'ın Mutasyon etkileri Üzerinde Araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. V.16. N.3

Genç İ., Kırtok Y., Ülger A.C., Yağbasanlar T., 1986. Çukurova Koşullarında Uygun Buğday Islahı Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu, 15-17 Ekim, İzmir

Genç İ., Yağbasanlar T., 1994. Bitki Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No:59. Adana

Mamedov K., Ap.Bazhasova B., Dzraimaniyazav, 1987. Ionizing addition and economically useful traits in cotton of the species *G. barbadense* L. Plant Breeding Abstracts. Vol.57. No.H

Mukhov V. 1987. The Possibilities of improving cotton yields through radiation mutagenesis. Plant Breeding Abstracts. Vol: 57, No: 4

Sehirali S ve Özgen M, 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1059. Ders Kitabı: 310. 261 s. Ankara

Yılmaz A., Cevheri İ., Beyyavaş V., Haliloğlu H., 2005. Gamma Işınlamasının (Cobalt-60) Acalpi-952 Pamuk (*G. hirsutum* X *G. barbadense* L.) Çeşidinde M₁ ve M₂ Generasyonlarında Mutasyon Etkilerinin Saptanması Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 1053-1058)

Sıvı Hayvan Gübresinin Pamuk (*G. hirsutum* L.) Tarımında Üst Gübre Olarak Kullanılmasının Vegetatif Gelişmeye ve Lif Değerlerine Etkisi

*Nebi AKYOL¹

Mehmet AYDIN²

¹Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Konya

²Adnan Menderes Üniv., Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Aydın

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): nebiakyol@gmail.com

Öz

Tarımsal faaliyetlerin kazançlı ve verimli olması için üretime ait girdiler iyi seçilmeli, üretim esnasında ve sonrasında oluşan çıktılar etkin bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu çalışmada, hayvan işletmesi atıklarından sıvı hayvan gübresinin pamuk yetiştiriciliğinde üst gübre olarak kullanılabilirliği ele alınmıştır. Deneme Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisinde kurulmuştur. Deneme 2 adet kontrol ve 4 adet sıvı hayvan gübresi olmak üzere toplam altı konudan oluşmuştur. Sıvı hayvan gübresi dozları 4, 8, 12 ve 16 kg N/da, kontrol dozları ise 0 ve 9 kg N/da (kimyasal gübre) şeklinde düzenlenmiştir. Çalışmada erkencilik oranı, açık koza sayısı, kapalı koza sayısı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif mukavemeti, lif uzunluğu, lif inceliği, konularına bakılmıştır. Çalışma sonucunda sıvı hayvan gübresi uygulamasının çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı üzerine olumlu etkileri belirlenmiş, kalite özelliklerine olan etkisi ise kimyasal gübre ile aynı sınıf aralığında yer aldığı ve istatistiki olarak bir farkın olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, üst gübreleme, sıvı hayvan gübresi, lif özellikleri

The Effect of Liquid Animal Manure on Vegetative Growth and Fiber Properties Used as Top-Dressing in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivation

Abstract

The production inputs must be chosen carefully for profitable and efficient agricultural activities, and outputs that produced during and after production process should be assessed effectively. In this study, usability of liquid animal manure used for top-dressing in cotton was discussed. The experiment was established in Nazilli Cotton Research Station. The trail consisted of 6 subjects, 2 of them were control subjects and 4 of them were liquid animal manure dose subjects. Liquid animal manure doses were 4, 8, 12 and 16 kg N/da, and control applications were 0 and 9 kg N/da (chemical fertilizer). In the study, earliness, number of open boll, number of closed boll; ginning outturn, 100 seed weight, fiber strength, fiber length, fiber fineness values were analyzed. As a result of the study, it was determined that liquid animal manure applications had positive effects on ginning outturn, and 100 seed weight. Animal manure applications had same class intervals with chemical fertilizer applications on quality parameters and there was no statistically difference between them.

Keywords: Cotton, top dressing, liquid animal manure, fiber properties

Giriş

Hızla artan dünya nüfusuna bağlı olarak tarımsal üretimin artırılması gerekliliği, aşırı tarımsal uygulamaların yarattığı çevresel problemlerin çözümü, bitki besleme ve gübreleme alanında yapılan çalışmalara ve çözüm önerilerine ilgiyi ve önemi her geçen gün artırmaktadır (Anaç 2010).

Ülkemizin önemli tarımsal faaliyetlerinden birisi pamuk tarımıdır. Pamuk; lifi, çiğidinden elde edilen yağı ve diğer yan ürünleriyle

ekonomik değeri çok yüksek bir endüstri bitkisidir. *Gossypium hirsutum* L. türü pamuklar normal lif verimi için sulu koşullarda, yaklaşık dekar başına 11-18 kg azota gereksinim duyarlar (Constable and Rochester 1988; Constable et al. 1990).

Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonunda yapılan bir çalışmada Nazilli 87 pamuk çeşidinde azot isteğinin tespiti amacıyla yapılan denemede, birinci toplama oranı olarak

erkencilik, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti üzerine etkisinin önemsiz olduğu ortaya konmuştur (Şahin ve Hüyük, 1991). Yapılan başka bir çalışmada Nazilli M-503 çeşidinde pamuğun kütlü verimi 418.3-466.1 kg/da, birinci toplama yüzdesi %62.0-70.5, çırçır randımanı %42.0-42.7 arasında bulunmuştur. Azot seviyelerinin lif özellikleri üzerinde önemli bir etkisi görülmemiş, çırçır randımanı ve erkencilik azot dozlarının artmasına bağlı olarak azalmıştır (Şahin ve ark. 1994). Diyarbakır ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, ilk koza açma süresi ve meyve dalı sayısı üzerine azot uygulamalarının, bitki boyu özelliğine NxP interaksyonunun, lif verimi ve kütlü pamuk verimi üzerine azot uygulamaları ve NxP interaksyonunun önemli düzeyde etkili olduğu, ilk çiçek açma süresi, ilk el kütlü oranı, ilk meyve dalı boğum sayısı, odun dalı sayısı, koza sayısı ve çırçır randımanı yönünden uygulamaların önemli düzeyde etkili olmadığı belirlenmiştir (Karademir ve ark. 2006). Hindistan'da Bt pamukta, farklı N, P₂O₅ ve K₂O düzeylerinin gelişme verim ve kalite üzerine etkilerini görmek amacıyla yapılan bir çalışmada, bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi ve lif kalite özellikleri bakımından en iyi doz 240 kg N/ha uygulaması olduğu tespit edilmiştir. Bt pamuk için en uygun gübreleme dozunun 240 kg/ha N, 20 kg/ha P₂O₅ ve 40 kg K₂O dozu olduğu belirlenmiştir (Gadhiya et al. 2009).

Amerika'da, azotlu gübre uygulamasına karşı pamuk bitkisinin tepkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmış, fazla miktarda verilen azotun, ürün miktarını azaltarak aşırı vejetatif büyümeye sebep olduğu, maliyetleri artırıp, çevresel kirliliğe neden olduğu tespit edilmiştir. Yaprak sapındaki (NO₃)-N konsantrasyonunun, pamuktaki azot durumu ve azot uygulamasına verilen tepkiyi ölçen potansiyel gösterge ile uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır (Wiedenfeld et al. 2009). Hayvansal

üretim ile birincil ürünlerin (et, süt, yumurta, vb.) elde edilmesinin yanında, işletme içinde ve çevresinde fazla miktarda yer işgal eden ve çevreye rahatsızlık veren katı, yarı katı ve sıvı atık olarak adlandırılan yan ürünler de ortaya çıkmaktadır. Bu yan ürünlerin tarım alanlarında gübre olarak değerlendirilmesi ülkemizde sadece katı atık gübresi ile sınırlı bulunmaktadır. Türüdü (1993), gübre şerbetinin içerdiği en önemli azotlu bileşikler; üre, hippurasidi ve idrar asididir. Uygun koşullarda ve yaklaşık bir ay devam eden bir süre sonunda bu bileşikler mikrobiyolojik ayrışma ile amonyum karbonata dönüştürülür. Amonyum karbonat ise, toprakta daha sonra bitkinin alabileceği azot formları olan NH₄ ve NO₃ azotlarını oluşturur. Ortalama olarak; %0.2-0.3 N, %0.01 P₂O₅, %0.5-0.6 K₂O ve %0.2 CaO içerir. Ülkemizde, hayvan işletmelerindeki atıklar ve bunların değerlendirilmesi hakkında yapılan araştırmalar çok sınırlıdır. Özellikle sıvı atıkların değerlendirilmesi konusunda var olan eksikliği gidermek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliğini araştırmak ve pamuğun lif kalitesine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde yürütülmüştür. Menderes Havzasında yer alan Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün Enlemi 37°54' kuzey, boylamı 28°20' doğu olup yükseltisi (rakımı) 84 metredir. Menderes havzasında Akdeniz İklimi görülmektedir. Son 40 yılın yağış ortalaması 618 mm'dir. 2012 yılında pamuk ekiminin yapıldığı ayla beraber hasada kadar toplam 14 gün yağış görülmüş ve toplam 47.4 mm yağış düşmüştür (Anonim 2012; Anonim 2013). Deneme alanı hafif alkali, tuzsuz, organik maddece fakir olup alana ait analiz sonuçları Çizelge 2' de verilmiştir. Araştırmada

Çizelge 1. Aydın ili ve ilçelerinin ortalama iklim verileri ve Nazilli ilçesi 2012 yılı meteoroloji verileri

Table 1. Averages of meteorological data of Aydın province and countries with Nazilli in 2012

Gözlem	Dönem	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Günlük En Yüksek Sıcaklık (°C)	1960-2011	22.4	28.2	33.4	36.0	35.4	31.9	26.3
Günlük En Düşük Sıcaklık (°C)	2012	24.2	27.3	35.8	38.4	37.4	33.6	28.5
Yağışlı Gün Sayısı (adet)	1960-2011	6.9	14.1	18.1	20.4	20.1	16.5	12.7
Toplam Yağış Miktarı (mm)	2012	12.5	15.2	20.2	23.6	22.1	18.2	15.8
	1960-2011	8.9	6.0	2.2	0.8	0.5	2.1	5.5
	2012	8	11	3	0	0	0	6
	1960-2011	55.3	34.0	13.4	3.3	2.0	12.3	41.9
	2012	67.9	61.5	45.9	0	0	0	37.1

Pamuk Araştırma İstasyonu çeşitlerinden Ayhan 107 kullanılmıştır. Çeşit orta boylu ve konik formdadır. Gövde kalın ve çok sağlam olup, bitki hafif tüylüdür. 3-5 adet verimli odun dalı bulunur. Meyve dalı 12-14 adettir. Verimli ve orta erkenci bir çeşittir. Tohumlar orta irilikte, hav yoğunluğu

azdır. Dökme sorunu yoktur (Harem 2012).

Gübreleme materyali olarak analiz sonuçları aşağıda belirtilen 'sıvı hayvan gübresi, (15.15.15) + 15 S kompoze gübre ve amonyum nitrat (%33N) gübresi kullanılmıştır. Sıvı hayvan

Çizelge 2. Deneme yerine ait toprağın bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Table 2. Chemical and physical soil properties of experimental area

Toprak Örneği (0-30 cm)	Bünye		Toplam Tuz (%)		pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	
	Tınlı	Tınlı	0.014 Tuzsuz	0.014 Tuzsuz	8.2 Hafif Alkali	12.6 Orta Kireçli	0.66 Çok Düşük	0.66 Çok Düşük
N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	
0.033 Çok Düşük	3.8 Orta	217 Yüksek	3807 Yüksek	256 Yüksek	7.95 Orta	5.47 Orta	0.86 Düşük	

Çizelge 3. Denemede kullanılan sıvı hayvan gübresinin pH, tuzluluk ve bazı bitki besin maddeleri içerikleri

Table 3. pH, Salinity (EC) and some nutrient contents of liquid animal manure used in this study

pH	EC (mS/cm)	Na (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)
7.93	13.80	690	0.782	0.04	0.24
Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
0.02	0.03	0.85	1.85	6.5	2.19

Çizelge 4. Denemede ele alınan üst gübre konuları ve uygulama dozları

Table 4. Fertilizers and doses used in top-dressing.

Konular	Dozlar (kg/da N)	Dekara verilen Sıvı gübre Miktarı (kg/da)
Kontrol-1 (Üst Gübresiz)	0	0
Kontrol-2 (Amonyum Nitrat)	9	0
Sıvı Hayvan Gübresi Dozu 1	4	500
Sıvı Hayvan Gübresi Dozu 2	8	1000
Sıvı Hayvan Gübresi Dozu 3	12	1500
Sıvı Hayvan Gübresi Dozu 4	16	2000

Çizelge 5. İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi sonucu elde edilen kareler toplamı değerleri

Table 5. Sum of squares from variance analysis results of examined parameters

V.K.	S.D.	B.B.U. (cm)	AKS (Adet)	KKS (Adet)	E.O (%)	Ç.R. (%)	100 T.A. (g)	L.İ. (mic)	L.U. (mm)	L.M. (g/tex)
Konu (G.D.)	5	506.96**	4.42 ö.d.	2.03 ö.d.	0.7 ö.d.	9.09*	1.11*	0.14 ö.d.	0.44 ö.d.	7.31 ö.d.
Tekerrür	3	278.55	10.55	2.89	1.6	3.88	0.27	0.06	0.51	3.76
Hata	15	131.60	10.34	5.53	2.0	6.25	1.04	0.63	8.44	20.29

öd: Önemli Değil ; **0.01 olasılık düzeyinde önemli; * :0.05 olasılık düzeyinde önemli G.D:Gübre Dozları, S.D.:Serbestlik Derecesi, B:B:U: Bitki Boyu Uzunluğu, AKS:Açık Koza Sayısı, KKS: Kapalı Koza Sayısı, T.A:Tohum Ağırlığı, L.U: Lif Uzunluğu, L.İ: Lif İnceliği, L.M: Lif Mukavemeti

öd: Not Significant; ** significant at 0.01 level ; * significant at:0.05 level G.D:Manure Doses, S.D.:Degree of Freedom, B:B:U: Plant height, AKS: Number of open bolls, KKS: Number of closed bolls, T.A:Seed weight, L.U: Fiber length, L.İ:Fiber fineness, L.M: Fiber strength

gübresi uygulaması gelişme dönemi içinde yapılması ve uygulama sonrası sonra toprağa karıştırma işlemi yapılması nedeniyle gübrenin içinde bulunan azot haricindeki besin elementlerinin bitki gelişmesine etkisinin sıfır olduğu kabul edilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parseller 8 sıralı olup her parselin kenarındaki ikişer sıra kenar tesiri için bırakılmış, çalışma için ortadaki dört sıra dikkate alınmıştır. Her parselin uzunluğu 9 m, bitki sıklığı; sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olarak düzenlenmiştir. Pamuk ekimi 21 Mayıs 2012 tarihinde yapılmıştır. Pamuk yetiştiriciliğindeki yaygın bakım işleri tüm parsellere eşit uygulanmıştır. Deneme alanında iki çapa işlemi ve 2. çapayla birlikte seyreltme işlemi de yapılmıştır. Gübreleme işlemleri kontrol konuları ve sıvı gübre dozları dikkate alınarak yapılmıştır. Ekim öncesi tüm parsellere 5 kg/da oranında azot, fosfor ve potasyum içeren dozlarda 15.15.15 + 15 S kompoze gübre uygulanmıştır. Üst gübreleme birinci sulama öncesi, kontrol parsellerine 0 ve 9 kg N/da (amonyum nitrat formunda, %33N) kimyasal gübre, uygulama parsellerine ise 4, 8, 12 ve 16 kg N/da olacak şekilde sıvı hayvan gübresi uygulanmıştır. Üst gübre uygulaması yapıldıktan sonra vakit geçirilmeden pamuğun sulaması yapılmıştır. Yetiştirme periyodu süresince pamuk 3 defa sulanmıştır.

Yetiştirme periyodu boyunca pamuk zararlılarına karşı zirai mücadeleler vakit geçirilmeden yapılmıştır. Pamukta hasat iki seferde tamamlanmış olup ilk hasat 28-29 Ağustos 2012 tarihinde 2.hasat ise 18 Eylül 2012 tarihinde yapılmıştır. Hasat öncesinde bitki boyu, odun dalı sayısı meyve dalı sayısı tespit edilmiştir. Hasattan sonra, parsellerden elde edilen kütlü pamuk örnekleri, rollergin çırçır makinesinde işlenmiştir. Elde edilen liflerin lif inceliği (micronaire), lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı gibi kalitatif değerlendirme ölçümleri HVI (High volume instrument) spectrum aleti ile yapılmıştır. Kantitatif değerlerden de çırçır randımanı, yüz tohum ağırlığı gibi ölçümler yapılmıştır. Verilerin istatistik değerlendirmelerinde JMP 5.0 İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Deneme konularının gruplandırmaları Duncan testi kullanılarak % 5 seviyesine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak

kullanılmasıyla elde edilen morfolojik ve verime ait değerler Çizelge 5'te görülmektedir.

Uygulama konularından elde edilen bitki boyu değerleri 69.35 ile 83.00 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu değeri 12 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda elde edilirken, en kısa bitki boyu değeri azot uygulanmayan kontrol konusunda elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında, bitki boyu değerleri uygulama dozuna paralel olarak 12 kg/da azot içeren sıvı gübre dozuna kadar artan, daha sonra azalan bir seyir izlemiştir. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozlarının bitki boyu değerleri karşılaştırıldığında, üst gübresiz parseller en kısa bitki boyuna sahipken, 9 kg/da amonyum nitrat uygulanan parseller 12 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozundan kısa diğer sıvı gübre dozlarından daha uzun olarak gerçekleşmiştir. Bazı araştırmacılar organik gübre kullanımının bitki boyunu artırdığını vurgulamışlardır (Reddy 2007; Kumbhar et al. 2008; Alitabar 2012).

Uygulama konularına göre açık koza sayısı değerleri 12.20 ile 13.45 (adet) arasında değişmiştir. En yüksek açık koza 16 kg/da ve 12 kg/da azot içeren sıvı gübre dozlarında, en düşük açık koza ise azot uygulamasının yapılmadığı parsellerde elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında, açık koza sayısı uygulama dozuna paralel olarak artan bir seyir izlemiştir. Üst gübresi amonyum nitrat uygulanan parseller 4 kg/da azot içerikli sıvı gübre uygulanan parsellerden yüksek, diğer uygulama parsellerinden düşük çıkmıştır. Artan oranlarda azot kullanımının açık koza sayısını azalttığı başka araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Şahin ve ark. 1994; Wiedenfeld et al. 2009). Bazı araştırmacılar ise artan N dozlarının açık koza sayısını etkilemediğini belirtmişlerdir (Şahin ve Hüyük 1991; Karademir ve ark. 2006).

Uygulama konularına göre kapalı koza sayısı değerleri 1.25 ile 2.20 (adet) arasında değişmiştir. En yüksek kapalı koza 8 kg/da azot dozu konusunda, en düşük kapalı koza ise 16 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında; 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da azot dozları aynı grupta yer alırken 16 kg/da azot uygulaması bir alt grupta yer almıştır. Uygulama dozlarının arasında herhangi bir fark oluşmamıştır. Kontrol konusu ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında; sıvı gübre dozu

kapalı koza sayısı değerlerinin, amonyum nitrat uygulaması konusundan düşük olduğu görülmüştür. Üst gübresiz parseller 16 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozundan yüksek, diğer sıvı gübre dozlarından düşük seviyede kalmıştır. Bazı araştırmacılar artan oranlarda azot kullanımının kapalı koza sayısını etkilemediğini belirtmişlerdir (Şahin ve Hüyük 1991; Karademir ve ark. 2006).

Uygulama konularına göre erkencilik oranı değerleri %86 ile 91 arasında değişmiştir. En yüksek erkencilik değeri 16 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda, en düşük erkencilik değeri ise 8 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi arasında karşılaştırıldığında 4, 8 ve 12 kg/da azot içeren sıvı gübre dozları aynı grupta yer alırken, 16 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozu bir üst grupta yer almıştır. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında en düşük erkencilik oranı 9 kg N/da (amonyum nitrat) uygulamasında gerçekleşirken, azot uygulaması yapılmayan parseller sıvı gübre dozları ile aynı kategoride yer almıştır. Bazı araştırmacılar artan oranlarda azot kullanımının erkenciliği etkilemediğini bildirmişlerdir (Şahin ve Hüyük 1991; Karademir ve ark. 2006).

Elli koza örneklerinin rollergin çırçır makinesinden geçirilmesiyle elde edilen çırçır randımanı değerleri %42.55 ile 44.29 arasında değişmiştir. En yüksek randıman oranı 12 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozunda, en düşük randıman ise 8 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozunda görülmüştür. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında, uygulama dozuna paralel olarak çırçır randımanında da artan bir seyir izlemiştir. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında en düşük randıman oranı 9 kg N/da (amonyum nitrat) uygulamasında ve azot uygulaması yapılmayan parsellerde görülmüştür. Organik gübre kullanımının çırçır randımanı değerlerini artırdığı başka araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır (Kumbhar et al. 2008; Saleem et al. 2010).

Yüz tohum ağırlığı değerleri 10;48 ile 11;05 (g) arasında değişmiştir. En yüksek yüz tohum ağırlığı değeri 4 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda, en düşük yüz tohum ağırlığı değeri ise 16 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında, uygulama dozuna paralel olarak yüz tohum ağırlığı değeri azalan bir seyir izlemiştir. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında, azot uygulanmayan

parseller sadece 16 kg/da azotlu sıvı gübre dozundan yüksek değerdedir. 9 kg N/da (amonyum nitrat) uygulaması 4 kg/da ve 8 kg/da azot içeren sıvı gübre dozundan düşük, 12 kg/da ve 16 kg/da sıvı gübre dozundan yüksek çıkmıştır. Şahin ve arkadaşlarının (1994) yapmış oldukları bir çalışmada organik gübre kullanımının yüz tohum ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir.

Uygulama konularına göre lif inceliği değerleri 5.08 ile 5.32 (mic.) arasında değişmiştir. En yüksek incelik değeri üst gübresiz parsellerde görülürken, en düşük incelik değeri 4 kg/da azot içeren sıvı gübre dozunda elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında lif inceliği 12 kg/da sıvı gübre dozuna kadar artan daha sonra azalan bir seyir izlemiştir. İncelik bakımından istatistikî bir fark oluşmamıştır. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında; incelik değeri 9 kg N/da (amonyum nitrat uygulaması) yapılan parseller sadece 4 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozundan yüksek diğer sıvı gübre dozlarından düşük çıkmıştır. Organik sıvı gübre kullanımının lif inceliği değerlerinde istatistikî anlamda bir etkisi olmadığı başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da vurgulanmıştır (Saleem et al. 2010; Seilsepour and Rashidi 2011).

Lif uzunluğu değerleri 27.93 ile 28.34 (mm) arasında değişmiştir. En yüksek lif uzunluğu değeri 8 kg/da azot içerikli sıvı gübre uygulamasında, en düşük uzunluk değeri ise üst gübresiz parsellerden elde edilmiştir. Sıvı gübre uygulamasının lif uzunluğuna etkisi, doz artışıyla beraber artan bir seyir izlediği görüldüğü de uygulama dozları arasında istatistikî bir fark oluşmamıştır. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında; üst gübre yapılmayan parsellerde lif uzunluğu en düşük, 9 kg N/da (amonyum nitrat) uygulaması yapılan parsellerde en yüksek değerler elde edilmiştir. Organik sıvı gübre uygulamasının lif uzunluğu değerlerine istatistikî bir etkisi olmadığı başka araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır (Saleem et al. 2010; Seilsepour and Rashidi 2011).

Lif mukavemeti değerleri 32.15 ile 33.67 (str) arasında değişmiştir. En yüksek mukavemet değeri 12 kg/da azot içerikli sıvı gübre dozunda, en düşük mukavemet değeri ise 9 kg N/da (amonyum nitrat) uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Sıvı gübre dozları kendi aralarında karşılaştırıldığında mukavemet değeri 12 kg/da

azot içeren sıvı gübre uygulamasına artan bu dozdan sonra azalan bir seyir izlemiştir. Kontrol konuları ile sıvı gübre dozları karşılaştırıldığında, mukavemet değeri kontrol konularında sıvı gübre dozlarından düşük çıkmıştır. Organik sıvı gübre uygulamasının lif kopma dayanıklılığı değerlerinde istatistikî anlamda bir etki yapmadığı başka araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır (Saleem et al. 2010; Seilsepour and Rashidi 2011).

Sonuç

Sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılması durumunda herhangi bir olumsuz etki görülmemiştir. Ayrıca sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak uygulanmasının çirçir randımanı, bitki boyu gibi özellikler üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir. Bu etkinin yaklaşık olarak ideal dozda uygulanan kimyasal gübre ile benzer olduğu belirlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda araştırmacılara uygulamayı kolaylaştıracak ekipmanların geliştirilmesi, hayvansal sıvı gübrenin taban gübre olarak kullanılabilirliğinin araştırılması gibi konular önerilebilir.

Kaynaklar

- Alitabar R.A., Salimbeck R., Alishah O., Abbas S. ve Andarkhor A., 2012. Interactive effects of nitrogen and row spacing on growth and yield of cotton varieties, International Journal of Biology; Vol. 4, No. 3
- Anaç D., 2010. Önsöz, 5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildirileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, s.V, İzmir
- Anonim 2012. Aydın ili ve ilçelerine ait uzun yıllar iklim verileri http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler_istatistik.aspx?m=Aydın. (Erişim Tarihi: 12.11.2012.)
- Anonim 2013. Aydın ili Nazilli İlçesine ait 2012 yılı iklim verileri <http://freemeteo.com/default.asp?pid=20&gid=323237&la=17> Erişim Tarihi:21.08.2013
- Constable G.A. and Rochester I.J. 1988. Nitrogen application to cotton on clay:Timing and soil testing. Agronomy Journal, 80:498-502
- Gadhiya S.S., Patel B.B., Jadav N.J., Pavaya R.P., Patel M.V. and Patel V.R., 2009. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potassium on growth, yield and quality of Bt cotton. Department of Agricultural Chemistry

- and Soil Science, C.P. College of Agriculture, S. D. Agricultural University, p: 37-42, Sardarkrushinagar (Gujarat), India
- Harem E., 2012. Pamukta FYD (Farklılık Yeknesaklık Durulmuşluk) Testleri. Pamuk Araştırma İstasyonu Yayınları, Ya.No:73, s:86, Aydın
- Karademir Ç., Karademir E., Doran İ. ve Altıkat A., 2006. Farklı azot ve fosfor dozlarının pamuğun verim, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterlerine etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, cilt:12, 2:121-129. Ankara
- Kumbhar A.M., Buriro U.A., Junejo S., Oad F.C., Jamro G.H., Kumbhar B.A. and Kumbhar S.A., 2008. Impact of different nitrogen levels on cotton growth, yield and n-uptake planted in legume rotation. Pak. J. Bot., 40(2): 767-778
- Mert M., 2007. Pamuk tarımının temelleri, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi, No:7, s.1-108, Hatay
- Saleem M.F., Bilal M.F., Awais M., Shahid M.Q. and Anjum S.A., 2010. Effect of nitrogen on seed cotton yield and fiber qualities of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars. The Journal of Animal & Plant Sciences 20: 23-27
- Seilsepour M. and Rashidi M., 2011. Effect of different application rates of nitrogen on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10 (3): 366-370
- Şahin A. ve Hüyük O., 1991. Nazilli 87 Pamuk çeşidinin azot gereksinimi. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 1991 Yılı Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları, s.85-87, Aydın
- Şahin A., Kıvılcım N. ve Hüyük O., 1994. Nazilli M-503 pamuk çeşidinin azot gereksinimi. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 1994 Yılı Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları, s.46, Aydın
- Türüdü A., 1993. Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği, s.180-182, Trabzon
- Wiedenfeld B., Wallace BW and Hons F, 2009. Indicators of cotton nitrogen status, Journal of Plant Nutrition, 32:8, 1353-1370

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'da Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesinde Sıra Arası Mesafesi Etkilerinin Araştırılması

*Nihat TURSUN¹ Selvi BUDAK² Zekeriya KANTARCI³

¹İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş

³Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): nihatt.tursun@inonu.edu.tr

Öz

Arazi çalışmaları pamukta yabancı ot kontrolünde kritik periyodun belirlenmesinde üç farklı sıra arası mesafenin (50, 70 ve 90 cm) etkilerinin araştırılması için 2012-2013 yıllarında Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu'na ait arazide yapılmıştır. Dört parametrelili log-logistik model yabancı otlu ve yabancı otsuz periyodun kültür bitkisi veriminin oransal değerlerine göre dönüştürülmüştür. Pamuğun oransal verimi sıra arası mesafe göz önünde bulundurulmaksızın yabancı otlu yada yabancı otsuz dönemden etkilenmiştir. Yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli derecede azalmalar olmuştur. Pamukta yabancı otların kontrolü için kritik periyot %2.5, %5 ve %10 kabul edilebilir ürün kayıpları temelinde oransal verim değerlerine göre hesaplanmıştır. 50 cm sıra arası mesafede, % 5 kabul edilebilir verim kaybında kritik periyot 2012 yılında 117-526 GGD olurken, 2013 yılında bu değer 124-508 GGD hesaplanmıştır. 70 cm de 2012 yılında 98-661 GGD elde edilirken, 2013 de ise 144-616 GGD ve 90 cm sıra arasında ise 2013 yılında 80-771 GGD olurken, 2013 yılında 83-755 GGD arasında bulunmuştur. Bu bulgular farklı sıra arası mesafelerde yabancı ot kontrol programının faydasını ve fiyat etkinliğini geliştirmede pamuk üreticilerine faydalı olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı otlarda kritik periyot, yabancı otsuz kritik periyot, yabancı ot alım zamanları, pamuk yabancı ot rekabeti, yabancı ot yönetimi

The Effects of Row Spacing on Determination of Critical Period for Weed Control in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Abstract

Field studies were conducted in 2012 and 2013 in Agricultural Research Institute Kahramanmaraş, Turkey to determine the effects of three row spacings (50, 70 and 90 cm) on the critical time for weed removal (CTWR) in cotton. A four parameter logistic equation was fit to data relating relative crop yield to increasing duration of weed presence. The CPWC in cotton based on a 2.5%, 5% and 10% acceptable yield loss (AYL) was calculated to relative yield data. The beginning of the critical period in row spacing in cotton calculated from the above equations became earlier as the predetermined acceptable yield loss level (AYL) decreased from 10% to 2.5%. At the 50 cm row spacing, the CPWC ranged from 117–526 GDD (V2–V11 growth stages) in 2012 and 124–508 GDD (V2–V10 growth stages) in 2013 based on the 5% acceptable yield loss (AYL) level. At the 70 cm row spacing, the CPWC ranged from 98–661 GDD in 2012 (V2–V13 growth stages) and 144–616 GDD (V2–V12 growth stages) in 2013. These findings could help cotton producers improve the cost effectiveness and efficacy of their weed management programme under different row spacing management practices.

Keywords: Critical duration of weed interference, critical weed-free period, timing of weed removal, cotton crop competition, weed interference

Giriş

Hürkiye'nin en önemli sanayi bitkilerinden birisi olan pamuk lifi ile tekstil, tohumları ile de yağ ve yem sanayisinin hammadde kaynağıdır. Türkiye'de 4.508.900 da ekim alanı 2.250.000 ton üretim ile ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Anonim 2013). Lif pamuk üretimimizde en iyi bölge Güneydoğu Anadolu bölgesidir. 2012 sezonunda üretimin yaklaşık %59.7 Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, %22.5 Akdeniz ve %17.6 Ege bölgesinde gerçekleşmiştir (Anonim, 2012). Kahramanmaraş'ta ise 41.716 da alanda pamuk yetiştiriciliği yapılmakta, 20.859 ton ürün elde edilmektedir. İlin ortalama pamuk verimi ise 500 kg/da'dır (Anonim 2013). Yabancı ot ve ürün arasında interspesifik rekabetin olduğu ürün gelişimi esnasındaki zaman dilimi olarak tanımlanan kritik periyot kavramı tarımda ilk defa 1960'lı yılların sonuna doğru geliştirilmiştir (Zimdahl 1988). Bir kültür bitkisinin gelişme dönemi içerisinde, yabancı ot mücadelesi sonucu verim artışının maksimuma yaklaştığı nokta ile yabancı ot mücadelesi yapılmaması halinde verim kaybının aniden başladığı nokta arasındaki süreye 'Kritik Periyot' denir (Bükün ve Uygur 1997; Işık ve ark. 2006; Günçan 2009). Tarım alanlarında yoğun oldukları belirlenen yabancı otların üründe verim ve kalite yönünden meydana getireceği zararın tespit edilmesi, bu alanda yabancı otlarla kültür bitkisi arasındaki rekabetin incelenerek bu rekabetin kültür bitkisi ve yabancı otun hangi dönemlerinde önemli olduğunun belirlenmesi kritik periyodun amacını oluşturmaktadır.

Ülkemizde kültür bitkilerimizin yetiştirilmesinde yabancı otlar oldukça önemli bir problem oluşturmaktadır. Yabancı otlarla pamuğun rekabeti pamuk çıkışından itibaren ilk 4-8 haftalık periyotta olmaktadır (Özer ve ark. 2001). Pamukta yabancı otlardan dolayı verim kaybı dünyada ortalama %5.8 olurken (Cramer 1967), bazı yerlerde ise bu oranın zaman zaman ekolojiye ve yapılan kültürel işlemlere ve yabancı otun türüne göre %21-61 oranında olduğu bildirilmektedir (Anonim 1995). Dünya potansiyel pamuk üretiminin %30'u yabancı otların zararlı etkilerinden dolayı kaybedilmektedir. Yabancı otlarla düzenli olarak mücadele yapılmadığında, pamukta %90'lara kadar varan ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Beltrao 1994). Güneydoğu pamuk alanlarında hemen hemen tüm tarlalarda bulunan kanyaşın, 3 sürgün/m² yoğunluğu %50 civarında kütlü kaybına neden olmaktadır (Uludağ ve ark. 1999).

Pamuk yetiştiriciliğinde kullanılacak sıra arası mesafesi belirlenmiş olmasına rağmen, sıra arasındaki değişikliklerin pamukta yabancı otlara karşı nasıl bir etkisinin olduğu ve yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun nasıl değişebileceği bugüne kadar saptanmamıştır. Bu çalışma ile yoğun olarak pamuk yetiştiriciliği yapılan Kahramanmaraş ilinde, önemli verim kayıplarına neden olan yabancı otlarla etkin ve ekonomik mücadele için sıra arası mesafesinin yabancı otlarla mücadelede kritik periyoda olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini pamuk bitkisi ve pamuk tarlasında sorun oluşturan yabancı otlar oluşturmuştur. Yabancı ot rekabetinin pamuk verimine olan etkisi ve kritik periyodun belirlenmesi amacıyla tarla denemesi, 2012-2013 yıllarında Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulmuştur. Deneme alanı, sırasıyla 25-30 cm derinlikte pullukla sürme, kazayağı ile işleme, diskaro ile toprak karıştırma ve tapanla düzeltme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Pamuk tohumları (Erşan-92 çeşidi) araziye 30 Nisan 2013 tarihinde pnömomatik ekim mibzeri ile ekilmiş olup sıra arası 50.70 ve 90 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde ayarlanmıştır.

Denemeler, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü, toplam 9 blok ve her blokta 10 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Denemede sıra arası (50.70 ve 90 cm) ana parselleri, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur. Ana parsellerin eni 300 cm, boyu 280 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından dekara 15 kg/da olacak şekilde gübre dozlarının yarısı ekimle beraber DAP (%18 Azot ve %46 Fosfor), pamuklar 20 cm boya ulaştığında geri kalan yarısı uygulanmıştır (Amonyum sülfat (%21 azot ve %24 kükürt)).

Azot uygulamaları ana parseller, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur. Aşağıda ot alım zamanları verilmiştir.

Pamuk çıkışından itibaren devamlı yabancı otstuz tutma (kontrol-1).

Pamuk çıkışından itibaren 10 gün sonra yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otstuz tutma.

Pamuk çıkışından 20 gün sonra yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otstuz tutma.

Pamuk çıkışıdan 30 gün sonra yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.

Pamuk çıkışıdan 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.

Pamuk çıkışıdan itibaren devamlı yabancı otlu tutma (kontrol-2).

Pamuk çıkışıdan 10 gün yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 20 gün yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 30 gün yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Hektara çevrilmiş verim verileri ve diğer veriler ANOVA testine tabi tutulmuştur. Parsellerden elde edilen kütlü verimler, sezon boyu yabancı otsuz parselden elde edilen kütlü verime oranlanarak nisbî verim hesaplanmıştır. Çalışmalarda kullanılan Günlük Gelişme Derecesi (GGD) Bükün (2004)'e göre hesaplanmıştır. Burada temel sıcaklık 15°C olarak kabul edilmiştir. Bir günün en yüksek sıcaklık değeri (Tmax) 30°C, en düşük sıcaklık

değeri (Tmin) 15°C alınmıştır. Tmax için 30°C'den yüksek sıcaklıklar 30°C ve Tmin için ise 15°C'nin altındaki sıcaklıklar 15°C olarak alınmıştır (Bukun 2004). GGD için denemeye Data Logger yerleştirilmiş ve toprağın 5 cm altındaki sıcaklıklar günlük olarak data loggerda toplanmıştır. Daha sonra veriler bilgisayara aktarılarak GGD hesaplamaları yapılmıştır. Böylece yabancı ot alım zamanları GGD hesaplamaları üzerinden belirlenmiştir.

$$GGD = [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_b$$

GGD= Günlük Gelişme Derecesi

T_{max}: Bir günün en yüksek sıcaklık değeri (°C),

T_{min}: bir günün en düşük sıcaklık değeri (°C),

T_b: Baz sıcaklık.

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodu (YOMKP) hesaplamak için, oransal veriler PROC NL MIXED prosedürüne bağlı olarak regresyon analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizler, Knezeviç ve ark. (2007) tarafından önerilen modellere göre yapılmıştır. Ürün kayıpları (%) ve yabancı ot kuru ağırlıkları dört parametrelili log-logistik model kullanılarak yapılmıştır (Knezevic ve ark. 2007). Bu model kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$Y = \frac{C + (D - C)}{(1 + \exp[B(\log X - \log E)])}$$

Bu denklemde;

Y= oransal verim

Çizelge 1. Pamuğun oransal veriminde yabancı otlu ve yabancı otsuz dönem için uygulanan dört parametrelili log-logistik model için sıra arası mesafe ve yıllara göre parametreler (±SE)

Table 1. Four parameter logistic equation regression parameters (±SE) of row spacing and years for cottons relative yields with and without weed interference

Sıraarası mesafe	Yıl	Uygulamalar	Regrasyon parametreleri (±SE)			
			B	C	D	I ₅₀
50 cm	2012	Yabancı otsuz	3.2 (0.8)	27.9 (5.1)	100.6 (4.9)	298.8 (29.3)
	2012	Yabancı otlu	-12 (3.4)	39.2 (2.3)	95.4 (2.9)	416.5 (9.6)
	2013	Yabancı otsuz	2.9 (0.3)	14.5 (2.9)	100.6 (2.6)	347.1 (16.4)
	2013	Yabancı otlu	-10.5 (4.2)	41.3 (3)	95.9 (3.8)	397.3 (13.6)
70 cm	2012	Yabancı otsuz	3.3 (0.4)	24.4 (1.9)	100 (2.1)	242.3 (9.5)
	2012	Yabancı otlu	-7.3 (2.7)	27.6 (3.6)	97.9 (10.8)	442.1 (24.4)
	2013	Yabancı otsuz	3.1 (0.4)	23.5 (2.5)	99.2 (2.4)	371.6 (16.7)
	2013	Yabancı otlu	-6.7 (1.2)	28.6 (2.2)	96.7 (4.2)	397.5 (11.4)
90 cm	2012	Yabancı otsuz	2.4 (0.4)	23.4 (3.8)	100.1 (3.3)	272.7 (21)
	2012	Yabancı otlu	-5.8 (1.9)	35.5 (2.6)	100.3 (13.6)	463.6 (39.3)
	2013	Yabancı otsuz	2.1 (0.4)	11.9 (5.3)	100.7 (4.2)	341.8 (33.9)
	2013	Yabancı otlu	-5.3 (2.1)	36.1 (3.4)	99.5 (14.3)	433.7 (43.9)

B: Değişim aralığı; C: alt limit; D: üst limit; I₅₀: alt ve üst limit arasında %50 tepkime için verilen GGD değerleri
B: Range, C: Lower limit, D: Upper limit, I₅₀: Required GDD between lower and upper limits for %50 reaction

C=alt limit

D=üst limit

X=bitki çıkışını takip eden GDD değerleri

E=Üst limit ile alt limit arasındaki %50 tepkime

B=Değişim aralığı

Bütün istatistik analizler ve grafikler doz-tepki (drc) eğrileri istatistik paket program yardımı ile R program (R Development Core Team, 2006) ile yapılmıştır. Bu programa göre %2.5 (YR_{2.5}), %5 (YR₅) ve %19 (YR₁₀) verim kayıpları GDD değerleri üzerinden hesaplanmıştır.

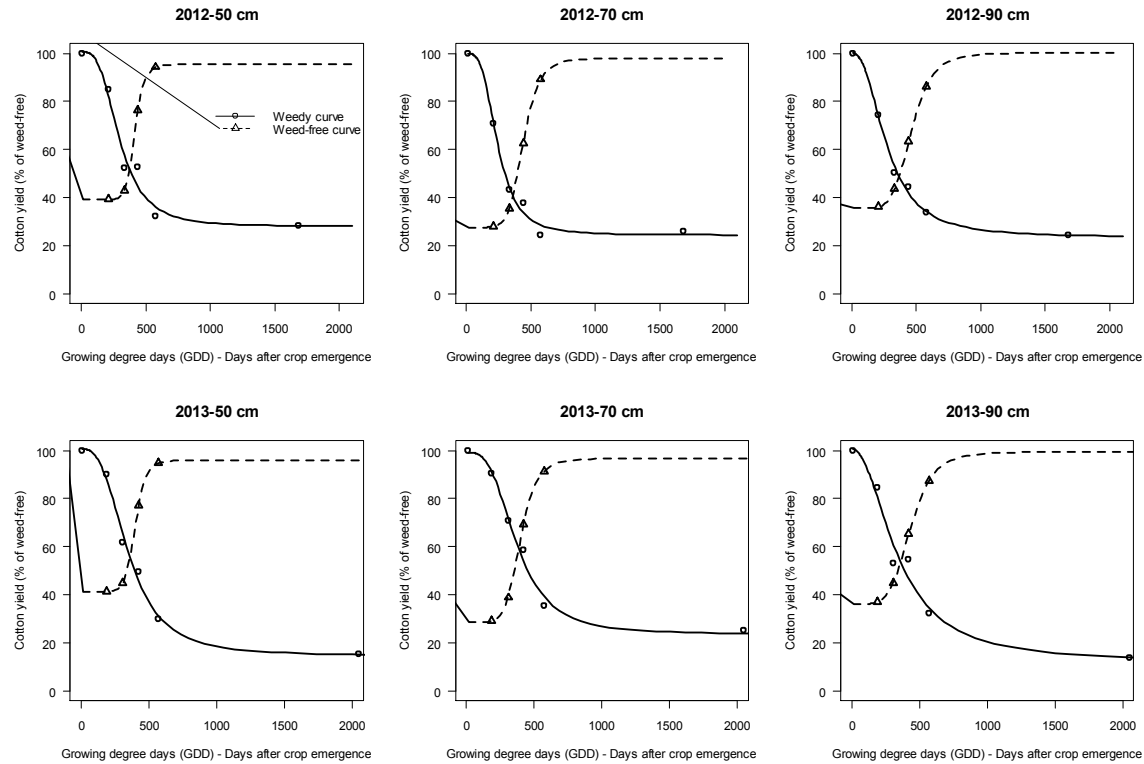
Bulgular ve Tartışma

Deneme arazisinde dominant yabancı otlar olarak *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Tribulus terrestris* L. ve *Portulaca oleracea* L. bulunmuştur. Bu yabancı otların hepsi bölgedeki diğer yazlık kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Kadioglu ve ark. 2004; Gözcü ve Uludağ 2005; Tursun ve ark. 2012). Hasattan önce kontrol parsellerinde

yapılan sayımlar sonucunda 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 30, 2013 yılında 33 bitki/m² bulunmuştur. 70 cm'de 2012'de 34, 2013 yılında ise 32 bitki/m² yabancı ot saptanmıştır. 90 cm sıra arasında ise m²'de 2012 yılında 28 ve 2013 yılında ise 31 adet yabancı ot belirlenmiştir. Yabancı ot türlerinin sayısı her üç sıra arası mesafede de benzer çıkmıştır.

Yabancı otlarla kritik periyot boyunca uygulamalara ve yıllar arasında interaksiyon bulunmuştur. Bu yüzden bütün veriler her bir yıl için ayrı ayrı analiz edilmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Pamuğun oransal verimi sıra arası göz ardı edildiğinde yabancı otlu ve yabancı otsuz periyotlardan etkilenmiştir (Şekil 1).

Her iki yılda da yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli azalışlar meydana gelmiştir. Pamukta sıra arası mesafede kritik periyot başlangıcı hesaplanmış ve kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e gidildikçe azaldığı saptanmıştır. %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun başlangıcı 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 117, 2013 yılında ise 124 GGD olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. 2012 ve 2013 yıllarında GDD değerleri üzerinden verilen üç sıra arası mesafede (50, 70 ve 90 cm) pamukta yabancı otların etkileri

Figure 1. Effects of weeds on cotton by their GDD's on three different row spacings (50, 70 and 90 cm) in 2012 and 2013

Çizelge 2. 2012 -2013 yıllarında GGD olarak üç sıra arası mesafede (50, 70 ve 90 cm) pamuğun yabancı ot kontrolü için kritik periyot dönemleri

Table 2. Critical times for weed removal in GDD for three different row spacings (50, 70 and 90 cm) in 2012 and 2013

Yıllar	Ürün kaybı (%)	Sıra arası mesafe	Kritik periyot için yabancı ot kontrolü (CPWC)		
			GGD*	CGS**	DAE**
Kritik periyodun başlangıcı					
2012	%2.5	50	93	V2	14
		70	79	V2	13
		90	60	V2	10
	%5	50	117	V2	17
		70	98	V2	15
		90	80	V2	13
	%10	50	149	V3	20
		70	124	V2	18
		90	110	V2	16
2013	%2.5	50	97	V2	14
		70	114	V2	15
		90	59	V2	10
	%5	50	124	V2	16
		70	144	V3	18
		90	83	V2	13
	%10	50	161	V4	20
		70	183	V4	22
		90	119	V2	16
Kritik periyodun bitişi					
2012	%2.5	50	563	V12	54
		70	729	V14	65
		90	873	V15	75
	%5	50	526	V11	52
		70	661	V13	60
		90	771	V14	67
	%10	50	490	V10	49
		70	597	V12	56
		90	678	V13	61
2013	%2.5	50	538	V11	48
		70	685	V13	57
		90	864	V15	66
	%5	50	508	V10	46
		70	616	V12	53
		90	755	V14	60
	%10	50	472	V9	45
		70	551	V12	49
		90	656	V13	55

*GGD : Gelişme gün derece ** CGS : Pamuğun yaprak durumu ** DAE : Çıkış sonrası gün

*GGD : Growth Degree Days, **CGS: Cotton Growth Stage, ** DAE : Days after emergence

Bu da pamuğun çıkışından sonraki 16-17. gün olarak hesaplanmıştır. 70 cm sıra arasında ise bu durum 2012 yılında 98 2013 yılında ise 144 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun çıkıştan sonraki 15-18. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 80 ve 2013 yılında 83 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 18. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun bitiş zamanında ise yıllar arasında değişiklikler saptanmıştır (Şekil 1). %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun bitişi 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 526, 2013 yılında ise 508 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu da pamuğun çıkışından sonraki 46-52. gün olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 70 cm sıra arası mesafede ise bu durum 2012 yılında 661, 2013 yılında ise 616 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun

çıkıştan sonraki 53-60. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 771 ve 2013 yılında 755 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 67-60. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Kritik periyodun kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e azaldıkça bir artış meydana gelmektedir. Ülkemizde pamukta sıra arası mesafe olarak genellikle 70 cm olmaktadır.

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun bitiş zamanında ise yıllar arasında değişiklikler saptanmıştır (Şekil 1). %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun bitiş 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 526, 2013 yılında ise 508 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu da pamuğun çıkışından sonraki 46-52. gün olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 70 cm sıra arası mesafede ise bu durum 2012 yılında 661, 2013 yılında ise 616 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun çıkıştan sonraki 53-60. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 771 ve 2013 yılında 755 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 67-60. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Kritik periyodun kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e azaldıkça bir artış meydana gelmektedir. Ülkemizde pamukta sıra arası mesafe olarak genellikle 70 cm olmaktadır.

Sonuç

%5 verim kaybına göre yabancı otlarla kritik periyodun başlangıcı pamuk çıkışından sonraki 13-18. günde başlamakta ve 46-67. günde son bulmaktadır. Kritik periyodun başlangıç ve sonu arasındaki bu hafif farklılık yıllar arasındaki yağış miktarından kaynaklanmaktadır. Pamukta yabancı otlarla kritik periyot her üç sıra arasında çıkıştan sonraki 2-3. haftada başlamakta ve 7-10. haftaya kadar devam etmektedir. Özellikle 10. haftadan sonra pamuk bitkisi araziye kaplamakta ve yabancı otların gelişimini baskı altına almaktadır. Bu nedenle yabancı otların kontrolü için yaklaşık 5-7 haftalık bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık DİE., Ankara
- Anonim, 2012. TÜİK verileri, <http://www.tuik.gov.tr>

- Anonim, 2013. 2013 Yılı İklim Verileri, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı
- Beltrao N.E., 1994. Pamukta Yabancı Ot Mücadelesi. İn pp 340-345, Gelişmekte Olan Ülkeler için Yabancı Ot Mücadelesi. R.Labrada ,R. Caseley and C. Parker,eds
- Bükün B. ve Uygur F.N., 1997. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlarla En Uygun Mücadele Zamanının Saptanması Amacıyla Kritik Periyodun Belirlenmesi. Türkiye 2. Herboloji Kongresi Bildirilen, Ayvalık-Izmir
- Bükün B., 2004. Türkiyedeki pamuk alanlarında yabancı ot kritik periyotları, 44: 404-412
- Cramer H.H., 1967. Plant Protection and World Crop Production Leverkusen, 524 pp. Germany
- Gözcü D. ve Uludağ A., 2005. Weeds in cotton fields and their importance in cotton in Kahramanmaraş, Turkey. Türk. Herb. Der. 8, 7-15
- Güncan A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniversitesi Basımevi.Konya
- Işık D., Mennan H., Bükün B., Oz A. ve Nğouajio M., 2006. Türkiye'de mısır ot kontrolü için kritik dönem. Yabancı ot teknolojisi.20: 867- 872
- Kadioğlu I., Uremis I. and Uludag A., 2004. Relationships between seedbank and weed flora in cotton areas in the Cukurova region of Turkey. Bull. Pure Appl. Sci. 23B, 61-69
- Knezevic S.Z., Streibig J.C., Ritz C., 2007. Utilizing R software package for dose-response studies: the concept and data analysis. Weed Technol. 21:840-848
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H. ve Tursun N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitaplar Serisi, No:10, Tokat
- Tursun N., Akinci I.E., Uludag A., Pamukoglu Z. ve Gozcu D., 2012. Critical period for weed control in direct seeded red pepper (*Capsicum annum* L.). Weed Biology and Management.12, 109-115
- Uludağ A., Katkat M., Demir A., Güvercin R.Ş., Nasırcı Z., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kaynaş (*Sorghum halepense* L.) Pers.)'ın Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (BKA-U-15/04-4-042). Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı, TAGEM.9 s

İpek 607 Pamuk (*G. hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını (Cobalt 60) Dozlarının M₂ Popülasyonunda Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

*Fatih KÜÇÜKTABAN¹ Mehmet ÇOBAN¹ Süleyman ÇİÇEK¹ Levent YAZICI²

¹Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın

²Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): fkucuktaban@gmail.com

Öz

Bu çalışmada İpek 607 pamuk çeşidinin tohumlarına uygulanan 5 farklı gama ışını radyasyon dozunun (200, 250, 300, 350 ve 400 Gy) M₂ bitkilerinde bazı özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. 2013 yılında cobalt 60 kaynağından gama ışını mutajeni uygulanmış ve bu bitkilerin M₁ generasyonunda kendilenmiş tek koza hasadı yapılmıştır. 2014 yılında tek kozalardan elde edilen M₂ tohumları bulk yapılarak, İpek 607 kontrol çeşidi ile beraber 12 m uzunluğunda 0.7*0.2 m genişliğinde 20 sıralı olarak ekilmiştir. Bitki formu ve verim durumu dikkate alınarak tarla şartlarında 334 tek bitkinin seçimi yapılmış, bu bitkilerden lif kalite özellikleri bakımından kontrol çeşidine göre daha üstün olan 67 tek bitki seçilmiştir. Verim bakımından 64 bitki, çırçır randımanı bakımından 25 bitki, lif kalite özellikleri bakımından 55 bitki seçilmiştir. Seçimi yapılan bitkilerin verimi 50-361 g/bitki, çırçır randımanı bakımından %28.10-36.17, lif uzunluğu bakımından 31.14-35.23 mm, lif inceliği bakımından 3.68-4.91 mm lif mukavemeti bakımından 32.20-42.90 g/ teks arasında değişim göstermiştir. M₃ popülasyonunu oluşturmak üzere her bir bitkiden kendilenmiş kozalar hasat edilerek bulk yapılmıştır. Sonuçlar dikkate alındığı zaman İpek 607 çeşidine göre lif kalite özellikleri bakımından ümitvar M₂ tek bitkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İpek 607, mutasyon, gama ışını, lif kalitesi

Effects of Different Gamma Rays (Cobalt 60) Radiation Dose for Fiber Quality Traits on M₂ Generation in Cotton (*G.hirsutum* L.) Variety İpek 607

Abstract

It was investigated Effects of five different gamma ray radiation dose (200, 250, 300, 350 and 400 Gy), which was applied seed of İpek 607 cotton variety, on some traits on M₂ plants. Gamma rays mutagen from cobalt 60 was applied and selfed M₁ generation bolls were picked in 2013. Control variety İpek 607 and Obtained M₂ bulk seeds from bolls were planted in 20 rows with a row length of 12 meter, 0.7 meter between rows and 0.2 meter between plants. According to plant form and yields 334 Plant were selected from field condition and 67 plant superior than control were selected for fiber quality traits. 64 plant for yields, 25 plant for ginning outturn and 55 plant for fiber quality traits were selected from field. The selected plant for yields ranged between 50 to 361 gr plant-1, for ginning outturn varied from 28.10 to 36.17%, for fiber length changed 31.14 to 35.23 mm, for fiber fineness ranged between 3.68 to 4.91 mm and for fiber strength changed 32.20 to 42.90 g teks-1. Selfed seeds were picked from each plant to producing M₃ bulk population. The result considered, M₂ single plants have been found promising fiber quality traits than İpek 607 variety.

Keywords: İpek 607, mutation, gamma ray, fiber quality

Giriş

Dünya lif üretimi ve tüketiminin önemli bir kısmı bitkisel ve yapay liflerden karşılanmaktadır. (Mert 2007). Yapay lifler tüm lif üretim ve tüketim içerisinde önemini korumakta ve gün geçtikçe pamuk lifi karşısında daha etkin bir düzeyde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle

pamuk üretiminin birim alandaki verimi artırılmalı lif özellikleri geliştirilmeli ve üretim girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Bitki ıslahının amacı bitkilerin genetik yapılarını insanların gereksinimlerini karşılayacak biçimde değiştirmek ve iyileştirmektir. Çeşitli mutasyon

oluşturucu etkenler (mutagenler), bitkilerin kromozomlarının yapı ve sayılarında ya da genlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarında ani olarak bir takım kalıtsal değişiklikler yaparak, onlara yeni özellikler kazandırabilmektedir. Bu teknik ile dünyada günümüze kadar birçok bitki çeşidi geliştirilmiştir.

Bitkisel üretimde üretim artışının gerçekleştirilebilmesi için yapılan çalışmaların başında, verim potansiyeli yüksek ve olumsuz çevre şartlarına dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi gelmektedir. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde doğada bulunan veya değişik yöntemlerle ortaya çıkarılacak varyasyondan yararlanılmaktadır. Farklı genotiplerin oluşturulması amacıyla bugüne kadar uygulanan ıslah yöntemlerinin başında melezleme tekniğinin geldiği bilinmektedir. Ancak, son yıllarda uygulamaya konulan mutasyon tekniği doğrudan veya melezleme tekniğinin tamamlayıcısı olarak büyük bir önem kazanmıştır. (Genç ve Yağbasanlar 1994).

Mutasyon, bitkilerin genetik yapısında aniden ortaya çıkan kalıtsal değişimlerdir. Mutasyonlar ya kendiliğinden (doğal) yada yapay olarak meydana gelirler. Doğal mutasyonların ortaya çıkışında özellikle çekingen (resesif) genlerin etkisi ve popülasyon frekanslarının düşük olması gibi nedenlerle mutant tiplerin ıslahçılar tarafından belirlenmesinde zorluklarla karşılaşıldığından araştırıcılar yapay mutasyonlar elde etme çabasına girmişlerdir. Yapay mutasyonlar ise ya radyasyon ışınları ile yada kimyasal maddeler ile yapılmaktadır (Genç ve Yağbasanlar 1994).

Mutasyon oluşturucu etkenlerin (mutagen) uygun doz ve sürelerde kullanılmasıyla kültür bitkilerinde verim, dayanıklılık, kalite, erkencilik ve uyum yeteneği konularında olumlu değişimler sağlanabilecektir. Konvansiyonel ıslah yöntemleri daha çok zamana, emeğe ve paraya gereksinim gösterdiği için, son zamanlarda mutasyon ıslahı çokça kullanılan bir yöntem olmuştur. Mutagenler diğer bitkilerde olduğu gibi, pamukta da bitki boyunun, dal sayısının, koza iriliğinin, koza sayısının, lif uzunluğunun ve 100 tohum ağırlığının, olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesine neden olduğu veya bir başka deyişle, genetik yapıda varyasyonlar oluşturduğu belirtilmiştir (Mamedov et al. 1987; Mukhov 1987; Atilla ve Peşkircioğlu 1990; Genç ve ark. 1992).

Pamuk bitkisi çevre koşullarına bağlı olarak yabancı döllenebilmesine karşı, özellikle polen tozlarının rüzgarla taşınamayacak kadar ağır olması nedeniyle daha çok kendine döllenen bir bitki olması yanında amphidiploid yapıda olması, pamukta mutasyon ıslahı çalışmalarının, önemini arttırmaktadır (Gençer ve ark. 1992).

Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin değişik kısımlarına, değişik yöntemlerle uygulanacak farklı mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı olumlu ve olumsuz varyasyonlar içerisinden amaca uygun olanların seçilmesidir (Akbay 1988). Mutasyon ıslahı çalışmalarında değişik mutagenler kullanılabilir. Mutagenlerin uygulama dozu mutagenin cinsine ve kullanılacak materyale göre değişmektedir. Genellikle tohum ya da fidelerin %50-70'ini öldürecek dozlar mutasyon oluşurmada başarılı sonuçlar vermektedir (Sehirali ve Özgen 1988). Gamma ışını birçok tarla bitkisinde ve özellikle tahıllarda genetik çeşitlilik oluşturmak amacıyla geniş ölçüde kullanılmaktadır. Gamma ışınları bitkilerde zararlı veya yararlı etkiler yapabilmektedir. Bu nedenle, tarla bitkilerinde istenilen özelliği elde etmede uygulanacak en yararlı dozun belirlenmesi amacıyla ön çalışmaların yapılması gerekmektedir (Jamil and Khan 2002).

Çalışma sonucunda mutasyon etkisi ile oluşabilecek popülasyonda ebeveyn çeşitten fizyolojik morfolojik ve teknolojik olarak bir ya da birkaç özellik yönünden üstün olan bazı bitkiler seçilecek, bu bitkilerden seleksiyonla lif teknolojik özellikleri iyi pamuk hatlarının geliştirilmesi ile Ülkemiz pamukçuluğunda lif özellikleri yüksek pamuk çeşitlerinin üretilmesi sayesinde, ürettiğimiz pamuğun iç ve dış piyasada rekabet şansı arttırılacaktır.

Materyal ve Yöntem

Yapılan çalışmada İpek 607 çeşidinde 5 ayrı doz (200, 250, 300, 350, 400 gray) gama ışını uygulanmış M₂ tohumlar Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme tarlasına 12x0.7 m lik sıralara ekilmiştir. Her doz 20 şer sıra ekilerek çalışmalar yürütülmüştür. Gerekli kültürel işlemler uygulanmıştır. Her bitkide 1 er koza kendileme yapılmıştır. Kendilenen kozalar hasat edilerek bulk yapılmıştır.

Çizelge 1. İpek 607 çeşidi 200 gray doz verileri

Table 1. Data of İpek 607 variety on 200 gray dose

No	Verim	Çırcır Randımanı (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Lif İnceliği (mic.)
10	245	34.69	32.77	35.60	4.73
56	210	28.10	34.39	37.30	3.93
42	184	35.33	32.66	33.20	4.02
20	177	35.59	33.25	36.30	4.91
13	162	30.86	34.37	35.60	4.20
17	160	35.00	33.40	36.40	4.37
7	158	34.18	32.64	36.50	4.86
52	109	33.94	32.97	38.20	4.58
47	106	32.08	33.91	37.00	3.83
29	101	35.64	31.39	32.20	4.10
16	99	33.33	34.11	35.80	4.39
28	93	35.48	32.77	39.60	4.74
48	93	35.48	33.91	37.50	4.53
50	90	34.44	32.44	35.50	4.51
24	79	35.44	34.26	38.10	4.13
Kontrol	72	34.40	32.44	35.47	4.68

Çizelge 2. İpek 607 çeşidi 250 gray doz verileri

Table 2. Data of İpek 607 variety on 250 gray dose

No	Verim	Çırcır Randımanı (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Lif İnceliği (mic.)
102	50	34.00	32.72	37.80	4.68
63	62	32.26	35.05	42.60	4.56
70	73	32.88	32.97	37.60	4.23
79	86	33.72	32.87	35.50	4.66
74	87	32.18	34.04	38.70	4.22
109	90	31.11	33.02	42.90	4.25
65	97	32.99	33.32	36.90	4.20
118	124	34.68	34.39	37.30	4.52
84	130	34.62	33.27	38.90	4.57
89	151	34.44	32.41	34.10	4.59
73	190	35.79	32.54	32.60	4.23
104	248	32.66	31.19	37.50	4.59
Kontrol	72	34.40	32.44	35.47	4.68

Tarlada fenolojik gözlemler alınmıştır. Mutasyon etkilerinin devam ettiği gözlenmiştir. Bitkilerde yaprak deformasyonu bazı çiçeklerde şekil bozuklukları bitki formunda değişiklikler gözlemlenmiştir. Hasat sonrası bazı tohumlarda havsızlaşma olduğu gözlemlenmiştir.

Vejetasyon periyodunda koza sayısı ve bitki formu itibarıyla verimli olan bitkiler seçilerek lif analizine tabi tutulmuştur.

Lif kalite özellikleri üstün ve kabul edilebilir olan tek bitkiler seçilmiştir. Tarlada yapılan gözlemler sonucunda üstün özellik gösterebilecek bitkiler seçilerek tek bitki hasadı yapılmıştır. Hasat edilen tek bitkiler analiz edilerek lif özellikleri üstün olan 67 adet bitki seçilmiştir.

Çizelge 3. İpek 607 çeşidi 300 gray doz verileri

Table 3. Data of İpek 607 variety on 300 gray dose

No	Verim	Çırçır Randımanı (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Lif İnceliği (mic.)
121	212	31.60	34.29	37.00	4.21
129	189	35.45	34.01	37.00	4.77
128	143	33.57	32.84	38.80	4.45
172	142	33.10	33.83	35.60	4.46
170	140	32.86	32.82	37.30	4.49
141	135	34.81	34.24	38.70	4.25
151	135	33.33	32.56	39.10	4.37
174	126	33.33	34.24	38.70	4.33
140	118	35.59	33.20	34.20	4.38
134	118	34.75	32.61	35.80	4.76
139	118	29.66	33.25	37.00	4.55
127	99	32.32	33.35	39.60	4.29
155	86	33.72	33.60	37.30	4.49
157	73	32.88	34.67	39.30	3.74
123	73	32.88	32.94	36.20	4.51
Kontrol	72	34.40	32.44	35.47	4.68

Çizelge 4. İpek 607 çeşidi 350 gray doz verileri

Table 4. Data of İpek 607 variety on 350 gray dose

No	Verim	Çırçır Randımanı (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Lif İnceliği (mic.)
247	361	32.69	32.28	39.70	4.12
224	322	33.85	31.55	33.20	4.16
200	275	34.55	31.85	35.20	4.46
240	192	35.42	33.27	35.80	4.43
254	164	33.54	31.65	35.70	4.03
263	137	32.12	32.87	39.10	4.08
266	119	34.45	32.66	36.50	4.84
267	116	32.76	35.23	37.60	4.68
206	111	36.04	34.04	39.40	4.22
225	102	31.37	33.05	35.70	4.26
191	90	30.00	34.21	36.50	3.68
193	71	32.39	34.75	38.70	4.29
Kontrol	72	34.40	32.44	35.47	4.68

Bulgular ve Tartışma

Yapmış olduğumuz çalışma neticesinde İpek 607 çeşidine uygulanan 200 gray doz gama ışını uygulanmış M₂ popülasyonlarında tarla şartlarında seçimi yapılan tek bitkilerden elde ettiğimiz değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesi neticesinde İpek 607 çeşidine 200 gray doz uygulanmış tek bitkilerden, lif inceliği bakımında 12, lif mukavemeti bakımından 13, lif uzunluğu bakımından 13, çırçır randımanı bakımından 9 bitki kontrolden üstün özellik göstermiştir. Lif kalite değerleri ve tek bitki verimi bakımından 15 bitki üstün görülerek seçilmiştir.

Çizelge 2'deki verilere göre İpek 607 çeşidine uygulanan 250 gray doz cobalt-60 mutajeni sonucu lif inceliği bakımında 11, lif mukavemeti bakımından 10, lif uzunluğu bakımından 10, çırçır randımanı bakımından 4 bitki kontrolden üstün özellik göstermiştir. Lif kalite değerleri ve tek bitki verimi bakımından 12 bitki üstün görülerek seçilmiştir.

İpek 607 çeşidine uygulanan 300 gray doz verilerini Çizelge 3'de incelediğimizde lif inceliği bakımından 13, lif mukavemeti bakımından 14, lif uzunluğu bakımından 15, çırçır randımanı bakımından 4 bitki kontrolden üstün özellik

Çizelge 5. İpek 607 çeşidi 400 gray doz verileri

Table 5. Data of İpek 607 variety on 400 gray dose

No	Verim	Çırçır Randımanı (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Lif İnceliği (mic.)
283	203	34.98	31.14	41.10	4.58
329	198	35.35	33.27	35.00	4.54
297	184	34.24	31.34	33.40	4.59
323	179	34.08	31.93	35.20	4.51
276	172	34.30	33.07	37.20	4.64
321	155	33.55	33.68	35.60	4.29
313	141	36.17	35.08	34.50	4.60
303	120	33.33	33.78	35.50	4.04
330	119	32.77	33.71	36.40	4.79
272	114	34.21	33.45	36.30	4.50
324	110	31.82	32.82	36.00	3.96
275	101	34.65	34.98	34.80	4.40
289	99	30.30	32.94	37.00	4.09
Kontrol	72	34.40	32.44	35.47	4.68

Çizelge 6. Seçim yapılan tek bitki sayıları

Table 6. Numbers of selected single plants

Çeşit	Doz	Tarlada Seçilen Bitki	Laboratuvar Analiz Sonucu Seçilen Bitki
İpek 607	200	57	15
İpek 607	250	63	12
İpek 607	300	63	15
İpek 607	350	85	12
İpek 607	400	66	13
TOPLAM		334	67

göstermiştir. Lif kalite değerleri ve tek bitki verimi bakımından M_2 popülasyonundan 15 tek bitki kontrol çeşide kıyasla daha üstün görülerek seçim yapılmıştır.

Yaptığımız çalışma sonucunda Çizelge 4'de İpek 607 çeşidinin 350 gray doz mutasyon uygulanmış M_2 popülasyonun verilerine göre lif inceliği bakımından 11, lif mukavemeti bakımından 10, lif uzunluğu bakımından 8, çırçır randımanı bakımından 4 bitki kontrolden üstün özellik göstermiştir. Lif kalite değerleri ve tek bitki verimi bakımından 12 bitki üstün görülerek seçilmiştir.

Çizelge 5'in incelenmesi neticesinde 400 gray doz cobalt-60 mutajeni uygulanmış İpek 607 çeşidinin M_2 popülasyonu içerisinde lif inceliği bakımından 12, lif mukavemeti

bakımından 8, lif uzunluğu bakımından 10, çırçır randımanı bakımından 4 bitki kontrolden üstün özellik göstermiştir. Lif kalite değerleri ve tek bitki verimi bakımından 13 bitki üstün görülerek seçilmiştir.

İpek 607 çeşidi M_2 popülasyonundan tarla ve laboratuvar şartlarında seçimi yapılan bitki sayıları Çizelge 6'da verilmiştir

Sonuç

Vejetasyon periyodunda yapılan gözlemlere göre koza sayısı ve bitki formu itibarıyla verimli olan bitkilerden 334 adet seçilerek hasat edilmiştir. Lif analizleri yapılarak kontrol çeşidine göre üstün özellik gösteren 67 adet bitki seçilmiştir. Verim bakımından 64 bitki, çırçır randımanı bakımından 25 bitki, lif kalite özellikleri bakımından 55 bitki seçilmiştir.

Sonuçlar dikkate alındığı zaman İpek 607 çeşidine göre lif kalite özellikleri bakımından ümitvar M₂ tek bitkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Akbay G., 1988. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1070. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 573. 33 s, Ankara
- Atila A.S., Peşkirioğlu H., 1990. Gamma Radyasyonunun Çukurova 1518 Pamuk Çeşidi Üzerine Etkisi. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler No: 22. T.A.E.K. Nükleer Tarım Araştırma Merkezi. Ankara
- Genç İ., Yağbasanlar T., 1994. Bitki İslahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No:59. Adana
- Gençer O., Gülyaşar F., Şekeroğlu E., Boyacı S., Oğlakçı M. ve Güveloğlu M., 1992. Pamuk Bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) Ethyl Methane Sulphonate ve Kobalt 60'ın mutasyon etkileri üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. V.16. N.3
- Jamil M. and Khan U.Q., 2002. Study of genetic variation in yield components of wheat cultivar Bukhtwar-92 as induced by gamma radiation. Asian Journal of Plant Sciences, 1(5): 579-580
- Mamedov K., Ap. Bazhasova, Dzraimaniyazav B., 1987. Ionizing addition and economically useful traits in cotton of the species *G.barbadense* L. Plant Breeding Abstracts. Vol.57. No.H
- Mert M., 2007. Pamuk Tarımının Temelleri Ders Kitabı, Hatay
- Mukhov V., 1987. The Possibilitys of Improving Cotton Yields Through Radiation Mutagenesis. Plant Breeding Abstracts. Vol: 57, No: 4
- Sehirali S., ve Özgen M., 1988. Bitki İslahı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1059. Ders Kitabı: 310. 261 s. Ankara

Bazı Pamuk Melezlerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

*Mehmet ÇOBAN¹ Süleyman ÇİÇEK¹ Fatih KÜÇÜKTABAN¹
Levent YAZICI² Hakan ÇİFTÇİ³

¹Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın

²Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

³Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Balıkesir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): coban.mehmet44@gmail.com

Öz

Bu çalışma, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Şahin 2000, BA 308 ve Lider çeşitleri, [(*G. hirsutum* x *G. barbadense* F₁) x (*G. arboreum* x *G. thurberi* x *G. hirsutum*)] türleri arasında yapılan melezleme sonucu geliştirilen lif kalite özellikleri ile üstün Delcerra çeşidi melezlenerek oluşturulan F₁ popülasyonunda bazı lif kalite özellikleri yönünden Nazilli koşullarına uygun melez kombinasyonları tespit etmek amacıyla yapılmıştır. F₁ melez kuşağı ebeveynleri ile birlikte, 2012 yılında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Yürütülen araştırma sonucunda, anaçların kütlü verimi 86.50 ile 78.40 g/bitki, randımanı %40.20 ile %30.7, lif uzunluğu 34.57 ile 28.88 mm, lif inceliği 4.32 ile 4.70 micronaire, lif mukavemeti 44.83 ile 29.08 g/tex, kısa lif oranı %8.93 ile %6.85; melezlerin kütlü verimi ise 88.75 ile 67.70 g/bitki, randımanı %38.08 ile %34.38, lif uzunluğu 33.85 ile 32.30 mm, lif inceliği 4.93 ile 4.12 micronaire, lif mukavemeti 41.10 ile 35.68 g/tex, kısa lif oranı %8.20 ile %6.85 arasında değişim göstermiştir. Kütlü verimi, randıman ve lif mukavemeti yönünden birer kombinasyonda olumlu ve önemli düzeyde heterosis tespit edilmiştir. Melezlerden kütlü verimi yönünden bir, lif mukavemeti yönünden iki ve kısa lif oranı yönünden bir kombinasyonda olumsuz ve önemli düzeyde heterosis tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, melezleme, heterosis, ekonomik heterosis

Investigation of Yield and Fiber Quality Properties of Some Cotton Hybrid

Abstract

This study was carried out to determine the superior F₁ combination with desirable fiber quality properties for Nazilli conditions. For this aim Şahin 2000, BA 308 and Lider (*Gossypium hirsutum* L.) cotton varieties was crossed by Delcerra [(*G. hirsutum* x *G. barbadense* F₁) x (*G. arboreum* x *G. thurberi* x *G. hirsutum*)] superior variety with fiber characteristics. F₁ generation and their parents were planted according to randomized complete block design with four replications in 2012. As a result of conducted research seed cotton yields for parents ranged between 86.50 to 78.40 g plant⁻¹, ginning outturn 40.20 to 30.7%, fiber length 34.57 to 28.88 mm, fiber fineness 4.32 to 4.70 micronaire, fiber strength 44.83 to 29.08 g tex⁻¹, short fiber index 8.93 to 6.85%; seed cotton yields for crosses ranged between 88.75 to 67.70 g plant⁻¹, ginning outturn 38.08 to 34.38%, fiber length 33.85 to 32.30 mm, fiber fineness 4.93 to 4.12 micronaire, fiber strength 41.10 to 35.68 g/tex, short fiber index 8.20 to 6.85%. Positive significant heterosis were determined in one combinations for seed cotton yields, ginning outturn and fiber strength. Negative significant heterosis were determined in one combinations for seed cotton yields and short fiber index, in two combination for fiber strength.

Keywords: Cotton, hybridization, heterosis, useful heterosis

Giriş

Pamuk, yüzyıllardır birçok ülkede başta tekstil olmak üzere farklı sanayi kollarının en önemli hammaddesidir. Sentetik lif üretiminin sürekli artmasına karşın dünya tekstil sanayinde kullanılan hammaddeler arasındaki yeri ve önemini korumaktadır. Kullanılan dokuma hammaddesinin % 60'ı pamuktan karşılanmaktadır. Tarımı ve sanayisi ile geniş bir iş alanı sağlarken, lifi ile tekstil sanayisine, çiğiti ile yağ sanayisine, küspesi ile hayvancılık sektörüne, ihracatı ile dış ticaretimize çok önemli katkıları olan endüstriyel bir üründür (Anonim 2010).

Dünya nüfusu ve yaşam standardının artması, gıda maddeleriyle birlikte pamuğun da önemini her geçen gün arttırmaktadır. Türkiye 697.000 ton pamuk üretimi ile dünyada 7. sırada, pamuk tüketiminde 1.372.000 ton ile Çin, Hindistan ve Pakistan'ın ardından 4. sırada ve dünyada lif pamuk ithal eden ülkeler arasında 795.000 ton ile 4. sırada bulunmaktadır (Anonim 2015). Türkiye tekstilde gerek üretim miktarı, gerekse ürün kalitesi ile önde gelen ülkelere birisidir. Tekstil sektörümüzün iş gücü ve enerji kullanımı çok ucuz olan Çin, Pakistan, Hindistan gibi ülkeler ile rekabet edebilmesinin tek yolu kalitesi yüksek ürün üretebilmekten geçmektedir.

Pamuk lifi, diğer bitkisel ve sentetik liflere göre daha fazla tercih edilmekte, dünya tekstil ürünleri üretiminde giderek daha büyük önem kazanmaktadır. Ancak Türkiye'de toplam pamuk lifi üretimi tekstil sanayisinin hammadde ihtiyacının gerisinde kalmakta ve her yıl toplam lif üretimi kadar pamuk lifi ithal edilmektedir. Bu da ülkemiz ekonomisi için ciddi kayıplara sebep olmakta ve tekstil sektörümüzü giderek hammadde temini bakımından dışarıya bağımlı kılmaktadır. Ülkemizin planlı bir şekilde pamuk üretimini verim ve lif kalitesi bakımından arttırması gerekmektedir.

Upland pamukları (*Gossypium hirsutum* L.), verim potansiyelleri yüksek, vejetasyon süresi orta-uzun, çirçir randımanları >%39 değerinde ve dünyada yetiştirilen pamukların %80'inden fazlasını oluştururlar. Dolayısıyla da ülkemiz pamuklarının %99.5'i *Gossypium hirsutum* L. türü pamuklardır (Gürel ve ark. 2000). Ülkemizde pamuk ıslah çalışmaları, 1950-60'lı yıllarda başlamış ve bazı çeşitler geliştirilmiş olmasına rağmen ülkemizde ıslah edilmiş çeşit

sayısı günümüz çiftçi ve tekstil sanayicilerinin ihtiyaç ve taleplerini karşılamaktan oldukça uzak görünmektedir.

Birim alandan elde edilen ürün miktarının ve kalitenin artırılması, pamuk ıslah programlarının öncelikli hedefini oluşturmaktadır (Gençer ve Yelin 1983). Ancak, ıslah programındaki başarı, amacın iyi belirlenebilmesinin yanında, yapılacak ıslah çalışmasında kullanılacak yöntemin ve bu yöntemler içinde kullanılacak anaçların iyi seçilmesi; anaçlara ilişkin melez kombinasyonlardaki genetik yapılarının iyi bir şekilde kombine edilmesi ile mümkündür. Bu nedenle ıslahçının başarıya ulaşabilmesi için amacını iyi belirleyerek ebeveyn seçiminde dikkatli olmasının yanında, geniş bir varyabilite oluşturarak izlenebilecek ıslah yöntemlerini erken kuşaklarda belirlemesi önem arz etmektedir (Gençer 1978).

Yüksek verimli ve lif teknolojik özellikleri üstün yeni pamuk çeşitlerinin elde edilmesi için pamuk ıslahı çalışmalarının kesintisiz ve yoğun bir şekilde sürdürülmesi gerekmektedir. Son yıllardaki çalışmalar ile birlikte, pamuk veriminin arttırılması ve endüstriyel amaçlara uygun lif teknolojik özelliklerinin geliştirilmesi için klasik ıslah çalışmaları da devam etmektedir.

Gossypium hirsutum L. türüne ait pamuk çeşitlerinin verim ve diğer agronomik özelliklerini koruyarak lif kalite özelliklerini geliştirmek amacıyla yapılan türler arası (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) melezleme çalışmalarının oldukça eskiye dayandığı ve ilk melezleme çalışmalarının 1860'lı yıllarında yapıldığı bildirilmektedir (Smith et al. 1999).

Gossypium hirsutum L. türüne ait çeşitlerin verim kapasiteleri korunarak, lif kalite özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla türler arası melezleme çalışmaları sonucunda *Gossypium barbadense* L. türüne ait çeşitlerden *Gossypium hirsutum* L. türüne ait çeşitlere gen aktarabilme şansının bulunduğu ifade edilmiştir (Akdemir ve ark. 2001). Aynı şekilde türler arası melezleme ile lif kalite özelliklerinin geliştirilebileceği bildirilmiştir (Culp ve Harrell, 1974; Culp, 1979).

Ülkemiz pamuk tohumculuğu bakımından büyük oranda dışarıya bağımlıdır ve yüksek fiyatlar ödeyerek pamuk tohumluğu temin etmektedir. Pamuk tohumculuğu sektöründe

karşılaşılan diğer önemli bir problem ise yaygın olarak tarımı yapılan çeşit sayısının az olmasıdır. Bu çeşitlerin bir çoğu istenilen düzeyde üstün lif kalitesi ile ilgili bütün özellikleri taşımamaktadır. Çiftçilerimize ve sanayicimize alternatif ürünler sunulması gerekmektedir. Bu çalışmanın esas amacı lif kalite özelliklerinin kalıtımının erken generasyonlarda tahmin edilmesidir.

Bu çalışma oluşturulan melez popülasyonların F₁ generasyonunda verim ve lif kalite özelliklerinin karşılaştırılması ve aynı zamanda incelenen özellikler bakımından üstün melez popülasyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Şahin 2000, BA 308 ve Lider çeşitleri ana, [(*G. hirsutum* x *G. barbadense* F₁) x (*G. arboreum* x *G. thurberi* x *G. hirsutum*)] türleri arasında yapılan melezleme sonucu geliştirilen lif kalite özellikleri ile üstün Delcerro çeşiti baba ebeveyn olarak kullanılmıştır. Çalışmada baba ve ana olarak kullanılacak çeşitlerin çiçeklenme tarihlerinin birbirlerine denk getirilebilmesi için, ana ebeveynler 19.05.2011 ve 30.05.2011 olmak üzere iki zamanlı olarak ekilmiştir. Birinci ekimde baba olarak kullanılacak çeşitler ile ana ebeveynler, ikinci ekimde sadece ana ebeveynler sıra arası 0.7 m, sıra üzeri 0.2 cm ve dörder sıralı olarak ekilmiştir. Ebeveynler çoklu dizi uyarınca melezlenmiştir. Melezlemelerde Pohlman (1959)'ın belirttiği teknikler uygulanarak melezlemeler sırasında kayıt tutulmuş, silkme gösteren etiketler toplanarak yeterli miktarda tohum elde edinceye kadar kombinasyonlar üzerinde çalışılmıştır. Mezlenen çiçek sayısı ve her bir kozadan elde edilecek tohum sayısı dikkate alınarak her kombinasyondan 200 tohum elde edilebilecek şekilde melezlemelere devam edilmiştir. Mezlenen çiçeklerin tutum oranını arttırmak amacıyla 1. pozisyondaki çiçekler üzerinde çalışılarak, melezlenemeyen çiçekler ise koparılmıştır.

Hasat döneminde açan kozalar sapları ile birlikte, aynı kombinasyonda olan kozalar bir torbada olacak şekilde toplanmıştır. Tohumlar liflerinden elle ayrılarak F₁ tohumlukları elde edilmiştir.

F₁ melez kuşağı ebeveynleri ile birlikte, 17 Mayıs 2012 'de tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak ekilmiştir.

Genotiplere ait parseller; 7 m uzunluğunda ve 1 sıra; sıra arası 0.7 m, sıra üzeri ise 0.2 m olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekimle birlikte taban gübresi olarak 5 kg/da kompoze gübre (20 -20 -0) uygulanmıştır. Pamukta birinci sulama yapılmadan hemen öncesinde 9 kg/da azot içeren Amonyum Nitrat gübresi üst gübre olarak parsellere uygulanmıştır. Denemede üç sulama, iki çapalama ve bir ot kırımı yapılmıştır. Hasat, 15 Ekim 2012 tarihinde el ile parsel başı ve sonundan 1 metrelik bölümlerin kenar tesiri olarak elemine edilmesinden sonra; popülasyonun genel yapısını temsil eden, ardışık 10 tek bitki üzerinden yapılmıştır.

İncelenen her bir özellik yönünden F₁ döl kuşağındaki heterosis değerleri Hallauer and Miranda (1971) göre hesaplanmıştır. Heterosis değerleri yanında, Davis (1978) tarafından tanımlanan kontrol çeşide üstünlük değerleri de saptanmıştır. Bölgede yaygın olarak ekimi yapılan BA 308 çeşidi kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Heterosisteki farkın (F₁ - MP) önemliliğini kontrol için t testi kullanılmıştır. Cochran and Cox (1957) tarafından önerilen yöntemle t değerinin bulunmasında gerekli olan standart hata (Sh) saptanmıştır.

Önemlilik testi için t: $[F_1 - (P_1 + P_2) / 2] / Sh$ değeri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklerin varyans analiz sonuçları, Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den incelenen özelliklerin tamamı için aralarındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Yürütülen araştırma sonucunda, anaçların verimi 86.50 ile 78.40 g/bitki arasında değişim gösterirken, Şahin 2000*Delcerro melez kombinasyonundan 88.75 g/bitki verim elde edilmiştir. Anaç ve melezlerden elde edilen verim ortalamaları üç verim grubuna ayrılmıştır. Ebeveynlerin çirçir randımanı %40.20 ile %30.7 arasında yer almasına rağmen melez kombinasyonların çirçir randımanı değerleri %34.38 ile %38.08 arasında değişim göstermiştir. Anaçların lif uzunluğu 34.57 ile 28.88 mm iken melezlerin 33.85 ile 32.30 arasında yer almıştır. Lif inceliği bakımında anaçlar 4.32 ile 4.70 micronaire arasında

değişim gösterirken, melezlerin lif inceliği 4.12 – 4.93 microunits arasında değişmiştir. Lif mukavemeti açısından anaçların ortalamaları 44.83 – 29.08 g/tex arasında değişim gösterirken melezlerin ortalamaları 41.10 – 35.68 g/tex arasında kalmıştır. Kısa lif içeriği bakımında anaçlar %8.93 ile %6.85 arasında değişim göstermiş olup melezlerde %8.20 ile %6.85 ortalama değerleri arasında değişim göstermiştir.

Verim bakımından melezlerin heterosis değerleri %11.71 ile %-17.79 arasında değişmektedir. Şahin 2000*Delcerro melez kombinasyonunda heterosis değeri pozitif ve önemli bulunurken Lider*Delcerro kombinasyonunda negatif ve önemli bulunmuştur. Güvercin (2011)'in türler arası yapmış olduğu melezleme çalışmasında çırçır randımanı için tüm kombinasyonlarda olumsuz yönde heterosis hesaplarken, yapmış olduğumuz çalışmada randıman değerleri

bakımından %7.42 ile Lider*Delcerro melez kombinasyonunda önemli ve olumlu heterosis tespit edilmiştir.

Lif inceliği bakımından BA 308*Delcerro (%-1.11) ve Şahin 2000*Delcerro (%-3.45) melez kombinasyonlarında önemli ve olumlu heterosis hesaplanırken Lider*Delcerro (%5.34) olumsuz ve önemli düzeyde heterosis hesaplanmıştır. Lif uzunluğu bakımından tüm kombinasyonlarda olumlu yönde heterosis değerleri tespit edilmiştir.

Ekonomik heterosis bakımından melezleri incelediğimizde, verim bakımından Şahin 2000*Delcerro kombinasyonunda olumlu yönde heterosis hesaplanırken diğer iki melez kombinasyonunda olumsuz yönde heterosis değerleri hesaplanmıştır. Randıman özelliği için tüm kombinasyonlarda olumsuz ve önemli düzeyde ekonomik heterosis değerleri hesaplanmıştır. Lif uzunluğu ve lif mukavemeti özellikleri bakımından tüm melez

Çizelge 1. İncelenen Özellikler bakımından varyans analizi sonuçları

Table 1. Variance analysis results of parameters

	SD	Verim g bitki ⁻¹	Randıman (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif İnceliği (mic)	Lif Mukavemeti (g/teks)	Kısa Lif İçeriği (%)
Çeşit	6	195.333 *	40.405 *	17.258 *	0.282 *	108.668 *	2.244 *
Tekerrür	3	35.560	0.278	0.028	0.052	5.571	0.470
Hata	21	39.804	0.406	0.164	0.028	2.668	0.264

*= %5 düzeyinde önemli

* = significant at %5 level

Çizelge 2. İncelenen özellikler yönünden anaçların ve melezlerin ortalama değerleri

Table 2. Averages of parents and hybrids of investigated parameters

Genotip	Verim g/bitki	Randıman (%)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif İnceliği (mic)	Lif Mukavemeti (g/teks)	Kısa Lif İçeriği (%)
Şahin 2000*Delcerro	88.75 A	35.30 C	33.37 B	4.12 A	35.68 C	8.20 B C
Lider	86.50 AB	40.20 A	28.88 F	4.70 BC	34.30 C	7.90 B
BA 308	85.00 AB	38.40 B	31.54 D	4.63 B	33.90 C	8.10 B
Şahin 2000	80.50 AB	37.65 B	30.00 E	4.32 A	29.08 D	8.93 C
BA 308*Delcerro	79.30 B	34.38 C	33.85 B	4.65 B	38.93 B	6.85 A
Delcerro	78.40 B	30.70 D	34.57 A	4.66 B	44.83 A	6.85 A
Lider*Delcerro	67.70 C	38.08 B	32.30 C	4.93 C	41.10 B	7.60 A B
C.V.	7.80	1.71	1.26	3.63	4.44	6.61
LSD	9.37	0.95	0.60	0.25	2.43	0.76

Çizelge 3. İncelenen özellikler yönünden F₁ melez popülasyonunun heterosis ve ekonomik heterosis değerleri (%)

Table 3. Heterosis and useful heteorsis (%) of F₁ hybrid population for investigated traits

	BA 308*Delcerro	Lider*Delcerro	Şahin 2000*Delcerro	
Heterosis	Verim	-2.94	-17.79 *	11.71 *
	Randıman	-0.49	7.42 *	3.29
	Lif Uzunluğu	2.41	1.81	3.36
	Lif İnceliği	0.11	5.34	-8.24
	Lif Mukavemeti	-1.11 *	3.88 *	-3.45 *
	Kısa Lif İçeriği	8.36 *	-3.05	-3.93
Ekonomik Heterosis	Verim	-6.71	-20.35	4.41
	Randıman	-10.47 *	-0.83 *	-8.07 *
	Lif Uzunluğu	7.32 *	2.41 *	5.80 *
	Lif İnceliği	0.43 *	6.48 *	-11.02 *
	Lif Mukavemeti	14.84 *	21.24 *	5.25 *
	Kısa Lif İçeriği	15.43 *	6.17 *	-1.23 *

kombinasyonlarda olumlu ve önemli düzeyde ekonomik heterosis tespit edilmiştir. Lif inceliği bakımından Şahin 2000*Delcerro melez kombinasyonunda olumlu ve önemli ekonomik heterosis tespit edilirken diğer iki melez kombinasyonda olumsuz ve önemli ekonomik heterosis değerleri tespit edilmiştir. Lif mukavemeti ve lif inceliği için hesapladığımız ekonomik heterosis değerleri Güvercin ve Sunulu (2010) sonuçları ile uyum içerisindedir. Kısa lif içeriği açısından melez kombinasyonlardaki ekonomik heterosisi değerlendirdiğimizde Şahin 2000*Delcerro melez kombinasyonunda olumsuz ve önemli ekonomik heterosis tespit edilirken diğer iki melez kombinasyonda olumlu ve önemli ekonomik heterosis değerleri tespit edilmiştir. Verim bakımından Şahin2000* Delcerro melez kombinasyonunda olumlu yönde ekonomik heterosis hesaplanmıştır.

Sonuç

Melez kombinasyonlarda hesapladığımız heterosis ve ekonomik heterosis değerleri için verim ve lif kalite özelliklerini birlikte değerlendirdiğimizde; Şahin 2000*Delcerro melez kombinasyonundan kabul edilebilir verim ve randıman değerlerine sahip lif kalite özellikleri bakımından üstün genotiplerin elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Söz konusu melez kombinasyon ile tüm genotipleri birlikte

değerlendirdiğimizde en yüksek verim ve en ince lif değerleri elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim 2010. Pamuk Raporu. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü, Ankara
- Anonim 2015. Cotton World Markets and Trade, United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Services, June 2015
- Akdemir H., Gürel A., Karadayı H.B., 2001. Ege bölgesi koşullarına uygun uzun-ince elyafli pamukların adaptasyonu üzerine araştırmalar. Anadolu, Ege Tar. Arş. Ens. Derg., 11 (2): 56-75
- Cohran W.G., Cox G.M., 1957. Experimental Designs. John Willey Sons Inc, New York.
- Culp T.W., Harrell D.C., 1974. Breeding Quality Cotton at the PEE DEE Experiment Station Florence, S.C. USDA ARS-S-30, New Orleans, LA
- Culp T.W., 1979. Notice to plant breeders and geneticists relative to release of five Noncommercial breeding stocks of extra-long staple upland cotton, Sealand 542, Earlistaple 7, Line F (Hybrid 330), FJA, and FTA. S.C. Agric. Exp. Stn Bull
- Davis D.D., 1978. Hybrid cotton, specific problems and potentials. Adv. Agronomy 30 : 129–147
- Gençer O., 1978. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. Türlerinden Sekiz Pamuk Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite ile İlgili Başlıca Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doçentlik Tezi, Adana

- Gençer O., Yelin D., 1983. Pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) erkencilik kriterlerinin kalıtımı ve verimle ilişkileri üzerine bir araştırma. Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Adana. Yayın No: 40
- Güvercin R.Ş., Sunulu S., 2010. Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.x *Gossypium barbadense* L.) melezlerinin lif özelliklerinde heterosis ve korelasyon katsayıları. YYÜ Tar. Bil. Derg. (YYU J AGR SCI), 20 (2): 68-74
- Güvercin R.Ş., 2011. Pamukta (*Gossypium* ssp.) F₁ melezlerinin lif verimine etkili bazı karakterlerde heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterosis. Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences, 17: 113-121
- Gürel A., Akdemir H., Emiroğlu Ş.H., Kadoğlu H., Karadayı H.B., 2000. Türkiye lif bitkileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara, 525-566
- Hallauer A.R., Miranda J.B., 1971. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State Uni. Press Ames., USA
- Smith C.W., Cantrell G.R., Moser H.S., Oakley S.R., 1999. History of Cultivar Development in the United States. In Cotton: Origin, History, Technology, and Production, (Editörler: Smith CW, Cothren JT) John Wiley & Sons, pp. 99-171, New York
- Pohelman M.J., 1959. Breeding Field Crops. Holt. Rinehart and Winston Inc., New York

Aydın'da İkinci Ürün Pamuk Ekim Alanlarında Sokucu-Emicilerin Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

*Savaş KILIÇ¹ İbrahim GENÇSOYLU²

¹Tarım Kredi Kooperatifi, Çakırbeyli, Aydın

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): savaskilic09@gmail.com

Öz

Çalışma, 2012-2013 yıllarında Aydın İli'nde ikinci ürün pamuk çeşitlerinde sokucu-emicilerin popülasyon değişimlerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Çalışma, ikinci ürün olarak ekimin yoğun olarak yapıldığı Söke ilçesinde yapılmıştır. Çalışmada tüylü çeşit olan, May 373, az tüylü Flash ve tüysüz olan Glora çeşitlerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda, *A.gossypii*, 2012 yılında en yüksek popülasyon yoğunluğuna 5.54 adet/yaprak ile, 2013 yılında ise 14.47 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde ulaşmıştır. *Bemisia tabaci* ise en yüksek yoğunluğa 2012 yılında 1.08 adet/yaprak ile May 373 pamuk çeşidinde ulaşırken, 2013 yılında 0.42 adet/yaprak ile Flash çeşidinde ulaşmıştır. *Tetranychus* spp. ise 2012 yılında en yüksek yoğunluğa 9.59 adet/yaprak ile, 2013 yılında ise 8.65 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde ulaşmıştır. *Frankliniella* spp. ise 2012 yılında en yüksek yoğunluğa 28 adet/çiçek ile, 2013 yılında ise 28 adet/çiçek ile Flash çeşidinde görülmüştür. *Asymetrasca decedens* ve *Empoasca decipiens* ve *Thrips tabaci* ise düşük seviyelerde görülmüştür. Sonuç olarak, zararlıların popülasyon yoğunluğunun değişmesinde tüy miktarının önemli olduğu belirlenmiş olup, tüylülük miktarının zararlılarla mücadelede kullanılabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, ikinci ürün, sokucu-emiciler

Determinate the Population Dynamics of Sucking-Piercing Pest in Cotton Planted as Second Crop in Aydın

Abstract

The study was conducted to evaluate the population dynamics of piercing-sucking pests in cotton planted as a second crop in Aydın, Söke. In the study May 373 (high hair), Flash (low hair), and Gloria (no hair) were used. At the end of study *A. gossypii* was reached to highest amount with 5.54 and 14.47 per leaf in 2012 and 2013 in May 373. *B. tabaci* was reached to 1.08 per leaf in May 373 in 2012 and 0.42 in flash in 2013. *Tetranychus* spp. was reached to 9.59 and 8.65 per leaf in May 373 in 2012 and 2013. On the other hand, *Frankliniella* spp. was reached to 28 per flower in both years in Flash. *Asymetrasca decedens*+*Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* were observed low amount. As a result, hair on leaf affected the amount of piercing-sucking pests in cotton and this can be used for the management against the insects.

Keywords: Cotton, second crop, piercing-sucking

Giriş

Aydın ili pamuk üretiminin büyük bir kısmını 328.800 dekar alanda 162.670 ton ile söke ilçesi sağlamaktadır (Anonim 2013). Son yıllarda ülkemizde normal pamuk üretiminin yanında ikinci ürün pamuk üretiminin gittikçe yaygınlaştığı görülmektedir. Bölgede pamuk verimini ve lif kalite özelliklerini üzerinde etkileyen potansiyel bazı zararlılar bulunmaktadır (Gençsoylu 2001). Zararlılar ile mücadelede önemli bir yere sahip olan kültürel yöntemler içinde yer alan ekim

zamanı, zararlı yoğunluğunu önemli derecede etkilemektedir. Ülkemizde Atakan ve Gençer (2008) Çukurova Bölgesi'nde geç ekim yapılan alanlarda *F. intonsa*'nın daha yoğun olduğunu bildirmiştir. Slosser et al. (1992), Texas' ta 3 farklı ekim tarihlerinin *A. gossypii*'nin geç haziranda yapılan ekimlerde daha yoğun olarak saptamışlardır. *Bemisia tabaci*'nin yoğunluğunun ise geç nisan ve geç mayıs ayında, Slosser (1993) ise *T. tabaci* yoğunluğunun nisan

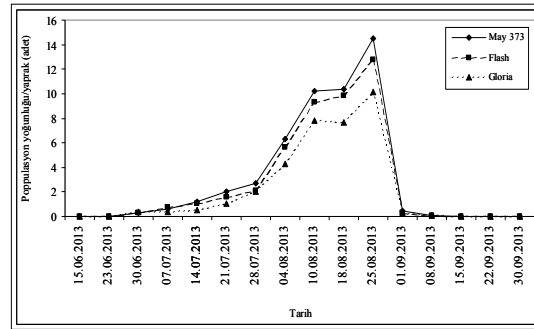
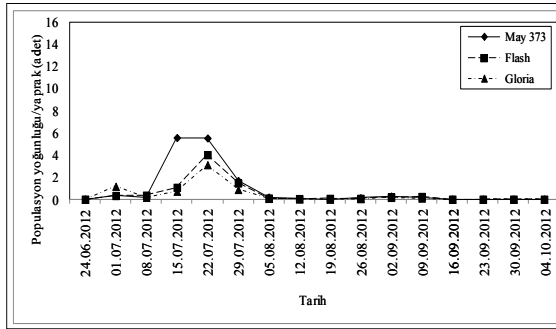
sonlarında, *Empoasca* spp. mayıs sonunda, *Anthonomus*'ların geç ekimlerde, *A. gossypii*'nin ise haziran sonuna doğru yapılan ekimlerde daha yoğun olduğunu saptamıştır. Parajulee et al. (2006)'de *T. tabaci* ve *Empoasca* spp. yoğunluklarının geç ekilen alanlarda daha yoğun olduğunu ifade etmektedirler. Diğer taraftan Cranmer (2004) ise *Lygus* yoğunluğunun erken ekimlerde daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Zararlıların yoğunluğu üzerinde ekim tarihlerinin etkisinin yanında tüy miktarı da etkili olmaktadır. Nitekim, Salim ve ark. (2013), Sudan'da yoğun tüg miktarı olan *Acala* çeşitinde daha fazla *B. tabaci* yoğunluğu rastlanıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ikinci ürün olarak yaygın olarak ekimi yapılan ve tüy miktarı farklı olan 3 çeşit, Flash, Gloria ve May 373 çeşidinde sokucu-emicilerin populasyon değişimleri saptanmıştır. Bu çalışma, Aydın ilinde ikinci ürün olarak ekilen pamuk alanlarında sokucu-emici böceklerin populasyon değişimlerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Söke ilçesinde ikinci ürün olarak kullanılan Flash, May 373 ve Gloria çeşitlerinde yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme

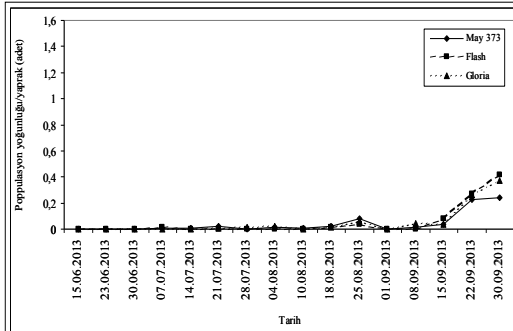
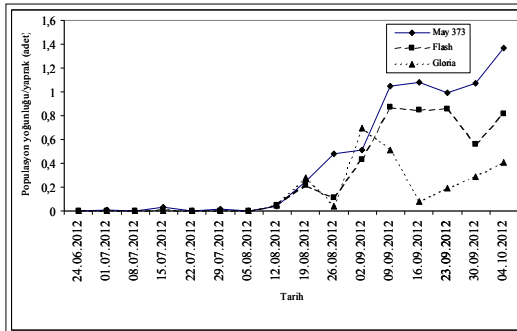
desenine göre yapılmış, her bir blok 8 sıralı, 9 m uzunluğunda ve 20 m genişliğinde, sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri 20–25 cm'dir. Bloklar ve tekerrürler arasında kenar tesiri için 3 m mesafe bırakılmıştır. Pamuk ekimi, 2012 yılında 12 Haziran, 2013 yılında 6 Haziran tarihlerinde havalı mibzerle yapılmıştır. Tüm kültürel uygulamalar (gübreleme, sulama v.b) üretici koşullarına göre yapılmıştır. 2013 yılında yaprakbiti popülasyonunun daki aşırı artışın denemeye zarar vereceği düşünüldüğü için 26.08.2013 tarihinde Acetamiprid %20 etkili maddeli bir insektisit 30 gr/da dozunda tüm parsellere uygulanmıştır.

Uygulama alanlarında zararlıların populasyon sayımları, pamuk tohumu çimlenip 2 yapraklı döneme geldiğinde başlanmış, 6 yapraklı oluncaya kadar tüm yapraklar daha sonra hasat sonuna kadar her bitkiden 6 yaprak (2 alt, 2 orta, 2 üstten olacak şekilde) kontrol edilmiş ve üzerinde var olan zararlılar haftalık olarak kaydedilmiştir. Zararlıların sayımı ise 2012 yılında 24 Haziran'da başlanmış 04 Ekim' de sona ererken, 2013 yılında 15 Haziran' da başlanmış



Şekil 1. 2012 ve 2013 yılı *Aphis gossypii*'nin farklı pamuk çeşitlerinin ekili olduğu alanlardaki populasyon değişimleri

Figure 1. Population dynamics of *Aphis gossypii* on areas where different cotton varieties were planted in 2012 and 2013



Şekil 2. 2012 ve 2013 yılında *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitlerinin ekili olduğu alanlardaki populasyon değişimi

Figure 2. Population dynamics of *Bemisia tabaci* on areas where different cotton varieties were planted in 2012 and 2013

30 Eylül' de sona ermiştir. Her uygulama için her parselden 10 bitki, 3 tekerrürden toplam 30 bitkide kontroller yapılmıştır. *Empoasca* spp., *A. gossypii*, *B. tabaci* için yaprak başına, *Frankliniella* spp. için ise her bir parselden 10 bitki sayılacak çiçek başına birey sayısı verilmiştir. *Asymetrasca decedens* Paoli ve *Empoasca decipiens* Paoli beraber sayılmış ve *Empoasca* spp. olarak, *F. occidentalis* ve *F. intonsa* ayrı ayrı verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Aphis gossypii Glover'nin Popülasyon Değişimi

2012 ve 2013 yılında *A. gossypii*' nin farklı çeşitlerdeki popülasyon değişimi Şekil 1'de verilmiştir. 2012 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 01.07.2012 tarihinden itibaren düşük yoğunlukta görülmeye başlanmış, bu tarihten itibaren yoğunluk az da olsa düşük yoğunlukta devam etmiştir. Zararlıının yoğunluğu 08.07.2012'de artmaya başlamış, 22.07.2012 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihte en yüksek yoğunluk 9.59 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde olurken, onu 4.12 adet/yaprak ile Flash ve 3.12 adet/yaprak ile Gloria çeşidi izlemiştir. Daha sonra popülasyon yoğunluğu hızlı bir düşüşe geçerek 09.09.2012 tarihine kadar az miktarda da olsa devam etmiş ve 09.09.2012 tarihinden sonra da zararlı popülasyonuna rastlanılmamıştır.

2013 yılında ise, zararlı yoğunluğu 2012 tarihinde olduğu gibi ilk dönemlerde değil sonraki dönemlerde rastlanılmıştır. Sayımlar, 15.06.2013 tarihinde başlanmış 23.06.2013 tarihine kadar herhangi bir zararlı popülasyona rastlanmamıştır. 23.06.2013 tarihinden 04.08.2013 tarihine kadar ise zararlı popülasyon yoğunluğu artarak devam etmiş olup, 04.08.2013 tarihinden 25.08.2013 tarihine kadar ise hızlı bir artış göstermiştir. 25.08.2013 tarihinde tüm çeşitlerde zararlı yoğunluğu en üst seviyeye ulaşmış ve May 373 çeşidinde 14.47 adet/yaprak, Flash çeşidinde 12.75 adet/yaprak ve Gloria çeşidinde 10.12 adet/yaprak olarak en üst seviyeye ulaşmıştır. 25.08.2013 tarihinden itibaren zararlı popülasyonu hızlı düşüşe geçmiş ve 15.09.2013 tarihinden itibaren ise deneme alanlarında zararlı popülasyonuna rastlanılmamıştır. Sonuçta, *A. gossypii*, 2012 yılında en yüksek popülasyon yoğunluğuna 5.54 adet/yaprak ile, 2013 yılında

ise 14.47 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde ulaşmıştır. 2013 yılında yüksek olmasında iklim faktörlerinin etken olduğu düşünülmektedir. Yoğunluğun normal ekime göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

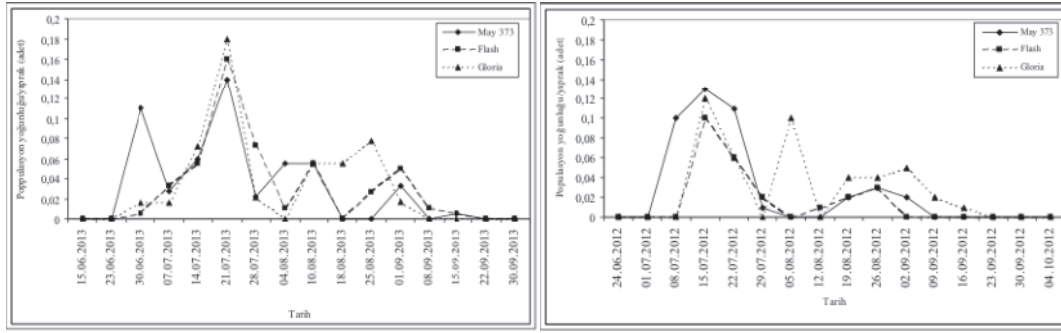
Bemisia tabaci Gennadius' nin Popülasyon Değişimi

2012 ve 2013 yılında *B. tabaci*'nin farklı pamuk çeşitlerindeki popülasyon değişimi Şekil 2' de verilmiştir. 2012 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 01.07.2012 tarihinden itibaren düşük yoğunlukta görülmeye başlanmış, bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğu azda olsa görülmeye devam etmiştir. 12.08.2012 tarihinden itibaren yoğunluk artmaya başlamış ve en yüksek yoğunluk, 16.09.2012 tarihinde 1.08 adet/yaprak ile May 373 pamuk çeşidinde, onu 0.85 adet/yaprak ile Flash çeşidi ve 0.51 adet/yaprak ile Gloria çeşidi izlemiştir. Bu tarihten itibaren zararlı yoğunluğu en son sayımın yapıldığı 04.10.2012 tarihine kadar tekrar artarak devam etmiştir.

2013 yılında ise, 15.06.2013'den 30.06.2013 tarihine kadar herhangi bir yoğunluğa rastlanılmamıştır. 07.07.2013 tarihinden 08.09.2013 tarihine kadar zararlı yoğunluklarında dönemsel olarak artışlar, azalışlar meydana geldiği gözlenilmişse de bu tarihten itibaren popülasyon yoğunlukları çok hızlı bir şekilde artmaya devam etmiş ve son sayımın yapıldığı 30.09.2013 tarihinde en yüksek yoğunluk 0.42 adet/yaprak ile Flash çeşidinde, 0.37 adet/yaprak ile Gloria çeşidinde ve 0.24 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde olmuştur. Sonuçta, *Bemisia tabaci* ise en yüksek yoğunluğa 2012 yılında 1.08 adet/yaprak ile May 373 pamuk çeşidinde ulaşırken, 2013 yılında 0.42 adet/yaprak ile Flash çeşidinde ulaşmıştır. Zararlı yoğunluğunun düşük seviye olmasından dolayı tüy miktarının bir etkisi görülmesi de normal üretimde görülen yoğunluk ile ikici üretim arasında önemli bir fark görülmemiştir.

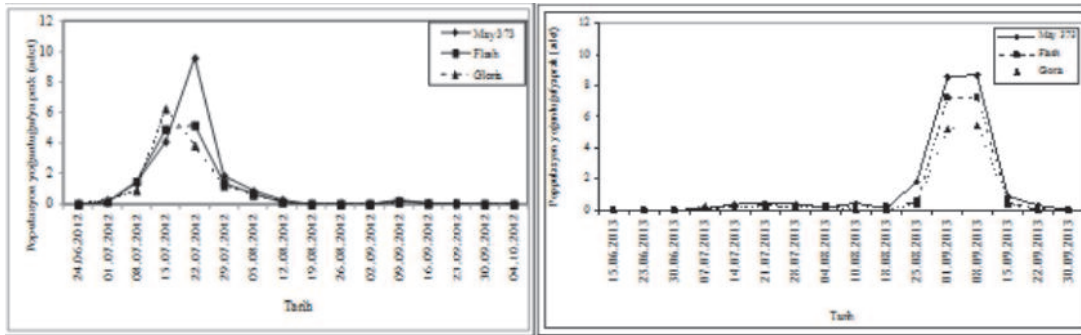
Asymetrasca decedens ve *Empoasca decipiens* Paoli' nin Popülasyon Değişimi

Empoasca spp. nin 2012 ve 2013 yılında farklı pamuk çeşitlerindeki popülasyon değişimi Şekil 3' de görülmektedir. 2012 yılında zararlıının popülasyon yoğunluğu 01.07.2012 tarihinden itibaren örneklenmeye başlanmıştır. Popülasyon yoğunluğu ağustos ayının sonuna



Şekil 3. 2012 ve 2013 yılında *Empoasca* spp.'nin farklı pamuk çeşitlerinin ekili olduğu alanlardaki popülasyon değişimi

Figure 3. Population dynamics of *Bemisia tabaci* on areas where different cotton varieties were planted in 2012 and 2013



Şekil 4.2012 ve 2013 yılında *Tetranychus* spp.'nin farklı pamuk çeşitlerinin ekili olduğu alanlardaki popülasyon değişimi

Figure 4. Population dynamics of *Tetranychus* spp. on areas where different cotton varieties were planted in 2012 and 2013

kadar devam etmiştir. 01.07.2012 tarihinde parsellerde ilk sayımlara başlanılmış, 15.07.2012 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmış ve zararlı yoğunluğu 0.13 adet/yaprak ile en fazla May 373 çeşidinde, daha sonra 0.12 adet/yaprak ile Gloria çeşidinde ve 0.10 adet/yaprak ile Flash çeşidinde görülmüştür. 29.07.2012 tarihinde zararlı popülasyon miktarları oldukça azalmışsa da, 05.08.2012 tarihinde Gloria çeşidinin bulunduğu parselde aniden artış gösterip 0.10 adet/yaprak seviyesine ulaşmış 12.08.2012' de dalgalı bir şekilde seyretmiş ve ağustos ayının sonunda tekrar artış gözlenmiş ve eylül ayının ilk haftasından itibaren azalarak eylül sonuna kadar devam etmiştir. 2013 yılında ise zararlıın yoğunluğu ilk dönemden itibaren artmaya başlamış, 21.07.2013 tarihinde, 0.19 adet/yaprak ile Gloria çeşidinde, daha sonra 0.16 adet/yaprak ile Flash çeşidinde ve 0.14 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde en yüksek seviyeye ulaşmış ve sonra azalmaya başlamıştır. Yoğunluk tekrar 10.08.2013 tarihinde 0.06 adet/yaprak miktarında tüm

çeşitlerde ortalama aynı popülasyon yoğunluğuna ulaşmış olup, bu tarihten itibaren, çok küçük miktarlarda artış ve azalışlar gösterip, 22.09.2013 tarihine kadar parsellerde zararlıya rastlanılmıştır. Sonuçta, *A. decedens* ve *E. decipiens* çok düşük yoğunlukta görülmüş ve normal ekim yapılan zamandaki yoğunluktan çok da farklı olmadığı görülmüştür. Ancak, Sana et al. (1989), bazı pamuk çeşitlerindeki tüy miktarının zararlı yoğunluğu üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Ancak, bu çalışmada yoğunluğun düşük olmasından dolayı tüylülüğün etkisi tam olarak bu zararlı üzerinde tespit edilememiştir.

***Tetranychus* spp.(Acar: Tetranychidae)' nin Popülasyon Değişimi**

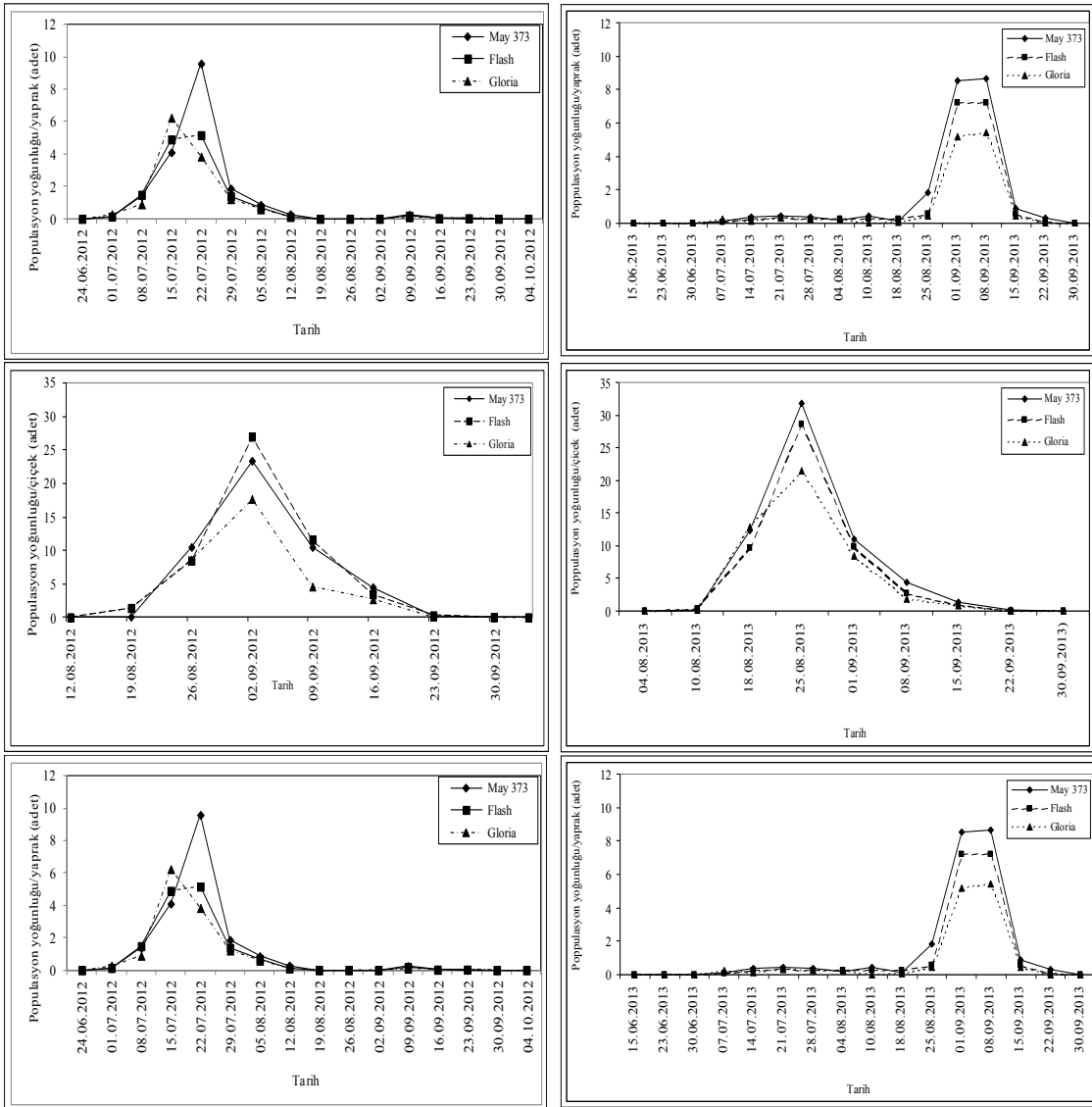
2012 ve 2013 yılında *Tetranychus* spp. nin farklı çeşitlerde popülasyon değişimi Şekil 4' de verilmiştir. 2012 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 01.07.2012 tarihinden itibaren düşük yoğunlukta görülmeye başlanmış, bu tarihten itibaren yoğunluk az da olsa düşük yoğunlukta devam etmiştir. Zararlıın yoğunluğu

08.07.2012'de artmaya başlamış, 22.07.2012 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Bu tarihte en yüksek yoğunluk 9.59 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde olurken, onu 5.16 adet/yaprak ile Gloria ve 3.84 adet/yaprak ile Flash çeşidinde daha sonra popülasyon yoğunluğu 29.07.2012 tarihinden sonra çok düşük seviyede dönem sonuna kadar devam etmiştir.

2013 yılında yapılan zararlı popülasyon sayımları 15.06.2013 tarihinde başlanmış, 30.06.2013 tarihine kadar herhangi bir popülasyona rastlanılmamıştır. 07.07.2013

tarihinden itibaren ise, zararlı popülasyonu düşük seviyede görülmeye başlanmıştır. En yüksek popülasyon yoğunluğu 08.09.2013 tarihinde, 8.65 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde görülmüştür. Bunu sırasıyla 7.18 adet/yaprak ile Flash ve 5.43 adet/yaprak ile Gloria çeşidi izlemiştir. Sonuçta, *Tetranychus* spp. ise 2012 yılında en yüksek yoğunluğa 9.59 adet/yaprak ile, 2013 yılında ise 8.65 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde ulaşmıştır. Zararının yoğunluğunu normal ekimin ve tüy miktarının etkilediği görülmüştür. Yapılan bir çalışmada tüy miktarının yoğun olduğu NIAB-997 çeşidinde daha az zararlı yoğunluğu olduğunu bildirilmektedir (Hasnain et al. 2009).



Şekil 5. 2012 ve 2013 yıllarında *Frankliniella* spp.'nin farklı pamuk çeşitlerinin ekili olduğu alanlardaki popülasyon değişimi

Figure 5. Population dynamics of *Frankliniella* spp. on areas where different cotton varieties were planted in 2012 and 2013

Frankliniella spp. (Thys: Thripidae)' nin Popülasyon Değişimi

2012 ve 2013 yılında farklı pamuk çeşitlerindeki popülasyon değişimi Şekil 5'de görülmektedir. Çalışmada çiçek thripsi olarak *F. occidentalis* ve *F. intonsa* saptanmıştır. *F. intonsa* daha yoğun görülmüş olup, çiçek başına olan thripsler birlikte değerlendirilmiş ve *Frankliniella* spp. olarak verilmiştir. 2012 yılında zararının popülasyonu 19.08.2012 tarihinde artmaya başlayarak, 02.09.2012 tarihinde, 28 adet/çiçek ile Flash çeşidinde, 23 adet/çiçek May 373 ve 18 adet/çiçek Gloria çeşidinde en yüksek yoğunluğa ulaşmış, daha sonra popülasyon yoğunluğu azalarak 30.09.2012 tarihinden sonra popülasyona rastlanılmamıştır.

2013 yılında ise 19.08.2013 tarihinde artmaya başlayarak, 25.08.2013 tarihinde popülasyon en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. En yüksek yoğunluk 28 adet/çiçek ile Flash çeşidinde, 24 adet/çiçek ile May 373 çeşidinde ve daha sonra 17 adet/çiçek ile Gloria çeşidinde olmuştur. Sonuçta, *Frankliniella* spp. ise 2012 yılında en yüksek yoğunluğa 28 adet/çiçek ile, 2013 yılında ise 28 adet/çiçek ile Flash çeşidinde görülmüş ve normal ekime göre daha fazla yoğun olarak saptanmıştır. Parajulee et al. (2006), Atakan ve Gencer (2008)'de geç ekim yapılan alanlarda daha yoğun olduğunu belirtmiştir.

Thrips tabaci Lind (Thys: Thripidae)' nin Popülasyon Değişimi

2012 yılında popülasyon değişimi iki farklı tarihlerde en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. Zararının popülasyon yoğunluğu 24.06.2012 tarihinde popülasyon yoğunluğu artışa geçmiş olup, 01.07.2012 tarihinde 0.05 adet/yaprak ile Gloria çeşidinde, 0.03 adet/yaprak ile Flash çeşidinde daha sonra 0.02 adet/yaprak ile May 373 çeşidinde en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. Bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğunda dalgalanmalar görülmüş, 29.07.2012 tarihinde 0.04 adet/yaprak ile hem Flash çeşidinde hem de Gloria çeşidinde yoğunluk aynı miktarda olmuş, bunu 0.02 adet/yaprak ile May 373 çeşidi izlemiştir. Bu tarihten sonra yoğunluk azalmıştır.

2013 yılında ise popülasyon 15.06.2013 tarihinde ilk sayımlara başlanmış, bu tarihten sonra parseldeki popülasyon yoğunluğu

artmaya başlamıştır. 06.07.2013 tarihinde 0.12 adet/yaprak ile Flash ve May 373 çeşidinde daha sonra 0.07 adet/yaprak ile Gloria çeşidinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır ve bu tarihte yapılan sayımlardan sonra parsellerdeki popülasyon yoğunlukları hızla azalmaya başlamış ve 20.07.2013 tarihinden sonra ortamda rastlanılmamıştır. Sonuçta, *T. tabaci* yoğunluğu düşük seviye görülmüştür. Ancak Parajulee et al. (2006), Slosser (1993), yaptıkları çalışmada *T. tabaci*'nin erken ekilen pamuk alanlarında daha yoğun olduğunu, bunun nedene olarak ise iklim faktörlerinin etkili olacağı düşünülmektedir. Yoğunluğun düşük olmasından dolayı tüy miktarının etkisi gözlenememiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, zararlıların popülasyon yoğunluğunun değişmesinde tüy miktarının önemli olduğu belirlenmiş olup, tüylülük miktarının zararlılarla mücadelede kullanılabileceği saptanmıştır.

Teşekkür

Çalışma, birinci yazarın Yüksek Lisans tezinin bir parçası olup, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr>, (Erişim tarihi: 12.01.2013)
- Atakan E., Gencer O., 2008. Influence of planting date on the relationship between populations of *Frankliniella* spp. flower thrips and predatory bug *Orius niger* in cotton. Journal Pest Science, 81: 123-133
- Cranmer K., 2004. Influence of Planting Date and Cotton Cultivar on Lygus in the Texas High Plains and the Relationship between Boll Age *Lygus hesperus* Damage. Texas Technical University, Texas, 138 p
- Gençsoylu I., 2001. Büyük Menderes Havzası Pamuk Alanlarında Zararlılar ile Doğal Düşmanların Farklı Mücadele Programlarında Popülasyon Gelişimleri, Bunların Ürün Kalitesi ve Kantitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 248s

- Hasnain M., Muhammad A., Sajid N., Kashif M., 2009. Morphological characters of different cotton cultivars in relation to resistance against Tetranychid mites. Pakistan Journal of Zoology, 41: 241-245
- Parajulee M.N., Montondan R., Slosser J.E., 2006. Relay intercropping to enhance abundance of insect predators of cotton aphid in texas cotton. International Journal of Pest Management, 43: 227-232
- Salim N., Abdalla M., Abdalla S., Ali I., 2013. Incidence of the white fly, *Bemisia tabaci* (Genn.) on two cotton varieties, pubescent and globose grown under field conditions in Sudan. Persian Gulf Crop Protection, 2(3): 47-54
- Sana E., Cabangbang R.P., Bader M., Manguiet I., 1989. Leaf hairiness and leafhopper resistance in selected cotton lines. Crop Science Society of the Philippines 14(1): 1-6
- Slosser J.E., Parajulee M.I.N., Hendrix D.L., Henneberry T.V., Rummel D.R., 1992. Relationship between *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) and sticky lint in cotton. Journal of Economic Entomology, 95:299-306
- Slosser J.E., 1993. Influence of planting date and insecticide treatment on insect pest abundance and damage in dryland cotton. Journal of Economic Entomology, 86: 1213-1222

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

*Halil BAKAL¹ Halis ARIOĞLU¹ Leyla GÜLLÜOĞLU²
Cemal KURT¹ Bihter ONAT³

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ceyhan MYO, Adana

³Çukurova Üniversitesi, Kozan MYO, Adana

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): hbakal@cu.edu.tr

Öz

İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı soya çeşitlerinin önemli agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, farklı olgunlaşma gurubuna giren 14 farklı soya çeşidi (Nova, May 53-12, İlksoy, Arısoy, Atakişi, Atem-7, Umut-2002, Cinsoy, Sa.88, S.4240, Türks soy, Adasoy, Blaze ve Ha.16-21) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmaya konu olan denemeler 2013 ve 2014 yıllarında, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne ait araştırma alanında kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemeye alınan çeşitlerin; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, dal sayısı, 100 tohum ağırlığı, yağ oranı, protein oranı ve tohum verimi gibi önemli agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre denemeye alınan soya çeşitlerinin tohum verimi değerleri 321-463 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dekara tohum verimi bakımından ilk sırayı; Arısoy (466.7 kg/da) ve Atakiş (466.2 kg/da) çeşitleri almıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre; çeşitlerin yağ oranları %17.11-19.37, protein oranları ise %36.52-38.46 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, ikinci ürün, tohum verimi, agronomik özellikleri

The Determination of Some Important Argonomical and Quality Properties of Soybean [*Glycine max* (L.) Merr] Varieties in Double Cropped Condations

Abstract

The objective of this study was to determine important agronomical and quality properties of some soybean varieties which can be grown in Çukurova region as a double crop in 2013 and 2014. 14 soybean varieties such as Nova, May 53-12, İlksoy, Arısoy, Atakişi, Atem-7, Umut-2002, Cinsoy, Sa.88, S.4240, Türks soy, Adasoy, Blaze ve Ha.16-21 belonging to different maturity group were used in this study. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. The agronomical characteristics such as plant height, branch number, the lowest pod height, pod number, 100 seeds weight, seed yield, oil content and protein content were investigated. According to a two-year average, the highest seed yield was obtained from Arısoy (466.7 kg/da) and Atakişi (466.2 kg/da) varieties. The oil and protein content of varieties were varied between %17.11-19.37 and %36.52-38.46 respectively.

Keywords: Soybean, double crop, seed yield and agronomical characteristics

Giriş

Asrın harika bitkisi olarak bilinen soya, içerdiği değerli besin maddeleri nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Soya yağı insan bünyesindeki yağ ve lipid metabolizmasını düzenleyen yağ asitlerini içerdiğinden, sağlıklı beslenme bakımından çok önemli bir gıda maddesidir. Ayrıca, soya, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır (Arioğlu, 2014).

532 milyon ton olan dünya bitkisel yağlı tohum üretiminin %59.2'si (315.0 milyon ton) ve 176.0 milyon ton olan bitkisel ham yağ üretiminin de %26.7'si (47.0 milyon ton) soyadan karşılanmaktadır. 2014 yılı verilerine göre, ülkemizde soya üretimi 153.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar yeterli olmadığı için, gereksinim duyulan soya ve soyalı ürünler ithal edilmektedir (Anonim 2015).

Ülkemizde, soya üretimi ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde (Adana, Osmaniye, İçel ve Hatay illerinde) yapılmaktadır. Türkiye soya üretiminin yaklaşık %90'ı Çukurova bölgesinden sağlanmaktadır. Bu bölgede soya üretimi; ana ürün (%30) ve ikinci ürün (%70) olmak üzere iki farklı dönemde yapılmaktadır (Arioğlu.2014).

Çukurova bölgesinde ikinci ürün koşullarında farklı olgunlaşma grubuna giren 20 soya çeşidi ile iki yıl süreyle yapılan bir çalışmada; denemeye alınan soya çeşitlerinin tohum veriminin 226.4 - 350.2 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı ve 100 tane ağırlığı gibi özellikler bakımından çeşitler arasında önemli derecede farklılık olduğu tespit edilmiştir (Söğüt ve ark. 2001).

Onat ve ark. (2009) tarafından Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında 15 adet soya çeşidi ile yapılan bir çalışmada, denemeye alınan soya çeşitlerinin, dekara tohum verimlerinin 268.6 - 485.5 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada; dekara tohum verimi bakımından ilk sırayı; Arısoy (485.5 kg/da) çeşidinin aldığı, bunu Sa 88 (424.3 kg/da), Ataem-7 (409.5 kg/da), Omaha (397.8 kg/da) ve S 4240 (390.5 kg/da) çeşitlerinin izlediği bildirilmiştir.

Çukurova Bölgesi ikinci ürün koşullarında 16 farklı soya çeşidi ile 2006 yılında yapılan bir çalışmada; dekara en yüksek tohum verimi 367.4 kg/da ile Arısoy çeşidinden elde edilmiş, bunu Omaha (360.5 kg/da), İrrogus (350.2 kg/da), Atakişi (339.0 kg/da) ve H.16-21 (337.4 kg/da) çeşitleri izlemiştir. Denemeye alınan çeşitlerin yağ oranı %20.0-23.5 arasında değişim göstermiş olup, ham yağ verimi bakımından ise ilk sırayı 86.3 kg/da ile Arısoy çeşidi almıştır (Arioğlu ve Özyurtseven 2013).

Bölgemizde soya tarımı ana ürün ve ikinci ürün olarak iki farklı dönemde yapılmaktadır. Her iki yetiştirme döneminin de farklı sürelerle sahip olması nedeniyle, ekimi yapılacak soya çeşitlerinin de uygun yetiştirme süresine sahip olması gerekmektedir. Soya tarımında birim alanda elde edilecek verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında; çeşit seçimi ile uygulanan kültürel yöntemler ve zirai mücadele uygulamaları gelmektedir (Pedersen 2015). ABD'de (Güney Dakota eyaletinde) yapılan bir çalışmada, çeşit faktörünün tohum verimine etkisi %31.9 olarak saptanmıştır (Mueller et al. 2014). Bu nedenle, bölgemiz koşullarında yetiştirilecek yüksek verimli soya çeşitlerinin belirlenerek üreticilere önerilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın amacı, farklı kurum ve tohum firmaları tarafından ıslah edilen soya çeşitlerinin Çukurova bölgesi, ikinci ürün koşullarında tohum verimleri ile önemli agronomik özelliklerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Deneme; Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Alanında, 2013 ve 2014 yıllarında, ikinci ürün koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Denemede materyal olarak; üçüncü ve dördüncü olgunlaşma grubunda yer alan Nova, May 53-12, İlksoy, Arısoy, Atakişi, Atem-7, Umut-2002, Cinsoy, Sa.88, S.4240, Türksoy, Adasoy, Blaze ve Ha.16-21 gibi soya çeşitleri kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Denemenin yapıldığı yıllarda iklim değerleri; yağış rejimi ve miktarı dışında genel olarak uzun yıllar ortalamasına yakın seyretmiştir. Deneme süresince aylık ortalama sıcaklık; 2013 yılında 19.5-28.6°C, 2014 yılında ise 24.8-29.1°C arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek hava sıcaklığı Ağustos ayında ortalama 35.1 ve 34.5°C olarak gerçekleşmiştir. Denemenin yapıldığı sürede, Adana iline 2013 yılında 31.8 mm ve 2014 yılında ise 198.8 mm yağış düşmüştür. Ancak, yağışın yetersiz olması nedeniyle gereksinim duyulan su, sulamayla karşılanmıştır (Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2013 ve 2014 yılı iklim verileri)

Deneme kurulan arazinin toprak yapısı, her iki yılda da killi-tınlı bünyeli olup, kireç içeriği oldukça yüksektir (%19). Toprak pH'sı ise, nötre (7.5-7.6) yakın bulunmuştur. Deneme yeri toprakları, organik maddece ve fosforca fakir, potas bakımından oldukça zengin bulunmuştur

Deneme yerleri, buğday hasadından sonra kültivatörle işlenerek tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim öncesi dekara 20 kg 18-46 (DAP) gübresi (3.6 kg/da N ve 9.2 kg/da P) ve daha sonra birinci sudan önce de 20 kg/da %33'lük amonyum nitrat (6.6 kg/da azot) gübresi uygulanmıştır. Yabancı otlara karşı ekim öncesi 150 cc/da Dual atılmıştır. Denemede; parsel boyutları 5.0 m x 2.8 m = 14 m² olarak alınmış olup, her parsel 4 adet ekim sırasından oluşmuştur. Parsellerdeki ekim sıklığı ise 70 cm x 4 cm olarak düzenlenmiştir. Ekimler; 2013 yılında 14 Haziran, 2014 yılında ise 16 Haziranda, elle yapılmış ve ekim sırasında tohumlar *Bradyrhizobium japonicum*

bakterisi ile 1/100 oranında aşılarmıştır. Yetiştirme süresi boyunca gerekli bakım işleri tekniğe uygun olarak zamanında yapılmıştır.

Denemeye alınan soya çeşitlerinin; bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki), 100 tohum ağırlığı (g), Yağ içeriği (%), Protein içeriği (%) ve tohum verimi (kg/da) gibi özelliklerinin tespitinde INTSOY (International Soybean Program) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemle göre; bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında (Ekim ayının ikinci yarısında), her parselden tesadüfen 10 bitki alınmış ve alınan örnek bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılmıştır. Verim değerleri ise, parseldeki (14.0 m²) bitkilerin tamamı hasat edilerek elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler JUMP istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre istatistik analizine tabi tutulmuş, uygulamalar arasındaki farklılıklar F testine göre belirlenmiştir. Elde edilecek ortalama değerler arasındaki farklılıklar, EGF testi kullanılarak %5 önem seviyesinde karşılaştırılmış ve gruplar belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi; denemeye alınan çeşitlerin bitki boyu değerleri 2013 yılında 80.8-122.7 cm, 2014

yılında ise 95.3-140.3 cm arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek bitki boyu değeri Ha.16-21 genotipinde tespit edilmiştir (122.7 cm ve 140.3 cm). En düşük bitki boyu değeri ise 2013 yılında May 53-12 çeşidinde (80.8 cm), 2014 yılında ise Blaze çeşidinde (95.3 cm) saptanmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre, denemeye alınan çeşitlerin bitki boyu değerleri de 89.9-131.5 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu değerleri bakımından çeşitler arasındaki farklılık, genetik yapılarının farklı olmasından ileri gelmektedir.

Söğüt ve ark. (2001), Onat ve ark. (2009) ile Arıoğlu ve Özyurtseven (2013) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları ortaya koymuşlardır.

İlk Bakla Yüksekliği

Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye alınan soya çeşitlerinin ilk bakla yüksekliği değerleri arasında fark her iki deneme yılında da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlk bakla yüksekliği değerleri denemenin birinci yılda 17.7-25.93 cm, ikinci yılda ise 17.27-22.60 cm arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre çeşitlerin ilk bakla yüksekliği değerleri 18.29-24.27 cm arasında değişim göstermiş ve en yüksek değer Ha. 16-21 genotipinde (24.27 cm) saptanmıştır. Hasat kaybının önlenmesi bakımından ilk bakla yüksekliği önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle

Çizelge 1. Denemeye alınan soya çeşitlerine ait bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği değerleri ile EGF (%5)'e göre oluşan gruplar

Table 1. Plant height and the lowest pod height values and LSD groups (%5) of soybean varieties

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			İlk Bakla Yüksekliği (cm)		
	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama
Arisoy	98.6 cd	119.0 abc	108.8 bcd	21.80 b	21.43 ab	21.62 abc
Atakişi	107.4 abc	122.0 abc	114.7 bcd	21.30 b	18.87 ab	20.09 bc
H.16-21	122, 7 a	140.3 a	131.5 a	25.93 a	22.60 a	24.27 a
Atem-7	115.0 ab	131.8 abc	123.4 ab	23.33 ab	20.31 ab	21.82 ab
Umut-2002	116.1 ab	125.6 abc	120.9 abc	22.03 b	20.63 ab	21.33 abc
Türksoy	105.5 abc	115.8 abc	110.6 bcd	21.12 bc	17.27 b	19.20 bc
Adasoy	108.1 abc	115.6 abc	111.9 bcd	21.33 b	17.40 b	19.37 bc
Cinsoy	96.3 cd	111.6 abc	103.9 de	17.27 c	21.73 ab	19.50 bc
İlksoy	91.8 cd	100.8 abc	96.3 ef	23.00 ab	17.57 b	20.29 bc
Sa.88	108.4 abc	119.9 abc	113.8 bcd	19.37 bc	20.93 ab	20.15 bc
S.4240	102.7 bc	138.1 ab	120.4 abc	17.17 c	19.40 ab	18.29 c
Blaze	91.9 cd	95.3 c	93.6 ef	20.37 bc	20.42 ab	20.40 bc
Nova	108.8 abc	112.5 abc	110.7 bcd	21.40 b	19.77 ab	20.59 bc
May 5312	80.8 d	98.9 bc	89.9 f	22.53 ab	19.53 ab	21.03 abc
EGF (%5)	17.28	22.39	19.52	4.032	4.959	4.939

makinelik hasat için çeşitlerin ilk baklalarını yukarıdan oluşturmaları istenmektedir. Söğüt ve ark. (2001), Onat ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarda ilk bakla yüksekliğinin çeşitlere göre değişebileceğini ortaya koymuşlardır.

Dal Sayısı

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi denemeye alınan soya çeşitlerinin dal sayısı; birinci yılda 1.80-2.80 adet/bitki arasında değişim gösterirken, ikinci yılda bu değerler 1.63-3.47 adet/bitki arasında değişim göstermiş, bitki başına dal sayısı değerleri ikinci yılda daha yüksek bulunmuştur. (Çizelge 2). Yıllık ortalama değerlere göre; bitki başına dal sayısı 1.95-3.03 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki başına en fazla dallanma; Nova çeşidinde (3.03 adet/bitki) olmuş, bunu Umut-2002 (3.02 adet/bitki) ve Atem-7 (2.66 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir. Onat ve ark. (2009)' nın yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları ortaya koymuşlardır.

Bakla Sayısı

Denemeye alınan soya çeşitlerine ait elde edilen bakla sayısı değerleri ve EGF (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir. Denemeye alınan soya çeşitlerinin bitki başına bakla sayısı değerleri 2013 yılında 49.0 - 69.2 adet/bitki, 2014 yılında ise 55.1-85.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. İkinci yılda bitki boyu değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bitki başına bakla sayısının yıllara göre değişim göstermesi, çevre faktörlerinin yıllara göre farklı olmasından kaynaklanmaktadır. İki yıllık ortalama değerlere

göre denemeye alınan çeşitlerin bitki başına bakla sayısı 53.2-76.9 adet/bitki arasında değişim gösterirken, bitki başına bakla sayısı en yüksek, Ha.16-21 genotipinde (76.9 adet/bitki) saptanmış, bunu Arısoy (70.3 adet/bitki) ve Atakişi (adet/bitki) çeşitleri izlemiştir. Bakla sayısı bakımından en düşük değerlere sahip çeşitler ise; İlksoy (53.2 adet/bitki) ve Umut-2002 (58.1 adet/bitki) çeşitleri olmuştur. Bakla sayısının fazla olması, genellikle verimi olumlu yönde etkilemektedir. Ama tek başına verimi belirleyici bir özellik değildir. Söğüt ve ark. (2001), Onat ve ark. (2009), Arıoğlu ve Özyurtseven (2013) yaptıkları çalışmalarda bitki başına bakla sayısının çeşitlere göre değiştiğini bildirmektedir.

100 Tohum Ağırlığı

Denemeye alın soya çeşitlerine ait yüz tohum ağırlığı değerleri 2013 yılında 13.69-14.63 g, 2014 yılında ise 12.27-16.04 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Her iki deneme yılında da en yüksek 100 tohum ağırlığı Türksoy çeşidinde (14.63 ve 16.04 g), en düşük bin tohum ağırlığı ise Sa 88 çeşidinde (13.69 ve 12.27 g) saptanmıştır. Çeşitlere ait 100 tohum ağırlığı değerleri her iki deneme yılında da istatistik olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre de 100 tohum ağırlığı değerleri 12.98-15.34 g arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin 100 tohum ağırlıklarının farklı olması, genetik yapılarındaki farklılıktan ileri gelmektedir. Söğüt ve ark. (2001) ile Onat ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarda bin tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Denemeye alınan soya çeşitlerine ait dal sayısı ve bakla sayısı değerleri ile EGF (%5)'e göre oluşan gruplar

Table 2. Branch number and pod height values and LSD groups (%5) of soybean varieties

Çeşitler	Dal Sayısı (Adet/bitki)			Bakla Sayısı (Adet/bitki)		
	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama
Arısoy	2.40	2.53	2.47	65.3 abc	75.2 ab	70.3 ab
Atakişi	2.33	1.97	2.15	67.3 ab	73.1 abc	70.2 ab
H.16-21	2.43	2.03	2.23	69.2 a	84.6 a	76.9 a
Atem-7	2.50	2.82	2.66	55.1 cd	67.7 abc	61.4 bcd
Umut-2002	2.80	3.23	3.02	49.0 d	67.2 abc	58.1 cd
Türksoy	2.23	1.67	1.95	60.6 abcd	59.5 bc	60.1 bcd
Adasoy	2.37	2.20	2.28	54.3 cd	85.6 a	69.9 ab
Cinsoy	2.30	2.07	2.18	56.7 bcd	71.7 abc	64.2 d
İlksoy	1.80	2.47	2.13	51.4 d	55.1 c	53.2 bc
Sa.88	2.30	2.13	2.21	64.7 abc	73.3 abc	69.0 ab
S.4240	1.90	2.23	2.07	57.3 bcd	70.9 abc	64.1 bc
Blaze	2.33	1.63	1.98	64.8 abc	56.1 c	60.5 bcd
Nova	2.60	3.47	3.03	58.5 abcd	70.7 abc	64.6 bc
May 5312	2.53	2.17	2.35	56.8 bcd	62.6 bc	59.7 bcd
EGF (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	11.84	18.41	15.11

Çizelge 3. Denemeye alınan soya çeşitlerine 100 tohum ağırlığı ve tohum verimi değerleri ile EGF (%5)'e göre oluşan gruplar

Table 3. 100 seed weight and seed yield values and LSD groups (%5) of soybean varieties

Çeşitler	100 Tohum Ağırlığı (g)			Tohum Verimi (kg/da)		
	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama
Arisoy	14.55 ab	15.71 ab	15.13 a	463.8 a	469.5 a	466.7 a
Atakışı	14.44 ab	15.28 abc	14.86 a	472.4 a	460.0 ab	466.2 a
H.16-21	13.84 cd	12.87 de	13.36 bc	390.0 b	387.9 bcde	388.9 bc
Atem-7	14.46 ab	15.34 abc	14.90 a	387.4 b	376.4 cde	381.9 c
Umut-2002	14.60 a	15.90 a	15.25 a	424.8 ab	444.3 abc	434.5 ab
Türksoy	14.63 a	16.04 a	15.34 a	305.0 c	333.8 e	319.4 d
Adasoy	14.08 bcd	13.83 cde	13.96 abc	381.4 b	446.2 abc	413.8 bc
Cinsoy	14.13 abcd	14.03 cd	14.08 abc	431.9 ab	425.5 abcd	428.7 abc
İlksoy	14.26 abc	14.53 abc	14.39 abc	428.6 ab	419.8 abcd	424.2 abc
Sa.88	13.69 d	12.27 e	12.98 c	408.1 ab	374.1 cde	391.1 bc
S.4240	14.17 abcd	14.17 bcd	14.17 abc	427.1 ab	450.2 abc	438.7 ab
Blaze	14.55ab	15.69ab	15.12 a	411.9 ab	391.2 abcde	401.6 bc
Nova	14.40ab	15.11abc	14.76 ab	438.6 ab	415.5 abcd	427.0 abc
May 5312	14.36ab	14.92abc	14.64 ab	427.4 ab	357.4 de	392.4 bc
EGF (%5)	0.520	1.566	1.137	67.982	80.63	72.80

Tohum Verimi

Denemeye alınan soya çeşitlerine ait elde edilen tohum verimi değerleri ve EGF (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği üzere; denemeye alınan soya çeşitlerinin tohum verimi değerleri 2013 yılında 305.0 - 472.4 kg/da, 2014 yılında ise 333.8 - 469.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da dekara tohum verimi değerleri en düşük Türksoy (305.0 ve 333.8 kg/da) çeşidinden en yüksek ise Atakışı ve Arisoy çeşitlerinden elde edilmiştir. Tohum verimi değerleri bakımından çeşitler arasındaki fark, her iki deneme yılında da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalama verim değerleri incelendiğinde ise, denemeye alınan çeşitlerin verim değerlerinin 319.4 - 466.7 kg/da arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). İki yıllık ortalama değerlere göre dekara en yüksek tohum verimi 466.7 kg/da ve 466.2 kg/da ile Arisoy ve Atakışı çeşitlerinden elde edilmiştir. Aynı ayrı yıllarda olduğu gibi, iki yıllık ortalama değerlere göre de en düşük tohum verimi Türksoy (319.4 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Blaze hariç, denemede yer alan diğer çeşitler Beyazsinek zararlısına karşı toleranslı bulunmuşlardır. Denemeye alınan çeşitlerin verim değerlerinin yıllara göre ve iki yıllık ortalama değerlere göre farklı çıkması, genetik yapılarının farklı olmasından ve çevre koşullarından farklı derecede etkilenmelerinden, kaynaklanmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar Söğüt ve ark. (2001), Arıoğlu

ve ark. (2003), Onat ve ark. (2009), ile Arıoğlu ve ark. (2013)'ün bulguları ile desteklenmektedir.

Yağ İçeriği

Denemeye alınan soya çeşitlerine ait yağ içeriği değerleri arasındaki fark, her iki deneme yılında da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). İki yıllık ortalama değerlere göre de denemeye alınan çeşitlerin yağ içeriği değerleri %17.11-19.37 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ içeriği değeri %17.11 ile İlksoy çeşidinde, en yüksek değer ise %19.37 ile Adasoy çeşidinde saptanmıştır. Çeşitlere göre yağ içeriğinin farklı olması, genetik yapılarındaki farklılıktan ileri gelmektedir (Arıoğlu ve ark. 2012).

Protein İçeriği

Çizelge 4'ün incelenmesinden görüleceği üzere; denemeye alınan soya çeşitlerinin protein içeriği değerleri arasındaki farklılık her iki deneme yılında da önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre ise protein içeriği değerleri %36.52-38.46 arasında değişim göstermiştir. Yıllar ayrı ayrı olarak ve iki yıllık ortalama değerler incelendiğinde, protein içeriği değeri en yüksek Umut 2002 ve Atem-7, en düşük ise May 53-12 ve Nova çeşitlerinde saptanmıştır.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen bulguların incelenmesinden de görüleceği üzere,

Çizelge 4. Denemeye alınan soya çeşitlerine ait yağ ve protein içeriği değerleri ile EGF (%5)'e göre oluşan gruplar (Ö.D.:önemli değil)

Table 4. Oil and protein contents with LSD groups (%5) of soybean varieties (OD: Not Significant)

Çeşitler	Yağ İçeriği (%)			Protein İçeriği (%)		
	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama	2013 Yılı	2014 Yılı	İki Yıllık Ortalama
Arisoy	18.84	18.38	18.61	36.32	38.47	37.40
Atakişi	19.12	19.49	19.31	37.21	39.25	38.23
H.16-21	17.79	16.48	17.14	37.19	39.24	38.22
Atem-7	18.63	17.51	18.07	37.44	39.46	38.45
Umut-2002	18.39	16.57	17.48	37.45	39.47	38.46
Türksoy	18.69	17.77	18.23	36.87	38.96	37.92
Adasoy	19.15	19.59	19.37	36.46	38.59	37.53
Cinsoy	18.41	16.63	17.52	36.56	38.68	37.62
İlksoy	18.04	16.17	17.11	36.53	38.65	37.59
Sa.88	18.63	17.50	18.07	36.11	38.28	37.20
S.4240	19.06	19.24	19.15	35.93	38.12	37.03
Blaze	18.59	17.36	17.98	35.75	37.96	36.86
Nova	18.67	17.70	18.19	35.57	37.80	36.69
May 5312	18.81	18.22	18.52	35.39	37.64	36.52
EGF (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

denemeye alınan soya çeşitlerine ait tohum verimi değerleri 319.4 - 466.7 kg/da arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bu değerler, üreticiler tarafından elde edilen değerlere oldukça yakın bulunmuştur. Bu nedenle, denemeye alınan çeşitlerin tamamının yetiştirme süresi ve verim değerleri bakımından ikinci ürün koşullarında başarıyla yetiştirilecekleri ortaya konmuştur. Verim değerleri bakımından Arisoy ve Atakişi çeşitlerinin ilk sıralarda yer aldığı, bunları S.4240, Umut-2002 ve Cinsoy çeşitlerinin izlediği görülmektedir. Ayrıca, Blaze çeşidi hariç, diğer çeşitlerin beyaz sinekten etkilenmedikleri gözlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim 2015. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi, <http://www.fao.org>

Arioğlu H., Özyurtseven S., Güllüoğlu L., 2012. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı soya [*Glycine max* (L.) Merr] çeşitlerinin yağ verimi ile yağ asitleri içeriklerinin belirlenmesi-II. Ç.Ü.Z.F. Dergisi (Yayında)

Arioğlu H., Özyurtseven S., Onat B., Güllüoğlu L., 2013. İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Önemli Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi I. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitapçığı, Cilt II. s.409-414, Konya

Arioğlu H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü.Zir.Fak.Yayınları, Genel Yayın No:220, Ders kitapları Yayın No:A-70. Adana

Mueller N., Elmore R., Regassa T., 2014. Why Soybean Variety is Critical to Improving Farm Yield. University of Nebraska, University Extension. Lincoln-Nebraska, ABD

Onat B., Kurt C., Güllüoğlu L., Arıoğlu H.H., 2009. Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Çeşit ve Hatlarının Verim ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII.Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt . s:188-191

Pedersen, 2015. Managing Soybean for High Yield. Iowa State University, University Extension. Ames -Iowa, ABD

Söğüt T., Arıoğlu H., Çubukçu P., 2001. İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya (*Glycine Max* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri ile Bu Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Türkiye IV.Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 2. s:95-99

Humik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Kışlık Kolzada Verim ve Verim Öğelerine Etkileri

*Mehtap GÜRSOY¹ Farzad NOFOUZİ² Dilek BAŞALMA²

¹Aksaray Üniversitesi, Güzelyurt Meslek Yüksekokulu, Aksaray

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): mehtapgrsoy@gmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı; kışlık kolzaya farklı zamanlarda ve değişik dozlarda humik asit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemektir. Ankara koşullarında 2013-2014 yılında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede Bristol çeşidi kullanılmıştır. Humik asit dozları olarak (0, 250, 500, 1000 ml/da) 4 farklı doz uygulanmıştır. Humik asit uygulama zamanları olarak; çıkış, 6-8 yapraklı, sapa kalkma, çiçeklenme dönemleri belirlenmiştir. Araştırmada; bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum verimine ait ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda ele alınan özelliklerin tamamında humik asit uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek değerler, bitki boyunda 118.60 cm ile 6-8 yapraklı dönemde ve 250 ml/da humik asit uygulamasından, ana saptaki kapsül sayısı 30.77 adet ile sapa kalkma ve 500 ml/da humik asit dozundan, bin tohum ağırlığı 3.68 g ile 6-8 yapraklı dönemde ile kontrol uygulamasından ve tohum verimi değeri de 238.40 kg/da ile 6-8 yapraklı dönemde ve 250 ml/da uygulamalarından elde edilmiştir. Bu çalışmada genel olarak, humik asit dozlarından 250 ve 500 ml/da uygulamalarının ve uygulama zamanı olarak da 6-8 yapraklı ve sapa kalkma dönemlerinin incelenen özellikler bakımından daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolza, humik asit, uygulama dozu, uygulama zamanı, tohum verimi

Effects Humic Acid Application at Different Stages of Growth on Yield and Yield Components of Winter Rapeseed Crops

Abstract

The purpose of this study was to evaluate effects of durations of different doses of humic acids on yield and yield components of winter rapeseed. The study was carried out at Ankara, the experiment was established as split block design with three replications during 2013-2014. Cv. Bristol was used in the experiment. Humic acid doses of 0, 250, 500, 1000 ml/da were applied. Humic acid was applied at 6-8 leaves stage, bolting and flowering stages. In the study; plant height, number of branches on main stem, number of capsules per main stem, number of seeds per capsule, one thousand seed weight and seed yield were the parameters for which observations were taken. In all of the parameters, discussed in the results of the study statistically significant differences were noted between humic acid application stages and dose. The maximum plant height of 118.60 cm was noted at humic acid application at 6-8 leaf stage using 250 ml/da. The maximum number of 30.77 capsules were noted on main stem at when humic acid was applied at bolting stage using 500 ml/da humic acid. Thousand seed weight of 3.68 g was noted at 6-8 leaf stage on control treatment. Maximum seed yield (238.40 kg/da) was noted at 250 ml/da humic acid application at 6-8 leaf stage. Generally, humic acid doses of 250 and 500 ml/da were more productive on all traits after their application at 6-8 leaves stage and bolting stage that resulted in better yields.

Keywords: Rapeseed, humic acid, dosage, application time, seed yield

Giriş

Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) oleik asitçe zengin, Omega-3 yağ grubu içerisinde yer alan, yazlık ve kışlık çeşitleri olan, tohumunda %40-50 ham yağ içeren önemli bir yağ bitkisidir. Ayrıca birim alandan yüksek tohum verimi (342 kg/da) alınan bir bitkidir (Anonim 2015). Aynı zamanda yüksek yağ oranı (%45-50) elde edilmesi, ekiminden hasadına kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması, ilkbaharda hızlı gelişerek yabancı otların gelişimini engellemesi ve kendisinden sonraki ürüne temiz toprak bırakması gibi özellikleri ile de oldukça avantajlı bir bitki durumundadır (Beğbağa ve Öztürk, 2008).

Yağlı tohumlu bitkiler arasında, Türkiye'nin ekolojik şartlarına uyumlu bitkilerden biri de kolzadır. Kolza tohumundan elde edilen yağ yemeklik yağ olarak kullanılmakla birlikte, sabun sanayiinde, boya sanayisinde, derileri yumuşatmada, süetlere elastikiyet vermede, çeşitli motorlarda hidrolik yağ olarak ve özellikle Avrupa ülkelerinde biyodizel yapımında önemli oranlarda kullanılmaktadır (Anğın ve Vurarak 2012).

Dünya nüfusunun hızlı artışına karşılık tarım yapılan arazi alanlarının sınırlı kalması hatta konut, turizm, sanayi gibi çeşitli nedenlerle tarım arazilerinin azalması söz konusudur. Sınırlı olan tarım arazilerinde en yüksek birim alan veriminin elde edilmesi önemlidir. Bitkilerin ilk gelişme devrelerinde kök ve toprak üstü organlarının gelişimlerini hızlı bir şekilde tamamlamaları halinde olumsuz çevre şartlarından daha az etkilendikleri ortaya konmuştur (Day ve ark. 2011). Bitkisel üretimde, verimliliğin artırılması amacıyla kimyasal ve çiftlik gübrelere yanı sıra organik, organomineral, toprak düzenleyiciler ve mikrobiyal gübrelere kullanım oranları da artmıştır (Asri ve ark. 2011). Özellikle humikasitin bitki biyokütlesini artırdığı, etkinin kök gelişiminde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Sözüdoğru ve ark. 1996). Humik maddeler toprakta geniş bir pH aralığında tampon özelliği gösterir ve pek çok mikro besin elementini bitkiler için alınabilir hale getirir (Karaman ve ark. 2012). Humik asit uygulaması ile toprağın havalanması ve su tutması iyileştirilirken, aynı zamanda toprak mikroorganizmalarının gelişim ve çoğalması sağlanmaktadır. Bununla beraber bitkilerin stres koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklılığının artırıldığı ifade edilmektedir (İçel 2005).

Day ve ark. (2011) Ankara koşullarında humik asit uygulama zamanı ve dozlarının

ayçiçeğinde verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisini inceledikleri çalışmalarında; 3 farklı uygulama zamanı olarak ekimden önce toprağa, çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devre ve minyatür tabla oluşum dönemlerini ve humik asidin de (kontrol, 6, 12 ve 18 g/da) 4 dozunu kullanmışlardır. En yüksek bitki boyunu 133.7 cm ile minyatür tabla oluşum döneminde yapılan 6 g/da humik asit uygulamasında, en yüksek yağ oranını %53.6 ile yine aynı zamanda uygulanan 18 g/da'lık humik asit dozunda belirlemişlerdir. Araştırmacılar gelişme dönemleri ilerledikçe humik asit uygulamasının yağ oranını artırdığını saptamışlardır. En yüksek tane veriminin ise 410 kg/da ile ekimden önce toprağa uygulanan 18 g/da humik asit dozundan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ergönül (2011) ayçiçeği çeşitlerine uyguladığı humik asit ve leonarditin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini incelediği çalışmasında ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının verim ve birçok verim öğesi üzerine etkilerini istatistiksel bakımdan önemli bulmuştur. En geniş tabla çapını leonardit + gübre uygulaması yapılan parselde 19.43 cm olarak belirlemiştir. Bitki sayısı ise en fazla hümkik asit uygulamasında 13.21 adet olarak tespit edilmiştir. En yüksek tohum verim değerini leonardit + gübre uygulamasında 198.61 kg/da olarak kaydetmiştir. Ayçiçeği bitkisinin tarımında organik gübre uygulamalarının bitkinin verim ve verim öğelerinde artış sağladığı, toprağın kimyasal ve fiziksel durumunu iyileştirdiği sonucuna varmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Ankara koşullarında farklı gelişme dönemlerinde uygulanan, değişik humik asit dozlarının kolzanın verim ve verim öğelerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2013-2014 yıllarında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma tarlasında yürütülmüştür. Bristol kışlık kolza çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Kolzanın yetiştirme döneminde uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.56°C iken Eylül 2013-Haziran 2014 ayları sıcaklık ortalaması 10.88 °C'dir. Uzun yıllar yağış ortalaması 37.23 mm iken denemenin yürütüldüğü dönemlerde ortalama yağış 27.21 mm olarak gerçekleşmiştir. Deneme döneminde sıcaklık ortalaması uzun yıllar değerlerinden yüksek, ortalama yağış ise düşük olmuştur. Denemenin yürütüldüğü arazinin toprakları tınlı kumlu bir tekstüre sahip olup, yapılan toprak analizleri sonucu, toplam N %'si

0.11, alınabilir P 4.04 ppm, alınabilir K 423.4 ppm ve organik madde %2.14 olarak saptanmıştır.

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim tarihi 16 Eylül 2013'tür. Denemede Bristol kolza çeşidine uygulanan dört humik asit dozu (0, 250, 500, 1000 ml/da) ve farklı uygulama zamanları (çıkış, 6-8 yapraklı, sapa kalkma, çiçeklenme) ele alınmıştır. Denemede uygulama zamanları ana parselleri oluşturmuştur. Alt parsellerden her biri 5 m uzunluğunda ve 4 sıradan oluşmuştur. Sıra araları ise 30 cm'dir. Bitkiler ekimden sonra 20–25 cm boylandığında 1. çapa, yaklaşık bir ay sonra 2. çapa yapılmıştır. Sulama, gübreleme ve tüm bakım işlemleri gerektiği zamanlarda uygulanmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde tesadüfi seçilen 10 bitkide bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ölçümleri yapılmıştır. Her parselden elde edilen tohumların tartılması ile bin tohum ağırlığı değerleri ve tohum verimleri kaydedilmiştir.

Elde edilen verilerle Mstat-C istatistiki analiz yöntemine göre varyans analizleri yapılmış, uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Duncan testi ile değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Ankara koşullarında kışlık kolzada farklı humik asit uygulama zamanı ve dozlarının tohum verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi; bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum verimleri üzerine humik asit

uygulama zamanı x uygulama dozları interaksyonunu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İncelenen özelliklere ilişkin humik asit uygulama zamanı ve uygulama dozlarına ait ortalama değerler ve Duncan grupları Çizelge 2'de verilmiştir.

Bitki boylarına ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek bitki boyu 118.60 cm ile 6-8 yapraklı dönemde yapılan 250 ml/da humik asit dozundan elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 91.72 cm ile çiçeklenme döneminde yapılan 500 ml/da humik asit dozunda ölçülmüştür. Humik asit uygulama zamanı geciktikçe ve dozlar arttıkça bitki boyunun kısaldığı gözlemlenmiş olup, bulgularımız İçel (2005)'in aspir bitkisinde yaptığı çalışmanın sonucu olarak en yüksek bitki boyunu çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da humik asit uygulamasından elde ettiği bulgular ile uyumludur. Day ve ark. (2011) ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada en yüksek bitki boyu 133.7 cm ile sapa kalkma döneminde uygulama yapılan parsellerde ve 6 g/da humik asit uygulamasında belirlenirken, en kısa bitki boyunu ise 123.2 cm ile minyatür tabla oluşum döneminde yapılan uygulamada saptamışlardır.

Ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından ortalama değerleri incelediğimizde; en yüksek değerleri 6.80 adet ile sapa kalkma döneminde yapılan 500 ml/da dozundan, en düşük değerleri ise 3.80 adet ile sapa kalkma döneminde yapılan 250 ml/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Kolsarıcı ve Er (1988) yaptıkları araştırmalarında kolzada en yüksek ana sapa bağlı yan dal sayısını 6.50 adet olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıları ile uyumludur.

Çizelge1. Kışlık kolzada farklı humik asit uygulama zamanı ve dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerine ilişkin varyans analizi

Table 1. Variance analysis of different doses and durations of humic acid application effects on yield and yield components of winter rapeseed

V.K.	S.D	Bitki Boyu	Ana sapa bağlı yan dal sayısı	Ana saptaki kapsül sayısı	Kapsülde tohum sayısı	1000 tohum ağırlığı	Tohum verimi
Tekerrür	2	1.4761 ^{ön}	1.1996 ^{ön}	2.0098 ^{ön}	1.6290 ^{ön}	3.5013*	2.5198 ^{ön}
Uygulama Zamanı	3	17.503**	4.0454*	28.7240**	9.6715**	5.0806**	4.8925**
Uygulama Dozu	3	10.841**	2.1508 ^{öd}	7.6939**	4.6247**	5.0489**	4.3929*
Uyg.Zam. *Uyg. Doz	9	7.437**	3.8005**	5.0101**	5.8558**	8.5737**	5.2170**
Hata	30	22.120	0.693	7.105	2.026	0.064	23.785
CV%		4.66	17.38	11.97	7.29	8.57	2.14

*, % 5, ** % 1 düzeyinde önemli

* significant at %5, ** significant at %1

Çizelge 2. Kışlık kolzada farklı humik asit uygulama zamanı ve dozlarının verim ve verim ögelerine etkilerine ilişkin ortalamalar ve Duncan gruplandırması

Table 2. Averages and Duncan groups of different doses and durations of humic acid application effects on yield and yield components of winter rapeseed

Uygulama Zamanları	Uygulama Dozları (ml/da)				Ortalama
	Kontrol	250	500	1000	
	Bitki Boyu (cm)				
Çıkış	95.53 C	98.60 C	98.10 C	98.77 C	97.75 B
6-8 yapraklı	97.42 C	118.60 A	114.20 AB	94.70 C	106.20 A
Sapa kalkma	94.97 C	99.67 C	116.40 AB	108.80 B	104.90 A
Çiçeklenme	93.93 C	98.63 C	91.72 C	93.37 C	94.41 B
Ortalama	95.46 B	103.90 A	105.10 A	98.91 B	

LSD 0.05 = 7.843

Ana Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı (adet)						
Çıkış	4.60 BCD	4.77 BCD	4.10 CD	4.33 BCD	4.45 B	
6-8 yapraklı	4.43 BCD	6.53 A	5.67 ABC	4.30 BCD	5.23 A	
Sapa kalkma	4.33 BCD	3.80 D	6.80 A	5.77 AB	5.18 A	
Çiçeklenme	4.03 CD	4.50 BCD	4.20 BCD	4.47 BCD	4.30 B	
Ortalama	4.35	4.90	5.19	4.72		

LSD 0.05 = 1.388

Ana Saptaki Kapsül Sayısı (adet)						
Çıkış	18.53 CDE	21.13 BCDE	19.47 BCDE	21.27 BCD	20.88 B	
6-8 yapraklı	23.17 BC	28.50 A	29.93 A	21.33 BCD	23.91 A	
Sapa kalkma	23.77 B	29.93 A	30.77 A	18.40 CDE	24.76 A	
Çiçeklenme	18.07 CDE	16.10 E	18.87 BCDE	17.10 DE	19.52 C	
Ortalama	19.54 C	22.38 B	24.76 A	22.41 B		

LSD 0.05 = 4.445

Kapsülde Tohum Sayısı (adet)						
Çıkış	19.50 BC	19.63 BC	19.00 C	17.93 C	19.02 B	
6-8 yapraklı	18.67 C	22.97 A	23.63 A	17.50 C	20.69 A	
Sapa kalkma	18.97 C	18.40 C	22.70 A	21.67 AB	20.43 A	
Çiçeklenme	18.03 C	17.00 C	17.77 C	19.03 C	17.96 B	
Ortalama	18.79 B	19.50 B	20.77 A	19.03 B		

LSD 0.05 = 2.373

Bin Tohum Ağırlığı (g)						
Çıkış	2.61 C	2.65 C	3.66 A	2.68 BC	2.20 BC	
6-8 yapraklı	3.68 A	2.68 BC	3.03 BC	3.15 B	3.13 A	
Sapa kalkma	2.69 BC	2.72 BC	2.73 BC	2.85 BC	2.75 C	
Çiçeklenme	3.04 BC	2.78 BC	2.55 C	3.62 A	2.99 AB	
Ortalama	3.00 A	2.70 B	2.99 A	3.08 A		

LSD 0.05 = 0.4218

Tohum Verimi (kg/da)						
Çıkış	228.3 BCD	225.5 CD	228.3 BCD	225.3 CD	226.8 AB	
6-8 yapraklı	224.8 CD	238.4 A	238.3 A	221.2 CD	230.7 A	
Sapa kalkma	225.1 CD	223.1 CD	237.0 AB	236.9 AB	230.5 A	
Çiçeklenme	225.3 CD	229.3 BC	223.5 CD	218.8 D	224.2 B	
Ortalama	225.9 B	229.1 AB	231.8 A	225.5 B		

LSD 0.05 = 8.132

Ana saptaki kapsül sayısı bakımından ortalamalar incelendiğinde; en yüksek değer 30.77 adet ile sapa kalkma döneminde uygulanan 500 ml/da, en düşük değer ise 16.10 adet olarak çiçeklenme döneminde uygulanan 250 ml/da dozundan elde edilmiştir. Bulgularımız, Bozoğlu ve ark. (2004)'ün Samsun koşullarında bezelye bitkisinde yaptıkları çalışmanın sonucunda humik asidin bitkide bakla sayısını artırdığı yönündeki bulguları ile uyumludur. Araştırmamızda gelişme dönemleri ilerledikçe özellikle çiçeklenme döneminde yapılan humik asit uygulamalarının ana saptaki kapsül sayısının azalmasına neden olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmamızda kapsülde tohum sayısı değeri bakımından ortalamalar 23.63 adet ile en yüksek değeri 6-8 yapraklı dönemde yapılan 500 ml/da dozunda alırken, en düşük değeri 17.00 adet ile çiçeklenme döneminde yapılan 250 ml/da dozundan elde edilmiştir. Sonuçlarımız Tunçtürk ve ark. (2005)'in yaptıkları araştırmada tüm çeşitlerin ortalaması olarak ilk yıl 23.2 adet olan kapsüldeki tohum sayısı, ikinci yıl 23.5 adet, üçüncü yıl 22.0 adet olarak tespit ettikleri bulgular ile uyumludur.

Bin tohum ağırlığı bakımından ortalama değerlere baktığımızda en yüksek değer 3.68 g ile 6-8 yapraklı dönemde ve kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise 2.55 g ile 500 ml/da dozunda ve çiçeklenme döneminde yapılan humik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Bulgularımız Başalma (2004)'ün yaptığı 2 yıllık çalışmasında birinci yıl 3.87 g, ikinci yıl ise 3.88 g değerleri ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Tunçtürk ve ark. (2005)'in Van ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmadan elde ettikleri en yüksek bin tohum ağırlığı Star (4.05 g) ve Westar (4.04 g) çeşitlerinden, en düşük bin tane ağırlığı ise Tobin ve Kosa (2.63 g) kolza çeşitlerinden aldıkları bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tohum verimi bakımından en yüksek ortalama değer 238.4 kg/da ile 250 ml/da dozunda, 6-8 yapraklı dönemde elde edilmiştir. En düşük değer ise 218.8 kg/da ile çiçeklenme zamanında yapılan 1000 ml/da uygulamasından alınmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar Başalma (2004)'ün araştırmasında birinci yılda 211.1 kg/da, ikinci yılda ise 216.4 kg/da elde ettiği bulgular ile uyumludur. Bayraktar ve ark. (2007) Konya koşullarında kışlık kolzada yaptıkları çalışmalarında en yüksek tohum verim değerini Pactol (211.5 kg/da) ve Bristol (210.3 kg/da) kolza çeşitlerinden aldıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç

Verim ve verim öğeleri bakımından kışlık kolzanın yazlık kolzaya nazaran daha verimli ve avantajlı olduğu bilinmektedir. Günümüzde uygulanan yetiştirme teknikleri ve organik gübrelemeler ile kolzanın verim potansiyeli artırılmaya çalışılmaktadır. Hümik asit kullanımı ile hem toprak koşulları iyileştirilmekte hem de bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığı artırılmaktadır. Bu araştırmadan elde ettiğimiz bulgulara göre kışlık kolza çeşidi olan Bristol'e uyguladığımız 250- 500 ml/da humik asit dozunun, uygulama zamanlarından ise 6-8 yapraklı dönem ve sapa kalkma döneminde humik asit uygulamalarının verime olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Anğın N., Vurarak Y., 2012. Çukurova bölgesine uygun kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 90-92, ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr
- Anonim 2015. TÜİK verileri (Erişim tarihi:08/10/2015).
- Asri Ö.F., Demirtaş E.I., Özkan C.F., Arı N., 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 24(2): 139-143
- Başalma D., 2004. Kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin ankara koşullarında verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi. 10(2): 211-217
- Bayraktar N., Öztürk Ö., Mert M., 2007. Konya Koşullarında Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran Erzurum, 747-750
- Beğbağa M., Öztürk Ö., 2008. Ege bölgesi koşullarında bazı kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (44): 84-98
- Bozoğlu H., Peşken E., Gülümser A., 2004. Sıra aralığı ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 10 (1) 53-58. Ankara
- Day S., Kolsarıcı Ö., Kaya M.D., 2011. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2011) 24(1):33-37

- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, 229 s., Ankara
- Ergönül U., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerine Uygulanan Hümik Asit ve Leonardit'in Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 62 sayfa
- İçel C.D., 2005. Humik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim, Verim Öğeleri ve Yağ Oranına Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 70 sayfa
- Karaman M.R., Şahin S., Geboloğlu N., Turan M., Güneş A., Tutar A., 2012. Humik Asit Uygulaması Altında Farklı Domates Çeşitlerinin (*Lycopersicon esculentum* L.) Demir Alım Etkinlikleri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1) 301-308
- Kolsarıcı Ö., Er C., 1988. Researches on the Determination of the most suitable sowing time, variety and plant density in oilseed rape cultivation in Amasya. Turkish Journal of Agricultural and Forestry, Vol.12, Num:2, 163-177
- Sözüdoğru S., Kütük A.C., Yalçın R., Usta S.. 1996. Hümik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara
- Tunçtürk M., Yılmaz İ., Erman M., Tunçtürk R., 2005. Yazlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) çeşitlerinin van ekolojik koşullarında verim ve verim özellikleri yönünden karşılaştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi, 11:(1) 78-85

Yazlık Kolzada (*Brassica napus ssp. oleifera*) Farklı Gelişim Dönemlerinde ve Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamanın Verim ve Verim Ögelerine Etkileri

Seçil CANDAŞ¹ *Sibel DAY² Nilüfer KOÇAK² Özer KOLSARICI²

¹Kastamonu Şenpazar Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Kastamonu

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): day@ankara.edu.tr

Öz

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2012 yılında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Sary yazlık kolza çeşidi tohumları ve etkili maddesi Humik asit+Fulvik asit+suda çözülmüş potasyum oksit olan ticari ismi Delta Humate-15 kullanılmıştır. Araştırmada farklı humik asit uygulama zamanı (Z₁=Ekimle beraber toprağa, Z₂= Çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı rozet oluşumunda, Z₃=Sapa kalkmada, Z₄= %50 çiçeklenme döneminde) ve dozlarının (kontrol, 500, 1000, 2000 ml da⁻¹) yazlık kolzada verim ve verim ögeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek yağ oranı %48.3 ile sapa kalkma döneminde yapılan 2000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasında en düşük yağ oranı da %37.8 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek dekara verim ise çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı dönemde iken yapılan 1000 ml/da humik asit uygulamasında 169.4 kg/da olarak en düşük dekara verim ise sapa kalkma döneminde yapılan 2000 ml/da humik asit uygulamasında 110.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, Z₁, Z₂, Z₃ ve Z₄ uygulama zamanlarında yapılacak uygulama için 1000 ml/da humik asit dozundan daha iyi sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kolza, yağlı tohum, uygulama zamanı

Impact of the Application of Humic Acid at Different Growth Stage and Different Doses on Yield and Yield Component of Summer Rape (*Brassica napus ssp. oleifera*)

Abstract

This research was conducted at the experimental field of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2003. Seeds of Sary and liquid humic acid that includes humic acid + Fulvic acid + potassium oxide was used in the experiment. The aim of the research was to determine the impact of the application times (Z₁=application to soil before sowing, Z₂= at 6-8 leaf stage, Z₃= at jointing stage, Z₄= at 50% flowering stage) and doses (0, 500, 1000 and 2000 ml da⁻¹) of humic acid on yield and yield components of summer rape. The experiment was established as split plots of completely randomized blocks design with three replications. The results indicate that the highest oil ratio was obtained from the 2000 ml da⁻¹ humic acid applied at the jointing stage with 85.9 cm and the lowest oil ratio was obtained from the control. However the highest seed yield was determined from the 1000 ml da⁻¹ humic acid applied at 6-8 leaf stage with 169.4 kg da⁻¹ the lowest seed yield was determined from the 2000 ml da⁻¹ humic acid applied at the jointing stage with 110.6 kg da⁻¹. Results revealed that application of humic acid at the dose of 1000 ml da⁻¹ yielded beter results for all stage of growth.

Keywords: Rape, oilseed, application time

Giriş

Kolza dünya yağlı tohumlar üretiminde soyadan sonra ikinci sırada yer alan önemli bir yağ bitkisidir. Kolza en fazla yemeklik sıvı yağ eldesi ve biyodizel üretimi için Avrupa Birliğinde, Kanada, Çin, Hindistan ve Avustralya'da üretilmektedir. Karasal iklimlerde yıl içinde alınan toplam yağış miktarının az oluşu kolza tarımında kısıtlayıcı bir faktördür ancak ilkbahar yağışlarının yeterli olduğu ve su tutma kapasitesinin yüksek olduğu topraklarda başarılı bir biçimde yetiştirilebilir. Kolza ekiminin tavlı toprağa yapılmaması çıkışı engelleyen en önemli faktördür. Orta Anadolu ve Trakya Bölgelerinde Eylül ayında ve Ekim ayının ilk haftasında tavlı toprak bulunması ihtimali düşüktür bu sebeple ekimden önce tarlanın önceden tava getirilerek ekim yapılması uniform çıkış için uygundur. Kolzada kışlık ekimde gözlenen üretimi kısıtlayıcı faktörler yazlık çeşitlere yönelimi sağlayabilir. Özellikle yazlık kolzada kısıtlayıcı çevre faktörlerinden daha az zarar görecektir çeşit ıslahının yanı sıra verimi artırıcı çeşitli agronomik tekniklerin uygulanarak kök ve toprak üstü organların daha iyi gelişmesini sağlayarak verimin artırılmasının önemi büyüktür. Humik asidin bitki biyokütlesini artırdığı ve bu etkinin en fazla köklerde gözleendiği ortaya konmuştur (Sözüdoğru ve ark. 1996; Erdal ve ark. 2000). Humik maddeler bitki gelişimini gübre etkinliğini artırarak dolaylı olarak etkileyebildiği gibi bitki biyokütlesini artırarak doğrudan da etkileyebilir (Vaughan and Malcolm 1985).

Toz ya da sıvı formda bulunabilen humik asit toprağa, bitkiye ve tohuma da uygulanabilmektedir. Humik asidin mısırdaki kuru madde miktarını artırdığı (Lee and Barlett 1976), buğdayda kök büyümesini olumlu yönde etkilediği (Grabikowski et al. 1977), ayçiçeğinde tohum ve yağ verimini artırdığı (Day ve ark. 2011) bildirilmiştir. Bu çalışmada tarla koşullarında yetiştirilen yazlık kolza bitkisinde farklı gelişme zamanı ve farklı dozlarda uygulanan humik asidin verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2012 yılında tarla denemesi şeklinde yürütülen çalışmada materyal olarak Sary yazlık kolza çeşidi tohumları ve etkili maddesi Humik asit + Fulvik asit + suda çözülmüş potasyum oksit olan ticari ismi Delta Humate-15 kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıl ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri çizelge 1'de özetlenmiştir. 2012

yılında yetiştirme dönemi içerisinde en yüksek sıcaklık 23.7°C ile Temmuz ayında, en yüksek yağış 65.1 mm ile Mayıs ayında, en yüksek bağıl nem değeri %60.1 ile yine Mayıs ayında gözlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alana ait toprağın hafif alkali, tınlı kumlu tekstürde, kireç seviyesi düşük ve organik maddece yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Deneme üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede uygulama zamanları (Z₁=Ekimle beraber toprağa, Z₂=Çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı devrede iken bitkiye, Z₃= Sapa kalkmada, Z₄= %50 çiçeklenmede) ana parsellere, uygulama dozları ise (0, 500, 1000 ve 2000 ml da⁻¹) alt parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Ekim 40 x 15 cm bitki sıklığı ile 2.4 x 5.0 m = 12 m²lik parsellere 6 sıra halinde ekilmiştir. Ekimle birlikte tüm parsellere 6 kg da⁻¹ N, 4 kg da⁻¹ P₂O₅ gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ekim 9 Nisan 2012 tarihinde gerçekleştirilmiş olup gerekli bakım işlemleri zamanında uygulanmıştır. Hasat bitkilerin hasat olgunluğuna gelmesiyle 17 Temmuz 2012 tarihinde yapılmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Dört farklı zamanda, dört farklı humik asit dozunun uygulandığı Sary kolza çeşidinde bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranı özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklere ait verilerin varyans analiz sonuçları çizelge 3' de Duncan grupları ise çizelge 4' de gösterilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde uygulama zamanı yönünden bitki boyuna ilişkin ortalamalar 80.9 ile 83.7 cm arasında değişmiştir. Humik asit dozları yönünden bakıldığında ortalamalar 79.1 ile 83.5 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu üzerinde uygulama zamanının, humik asit dozlarının ve uygulama zamanı x humik asit dozları interaksyonunun etkisi gözlenmemiştir. Ayçiçeğinde ise farklı uygulama zamanlarında yapılan humik asit uygulamalarının bitki boyunu artırıcı etki gösterdiği belirlenmiştir (Day ve ark. 2011).

Çizelge 1. Deneme alanının iklim verileri

Table 1. Climate data of experimental site

Aylar	Uzun Yıllar			2012 yılı		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)
Ocak	0.3	39.2	80.6	-0.8	93.3	87.3
Şubat	2.1	33.4	72.1	-1.9	47.7	83.1
Mart	6.2	36.7	64.2	3.7	43.0	69.3
Nisan	11.3	50.0	58.1	14.7	24.8	51.9
Mayıs	16.1	50.3	55.7	17.2	65.1	60.1
Haziran	20.2	50.3	50.4	23.7	1.2	41.8
Temmuz	23.6	15.5	43.5	26.6	4.6	37.4

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara 2013

T.C. Ministry of Forestry and Water Management, Turkish State Meteorological Service, Ankara 2013

Çizelge 2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Table 2. Soil analysis results of experimental site

	% N	P	K	Cu	Fe	Mn	Zn	pH	Organik madde	Kireç	Tekstür
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm				
20 cm	0.11	4.04	423.4	3.65	14.8	14.3	0.78	7.62	2.14	5.92	Tınlı kum
40 cm	0.12	4.71	462.6	3.81	13	22.9	0.81	6.77	0.63	5.13	Tınlı kum

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı Laboratuvarı

Ankara University Faculty of Agriculture Soil Science and Plant Nutrition Department Laboratories

Çizelge 3. Farklı zamanlarda uygulanan humik asit dozlarının ayçiçeğinde bazı verim özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 3. Variance analysis results of the effects of different humic acid doses and application times on some yield components of sunflower

V.K.	S.D	Bitki Boyu	Ana sapa bağlı yan dal sayısı	Ana saptaki kapsül sayısı	Kapsüldeki tohum sayısı	Bin tane ağırlığı	Tohum verimi	Yağ oranı
		K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.
Bloklar	2	40.193	1.599	0.146	12.438	0.028	43.564	0.566
Uygulama zamanı(A)	3	20.771	4.359**	5.965	13.743	0.036	687.238**	7.653**
Humik asit dozları (B)	3	53.022	0.502	200.299**	2.521	0.066	4932.483*	45.000**
A x B	9	16.898	0.415	2.076	2.410	0.033	96.202**	1.622*
Hata	30	42.842	0.909	2.590	5.215	0.039	26.123	0.688

*.%5, **.%1 düzeyinde önemli

*Significant at %5, * significant at %1

Ana sapa bağlı yan dal sayısı incelendiğinde uygulama zamanlarının bu özellik üzerindeki etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Ana sapa bağlı yan dal sayısı uygulama zamanları yönünden incelendiğinde yan dal sayısı 3.4 ile 4.8 adet arasında değişmiştir. En yüksek ana sapa bağlı yan dal sayısı Z_1 de belirlenirken en düşük değer Z_3 de belirlenmiş olup Duncan gruplandırmasında Z_3 ve Z_4 aynı grupta yer almışlardır.

Ana saptaki kapsül sayısı üzerine uygulama zamanları ve uygulama zamanı x humik asit dozları interaksyonu etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuş ancak humik asit dozlarının etkisi istatistikî olarak 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Humik asit dozları yönünden ana saptaki kapsül sayısı incelendiğinde değerler 19.4 ile 29.0 adet arasında değişmiştir. En yüksek değer 1000 ml da^{-1} humik asit dozunda en düşük değer ise 2000 ml da^{-1} belirlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı humik asit uygulama zaman ve dozlarının ayçiçeğinin bazı özelliklerine etkisi

Table 4. Effects of different humic acid doses and application times on some yield components of sunflower

Uygulama Zamanı	Kontrol	Humik Asit Dozları			Ortalama
		500 ml da ⁻¹	1000 ml da ⁻¹	2000 ml da ⁻¹	
Bitki Boyu (cm)					
Z ₁	82.5	76.4	80.9	83.8	80.9
Z ₂	84.7	83.0	81.7	85.2	83.7
Z ₃	85.9	79.1	77.6	80.8	80.9
Z ₄	80.4	78.2	83.7	84.3	81.6
Ortalama	83.4	79.1	81.0	83.5	
Ana Sapa Bağlı Yan dal sayısı (adet)					
Z ₁	5.7	4.4	4.1	4.8	4.8 a*
Z ₂	4.0	4.0	4.3	4.0	4.1 ab
Z ₃	3.7	3.3	3.3	3.7	3.4 b
Z ₄	3.7	3.7	3.7	3.3	3.6 b
Ortalama	4.3	3.8	3.9	4.0	
Ana Saptaki Kapsül sayısı (adet)					
Z ₁	24.3	25.7	29.3	19.3	24.7
Z ₂	23.0	27.3	30.3	20.0	25.2
Z ₃	22.0	25.3	27.0	19.7	23.5
Z ₄	23.3	25.7	29.3	18.7	24.3
Ortalama	23.2 c	26.0 b	29.0 a	19.4 d	
Kapsüldeki Tohum sayısı (adet)					
Z ₁	18.0	20.3	19.3	20.0	19.4
Z ₂	21.0	21.0	21.7	20.3	21.0
Z ₃	21.0	19.3	21.0	18.7	20.0
Z ₄	21.0	22.0	22.7	21.7	21.8
Ortalama	20.3	20.7	21.2	20.2	
Bin tane ağırlığı (%)					
Z ₁	3.5	3.5	3.6	3.7	3.6
Z ₂	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6
Z ₃	3.8	3.5	3.5	3.8	3.6
Z ₄	3.7	3.6	3.8	3.8	3.7
Ortalama	3.7	3.6	3.6	3.7	
Tohum verimi (kg da ⁻¹)					
Z ₁	130.1 ef	146.1 cd	162.2 ab	112.8 g	137.8 b
Z ₂	136.4 de	154.9 bc	169.4 a	116.1 g	144.2 a
Z ₃	142.2 de	159.1 ab	163.0 ab	110.6 g	143.7 a
Z ₄	122.2 fg	135.8 de	142.2 de	111.6 g	127.9 c
Ortalama	132.7 c	149.0 b	159.2 a	112.8 d	
Yağ Oranı (%)					
Z ₁	37.8 f	42.2 de	44.8 b	45.8 b	42.6 c
Z ₂	39.4 e	44.5 bc	46.3 ab	45.5 b	43.9 ab
Z ₃	40.7 e	44.4 bcd	46.3 ab	48.3 a	44.9 a
Z ₄	39.9 e	42.2 cde	43.5 bcd	45.2 b	42.7 bc
Ortalama	39.5 c	43.3 b	45.2 a	46.2 a	

*: Harfler %5, düzeyinde farklı grupları göstermektedir

* Letters indicate differences at %5 level

Kapsüldeki tohum sayısına yapılan varyans analizi sonucuna göre uygulama zamanları, humik asit dozları ve uygulama zamanları x humik asit dozları interaksyonunun etkisi istatistikî olarak önemsiz olmuştur. Kapsüldeki tohum sayısı değerleri 18.0 ile 22.7 adet arasında değişmiştir.

Bin tane ağırlığı üzerine istatistikî olarak yapılan uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur. Bin tane ağırlığı değerleri 3.5 ile 3.8 g arasında bulunmuştur. Ancak yerfistiğinde toprağa

yapılan uygulamada yüz tane ağırlığı artış göstermiştir (Thenmozhi et al. 2004).

Tohum veriminin üzerine uygulama zamanları x humik asit dozlarının etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur (P<0.01). Tohum verimi 110.6 ile 169.4 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi Z₂'de 1000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasında elde edilirken en düşük tohum verimi Z₃ de 2000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasından elde edilmiştir. Tohum verimi bütün uygulama zamanlarında 1000 ml da⁻¹

humik asit uygulamasına kadar artış göstermiş olup bu dozdan sonra azalma gözlenmiştir. Humik asidin verim üzerindeki etkisi farklı nedenlere bağlanmıştır. Humik maddelerin geçiş metal katyonları ile bileşik oluşturarak besin maddelerinin alımını artırıcı etki gösterdiği bildirilmiştir (Kononova ve ark. 1996). Day ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada ayçiçeğinde humik asidin kontrole göre verimi artırıcı etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre yağ oranına uygulama zamanları x humik asit dozları interaksiyonunun etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$). Yağ oranı %37.8 ile 48.3 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı Z_3 de 2000 ml da^{-1} humik asit uygulamasında elde edilmiştir. En düşük yağ oranı da Z_1 de kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ayçiçeğinde humik asidin gelişme dönemi ilerledikçe uygulanmasının yağ oranını artırıcı etki gösterdiği ve erken gelişme dönemlerinde yapılan uygulamalarda kontrole göre daha düşük değer elde edilmiştir (Day ve ark. 2011). Kolzada yapmış olduğumuz bu araştırmada ise bütün uygulama zamanlarında yapılan humik asit uygulamaları kontrole göre daha yüksek yağ oranı değeri vermiştir.

Sonuç

Yazlık kolzada humik asit uygulaması verim ve yağ oranını olumlu yönde etkilemiştir. Bununla beraber kolzada farklı dönemlerde uygulanacak uygun humik asit dozları farklılık göstermektedir. Sonuç olarak Z_1 , Z_2 , Z_3 ve Z_4 uygulama zamanlarında yapılacak uygulama için 1000 ml da^{-1} humik asit dozundan daha iyi sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Kaynaklar

Day S., Kolsarıcı Ö., Kaya M.D., 2011. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) verim ve verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24:33-37

Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders kitabı, Ankara

Erdal İ., Bozkurt M.A., Çimrin K.M., Karaca S, Sağlam M., 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Z. mays L.*) gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24: 663-668

Grabikowski E., Pleniawski J., Puzyna W., Slaninski J., 1977. The influence of photooxidation products of humic acids on germination and growth of wheat seeds. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie, Rolnictwo 84: 117-128

Kononova M.M., Nowakowski T.Z., Newman A.C.O., 1996. Soil Organic Matter. 2nd Edition, Pergamon Press, New York

Lee Y.S., Bartlett R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Science Society of American Journal 40: 876-879

Sözüdoğru S., Kütük A.C., Yalçın R., Usta S., 1996. Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara

Thenmozhi S., Natarajan S., Selvakumari G., 2004. Effect of humic acid on quality parameters of groundnut. Crop Research Hisar 27: 210- 213

Vaughan D., Malcom R.E., 1985. Influence of Humic Substances on Growth and Physiological Processes. In: Vaughan, DE (Ed), Soil Organic Matter and Biological Activity, Martinus Nijhoff/junk W, Dordrecht, 37-76

Bazı İleri Kademe Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Hatlarının Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Sami SÜZER

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): suzersami@yahoo.com

Öz

Bu araştırma, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilen bazı ileri kademe kışlık kolza (*Brassica napus* L.) hatlarının Edirne koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2012-2013 ve 2013-2014 kışlık kolza yetiştirme dönemlerinde Edirne'de Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada kışlık kolza materyali olarak dört adet ileri kademe hat (TK-05-10, TK-05-12, TK-05-14, TK-05-20) ve dört adet tescilli standart çeşit (Süzer, Excalibur, Elvis, NK-Petrol) olmak üzere toplam 8 genotip kullanılmıştır. Bu çalışmada dekardan alınan tane veriminin yanında yağ oranı, yağ verimi, bin tane ağırlığı, bitki çıkış tarihi, kışa dayanma, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı, harnup çatlama %'si, tam çiçeklenme tarihi, fizyolojik olum tarihi, yatma ve hasatta tanede % nem değerleri belirlenmiştir. İki yıl süre ile Edirne koşullarında yapılan bu çalışmadan elde edilen verilerin analiz ve değerlendirme sonuçlarına göre, denemeye alınan ileri kademe hat ve çeşitler arasında dekardan alınan tane verim farkı istatistiksel açıdan %0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemesi yapılan bu 8 ileri kademe kolza hat ve çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 9-17 Nisan, fizyolojik olum tarihi 3-10 Haziran, bitki boyu 170-190 cm, bitkide harnup sayısı 126-164, harnupta tane sayısı 22-26, harnup çatlama oranı %0-5, dekara tane verimi 286.0-350.3 kg/da arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolza, *Brassica napus* L., hat, verim, yağ

Determination of Yield and Yield Components of Some Advanced Rapeseed (*Brassica napus* L.) Varieties in Edirne Conditions

Abstract

This research was carried out to determine of yield and yield components of some advanced rapeseed (*Brassicca napus* L.) varieties in Trakya Agricultural Research Institute-Edirne conditions. The experiments were established in randomized complete block design with 8 varieties in four replications. The research lasted for two growing seasons from 2012 to 2014. As a material totally 8 genotypes' 4 advanced lines' TK-05-10, TK-05-12, TK-05-14, TK-05-20 and 4 certified standard varieties' Süzer, Excalibur, Elvis, NK-Petrol winter rapeseed varieties are used in the experiment. Observations and evaluations were made for grain yield/ha, seed oil content %, oil yield/ha, 1000 seed weight, full plant emerge date, cold tolerance, plant height, branch number, capsule number in per plant, seed number per capsule, capsule crack %, first flowering date, plant lodging, and percent seed moisture in harvest. According two growing season results of this research in Edirne conditions, it has been found statistically significant (0.01%) seed yield differences among advanced lines and certified varieties. Whole flowering date 9 to 17 April, physiological maturity date 3 to 10 June, plant height 170 to 190 cm, capsule number per plant 126 to 164, seed number per capsule 22-26, pods cracking 0 to 5%, and seed yield per hectare 2860 to 3503 kg were changed among eight rapeseed advanced lines and varieties.

Keywords: Rapeseed, *Brassicca napus* L., line, yield, oil

Giriş

Kolza (*Brassica napus* L.), dünyada en önemli yemeklik yağ bitkilerinden biridir. Dünyada kolza üretimi FAO 2013 yılı istatistiklerine göre 72.532.995 ton ile yağlı tohumlu bitkiler arasında soyadan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'de ise kanola, rapiska, rapitsa isimleriyle de bilinen kolzanın kışlık ve yazlık olmak üzere iki formu bulunmaktadır. Ülkemizde daha çok kışlık kolza üretimi 102.000 ton ile 2000'li yıllarda önemli artış göstererek çoğunlukla Trakya bölgesinde ekim alanı bulmuştur. Ancak, Türkiye'de yağlı tohumlu bitkiler üretimi ulusal tüketim için yeterli değildir ve ihtiyacımızın yaklaşık %50'si yurt dışından ithal edilmektedir (Karaosmanoğlu, 1999; Kolsarıcı ve ark. 2005; Süzer 2012; Anonim 2013).

Ürün olarak hasat edilen kolza tohumlarında, çeşit özelliğine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak yaklaşık %38-50 arasında yağ bulunmaktadır. Kolza tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi ise %29.5 ile %57.5 arasında protein içerdiğinden değerli bir hayvan yemidir. Ayrıca kolza, bal arılarını cezbeden ve ilkbaharda erken açan sarıçiçekleriyle arıcılar için de polen ve nektar kaynağı olarak değerli bir bitkidir (Öğütçü ve Kolsarıcı 1979; Mag 1990; Süzer 2014).

Soğuğa dayanıklı, yağ oranı yüksek yeni kışlık çeşitlerin geliştirilmesiyle kolza tarımı en fazla Trakya olmak üzere Güney Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu'nun geçit bölgelerinde ekim nöbetine girmeye başlamıştır. Dünyada birçok ülkede kolza, ekim nöbetine girdiği tarım arazilerinde toprağın organik maddece zenginleşmesine ve verimliliğinin korunmasına yardımcı olan iyi bir ön bitkidir. Serin iklim tahıllarından önce ekim nöbetinde kolza yer alırsa toprağın yapısının iyileşmesine ve bazı kök hastalıklarını baskı altına alarak azalmasına yardımcı olmaktadır. Tarım topraklarının üretim gücünün korunması ve sürdürülebilir tarım açısından da her bölgenin yetişen ana ürünleri arasında kolza ekim nöbetinde yer almalıdır (Arnaud 1989; Angus et al. 1994; Kirkegaard et al. 1994; Guy 1995; Guy and Gareau 1998; Süzer 2008; Süzer 2009; Burbulus ve ark. 2008).

Başalma (2004), farklı orijinli kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) çeşitlerinin

Ankara koşullarında verim ve verim öğelerinin karşılaştırdığı araştırmada, Almanya orijinli 16 kışlık kolza çeşidi (Atilla, Alaska, İris, Orabel, Pronto, Wotan, Express, Lisabel, Apex, Magnum, Alpine, Orkan, Mohican, Oxident, Artus ve Lirajet), Danimarka orijinli 2 kışlık kolza çeşidi (Chang ve Hansen), 6 Fransa orijinli kışlık kolza çeşidi (Licord, Liberator, Bristol, Capitol, Contact ve Samurai) ve 1 Amerika orijinli kışlık kolza (Cescade) çeşidi olmak üzere toplam 25 kışlık kolza çeşidini 1999-2000 ve 2000-2001 yıllarında denemeye almıştır. En yüksek tane verimi, 2000 yılında 265.00 kg/da ile Contact çeşidinden, 2001 yılında ise 301.33 kg/da ile Licord çeşidinde alınırken, her iki yılın ortalamasına göre en yüksek tohum verimi 263.83 kg/da ile yine Licord çeşidinden elde edilmiştir. Benzer olarak en yüksek yağ verimi, 2000 yılında 114.10 kg/da ile Contact çeşidinden, 2001 yılında ise 136.67 kg/da ile Licord çeşidinde belirlenirken, her iki yılın ortalamasına göre en yüksek yağ verimi 114.98 kg/da ile yine Licord çeşidinde saptanmıştır.

Atakişi (1991), bugün özellikle Kanada ve Batı Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş erüsik asitsiz, yağ ve protein oranı yüksek kolza çeşitlerinin ekildiğini, kolza yağ besin değeri ve içeriğinin zeytinyağı ve yerfıstığı yağının kalitesinde olduğu, dünya kolza üretiminin %90'ından fazlası da artık insan beslenmesinde kullanıldığını ifade etmiştir.

İnan ve Gaytancıoğlu (1996), Trakya bölgesinde sayıları 54'e varan çeşitli kapasitelerde olmak üzere 2 milyon tonun üzerinde ayçiçeği tohumu işleyebilecek yağ fabrikalarının bulunduğunu, bu fabrikaların sahip oldukları kapasitenin ülkemiz bitkisel yağ ihtiyacının tamamını işleyebilecek hatta ihracat yapabilecek düzeyde olduğu, hâlbuki ülkemiz ayçiçeği üretiminin 700-800 bin ton civarında gerçekleşmekte olduğu ve her yıl yurtdışından yağ ithal etmek zorunda kaldığımızı, ayrıca bu yağ fabrikalarının hammadde yetersizliğinden kapasitelerinin ancak %30-40'ını kullandığını ifade etmişlerdir.

Süzer (2007), Edirne koşullarında 2002-2006 yılları arasında üç yıl süreyle Egc-102, Embleme, Elvis, Likord, Licrown, Bristol, Eldo, Jura ve Capitol olmak üzere 9 kanola çeşidi ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4

tekrarlamalı olarak yaptığı araştırma sonucunda, üç yıl ortalaması olarak söz konusu 9 çeşit arasında çeşitlerin ilk çiçeklenme tarihleri 4–14 nisan, fizyolojik olum tarihleri 7-19 haziran, bitki boyları 125-150 cm, bitkilerde harnup sayıları 119-129, harnuplarda tane sayıları 22-26, harnup çatlatma oranı %1-10 ve dekara tane verimleri 202.3 – 284.7 kg/da arasında olduğunu belirlemiştir.

Bu araştırma, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilen bazı ileri kademe kışlık kolza hatlarının, Edirne koşullarında verim ve verim unsurlarını doğal yağış koşullarında belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kolza Islah Projesi çalışmaları çerçevesinde geliştirilen dört adet

ileri kademe hat; TK-05-10, TK-05-12, TK-05-14, TK-05-20 ve dört adet tescilli standart çeşit; Süzer, Excalibur, Elvis, NK-Petrol olmak üzere 8 farklı kışlık genotip oluşturmuştur. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2012-2013 ve 2013-2014 kışlık kolza yetiştirme dönemlerinde Edirne'de 2 yıl süreyle Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür (Yurtsever, 1984). Denemelerin ekimi Eylül ayı sonunda el ile açılan sıralara yapılmıştır. Parsel boyutları, ekimde 5.00 m x 1.75 m = 8.75 m² (5 sıra), hasatta 5.0 x 1.06 m = 5.30 m² (3 sıra), sıra arası 35 cm olarak alınmıştır. Deneme alanının toprağı her yıl analiz yaptırılarak tavsiyeler doğrultusunda ekimden önce toprak hazırlığında dekara 20 kg, 20-20-0 kompoze, şubat ayında dekara 20 kg/da amonyum sülfat (%21 N) ve mart ayı içerisinde 20 kg/da

Çizelge 1. 2012/2013-2013/2014 kışlık kolza yetiştirme dönemlerine ait deneme yeri toprak analiz sonuçları (*)
Table 1. Soil analyses results of the experimental area for 2012/2013-2013/2014 winter rapeseed growing seasons

Yıl	Derinlik (cm)	Su ile % Doymuşluk	pH	Bünye	Alınabilir P ₂ O ₅ (ppm)	Alınabilir K ₂ O (ppm)	Alınabilir Çinko (ppm)	Organik Madde (%)
2012-13	0-30	52.000	6.800	Killi-Tınlı	10.700	330.000	1.150	1.300
2013-14	0-30	51.000	6.600	Killi-Tınlı	10.500	320.000	1.120	1.200

*Toprak analizleri Edirne Ticaret Borsasında yaptırılmıştır.

*Soil analyses were done at Edirne Commodity Exchange

Çizelge 2. 2012/2013-2013/2014 kışlık kolza yetiştirme dönemine ait ortalama bazı iklim değerleri (*)
Table 2. Meteorological data for 2012/2013-2013/2014 winter rapeseed growing seasons (*)

AYLAR	Uzun Yıllar Ortalama Yağış (mm)	Aylık Yağış Miktarı (mm)	Aylık Nispi Nem(%)	Sıcaklık (°C)		
				Minimum	Maksimum	Ortalama
Ekim 2012	52.9	46.1	73.3	5.7	34.0	18.9
Kasım 2012	72.4	12.4	83.4	-0.9	24.0	12.2
Aralık 2012	61.7	165.8	92.7	-6.2	17.6	3.6
Ocak 2013	48.1	134.6	90.2	-7.7	18.2	4.2
Şubat 2013	46.9	104.5	88.3	-0.7	18.8	6.8
Mart 2013	52.2	62.9	77.0	-1.7	23.6	9.8
Nisan 2013	51.0	51.0	73.2	4.0	32.0	12.7
Mayıs 2013	56.0	11.0	66.7	4.9	32.9	20.8
Haziran 2013	41.5	26.6	70.1	11.4	36.2	23.3
Toplam	482.7	614.9	92.7	-7.7	36.2	12.4
Ekim 2013	52.9	30.7	77.5	-1.6	26.8	12.8
Kasım 2013	72.4	73.9	86.7	-2.4	23.4	11.0
Aralık 2013	61.7	2.3	82.2	-5.6	12.1	2.7
Ocak 2014	48.1	74.9	87.4	-4.2	17.3	5.5
Şubat 2014	46.9	3.8	86.0	-4.4	20.2	7.6
Mart 2014	52.2	124.5	81.4	-1.4	23.7	10.1
Nisan 2014	51.0	36.8	81.6	-0.1	25.5	13.6
Mayıs 2014	56.0	61.7	76.6	4.0	32.1	18.6
Haziran 2014	41.5	68.8	73.8	10.3	33.6	22.9
Toplam	482.7	477.4	78.78	-5.6	33.6	12.59

*İklim verileri Edirne Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır

*Meteorological data is obtained from Edirne Meteorology Directorate

amonyum nitrat (%26 N) gübrelere uygulanmıştır (Süzer, 2010; Süzer, 2012; Süzer 2014). Bu çalışmada dekardan alınan tane veriminin yanında yağ oranı, yağ verimi, bin tane ağırlığı, bitki çıkış tarihi, kışa dayanma, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı, harnup çatlama %'si, tam çiçeklenme tarihi, fizyolojik olum tarihi, yatma ve hasatta tanede % nem değerleri belirlenmiştir.

Deneme yeri topraklarından her yıl alınan örneklerin analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Toprakların analiz sonuçlarından anlaşılacağı üzere deneme toprakları ince bünyeli, organik madde içeriği düşük, fosforca orta, potasyumca zengin, killi tınlı, kireçsiz kahverengidir. Söz konusu bu toprakların organik madde içeriği %1.20 - 1.30 fosfor oranı (P₂O₅) 10.50 - 10.70 ppm, potasyum oranı (K₂O) 320-330 ppm ve pH derecesi 6.60 - 6.80 arasındadır. Çizelge 2'de araştırmanın yapıldığı yıllarda aylara göre düşen yağış miktarları gösterilmiştir.

Söz konusu bu çizelgeden görüldüğü gibi 2012-2013 kışlık kolza yetiştirme döneminde düşen toplam yağış miktarı 614.9 mm ile uzun yıllara göre yaklaşık %27 daha yüksek olurken, 2013-2014 döneminde düşen toplam yağış miktarı ise 477.4 mm ile uzun yıllar ortalaması civarında gerçekleşmiştir. Minimum sıcaklığın her iki kolza yetiştirme döneminde de kışın en

fazla -7.7 °C olması, bitkilerin ekim başında erken ekimle kışa kuvvetli kök ile 6-8 yaprak arası rozet döneminde girdiğinden donmamıştır. Deneme parsellerinden elde edilen verim değerlerinin varyans analizleri JMP 5.0.1 istatistik programı (Anonim, 2002) ile yapılmıştır. Konular arasında etkili farkları bulmak için F-testinin %1 ve %5 düzeyi kullanılmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar, Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre %5 olasılıkla yapılmıştır (Little and Hills 1977; Yurtsever 1984).

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 3' de kolza verim denemelerine ait 2012-2014 yılları arası iki yıllık ortalama dekardan alınan tane verimi, yağ oranı, yağ verimi ve bin tane ağırlık değerleri verilmektedir. Bu çizelgeden de görülebileceği gibi denemede yer alan 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli standart çeşit olmak üzere toplam 8 kolza genotipi arasında dekardan alınan tane ve yağ verimi ile tanedeki yağ oranları arasında istatistiksel açıdan önemli (p≤0.01) farklar bulunmuştur. Bu çalışmada yer alan 8 kolza genotipinin dekardan alınan ortalama verimleri 2012-2013 döneminde 281.1 kg/da ile 370.6 kg/da ve 2013-2014 döneminde 281.2 kg/da ile 395.1 kg/da arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre ise denemeye giren çeşitler arasında dekardan alınan ortalama tane verimi 286.0 kg/da ile 350.3 kg/da arasında

Çizelge 3. Kışlık kolza verim denemelerine ait 2012/2013-2013/2014 yetiştirme dönemleri arası iki yıllık ortalama dekardan alınan tane verimi, tane yağ oranı, yağ verimi ve bin tane ağırlık değerleri

Table 3. 2 Years averages of grain yield/ha, seed oil content %, oil yield/ha and 1000 seed weight of rapeseed for 2012/2013-2013/2014 winter growing seasons (*)

Çeşit No	Çeşit Adı	Dekara Verim (Kg/da)		İki Yıl Ortalama Verimleri (Kg/da)	Verim Sırası	İki Yıl Ort. Yağ Oranı (%)	Dekara Yağ Verimi (Kg/da)	İki Yıl Ort. Bin Tane Ağır. (g)
		2012/13 Yılı	2013/14 Yılı					
1	SÜZER(K)	321.1	329.7	325.4 ABC	4	44.6	145.1	4.3
2	TK-05-10	300.7	362.6	331.7 AB	2	43.2	143.3	3.7
3	TK-05-12	300.5	335.8	318.2 CDE	5	45.9	146.1	4.5
4	TK-05-14	305.4	395.1	350.3 A	1	47.4	166.0	4.5
5	TK-05-20	299.7	305.1	302.4 CDE	6	45.0	136.1	4.3
6	EXCALIBUR(K)	370.6	281.2	325.9 BCD	3	46.9	146.7	4.6
7	ELVİS (K)	281.1	290.8	286.0 E	8	47.1	134.8	4.5
8	NK-PETROL(K)	287.6	287.6	287.6 DE	7	45.8	131.7	4.2
Yılların Verim Ortalaması		308.3	326.3	314.5				
A.Ö.F (LCD 0.05):		26.5**	43.2**	25.7**				
D.K (C.V.) % :		5.8	9.1	7.5				

**0.01 düzeyinde istatistikî açıdan önemli

**Significant at 0.01 level

değişmiştir. Edirne koşullarında yapılan bu araştırmada iki yıl ortalamasına göre dekardan alınan tane verimi bakımından TK-05-14 ileri kademe hattı 350.3 kg/da ile birinci, TK05-10 hattı 331.7 kg/da ile ikinci, standart Excalibur çeşidi 325.9 ile üçüncü, standart Süzer çeşidi 325.4 kg/da ile dördüncü, TK-05-12 hattı 318.2 kg/da ile beşinci, TK-5-20 hattı 302.4 kg/da ile altıncı, standart NK-Petrol çeşidi 287.6 kg/da ile yedinci ve standart Elvis çeşidi 286.0 kg/da ile son sırayı almıştır. Kolza çeşitlerinin tanelerindeki %7 nem bazında iki yıl ortalaması yağ oranı % 43.2 ile %47.4 arasında değişmiştir. Tanelerdeki ortalama yağ oranı açısından TK-5-14 leri kademe hattı %47.4 ile birinci, standart Elvis çeşidi %47.1 ikinci ve standart Excalibur çeşidi %46.9 ile üçüncü olmuştur. İki yıl ortalamasına göre dekardan alınan ortalama yağ verimleri 131.7 kg/da ile 166.0 kg/da arasında değişmiştir. Dekardan alınan ortalama yağ verimi açısından TK-05-14 ileri kademe hattı 166.0 kg ile birinci, standart Excalibur çeşidi 146.7 ile ikinci, TK-05-12 ileri kademe hattı 146.1 ile üçüncü ve standart Süzer çeşidi 145.1 ile dördüncü sırayı almıştır. Süzer'in (2007) bazı farklı orijinli kışlık kolza (*Brassica napus* L.) çeşitleriyle Edirne koşullarında verim ve verim öğelerini karşılaştırdığı araştırmada elde ettiği sonuçlar burada bulunan sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Araştırmada yer alan kolza çeşitlerinin bin tane ağırlıkları ortalama 3.7 g ile 4.6 g arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre Excalibur çeşidi 4.6 g ile birinci, TK-05-14 ve TK-05-12 hatları ile Elvis çeşidi 4.5 g ile ikinci ve Süzer

çeşidi ise 4.3 g ile üçüncü sırayı almıştır. Çizelge 4' de kolza adaptasyon denemesinde yer alan 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli çeşit olmak üzere toplam 8 kolza genotipinin dekardan alınan iki yıllık ortalama tam çiçeklenme ve fizyolojik olum tarihleri ile bitki boyu, kışa dayanma, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı, % harnup çatlama, yatma ve hasatta tanede % nem değerleri verilmiştir. Denemeye alınan ileri kademe kolza hat ve standart tescilli çeşitler arasında iki yıl boyunca kışa dayanma 1-2, tam (ful) çiçeklenme tarihi 10–17 Nisan, fizyolojik olum tarihi 03-10 Haziran, bitki boyu 170-190 cm, bitkide harnup sayısı 126-144, harnupta tane sayısı 22-26, yatma 1-3 arası, harnup çatlama % 1-5 ve hasatta tanede rutubet % 7-8 arasında değişmiştir. Özgüven ve Kırıcı'nın (1999) Çukurova ve Başalma'nın (2004) Ankara koşullarında yaptıkları, bazı kolza çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi araştırmalarında elde ettikleri bulgular burada bulunan sonuçları desteklemektedir.

Sonuç

İki yıl süreyle Edirne koşullarında gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli çeşit olmak üzere toplam 8 kolza genotipi arasında dekardan alınan ortalama tane verimi 286.0 kg/da ile 350.3 kg/da arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli çeşit olmak üzere 8 genotip arasında TK-05-14 hattı 350.3 kg/da tane verimi ile birinci, TK-05-10 hattı 331.7 kg/da ile ikinci, Excalibur çeşidi 325.9 kg/da ile üçüncü ve Süzer çeşidi 329.7 kg/da ile dördüncü sırayı almıştır.

Çizelge 4. Kışlık kolza adaptasyon denemelerine ait 2012/2013-2013/2014 yetiştirme dönemleri arası iki yıllık ortalama bazı fenolojik ve fizyolojik gözlem ve ölçüm değerleri

Table 4. 2 Years averages of some phenological and physiological observations and measurements from winter rapeseed adaptation experiments 2012/2013-2013/2014

Sıra No	Çeşit Adı	*Kışa Dayanma (1-5)	Tam Çiçeklenme Tarihi	Fizyolojik Olum Tarihi	Bitki Boyu (cm)	Yan Dal Sayısı (adet)	Bitkide Harnup Sayısı (adet)	Harnup Tane Sayısı (adet)	Yatma (1-5)**	Harnup Çatlama (%)	Hasat Nem (%)
1	SÜZER(K)	1	11.04.13	05.06.13	170	6	140	24	1	0	7
2	TK-05-10	1	13.04.13	08.06.13	175	6	138	24	2	1	7
3	TK-05-12	1	10.04.13	04.06.13	190	6	136	22	2	0	7
4	TK-05-14	1	11.04.13	08.06.13	190	6	140	26	2	0	7
5	TK-05-20	1	15.04.13	06.06.13	170	6	134	24	2	0	7
6	EXCALIBUR(K)	1	09.04.13	03.06.13	175	6	144	26	2	0	7
7	ELVIS (K)	1	16.04.13	09.06.13	175	6	130	24	2	5	7
8	NK-PETROL(K)	2	17.04.13	10.06.13	180	6	126	22	3	5	8

*: 1.dayanıklı, 2. orta, 5.hassas, **: 1.yatma yok, 5.yatma var

*: 1.resistant, 2.average, 5.sensitive, **: 1.No Lodging, 5.Severe Lodging

Araştırmada yer alan 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli çeşit olmak üzere toplam 8 kolza genotipinin iki yıl ortalaması yağ içeriği %43.3 ile %47.4 arasında değişmiştir. Tanelerdeki ortalama yağ oranı açısından TK-05-14 hattı %47.4 ile birinci, Elvis çeşidi %47.1 ile ikinci, Excalibur çeşidi %46.9 ile üçüncü ve TK-05-12 hattı %45.9 ile dördüncü sırayı almıştır. İki yıl ortalaması olarak dekardan alınan yağ verimleri 131.7 kg/da ile 166.0 kg/da arasında değişmiştir. Ortalama olarak dekardan alınan yağ verimi açısından TK-05-14 çeşidi 166.0 kg/da ile birinci, Excalibur çeşidi 146.7 ile ikinci, TK-05-12 hattı 146.1 kg/da ile üçüncü ve Süzer çeşidi 145.1 kg/da ile dördüncü sırayı almıştır. Sonuç olarak iki yıl süre ile Edirne koşullarında yapılan bu araştırmadan elde edilen verilerin analiz ve değerlendirme sonuçlarına göre 4'ü ileri kademe hat ve 4'ü tescilli çeşit olmak üzere toplam 8 kolza genotipi arasında dekardan alınan tane verim farkı istatistiksel açıdan %0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemeye alınan ileri kademe hat ve çeşitler arasında kışa dayanma 1-2, tam (ful) çiçeklenme tarihi 10–17 Nisan, fizyolojik olum tarihi 03-10 Haziran, bitki boyu 170-190 cm, bitkide harnup sayısı 126-144, harnupta tane sayısı 22-26, yatma 1-3 arası, harnup çatlatma %1-5 ve hasatta tanede rutubet %7-8 ve ortalama tane verimi 286.0 kg/da ile 350.3 kg/da arasında değişmiştir.

Kaynaklar

- Angus J. F., Gardner P. A., Kirkegaard J. A., Desmarchelier J. M., 1994. , Biofumigation: Isothiocyanates released from *Brassica* roots inhibit the growth of the take-all fungus. *Plant and Soil* 162, 107-112
- Anonim 2002. JMP® Design of Experiments, Version 5.0.1.2, SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
- Anonim 2013. FAOSTAT® FAO Statistics Division 2015 | 15 June 2015
- Arnaud F., 1989. "L'evolution des surfaces et des varietes de colza en France" Colza d'hiver 1989/90, France
- Ataşi İ., 1997. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. T.Ü Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 148 Ders Kitabı: 10 Tekirdağ
- Başalma D., 2004. Kışlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin Ankara Koşullarında Verim ve Verim Öğeleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl., Tarım Bilimleri Cilt 10: Sayı:2 Ankara

- Burbulus N., Kuprienė R., Blinstrubienė A., 2008. Investigation of cold resistance of winter rapeseed in vitro. *Sodininkystė ir daržininkystė* 27:223-232
- Guy S., Gareau R., 1998. Crop rotation, residue durability, and nitrogen fertilizer effects on winter wheat production. *Journal of Production Agriculture* 11, 457-461
- İnan İ.H., Gaytancıoğlu O., 1996. Türkiye'de ayçiçeği tarımı ve bitkisel yağ sanayinin ekonomik yapısı, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, Tekirdağ
- Karaosmanoğlu F., 1999. Vegetable oil fules: a review. *Energy Sources*, 21(3):221-231
- Kirkegaard J. A., Gardner P. A., Angus J.F., Koetz E., 1994. Effect of Brassica crops on the growth and yield of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research* 45, 529-545
- Kolsarıcı Ö., Gür M.A., Kaya M.D., İşler N. ve Başalma D., 2005. Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi I. Cilt 3-7 Ocak, Ankara, 41-62
- Little T. M., and Hills F. S., 1978. *Agricultural Experimentation. Design and Analysis.* University of California. Riverside, California, U.S.A. pp:87-100
- Mag T.K., 1990. Further Processing of Canola And Rapeseed Oils. Ch.15 In *Canola And Rapeseed: Production, Chemistry, Nutrition, and Processing Technology*, F. Shahidi (Ed.), p. 251-276. Van Nostrand Reinhold, New York
- Öğütçü Z. ve Kolsarıcı Ö., 1979. Kolzanın (*Brassica napus* L.) Yetiştirme Tekniği ve Islahı. 44 S. Ankara
- Özgüven M., Kırıcı S., 1999. Bazı kolza çeşitlerinin Çukurova bölgesinde verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 14: 41–48
- Süzer S., 2007. Bazı Kolza (Kanola) Çeşitlerinin Edirne Koşullarında Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu. 28-31 Mayıs 2007, Samsun
- Süzer S., 2007. Türkiye'de Kolzanın (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Ekim Nöbetindeki Yeri Ve Üretim Olanakları. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu. 28-31 Mayıs 2007, Samsun. S: 277-283
- Süzer S., 2008. Kolza (Kanola) Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstiklal Mah. Birlik Cad. No:13/B Ümraniye, İstanbul
- Süzer S., 2009. Kanola (Kolza) Tarımında Verimi Etkileyen Faktörler Ve Gübreleme. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*. 24(285):78-84

- Süzer S., 2010. Effects of Potassium Fertilization on Sunflower (*Helianthus annuus* L.) and Canola (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Growth. Proceedings of the Regional Workshop of the International Potash Institute held at Antalya, Turkey, 22-25 Nov
- Süzer S., 2012. Kanola Yetiştiriciliği. Tarım Gündem Dergisi. 2(10):70-72
- Süzer S., 2014. Effects Of Plant Nutrition On Canola (*Brassica napus* L.) Growth. Balkan Agriculture Congress 08-11 September 2014, Edirne, Turkey
- Yurtsever N, 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köyhizmetleri Genel Müd. Yayınları. Genel Yayın No:121. teknik Yayın No:56. Ankara

Harran Ovası Koşullarında Yazlık Aspir Bitkisinde Sulamanın Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri

*Abdullah Suat NACAR¹ Veli DEĞİRMENCİ¹ Halil HATİPOĞLU¹ Meral TAŞ¹
Hüseyin ARSLAN² Ahmet ÇIKMAN¹ Abdullah ŞAKAK¹

¹GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): asnacar@hotmail.com

Öz

Bu araştırma, Harran Ovası koşullarında farklı dönemlerde yapılan sulama uygulamalarının aspir bitkisinin verimi ve ürün kalitesi üzerine etkisini belirlemek ve araştırma bölgesinde yetiştirilen aspir bitkisi için uygun sulama programını belirlemek amacıyla, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Koruklu Merkez ve Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonu arazisinde 2010-2012 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme konuları; S1-Susuz, S2- Sapa kalkma döneminde 1 su, S3- Çiçeklenme öncesi 1 su, S4- Tohum bağlama devresinde 1 su, S5-Sapa kalkma döneminde 1 su + Çiçeklenme öncesi 1 su, S6- Sapa kalkma döneminde 1 su + tohum bağlama devresinde 1 su, S7- Çiçeklenme öncesi 1 su + tohum bağlama devresinde 1 su, S8- Sapa kalkma döneminde 1 su + Çiçeklenme öncesi 1 su + tohum bağlama devresinde 1 su S9- S8 konusuna uygulanacak sulamaların %50'sinin uygulanması konularından oluşmuştur. Elde edilen araştırma sonuçları değerlendirildiğinde; Yazlık ekimlerde sulama konuları arasında istatistiki anlamda fark elde edilmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda her 3 dönemde sulamanın yapıldığı S8 (tam su) konusu önerilmiştir. Ayrıca suyun kısıtlı olması durumunda her 3 dönemde hesaplanan suyun yarısının uygulandığı S9 konusu da önerilebilir. Önerilen konunun su tüketimi 460 mm, uygulanan sulama suyu miktarı ise 367.5 mm'dir. Aylık maksimum su tüketimi ise 160 mm ile haziran ayında gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, sulama, Harran ovası

Effects of Irrigation on Yield and Yield Components at Safflower Plant in Harran Plain Condition

Abstract

This research is determined effects of irrigations at different periods on water-yield relationships the quality and irrigation programme of winter and summer safflower at Koruklu Central and Koruklu Talat Demirören Research Stations of GAP Agricultural Research Institute between the years 2010-2012 for Harran Plain conditions. Irrigation subjects S1- no irrigation, S2- irrigation in vegetative period, S3- irrigation in flowering period, S4- irrigation in yield formation period, S5- irrigation in vegetative period + irrigation in flowering period S6- irrigation in vegetative period + irrigation in yield formation period, S7- irrigation in flowering period + irrigation in yield formation period, S8- irrigation in vegetative period + - irrigation in flowering period + irrigation in yield formation period, S9 – 50% of irrigation amount to be applied to S8 subject. As a result, yields have been statistically significant difference at summer safflower. Since S8 subject which irrigated at all three period is recommended. Also in case of shortage of water S9 subject is suggested half of the water applied to the subject S8 In all three periods. The water consumption of the suggested subject was 460 mm, the amount of applied irrigation is 367.5 mm. Monthly maximum water consumption was 160 mm was in June.

Keywords: Safflower, irrigation, Harran plain

Giriş

Aspir, genellikle 50–150 cm arasında boylanabilen, dikenli ve dikensiz formları olan, dikenli formların dikensizlere göre daha fazla yağ içerdiği, sarı, beyaz, krem, kırmızı ve turuncu gibi değişik renklerde çiçeklere sahip, tohumları, beyaz, kahverengi ve üzerinde koyu çizgiler bulunan beyaz taneler şeklinde olan (ender durumlarda siyah tohumlara da rastlanabilir), dallanan ve her dalın ucunda içerisinde tohumları bulunan küçük tablalar oluşturan, renkli çiçekleri (petal) gıda ve kumaş boyasında kullanılan, derinlere gidebilen bir kazık kök sistemine sahip, tohumlarında % 30-40 arasında yağ bulunan, Linoleik (Omega-6) ve Oleik (Omega-9, zeytin yağı kalitesinde) olmak üzere 2 ayrı tipi olan, yağı yemeklik olarak kaliteli, biodizel yapımında da kullanılabilen, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen, kuraklığa dayanıklı, yazlık karakterde ve ortalama 110-140 gün arasında yetiştirilen tek yıllık bir uzun gün yağ bitkisidir.

Dünya'da 2012 yılı verilerine göre aspir ekim alanı 812 195 ha olup, 780 677 ton üretim ve 96.11 kg/da tohum verimi olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2013c). Ülkemizde 2012 yılı verilerine göre aspir ekim alanı 155.898 da olup, 19.945 ton üretim ve tohum verimi 128 kg/da'dır. Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesinin aspir ekiliş alanı ise 33.631 da, üretimi 2890 ton ve tohum verimi 86 kg/da'dır. Şanlıurfa ilinde 33.625 da alanda aspir ekimi yapılmış, 2.889 ton tohum üretimi ve 86 kg/da tohum verimi gerçekleştirilmiştir (Anonim 2013a).

Yağ bitkilerinin ve dolayısıyla aspir üretim alanlarının artırılmasında GAP'a dahil illerde büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Proje tamamlandığında 1.7 milyon hektar tarım alanı içerisinde bulunmaktadır. Harran Ovası'nda 369.264 hektarlık alan sulamaya açılmıştır. Sulu tarım yapılabilecek bu kadar geniş bir alan içerisinde aspir tarımının geliştirilmesi bölge ve ülke ekonomisi için önemli bir gelir kaynağını da beraberinde getirecektir.

Tarımda kalkınmanın temeli; yeterli su ve toprak potansiyelinin varlığına ve bunların uygun kullanma biçimine bağlıdır. Bu perspektiften Güneydoğu Anadolu Projesine (GAP) bakıldığında mevcut potansiyel ve gelecekteki projeksiyonda bölgenin su, toprak ve klimatolojik verilerinin son derece uygun olduğu görülmektedir. Uyum projesi olmayan

sulama planlamalarında kısa sürede topraklarda tuzlanma ve alkalileşme meydana gelir. Birim alandan kalite ve kantite yönünden yüksek ürün alınması bir çok agronomik aktiviteler yanında uygun sulama yöntemlerinin seçilmesi ile olasıdır. Bu nedenle, her mikroklima ve bitki türü için uygun sulama aralığı ve sulama suyu miktarlarının saptanması gerekmektedir. Harran Ovasında bugün de mevcut olan ve gelecekte de önemli bir sorun olarak karşılaşılabileceğimiz aşırı sulama sonucu oluşabilen tuzluluk ve taban suyu problemine önlem olabilecek daha az ve ölçülü su uygulaması yapılabilen basınçlı sulama yöntemleri gittikçe daha önem kazanacak ve uygulama alanı bulacaktır.

Çalışmada, farklı dönemlerde yapılan sulama uygulamalarının aspir bitkisinin verimi ile ürün kalitesine etkilerinin belirlenmesi ve araştırma bölgesinde yapılan aspir yetiştiriciliğinde uygulanabilir sulama programlarının oluşturulması amaçlanmıştır. Yapılan araştırma ile ayrıca, bölgeye adapte olan tarla bitkilerinden, sebze tür ve çeşitlerden alternatif bitki oluşturularak bölge ve ulus yararına olacak agronomik çalışmalara katkıda bulunmak da amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Harran Ovasında bulunan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Koruklu-Merkez İşletme ve Talat Demirenen Araştırma İstasyonlarında yürütülmüştür. Araştırma bölgede geniş alan içeren Harran toprak serisinde yapılmıştır. Bu seri toprakları, Harran Ovasını doğu, batı ve kuzeyden çevreleyen Tektek, Fatik ve Urfa Dağlarından gelen çamur akıntılarında oluşmuş, alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi bünyelidir. Tüm profil çok kireçlidir ve aşağılara doğru artan yoğunlukta kireç ceplerini içermektedir. A,B,C horizonlu topraklar olup, pH 7.3 ile 7.8 arasında, organik madde içeriği düşük, katyon değişim kapasitesi kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç ve ark. 1988). Ova topraklarının infiltrasyon hızları genellikle yüksektir (12–116 mm/h). Araştırmanın yürütüldüğü deneme istasyonun infiltrasyon hızı ise ortalama 48 mm/h (Karaata, 1991).

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu iklim bölgesine dahil olmakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisi altındadır, Yazları sıcak ve kurak kışları ise ılık olan bir iklim özelliği göstermektedir, Güneyden kuzeye ve batıdan doğuya gittikçe yağış miktarları artmaktadır. Çalışmanın yapıldığı Araştırma Enstitüsünün Koruklu İstasyonuna ait 24 yıllık rasat değerlerine göre, yıllık toplam yağış 365.2 mm olup, yıllık ortalama sıcaklık 17.2°C, en yüksek sıcaklık 46.8°C, en düşük sıcaklık ise -16.8°C dir. Yıllık ortalama oransal nem %51, yıllık buharlaşma toplamı ise 1848.8 mm' dir (Anonim 2003). Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda vejetasyon periyodu boyunca 2010 yılında 202.3 mm, 2011 yılında 222.50 mm 2012 yılında ise 295.1 mm yağış olmuştur. Aylık maksimum sıcaklıklar 11°C - 43.2°C arasında değişirken minimum sıcaklıklar -7.1 20.4°C arasında değişmiştir (Anonim 2012).

Denemede, Remzibey-05 aspir çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Çeşidin Çiçek rengi sarı, tane rengi ise beyaz ve dikenli bir yapıya sahiptir. Bitki boyu 50-150 cm arasındadır. Remzibey 05 Erkenci bir çeşit olup, Yazlık tabiatlı ve kuru tarım alanları için önerilir. Sulama ile daha yüksek verim verir. Verim düzeyi kışlık ekimlerde 300-500 kg/da , Yazlık ekimlerde 80-250 kg/da'a ulaşır. Sulama ile tarımı yapıldığı alanlarda gübrenin verime etkisi yüksektir. Remzibey – 05'in bin dane ağırlığı 46-50 g, kabuk oranı %40, protein oranı %14 ve

yağ oranı ise %35-40'dır. Çeşide ait yağ asitleri kompozisyonlarına bakıldığında oleik asit miktarı %69.5, linoleik asit miktarı ise % 21.4'dir. Oleik asidin yüksek oranda olması zeytinyağı özelliğine yakın yağ olduğunu gösterir (Anonim 2011).

Sulama suyu araştırmanın yürütüldüğü kanal suyundan sağlanmıştır. Kontrol biriminden geçen su ana boru hattı ile deneme alanına gelmektedir. Sulama suyu, ana boru hattına bağlanan borular yardımıyla parsel başlarına getirilmiş ve sulamalar deneme bloklarına paralel olarak yerleştirilen 75 mm dış çaplı sulama boruları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan sulama sularının kimyasal özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kışlık ve yazlık olmak üzere 2 ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür. Ekimde parsel ölçüleri : 2.40m x 9.00m = 21.60 m², hasatta : 2.0m x 8.00m = 16.0 m². Sıra üzeri : 8-10 cm, sıra arası: 20 cm olarak alınmıştır. Deneme parselleri arasında ve bloklar arasında 3.0 m genişliğinde tampon alanlar bırakılmıştır.

Yanlardan 60'ar cm, parsel baş ve sonlarından da 1'er m kenar tesiri olarak kabul edilmiş ve hesaplama dahil edilmemiştir.

Sulama Konuları

Araştırmada bitkinin farklı gelişme dönemlerine göre sulama uygulamaları yapılmış ve konular;

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan sulama sularının bazı kimyasal özellikleri

Table 1. Some chemical properties of irrigation water used in this research

EC µS/m	Kasyonlar (me/L)				Anyonlar (me/L)					pH	SAR	Sınıf	
	Na	K	Ca+ Mg	Top. kasyon	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Top. Anyon				
354	0.08	0.02	3.2	3.3	-	1.9	1.1	0.3	3.3	7.45	0.06	-	T ₂ A ₁

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2: Some physical and chemical properties of experimental area

	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	TK (%)	SN (%)	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Tuz (dS/m)	pH	Kireç (CaC O ₃) (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)*	Potasyum (K ₂ O) (kg/da)*	Org. madde (%)*
2010- 2011	0-30	C	29.01	20.43	1.32	1.02	7.45	20.5	2.81	119.60	1.24
	30-60	C	27.36	20.47	1.37	1.09	7.46	20.0			
	60-90	C	29.01	21.11	1.37	1.22	7.40	19.6			
2012	0-30	C	33.44	21.64	1.25	0.97	7.72	31.1	3.71	111.90	2.04
	30-60	C	32.34	21.99	1.30	0.87	7.77	25.4			
	60-90	C	34.38	22.75	1.35	0.96	7.74	24.3			

S1-Susuz, S2- Sapa kalkma döneminde 1 su, S3- Çiçeklenme öncesi 1 su, S4- Tohum bağlama devresinde 1 su, S5-Sapa kalkma döneminde 1 su + Çiçeklenme öncesi 1 su, S6-Sapa kalkma döneminde 1 su + tohum bağlama devresinde 1 su , S7- Çiçeklenme öncesi 1 su + tohum bağlama devresinde 1 su, S8- Sapa kalkma döneminde 1 su+Çiçeklenme öncesi 1 su+tohum bağlama devresinde 1 su S9- S8 konusuna uygulanacak sulamaların %50'sinin uygulanması şeklindedir.

Bitki su tüketimi ve sulama suyunun hesaplanması

Deneme süresince ekimde, her sulamadan önce ve hasatta orta tekerrürdeki parsellerin 0-30, 30-60 ve 60-90 cm toprak katmanlarından toprak örnekleri alınarak, gravimetrik yöntemle topraktaki mevcut nem düzeyi belirlenmiştir. Sulamalarda parsellere, toprak profilinin 90 cm derinliğindeki eksik nemi tarla kapasitesine getirecek miktarda sulama suyu su saatinden geçirilerek ölçülü olarak verilmiştir. Bitki su tüketimi su dengesi eşitliğine dayanan " Nem Azalma Yöntemi" ile hesaplanmıştır. (Beyce ve ark. 1972).

$$I = Q_{fc} - Q_c \quad (1)$$

Q_c = Sulamadan önceki mevcut nem (mm)

Q_{fc} = Tarla kapasitesi (mm)

Aspir ekimi için ön bitkinin hasadından hemen sonra tarla pullukla derin olarak,

ekimden önce ise kùltivatörle yüzlek olarak işlenmiştir. Daha sonra floatla tesviye yapılarak tohum yatağı hazırlanmıştır. Kışlık ekimler ekim sonu- kasım ayı başlarında, yazlık ekimler ise şubat – mart aylarında ekim derinliği, 4-5 cm olacak şekilde ekilmiş ve çıkışları sağlanmıştır. Ekim sırasında dekara 5 kg. saf olarak azot, ve 5 kg/da P_2O_5 20-20 kompoze gübre formunda verilmiştir. Aspir çıkışlarının tamamlanmasından sonra seyreltme yapılmıştır. Yeşil kurt'a karşı ilaçlı mücadele yapılmıştır. Hasat, yaprakların büyük bir bölümünün tamamen kurduğu (kahverengileştiği), çiçek çanak yapraklarının kahverengiye döndüğü ve tanelerin tamamen beyaz renk aldığı dönemde yapılmıştır. Araştırmada yıllara göre fenolojik gözlem ve bazı tarımsal işlemlerle ilgili tarihler Çizelge 3'de verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sulama Konularının Aspir Verimine Etkisi

Yazlık denemede ise 2010 yılında çıkışlardaki problem nedeniyle ekim yenilenmek zorunda kalınmış, normale göre 1 aylık gecikmeye neden olmuştur. 2010 yılında hem istatistiki farklılık olmaması ve verim değerlerinin diğer 2 yıldan çok farklı olmasından dolayı değerlendirme dışı bırakılmıştır. 2011 ve 2012 yıllarında istatistiki olarak 0.01 önemlilik düzeyinde farklılık elde edilmiştir. Yıllara göre elde edilen yazlık aspir verimlerinin toplu analizinin yapılabileceği yapılamayacağı Khi-kare (Hesaplanan $X^2=2.06$,

Çizelge 3. Araştırma yıllarında yapılan bazı işlem ve gözlem tarihleri

Table 3. Dates of some observations and applications on following years

Gözlemler	Yazlık		
	2010	2011	2012
Ekim	10.04.2010	09.03.2011	14.03.2012
Çıkış	21.04.2010	21.03.2011	27.03.2012
Sapa kalkma	01.06.2010	10.05.2011	08.05.2012
Çiçeklenme	11.06.2010	14.06.2011	07.06.2012
Tohum bağlama	28.06.2010	28.06.2011	25.06.2012
Hasat	01.08.2010	20.07.2011	16.07.2012

Çizelge 4. Deneme yıllarında yazlık aspride konuların ortalama verimleri (kg/da)

Table 4. Average yields of spring safflower on following years (kg/da)

Yıllar	Konular								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2011	149.16c	174.16 bc	176.87 abc	159.47 c	183.0 1 abc	191.76 abc	187.81 abc	228.01 a	213.8 5ab
2012	126.98 e	192.08ab c	154.38 de	129.48 e	210.4 2 ab	177.40 bcd	159.38 cde	216.67 a	197.5 0ab
Ort	138.07 e	183.12bc d	165.62 de	144.47 e	196.7 1 abc	184.58 bcd	1773.5 9cd	222.74 a	205.6 7ab

SD=1 den Çizelge X² değerleri %5 için 3.84 ve %1 için 6.63) homojenlik testine göre kontrol edilmiştir. Yıllara göre hata varyansların homojen olduğu görülmüştür. Bunun sonucu olarak iki yıllık verilerin toplu varyans analizi yapılmıştır. Toplu varyans analiz sonuçlarına göre, yıllar ve su uygulamaları arasında 0.01 hata seviyesinde fark bulunmuş, yıl x konu interaksiyonunun önemli olmaması nedeniyle deneme konuları toplu olarak değerlendirilmiştir. 2011-2012 toplu

varyans analizinde 2 yıllık ortalama verim değerlerine bakıldığında en yüksek verimin 222.74 kg/da ile S8 (tam su) konusundan en düşük veriminde 138.07 kg/da S1 (susuz) konusundan elde edildiği görülmektedir. Yapılan Duncan testinde S8 konusu I.grupta, S9 konusu II.grupta, S5 konusu III.grupta, S6 ve S2 konuları IV.grupta, S7 konusu V. grupta, S3 konusu VI. grupta, S4 ve S1 konuları ise VII.gruba girmişlerdir.

Çizelge 5. Yazlık asperde konulara uygulanan yıllık toplam sulama suyu miktarları (mm)

Table 5. Total annual irrigation (mm) applied on spring safflower on different subjects

Yıllar	Konular								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2011	27	124	144	160	238	274	264	336	168
2012	25	155	181	186	256	316	277	347	175
Ort	26	165.5	188.5	199.0	273.0	321.0	296.5	367.5	197.5

Çizelge 6 Yazlık asperde konuların mevsimlik su tüketimleri (mm)

Table 6. Water consumption of spring safflower on different subjects (mm)

Yıllar	Konular								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2011	207	311	301	302	388	376	356	423	305
2012	197	342	328	333	364	389	412	497	345
Ort	202	326.5	314.5	317.5	376	382.5	384	460	325

Çizelge 7. Yazlık aspir kalitesi ve bitki gelişimi ile ilgili analiz değerleri

Table 7. Analysis results for spring safflower quality and plant development

	Yıllar	Konular								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Bitki boyu (cm)	2011	76.7	77.0	77.0	75.7	83.3	87.3	76.7	82.3	76.7
	2012	55.7	61.3	52.5	58.8	63.4	62.5	57.7	61.4	63.0
	Ort	66.2	69.2	64.8	67.3	73.4	74.9	67.2	71.9	69.9
	2011**	33.38cd	33.15cd	33.48bcd	33.16cd	35.04 a	34.43abc	32.63 d	34.83ab	33.98a-d
Bindane ağı. (gr)	2012**	33.58b	32.78b	33.35b	32.92b	34.26ab	34.47ab	32.91b	35.87a	34.18ab
	Ort	33.5	33.0	33.4	33.0	34.7	34.5	32.8	35.4	34.1
Yandal sayısı (adet)	2011	7.13	6.86	7.86	8.13	7.46	7.73	7.00	8.40	7.06
	2012	6.40	7.07	6.60	7.00	6.73	7.13	6.40	7.07	6.60
	Ort	6.77	6.97	7.23	7.57	7.10	7.43	6.70	7.74	6.83
Tabla çapı (mm)	2011	19.86	19.23	18.76	19.03	20.50	19.50	19.23	19.63	19.03
	2012	22.09	22.91	23.12	23.16	23.31	24.65	22.91	23.23	22.84
	Ort	20.98	21.07	20.94	21.50	21.91	22.08	21.07	21.43	20.94
Tabla sayısı (ad.)	2011	16.33	14.73	15.13	17.40	18.93	18.13	15.60	19.33	17.20
	2012	21.40	21.40	19.60	18.27	17.47	21.87	18.53	21.87	18.00
	Ort	18.87	18.07	17.37	17.84	18.20	20.00	17.07	20.60	17.60
Yağ Oranı (%)	2011	28.73	27.84	27.13	27.34	30.28	29.13	27.40	30.17	27.38
	2012	31.47	29.20	27.95	30.80	27.96	31.99	30.51	29.81	31.51
	Ort	30.10	28.52	27.54	29.07	29.12	30.56	28.96	29.99	29.45
Protein oranı (%)	2011	19.41	19.93	18.99	20.29	20.35	19.37	21.54	19.22	21.35
	2012	17.51	17.60	20.31	18.34	18.16	17.89	18.56	19.91	18.18
	Ort	18.46	18.77	19.65	19.32	19.26	18.63	20.05	19.57	19.77

Sulama Suyu Miktarı ve Su Tüketimi

Denemenin yürütüldüğü yıllarda konulara verilen sulama suyu miktarları çizelge 5 'de ve su tüketimi değerleri de çizelge 6 'da verilmiştir. Üç yıllık ortalama mevsimlik sulama suyu değerleri konulara göre 26- 367.5 mm arasında değişirken, ortalama mevsimlik su tüketim değerleri de sulama suyu değerleriyle bağlantılı olarak 202 - 460 mm arasında değişmiştir. En yüksek su tüketimleri sırasıyla S8, S7, S6, S5 ve S9 konularında olurken, sulama suyunun kısıtlanması ve topraktaki mevcut nemin zamanla kullanılması nedeniyle en düşük su tüketimleri S1, S2, S3 ve S4 konularında olmuştur.

Aspir Kalitesi ve Bitki Gelişimi ile İlgili Bulgular

Çizelge 7'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere yazlık asperde ise 2011 ve 2012 yıllarında bindane ağırlıkları yapılan sulamalardan etkilenmiştir. Asperde yağ oranları ortalama olarak %27.54-%30.56 arasında değişim göstermiştir. Bindane ağırlıkları ortalama olarak 33-35.4 gr arasında değişim göstermiştir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen bu sonuçları esas alarak yapılan değerlendirmelerde Harran ovası koşullarında yapılan aspir yetiştiriciliğinde;

- Ekim tarihleri verimi çok etkilediğinden dolayı hem kışlık ve hem de yazlık ekimlerde geç ekim yapılmamalıdır.
- Ekim döneminin kurak geçmesi durumunda imkan varsa çıkış için 20 - 30 mm'lik bir sulama yapılmalıdır.

- Yazlık ekimlerde sulama konuları arasında istatistiki anlamda farklar mevcut olduğundan, elde edilen bulgular değerlendirilerek her 3 dönemde sulamanın yapıldığı S8 (tam su) konusu önerilmektedir. Ayrıca suyun kısıtlı olması durumunda her 3 dönemde hesaplanan suyun yarısının uygulandığı S9 konusu da önerilebilir.

Kaynaklar

- Anonim 2011. www.ataem.gov.tr/ (Erişim tarihi: 13.06.2011.)
- Anonim 2012. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Akçakale İlçesi meteoroloji istasyonuna ait iklim değerleri:
- Anonim .2013a. Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 13.06.2013.)
- Beyce Ö., Madanoğlu K., Ayla Ç., 1972. Türkiye'de yetiştirilen bazı sulanır mahsullerin su istihlakleri. Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları Gn. Yayın No:15, Teknik yayın No:12 Ankara
- Dinç U., Şenol S., Satın M., Kapur S., Güzel N., Derici R., Yeşilsoy M.Ş., Yeğingil İ., Sarı M., Kaya Z., Aydın M., Kettaş F., Berkman A., Çolak A.K., Yılmaz K., Tunçgöğüs B., Çavuşgil V., Özbek H., Gülüt K.Y., Kahraman C., Dinç O., Kara E.E., 1988. Güneydoğu Anadolu Toprakları (GAT), I.Harran Ovası, TÜBİTAK, TOAG 534, Kesin Sonuç Raporu
- Karaata H., 1991, Urfa-Harran Ovası Sulama Rehberi Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No:10,Rapor Yayın No:8, Şanlıurfa

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Yağ ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Islahı

*Hasan BAYDAR Sabri ERBAŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): hasanbaydar@sdu.edu.tr

Öz

Bu araştırmada, “Dinçer 5-118” (dikensiz-kırmızı çiçekli) ve “Montola 2000” (dikenli-sarı çiçekli) çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen popülasyonlar ve ileri generasyon hatları tohum verimi, yağ içeriği, oleik ve linoleik asit oranları bakımından değerlendirilmiştir. Ebeveynler (P_1 ve P_2) ve erken generasyonlar (F_1 ve F_2) arasındaki ilişkilerden gidilerek tohum verimi, yağ içeriği, oleik ve linoleik asit oranları için sırasıyla %55.2, %67.6, % 99.4 ve %99.3 oranlarında kalıtım derecesi değerleri tahmin edilmiştir. Ayrıca F_1 döllerinde tohum verimi için önemli ve olumlu heterosis değeri (%44.64) elde edilmiştir. Pedigri seleksiyonu ile F_4 kademesine taşınan 64 adet ileri hat arasından yüksek tohum ve yağ verimi, yüksek yağ ve oleik asit içeriği, düşük kabuk oranı, yüksek 1000 tane ağırlığı ve yüksek hasat indeksi bakımından ebeveynlerine göre daha üstün özellikler taşıyan 16 adet ileri hat (F_4 -16, F_4 -23, F_4 -31, F_4 -48, F_4 -74, F_4 -82, F_4 -88, F_4 -95, F_4 -103, F_4 -107, F_4 -121, F_4 -123, F_4 -129, F_4 -149, F_4 -202 ve F_4 -231) geliştirilmiştir. Bunlar arasında en yüksek tohum ve yağ verimini sırasıyla 225.3 ve 72.5 kg/da ile F_4 -149 nolu hat, en yüksek yağ oranını %36.70 ile F_4 -123 nolu hat, en yüksek oleik asit ve en düşük linoleik asit oranlarını sırasıyla %79.53 ve %12.46 ile F_4 -107 hat vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, melezleme ıslahı, pedigri seleksiyonu, kalıtım derecesi, hat geliştirme

Line Development Breeding for High Yield, Oil and Oleic Acid Content in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract

In this research, populations and advanced safflower lines derived from a cross between “Dinçer 5-118” (spineless and red flower) and “Montola 2000” (spiny and yellow flower) were evaluated for seed yield, oil content, oleic or linoleic acid contents. Broad sense heritabilities from the relationship between parents (P_1 and P_2) and early generations (F_1 and F_2) were estimated for seed yield, oil content, oleic and linoleic acid contents as 55.2, 67.6, 99.4 and 99.3%, respectively. In addition, high and positive heterosis value (44.64%) was obtained from F_1 progenies for seed yield. Superior 16 pure lines (F_4 -16, F_4 -23, F_4 -31, F_4 -48, F_4 -74, F_4 -82, F_4 -88, F_4 -95, F_4 -103, F_4 -107, F_4 -121, F_4 -123, F_4 -129, F_4 -149, F_4 -202 and F_4 -231) with high seed and oil yields, high oil and oleic acid contents, low husk ratio, high 1000 seed weight and high harvest index were developed among the 64 advanced lines from F_4 population derived by using pedigree method of breeding. The highest seed and oil yields (225.3 and 72.5 kg/da, respectively) from line F_4 -149, the highest oil content (36.70%) from line F_4 -123, the highest oleic acid and the lowest linoleic acid contents (79.53 and 12.46%, respectively) from line F_4 -107 were observed.

Keywords: Safflower, cross breeding, pedigree selection, heritability, line improvement

Giriş

Aspir (*Carthamus tinctorius* L., Compositae), tohumlarında %25-45 arasında ve %90’ı doymamış yağ asitlerinden (oleik ve linoleik asit) oluşan yağı ile önemli bir yağ bitkisidir. Yağ bitkileri ıslahında nihai ıslah amaçları, yüksek tohum ve yağ verimi ile klasik yağ asitleri

kompozisyonu modifiye edilmiş yeni ve üstün çeşitler geliştirmektir. Türkiye’de ıslah çalışmaları ile birçok aspir çeşidi geliştirilmiş ise de bunların tohum verimleri ve yağ oranları halen istenilen düzeylerde değildir. Ayrıca oleik asit tipi yağlara olan ilginin giderek önem kazanmasıyla birlikte,

yüksek linoleik asitli (HL) çeşitler yanında yüksek oleik asitli (HO) aspir çeşitlerin de geliştirilmesine de ihtiyaç vardır. Nitekim özellikle ABD'de yüksek linoleik asit içeren çeşitler ('Morlin' gibi) yanında, yüksek oleik asit içeren çeşitler de ('Montola' gibi) geliştirilmiş, yağının stabilitesi artırılmış ve böylelikle endüstriyel kullanım alanı daha da genişlemiştir (Baydar ve Erbaş 2007).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi yağ bitkilerinde de verim artışına etki eden genetik ve çevresel faktörler genel olarak kalite üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Örneğin yağ oranı yüksek olan çeşitlerin tohum verimleri genellikle düşüktür. Çünkü yağ sentezlemek için yüksek miktarda enerjiye ihtiyaç vardır; tohum sayısı ve iriliği gibi verimi doğrudan etkileyen özelliklerin azalması pahasına. İşte bu nedenle, sürekli yüksek yağ oranı için yapılan seleksiyonlar ile elde edilen hat ve çeşitlerin tohum verimleri genelde düşüktür. Yağ bitkilerinde yine benzer olumsuz ilişkiler yağ oranı ile protein oranı arasında, oleik asit oranı ile linoleik asit oranı arasında ortaya çıkmakta; yağ oranı arttıkça protein oranı, oleik asit oranı arttıkça linoleik asit oranı azalmaktadır. Ancak bu tür olumsuz ilişkilerin (linkage) kırıldığı genetik varyantları elde etmek olasıdır (Baydar ve Erbaş 2014).

Aspir, yüksek oranda kendine döllen bir bitkidir (böcek ve rüzgar yoğunluğuna bağlı olarak %0-20 oranında yabancı döllenebilmektedir) ve diğer birçok kültür bitkisinde de olduğu gibi en etkin genetik varyasyon yaratma yollarından başında melezleme gelmektedir. İşte bu araştırmada, düşük yağ ve yüksek linoleik asit içeren 'Dinçer 5-118' çeşidi ile yüksek yağ ve yüksek oleik asit içeren 'Montola 2000' çeşidi gibberellik asit ile kimyasal polen kısırlığı yöntemi uygulanarak melezlenmiş ve ilk açılım kuşağından (F₂) itibaren pedigrisi seleksiyon metodu uygulanarak yüksek tohum ve yağ verimi, yüksek yağ içeriği ve yüksek oleik asit oranına sahip ileri hatlar elde edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

2009-2013 yılları arasında 5 yıl süresince Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüş olan bu araştırmada, 'Dinçer 5-118' (♀, dikensiz tablalı-kırmızı çiçekli, yağ içeriği %25-30 ve linoleik asit oranı %70-75) ve 'Montola 2000' (♂, dikenli

tablalı-sarı çiçekli, yağ içeriği %35-40 ve oleik asit oranı %70-80) aspir çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilmiş olan F₁, F₂, F₃, ve F₄ melez soyları materyal olarak kullanılmıştır.

2009 yılında, 'Dinçer 5-118' ve 'Montola 2000' ebeveynleri arasında gibberellik asit ile kimyasal erkek kısırlık yaratılarak melezleme yapılmıştır (Baydar ve Gökmen 2003). 2010 yılında, F₁ tohumları ekilerek F₁ bitkileri yetiştirilmiş, F₁ bitkileri arasında dikensiz olanlar (melez olmayanlar) çiçeklenme döneminden önce sökülerek uzaklaştırılmış ve böylece %100 melez bitkiler bırakılmıştır (dikenlilik dikensizlik üzerine dominanttır ve kalıtımı monogeniktir). Gerçek melez F₁ tohumları izolasyonlu koşullarda kendileme yapılarak F₂ populasyonu oluşturulmuştur. 2011 yılında, F₁ ve F₂ generasyon dölleri ile ebeveynler [Dinçer 5-118 (P₁) ve Montola 2000 (P₂)] 22 Mart 2011 tarihinde 5 m uzunluğunda, 50 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzerine ekilmişler, olgunlaşmayla birlikte tarımsal ve kalite özelliklerin kalıtımı 20 adet P₁, 20 adet P₂, 17 adet F₁ ve 256 adet F₂, yağ asitlerinin kalıtımı için 16 adet P₁, 6 adet P₂, 5 adet F₁ ve 64 adet F₂ bitkisinde belirlenmiştir. Ayrıca açılma gösteren F₂ populasyonunda tabla dikenliliği ve çiçek rengi için fenotipik açılma oranları belirlenmiş ve χ^2 testine göre uyumluluğu test edilmiştir. $\chi^2 = \frac{(\text{Gözlenen} - \text{Beklenen})^2}{\text{Beklenen}}$. F₁ döllerinde incelenen tarımsal ve kalite özelliklerinde ebeveyn ortalaması (EO) ve üstün ebeveyne (ÜE) göre heterosis ve heterobeltiyosis oranları belirlenmiştir: Heterosis (%) = [(F₁ - EO)/EO] x 100 ve Heterobeltiyosis (%) = [(F₁ - UE)/UE] x 100. Ebeveyn ve melez soylarda generasyonlar arası ilişkilerden gidilerek geniş anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir (Allard, 1966; Demir, 1975): $V_C = (V_{P1} + V_{P2} + V_{F1})/3$, $V_G = V_{F2} - V_C$, $H = V_G/V_P = V_G/V_{F2}$ (H: Kalıtım derecesi, V_C: çevre varyansı, V_G: genetik varyans, V_P: fenotip varyansı, V_{P1}: Dişi ebeveyn varyansı, V_{P2}: Erkek ebeveyn varyansı, V_{F1}: F₁'lerin varyansı, V_{F2}: F₂'lerin varyansı). Ayrıca incelenen her bir özelliğe ilişkin ortalama (x), varyans (V), standart sapma (S), standart hata (Sx) ve varyasyon katsayısı (CV) gibi temel istatistik parametreler SAS (1998) istatistik programı yardımıyla hesaplanarak populasyon analizi yapılmıştır.

2012 yılında, F₂ populasyonundan dikenlilik ve çiçek rengi gibi iki temel morfo-genetik özellik

bakımından ortaya çıkan 9:3:3:1 digenik fenotipik açılım oranı temel alınarak 256 adet melez bitki seçilmiş ve her bir bitkiye pedigri numarası (1-144 Dikenli-Kırmızı, 145-192 Dikenli-Sarı, 193-240 Dikensiz-Kırmızı ve 241-256 Dikensiz-Sarı) verilerek F₃ populasyonunu (A hatları) oluşturmak üzere ebeveynleri ile birlikte ayrı ayrı döl sıralarında (5 m uzunluğunda) 50 x 20 cm sıklıkta yetiştirilmişlerdir. F₃ populasyonunu oluşturan A hatlarında her birinden 5 adet bitki (toplam 256 x 5 = 1280 adet) toprak seviyesinden biçilerek hasat edilmiş, ıslah amaçları göz önünde bulundurularak, transgresif açılımların da etkisiyle ebeveyn ortalamaları üzerinde olan yüksek tohum verimine, yüksek yağ içeriğine ve yüksek oleik asit oranına sahip olan döl sıralarından elit tek bitki seleksiyonu yapılmış ve ebeveynlerine göre üstün 64 adet hat (B hatları) belirlenmiştir.

2013 yılında, F₄ kademesini oluşturan 64 adet B hattı, ebeveynleri ile birlikte 22 Mart 2013 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Seçilen hatların tohumları sınırlı olduğundan, her tekerrürdeki her bir hat 1 sıra ile temsil edilmişlerdir. 5 m uzunluğundaki deneme parsellerine 50 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri verilerek 3-5 cm derinlikte ekim yapılmış, ekimle birlikte deneme parsellerine 10 kg/da DAP gübresi, bitkilerin sapa kalkma döneminde ise 15 kg/da AS gübresi atılmış, kuru tarım koşullarında deneme kurulduğundan sulama yapılmamıştır. Olgunlaşmayla birlikte (16-22 Ağustos 2013) her parselde her B hattını temsil eden 5 adet bitki toprak seviyesinden biçilerek hasat ve harman edilmiş, bazı önemli tarımsal (bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, tabla çapı, tablada tohum sayısı, hasat indeksi, 1000 tane

ağırlığı, tohum ve yağ verimi) ve kalite (kabuk oranı, NMR yağ oranı ve GC/MS yağ asitleri kompozisyonu) özellikleri belirlenmiş, elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre SAS (1998) istatistik paket programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Aspirde tabla dikenliliği ve çiçek rengi, melezleme sonrasında fenotipik ayırma kullanılan önemli morfolojik markırlardır. 'Dinçer 5-118' (Kırmızı-Dikensiz) x 'Montola 2000' (Sarı-Dikenli) melezi olan F₁ döllerinin kendilenmesiyle elde edilen F₂ generasyonu döllerinde çiçek rengi ve dikenlilik karakterleri için fenotipik açılma oranları χ^2 testi ile kontrol edilmiştir (Çizelge 1). Sonuç olarak, her iki özelliğin ayrı ayrı monogenik kalıtım (3:1 fenotipik açılım oranlarına uyumlu) gösterdiği, dikenlilik karakterinin (D) dikensizlik karakteri (d) üzerine, kırmızı çiçek renkliliği karakterinin (K) sarı çiçek renkliliği karakteri (k) üzerine dominant olduğu belirlenmiştir. Ayrıca F₂ generasyonunda her iki özelliğin birlikte dihibrid fenotipik açılım oranı (9 D.K. : 3 D.kk : 3 ddK. : 1 ddkk) verdiği ve elde edilen beklenen oranın gözlenen oranla uyumlu olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir (Çizelge 1).

'Dinçer 5-118' ve 'Montola 2000' ebeveynleri ile melez soylarında bitki başına tohum verimi, yağ oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranına ilişkin varyans analizleri, genetik parametreler ve geniş anlamda kalıtım derecesi değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Tohum verimi için genetik varyans değeri (V_G = 32.74) çevre varyansı değerinden (V_Ç = 26.60) nispeten daha yüksek çıkmış, heterosis değeri %44.64 ve geniş anlamda kalıtım derecesi %55.2 olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 2). Aspirde tohum

Çizelge 1. Dinçer 5-118 (Kırmızı-Dikensiz) x Montola 2000 (Sarı-Dikenli) melezlemesinde çiçek rengi-tabla dikenliliği için χ^2 testi

Table 1. χ^2 test for flower color – spininess of Dinçer 5-118 (spineless and red flower) and Montola 2000 (spiny and yellow flower) crosses

Fenotipik sınıflar	F ₂ generasyonu		(G-B) ² /B	Pr>X ²
	Gözlenen (G)	Beklenen (B)		
Dikenli-Kırmızı	758	741.9 (9)	0.35	
Dikenli-Sarı	245	247.3 (3)	0.02	
Dikensiz-Kırmızı	249	247.3 (3)	0.01	
Dikensiz-Sarı	67	82.5 (1)	2.91	
Toplam	1319	1319	3.29	0.35

Serbestlik derecesi = 4-1 = 3, χ^2 cetvel (0.05 için) = 7.82

Degree of freedom = 4-1=3, χ^2 table (for 0.05) = 7.82

verimi ile ilgili melez azmanlığı ve kalıtım üzerine yapılan araştırmalarda; Ramachandram and Goud (1981) tohum veriminin kalıtımında eklemeli genler ve kısmi olarak dominant genlerin baskın olduğunu Ghongade ve ark. (1993) ile Reddy et al. (2004) aspirde tohum veriminin sırasıyla %47.5 ve %65.4 oranında orta düzeyde bir kalıtım belirlemişlerdir.

Ebeveyn ve soyların yağ oranına ilişkin genetik parametreler incelendiğinde; aspirde yağ oranının kalıtımında genetik faktörlerin çevre faktörlerine göre daha belirleyici olduğu ($V_C = 1.52$ ve $V_G = 3.17$) belirlenmiş, %5.04 oranında düşük bir heterosis değeri ve %67.6 oranında yüksek bir geniş anlamda kalıtım derecesi değeri tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. "Dinçer 5-118 x Montola 2000" melezlemesinde tohum verimi, yağ oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı için populasyon analizi ve genetik parametreler

Table 2. Population analysis and genetic parameters for seed yield, oil, oleic acid and linoleic acid contents of "Dinçer 5-118 x Montola 2000" crosses

Tohum verimi (g/bitki)	Ebeveyn ve soylar			
	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂
Varyasyon sınırları (min-max)	11.2-27.3	6.8-18.7	9.3-26.4	5.6-45.4
Ortalama ± standart hata	16.7 ± 1.16	10.6 ± 0.90	19.8 ± 1.87	16.0 ± 0.48
Standart sapma	4.64	3.59	6.73	7.70
Varyans	21.57	12.91	45.32	59.34
Varyasyon katsayısı (%)	27.70	33.80	34.00	48.20
Çevre varyansı (V _C)	Genotip varyansı (V _G)	Kalıtım derecesi (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiliyosis (%)
26.60	32.74	55.2	44.64**	18.23**
Yağ oranı (%)	Ebeveyn ve soylar			
	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂
Varyasyon sınırları (min-max)	24.5-28.2	31.1-35.6	29.9-33.1	22.9-36.5
Ortalama ± standart hata	26.4 ± 0.33	33.5 ± 0.38	31.4 ± 0.24	31.1 ± 0.14
Standart sapma	1.36	1.41	0.85	2.16
Varyans	1.84	1.98	0.73	4.68
Varyasyon katsayısı (%)	5.10	4.20	2.70	7.00
Çevre varyansı (V _C)	Genotip varyansı (V _G)	Kalıtım derecesi (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiliyosis (%)
1.52	3.17	67.6	5.04*	-6.07*
Oleik asit oranı (%)	Ebeveyn ve soylar			
	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂
Varyasyon sınırları (min-max)	8.64-12.21	73.95-78.91	18.23-35.16	8.68-77.85
Ortalama ± standart hata	10.84 ± 0.28	76.89 ± 0.74	26.98 ± 3.02	25.95 ± 2.86
Standart sapma	1.26	1.82	6.76	22.89
Varyans	1.59	3.31	45.73	523.97
Varyasyon katsayısı (%)	11.60	2.42	25.13	88.24
Çevre varyansı (V _C)	Genotip varyansı (V _G)	Kalıtım derecesi (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiliyosis (%)
3.28	520.69	99.4	-38.50**	-64.91**
Linoleik asit oranı (%)	Ebeveyn ve soylar			
	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂
Varyasyon sınırları (min-max)	75.96-79.92	11.79-16.61	53.27-71.12	13.11-81.22
Ortalama ± standart hata	77.95 ± 0.35	13.84 ± 0.76	62.12 ± 3.12	62.97 ± 2.75
Standart sapma	1.41	1.87	6.97	22.02
Varyans	2.00	3.49	48.57	484.73
Varyasyon katsayısı (%)	1.82	13.52	11.23	35.04
Çevre varyansı (V _C)	Genotip varyansı (V _G)	Kalıtım derecesi (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiliyosis (%)
3.42	481.31	99.3	35.37**	-20.30**

*P<0.05, **P<0.01

**P<0.05, **P<0.01

Çizelge 3. 64 adet aspir hattının ve bunların ebeveynleri olan Dinçer 5-118 ve Montola 2000 aspir çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri

Table 3. Agricultural and technological properties of 64 safflower lines and their parents Dinçer 5-118 and Montola 2000 varieties

Özellikler	Ortalama	Değişim aralığı	Hatlar		Ebeveynler		Her iki ebeveyni de geçen hat sayısı
			Min.	Max.	Dinçer	Montola	
İlk çiçeklenme (gün)	101.2	94.7-106.0	F ₄ -88	F ₄ -228	101.0	104.3	15 (erkenci) – 3 (geççi)
% 50 çiçeklenme (gün)	109.0	102.3-114.0	F ₄ -88	F ₄ -228	107.7	112.0	7 (erkenci) – 3 (geççi)
Bitki boyu (cm)	57.2	48.3-67.2	F ₄ -129	F ₄ -17	60.7	60.7	16 (kısa) – 48 (uzun)
Dal sayısı (adet/bitki)	4.6	3.5-5.8	F ₄ -227	F ₄ -174	5.0	4.4	12 (dal sayısı daha fazla)
Tabla sayısı (adet/bitki)	7.8	5.4-12.8	F ₄ -76	F ₄ -196	7.8	10.1	3 (tabla sayısı daha fazla)
Tabla çapı (cm)	23.7	21.0-26.6	F ₄ -253	F ₄ -48	23.9	23.2	28 (tabla çapı daha fazla)
Hasat indeksi (%)	28.1	18.8-34.8	F ₄ -183	F ₄ -149	29.8	23.5	23 (hasat indeksi daha fazla)
1000 tane ağırlığı (g)	42.0	33.4-54.1	F ₄ -129	F ₄ -88	45.1	36.5	15 (bin tane ağırlığı daha fazla)
Kabuk oranı (%)	50.0	46.2-53.6	F ₄ -218	F ₄ -67	55.5	52.4	58 (kabuk oranı daha düşük)
Tohum verimi (kg/da)	140.2	74.5-225.3	F ₄ -129	F ₄ -149	148.9	125.9	26 (tohum verimi daha fazla)
Yağ verimi (kg/da)	44.3	24.0-72.5	F ₄ -129	F ₄ -149	39.8	40.5	39 (yağ verimi daha fazla)
Yağ oranı (%)	33.0	30.0-36.7	F ₄ -67	F ₄ -123	27.8	33.6	21 (yağ oranı daha fazla)
Palmitik asit (%)	6.10	4.66-7.23	F ₄ -123	F ₄ -11	6.49	6.61	16 (palmitik daha fazla)
Stearik asit (%)	2.60	1.67-4.50	F ₄ -107	F ₄ -253	2.31	3.25	6 (stearik daha fazla)
Oleik asit (%)	32.10	8.54-79.53	F ₄ -87	F ₄ -107	14.35	65.42	9 (oleik daha fazla)
Linoleik asit (%)	57.70	12.46-80.71	F ₄ -107	F ₄ -87	75.55	23.41	23 (linoleik daha fazla)

Aspirde yağ oranı için Ragab and Friedt (1992) %15-24 arasında, Shivani ve ark. (2010) ise %1.18-6.85 arasında heterosis değerleri elde etmişlerdir. Aspirde yağ oranı için tahminlenen kalıtım derecelerinin orta ve yüksek düzeylerde olduğu rapor edilmektedir. Nitekim Ghongade et al. (1993) düşük oranda (%32.8), Ramachandram and Goud (1981) ise yüksek oranda (%92.0) kalıtım derecesi belirlemişlerdir.

Oleik asit, 'Dinçer 5-118' çeşidinde %8.64-12.21 (ortalama %10.84), 'Montola 2000' çeşidinde %73.95-78.91 (ortalama %76.89) ve F₁ döllerinde %18.23-35.16 (ortalama %26.98) arasında varyasyon göstermiştir. Beklendiği şekilde F₂ populasyonunda ebeveyn ve diğer melez soylara göre daha geniş bir oleik asit varyasyon aralığı ortaya çıkmış (%8.68-77.85), populasyon ortalaması %25.95 olarak gerçekleşmiştir.

Diğer taraftan F₁ döllerinde oleik asit oranı bakımından önemli ve negatif bir heterosis ve heterobeltiyosis değerleri (sırasıyla %-38.50**

ve %-64.91**) belirlenmiştir (Çizelge 2). Hamdan et al. (2009), düşük oleik asit (%18.1) ve yüksek oleik asit (%86.6) içeren aspir genotiplerinin melezlenmesi ile elde ettikleri F₁ döllerinin ortalama %28.4 oranında oleik asit içerdiğini, F₂ döllerinin ise %10.4-37.9 ve %81.3-87.2 oranında monogenik kalıtıma uygun iki farklı oleik asit grubunun meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Oleik asit için genotip varyansı (V_G = 520.69) çevre varyansından (V_C = 3.28) daha büyük değerde bulunmuş, %99.4 oranında oldukça yüksek oranda bir kalıtım derecesi tespit edilmiştir (Çizelge 2). Diğer taraftan melez populasyonlarda düşük oranda oleik asit oranına sahip olanların daha fazla olması, linoleik asitten sorumlu genlerin oleik asit üzerine dominant etki gösterdiğini işaret etmektedir (Fernandez-Martinez and Knowles 1987; Joksimoğlu et al. 2006). Bunun yanında Golkar et al. (2011) oleik asidin kalıtımında eklemeli genler etkili olduğunu ve yüksek kalıtım derecesi (geniş ve dar anlamda sırasıyla, F₁'de 0.92-0.81 ve F₂'de 0.93-0.73) verdiğini bildirmişlerdir.

Knowles and Hill (1964), aspirde oleik asit sentezinin bir gen lokusunda yer alan eklemeli etkili üç ayrı allel gen (*OI*, *o1'* ve *ol*) tarafından kontrol edildiğini, Hamdan et al. (2009) ise *ol* allellerinin çoğunun negatif etki gösterdiğini, oleik asit içeriği yüksek hatların geliştirilmesinde genlerdeki oleik asit içeriğine pozitif etkisi olan allellerin etkinliğinin artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Knowles and Hill (1964), *OIOI* allel gen çiftinin yüksek linoleik asit (%75-80)/düşük oleik asit (%10-15) içeriğinden, *ol1ol1* allel gen çiftinin orta seviyede oleik asit (%35-50) ve orta seviyede linoleik asit (%42-54) içerdiğinden, buna karşılık *olol* allel gen çiftinin düşük linoleik asit (%12-30)/yüksek oleik asit (%64-83) içeriğinden sorumlu olduğunu rapor edilmiştir. Ayrıca *Ool1'* allellerini taşıyan genotiplerin %10-15 oleik asit %70-75 linoleik asit, *Ool* allellerini taşıyan genotiplerin %18-35 oleik asit % 60-75 linoleik asit ve *ol1ol* allellerini taşıyan genotiplerin ise %55-63 oleik asit %30-40 linoleik asit içerdiği saptanmıştır. Bu kaynaktan yola çıkarak; 'Dinçer 5-118' çeşidinin *OIOI* veya *Ool1'* allel gen çiftini, 'Montola 2000' çeşidinin *olol* allel gen çiftini, F_1 döllerinin *Ool* gen çiftini ve F_2 döllerinin ise 37'si *OIOI* veya *Ool1'*, 9'u *Ool*, 6'sı *ol1ol1* ve 12'si *olol* allel gen çiftini taşıdığı tahmin edilmiştir. F_1 generasyon döllerinde ebeveyn ortalamasına göre linoleik asit oranı önemli ve pozitif heterosis değeri (%35.37**) ve üstün ebeveyne göre önemli ve negatif heterobeltiyosis değeri (%-20.30**) saptanmıştır (Çizelge 2). Aspirde oleik ve linoleik asit arasında bulunan yüksek oranda ve negatif korelasyon nedeniyle (Erbaş, 2012), oleik asit oranı için yüksek derecede önemli ve negatif heterosis değerinin, linoleik asit oranına yüksek derecede önemli ve pozitif olarak yansıdığı görülmektedir. Oleik asit gibi linoleik asidin de kontrolünde genetik faktörlerin ($V_G = 481.31$) çevresel faktörlere ($V_C = 3.42$) göre etkisi oldukça yüksek bulunmuş, %99.3 oranında yüksek bir kalıtım derecesi tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çizelge 3'te, ebeveynlerine göre tohum verimi, yağ içeriği ve oleik asit oranı bakımından daha üstün bulunarak 256 melez bitki (A hatları) arasından seçilen ve pedigrisi seleksiyonu ile F_4 kademesine götürülen 64 adet aspir hattının tarımsal ve teknolojik özellikleri sunulmuştur. Pedigrisi seleksiyonu ile F_4 popülasyonuna taşınan 64 ileri hat (B hatları) arasından yüksek tohum ve

yağ verimi, yüksek yağ ve oleik asit içeriği, düşük kabuk oranı, yüksek 1000 tane ağırlığı ve yüksek hasat indeksi bakımından ebeveynlerine göre daha üstün özellikler taşıyan 16 ileri hat (F_4-16 , F_4-23 , F_4-31 , F_4-48 , F_4-74 , F_4-82 , F_4-88 , F_4-95 , F_4-103 , F_4-107 , F_4-121 , F_4-123 , F_4-129 , F_4-149 , F_4-202 ve F_4-231) belirlenmiştir. Bunlar arasında en yüksek tohum ve yağ verimi sırasıyla 225.3 ve 72.5 kg/da ile F_4-149 nolu hattın, en yüksek yağ oranı %36.70 ile F_4-123 nolu hattın, en yüksek oleik asit ve en düşük linoleik asit oranı (sırasıyla %79.53 ve %12.46) ile F_4-107 hattın elde edilmiştir.

Sonuç

Hedeflenen ıslah amaçlarına uygun çeşit adayı F_5 kademesindeki 16 hat (C hatları) arasında özellikle tohum ve yağ verimi, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranına göre standart çeşitlerden üstün olan çeşit adayı 10 hattın (D hatları) 5 farklı lokasyonda (Isparta, Eskişehir, Konya, Edirne ve Şanlıurfa) adaptasyon ve stabilite denemeleri devam etmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmaya destek sağlayan (1001-1110380) Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Tarım, Ormanlık ve Veterinerlik Araştırma Grubuna (TOVAG) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Allard R.W., 1966. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA
- Baydar H., Erbaş S., 2014. Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 97 (ISBN: 978-9944-452-75-5)
- Baydar H., Erbaş S., 2007. Türkiye'de Yemeklik Yağ ve Biyodizel Üretimine Uygun Aspir Islahı. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu. 28-31 Mayıs 2007, 378-386, Samsun
- Baydar H., Gökmen O.Y., 2003. Hybrid seed production in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) following the induction of male sterility by gibberellic acid. Plant Breeding, 122: 459-461
- Demir İ., 1975. Genel Bitki Islahı, EUZF Yayınları, No: 212, EÜ Matbaası, Bornova, İzmir.

- Erbaş S., 2012. Melezleme Islahı ile Tohum Verimi, Yağ ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Geliştirilmesi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 132 Sayfa, Isparta
- Fernandez-Martinez J., Knowles P.F., 1987. Inheritance of Seed Fatty Acid Composition in a Cross Between Domesticated and Wild Annual Sunflower. *Genet. Agr.*, 41: 83-95
- Futehally S., Knowles P.F., 1981. Inheritance of Very High Levels of Linoleic Acid in an Introduction of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) from Portugal. In: P. F. Knowles (ed.), *Proceedings of First International Safflower Conference*, University of California, Davis, CA, USA, 56-61
- Ghongade R.A., Navale P.A., Joshi B.P., 1993. Estimates of variability parameters in safflower. *J. Agril. Uni.*, 18, 461-462
- Golkar P., Arzani A., Rezaei A.M., 2011. Genetic Analysis of Oil Content and Fatty Acid Composition in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 88: 975–982
- Hamdan Y.A.S., Vich B.P., Velasco L., Fernandez-Martinez J., 2009. Inheritance of High Oleic Acid Content in Safflower. *Euphytica*, 168: 61-69
- Joksimović J., Jovanka A., Marinković R., Jovanović D., 2006. Genetic control of oleic and linoleic acid contents in sunflower. *Helia*, 29 (44): 33-40
- Knowles P.F., Hill A.B., 1964. Inheritance of fatty acid content in the seed oil of a safflower introduction from Iran. *Crop Science*, 4: 406-409
- Ragab A.I., Friedt W., 1992. Heterosis and inbreeding depression for oil content and fatty acid composition in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Sesame and Safflower Newsletter*, 7: 49-54
- Ramachandram M., Goud J.V., 1981. Genetic analysis of seed yield, oil content and their components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Theor. Appl. Genet.*, 60: 191-195
- Reddy M.V.S., Chand P., Vidyadhar B., Devi I.S.L., 2004. Estimation of genetic parameters for yield and its component in F₄ generation of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Prog. Agric.*, 4 (1): 16-18
- SAS Institute, 1998. *INC SAS/STAT User's Guide Release 7.0*, Cary, NC, USA

Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Çiçeklenme Periyodunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

M. Safa HACIKAMİLOĞLU *Merve GÖRE Orhan KURT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun
*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): merve.gore@omu.edu.tr

Öz

Bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında kışlık olarak ekilen 35 aspir hattının çiçeklenme periyodunu belirleyerek en fazla çiçek sayısına sahip aspir hat/hatlarını belirlemek amacıyla Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Hatları arasında %50 çiçeklenme süresinin 13 ile 24 gün arasında değiştiği, ortalama gün sayısının 21 olduğu, en erkenci hattın 14 gün ile 3F ve 2MA hattı olduğu, en geççi hattın ise 24 gün ile 21KZ hattı olduğu, %100 çiçeklenme süresinin 28 ile 33 gün arasında değiştiği, ortalama gün sayısının 31 gün olduğu, erkenci hattın 28 gün ile 47TR, 3F ve IET hattı olduğu, en geççi hattın ise 33 gün ile 26TR, 9IR, 41IR, 36SYR, 10HJK, 7ET, 30ET, 24IL, 25IL, 11A, 39LAR, 34UZ ve 16PAK hattı olduğu tespit edilmiştir. Hatların %50 çiçeklenme oranına ulaştığında; çiçek sayısının 200 ile 353 arasında değiştiği, ortalama çiçek sayısının 274 olduğu, 45KB hattının 200 adet çiçek ile en az, 12I hattının ise 353 adet çiçek ile en fazla çiçek sayısına sahip olduğu, %100 çiçeklenme oranına ulaştığında; çiçek sayısının 406 ile 626 arasında değiştiği, ortalama çiçek sayısının 513 olduğu, tıpkı %50 çiçeklenme durumunda olduğu gibi 45KB hattı 406 adet çiçek ile en az çiçek sayısına sahip olmasına karşı 12I hattı 626 adet çiçek ile en fazla çiçek sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak 28TR, 41IR, 23KWT, 45KB, 39LAR ve 32TJ hattı hariç diğer bütün hatlar, standart olarak alınan 47TR aspir hattından daha fazla sayıda çiçeğe sahip olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aspir, *Carthamus tinctorius* L., çiçeklenme periyodu

A Research to Determination of Flowering Period of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Lines in Samsun Ecological Conditions

Abstract

This study was conducted in Field Crops Department of Ondokuz Mayıs University with the aim of determine flowering period of 35 safflower varieties which were planted as winter crops in Samsun ecological condition in order to identify flower producing capability of safflower varieties. Time to %50 flowering period varied between 13 to 24 days among genotypes and the average was 21 days. The genotype 3F and 2MA have taken shortest (14 days); 21KZ has taken longest (24 days) in order to complete time to %50 flowering. %100 flowering changed 28 to 33 days and the average was 31 days. 47TR, 3F and IET genotypes were taken less time (28 days), while 26TR, 9IR, 41IR, 36SYR, 10HJK, 7ET, 30ET, 24IL, 25IL, 11A, 39LAR, 34UZ and 16PAK were taken more time (33 days) to complete %100 flowering. The number of flowers changed 200 to 353 in term of %50 flowering, the average flower number was counted 274, and least number (200) was counted in 45KB genotype, while 12I has produced maximum (353) number of flowers. The number of flowers changed 406 to 626 in %100 flowering and the average was 513.14. The genotype 45KB has produced least (406) while 12I genotype was produced the maximum (626) number of flowers just as the %50 flowering time. In conclusion other varieties except 28TR, 41IR, 23KWT, 45KB, 39LAR and 32TJ have produced more number of flowers than the standard variety named 45KB.

Keywords: Safflower, *Carthamus tinctorius* L., flowering period

Giriş

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), 3000 yıldan beri doğal vejetasyonda kendiliğinden yetiştiği gibi çeşitli kullanım amaçlarına yönelik olarak da kültürü yapılan bir bitkidir. Tohumlarındaki %13-46 ham yağın yaklaşık %90'ı oleik ve linoleik doymamış yağ asitlerinden oluşur (Johnson ve ark. 1999). Çiçeklerinden elde edilen carthamin maddesi doğal boya hammaddesi olarak (Knowles and Ashri 1995; Nagaraj et al. 2001), yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi hayvan yemi olarak (Weiss 2000), bitkinin kendisi yeşil çit ve kuru çiçek olarak kullanılmaktadır. Dünya aspir ekim alanı yaklaşık 816 bin hektar, üretim miktarı yaklaşık 670 bin ton olup, Dünyanın en büyük aspir üretici ülkesi olan Kazakistan'ın ekim alanı yaklaşık 175 bin hektar, üretim miktarı ise yaklaşık 277 bin tondur. Ülkemizde aspir ekim alanı ve üretim miktarı son yıllarda artmakta olup ekim alanı yaklaşık 29 bin hektar, üretim ise yaklaşık 45 bin tondur (Anonim 2013).

Aspir özellikle soğuğa ve sığağa olan yüksek toleransı sayesinde kuru tarım alanlarında, tuzluluğa toleransı ve yabancı ot rekabetinden dolayı da sulu tarım alanlarında diğer kültür bitkilerine göre daha fazla avantaja sahip bir kültür bitkisidir (Yazdi-Samadi and Zali 1979; Beg 1993; Kaya ve ark. 2003). Bu özellikleri sayesinde ülkemizin bitkisel yağ üretim alanlarının genişletilmesinde potansiyel olarak öneme sahip bir bitkidir. Dolayısıyla ülkemizin farklı bölgelerinde yetiştirme ve adaptasyon durumunun tespit edilmesi ve her bölgeye uygun aspir çeşitlerinin geliştirilerek üretim deseni içinde yer almak üzere çiftçinin hizmetine sunulması son derece önem arz etmektedir. Herhangi bir bölgede yetiştirilecek çeşit ya da hatların yetiştirme periyodu boyunca göstermiş olduğu performans o bölgenin bölge koşullarına adaptasyon bakımından çok önemli bilgiler sunar. Dolayısıyla bitkilerin çıkıştan hasada kadar olan periyodundaki süreçlerin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu süreçlerden birisi de hiç şüphesiz ki çiçeklenme periyodunun tespit edilmesidir. Aspir bitkisinin çiçeklenme periyodu çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Aspirde çiçeklenmenin ana saptan başlayarak sırasıyla birinci, ikinci ve üçüncü dallara doğru (Kayaçetin ve ark. 2012), tabla üzerinde ise çevreden merkeze doğru olmak üzere devam ettiği (Esental, 1988), ana tablanın çiçek açım tarihi ile dördüncü tablanın çiçek açım tarihleri arasında 10-12 günlük bir fark bulunduğu ve

toplamda 3-4 haftada tamamlandığı (Ulger ve Baydar 2000) rapor edilmiştir. Baydar ve Yüce (1996) aspride ana sap tablası ile başlayan ve onu üstten alta ve dıştan içe doğru devam eden oldukça düzenli bir çiçeklenme intervali olduğu, ancak pozisyon etkisi nedeniyle bitki içinde agronomik ve kalite özellikleri bakımından geniş bir varyasyonun ortaya çıktığını örneğin, bitkinin ilk çiçek açan tablasında %43.9 gibi çok yüksek, en geç çiçek açan tablasında ise %14.5 gibi çok düşük oranda yağ içeriğinin olduğunu, interval nedeniyle uzun süren çiçeklenme sonucu bitki içinde heterojen bir olgunlaşmanın ortaya çıktığı dolayısıyla da makinalı hasadın güçleştirdiğini rapor etmişlerdir. Bitkiler 5-8 yapraklı iken yapraklarında Absisik asit hormon seviyesi yüksek olduğu, sapa kalkma döneminde gövde ve yaprakta GA₃ (Giberellik asit) seviyesinin arttığı, absisik asit seviyesinin düştüğü, çiçeklenme döneminde bu ilişkinin yeniden tersine döndüğü, sapa kalkma döneminde bitkiye dışarıdan uygulanan GA₃'ün, çiçeklenmeyi hızlandırdığı ve çiçeklenme periyodunu kısalttığı, çiçek sayısı ve tohum miktarını ise düşürdüğü saptanmıştır (Baydar ve Ülger 1997). Çanakkale koşullarında yazlık ve kışlık ekimde ortalama çiçeklenme gün sayısının değişkenlik gösterdiği, kışlık ekimde 124.7 gün ve yazlık ekimde 82.1 gün olduğu (Coşkun 2014), Konya koşullarında 5 farklı ekim zamanında ekilen aspir çeşitlerinin ilk çiçeklenme tarihleri arasında farklılığın olduğu ve 75.33 ile 126 gün arasında değiştiği (Keleş 2010), Türkiye doğal florasındaki 94 farklı lokasyondan toplanan aspir türleri üzerinde yapılan bir araştırmada, aspir türlerinin çiçeklenme gün sayılarının 88-123 gün arasında değiştiği saptanmıştır (Arslan ve ark. 2014).

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Uygulama Deneme Arazisinde 2013-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme alanının toprakları organik madde bakımından düşük, hafif alkali, orta kireçli ve tuzluluk problemi bulunmayan killi-tınlı bünyeye sahiptir. Denizden yüksekliği 120 metredir. Ekim tek blok şeklinde, 3 metre uzunluğundaki sıralara, her bir hat 5 sıra, sıra arası 40 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde elle, 7 Aralık 2013

tarihinde kışık olarak yapılmıştır. Denemede tescilli 47TR hattı (Dinçer) standart olarak kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü periyotta toplam yağış, ortalama nispi nem uzun yılların ortalamasından daha az, ortalama sıcaklık ve toplam güneşlenme süresi ise uzun yılların ortalamasından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 1). Toplam yağış sadece Haziran ve Temmuz aylarında uzun yılların ortalamasından daha yüksek olduğu, nispi nemin Ocak ve Şubat ayı hariç uzun yılların ortalamasından düşük olduğu, ortalama sıcaklık Aralık hariç uzun yılların ortalamasından yüksek olduğu, toplam güneşlenmenin Mayıs ve Haziran ayları hariç uzun yılların ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. İklim verileri dikkate alınarak deneme boyunca hiç sulama yapılmamıştır. Deneme alanındaki yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiş olup, bitkilerin sapa kalkma döneminde bir defaya mahsus 18-46-0 (DAP) gübresi uygulanmıştır. Deneme alanında hastalık ve zararlı etmenleri görülmediğinden herhangi bir kimyasal mücadele yapma ihtiyacı olmamıştır. Bitkilerin ilk çiçeklendiği gün gözlem alınmıştır. Çiçeklenme periyodunun devam ettiği 33 gün boyunca her parseldeki çiçek sayısı ayrı ayrı sayılıp, her gün gözlem verileri kayıt altına alınmıştır. Bu işlem bitkilerin üzerinde bütün çiçekler açıncaya kadar devam ettirilmiş ve en son gün çiçeklenmesi biten parsellerdeki toplam çiçek sayısı sayılarak, her gün sayılan sayıya oranlanıp parsel çiçeklenme oranı tespit edilmiştir. Denemede tam çiçeklenme süresi, çiçeklenme periyodunun tam ortası olan %50 çiçeklenme dönemi kabul edilmiştir. Çiçeklenme periyodu için, ilk çiçek açılan günden itibaren çiçeklenmenin bittiği güne kadar geçen süre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çiçeklenme Gün Sayısı

Araştırma sonucu; çiçeklenme tarihi, bitkide çiçek sayısı ve çiçeklenme oranı bakımından hatlar arasında istatistiki anlamda çok önemli ($t>0.01$) farklılığın olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucu çiçeklenme periyodu boyunca, çiçeklenme oranları dikkate alınarak çiçeklenme gün sayılarının dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tam çiçeklenme olarak kabul edilen %50 çiçeklenme oranına hatların ulaşması bakımından aralarında önemli farklılıklar vardır. Hatların çiçeklenme periyodu boyunca %50 çiçeklenme oranına ulaşma bakımından gün sayısı değerlendirildiğinde; ele alınan hatların çiçeklenme periyodu boyunca %50 çiçeklenme oranına ulaşmak için geçen gün sayısının 13 ile 24 gün arasında değiştiği, ortalama gün sayısının 21 olduğu, 3F ve 2MA hattının 14 gün ile en kısa sürede %50 çiçeklenmeye ulaştığı, 21KZ hattının ise 24 gün ile en uzun sürede %50 çiçeklenmeye ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 1).

Hatların çiçeklenme periyodu boyunca %100 çiçeklenme oranına ulaşma bakımından gün sayıları değerlendirildiğinde; hatların çiçeklenme periyodunda %100 çiçeklenmeye durumuna ulaşmada gün sayısının 28 ile 33 gün arasında değiştiği, ortalama gün sayısının 31 olduğu, 47TR, 3F ve IET hattının 28 gün ile en kısa sürede %100 çiçeklenmeye ulaşmasına karşın, 26TR, 9IR, 41IR, 36SYR, 10HJK, 7ET, 30ET, 24IL, 25IL, 11A, 39LAR, 34UZ ve 16PAK hattı 33 gün ile en uzun sürede %100 çiçeklenmeye ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 1) Araştırmada standart olarak alınan 47TR aspir

Çizelge 1. Deneme alanına ait deneme yılı ve uzun yılların ortalaması olarak bazı iklim verileri

Table 1. Meteorological data of the experiment area for experiment year and long term

İklim Parametreleri	Aylar									Toplam	Ort.
	12 (2013)	1	2	3	4	2014	5	6	7		
Toplam	56.8*	5.1	34.0	40.8	24.4	48.1	62.3	55.0	19.9	346.4	38.5
Yağış (mm)	77.7**	67.2	57.1	63.2	56.5	49.0	45.4	32.0	40.1	488.2	54.2
Ort. Nisbi	52.1*	62.9	69.7	70.5	76.7	75.1	67.9	66.0	65.0	605.9	67.3
Nem (%)	61.0**	61.6	69.0	76.5	79.9	77.4	80.9	75.6	71.5	653.4	72.6
Ort. Sıcaklık (°C)	6.8*	9.9	9.0	10.2	12.1	16.9	21.3	24.6	25.7	136.5	15.1
Top.	9.4**	7.1	7.0	7.9	11.4	15.6	20.3	23.3	23.5	125.5	13.9
Güneşlenme (saat)	122.6	109.4	99.9	136.3	184.5	188.7	238.3	258.3	255.1	1539.1	177.1
	74.4	75.0	96.0	102.3	129.0	192.2	246.0	263.5	254.2	1432.6	159.1

*Deneme yılı; **Uzun yılların ortalaması

* Experiment year, ** Long term average

hattının %50 çiçeklenme durumuna 21 günde, %100 çiçeklenme durumunda ise 28 günde ulaşmış olduğu belirlenmiştir. Toplam çiçeklenme periyodu değerlendirildiğinde; ele alınan 35 hat içinde 3F ve 1ET hattı hariç diğer bütün hatların %100 çiçeklenme durumuna ulaşmaları için geçen sürenin, standart olarak alınan 47TR aspir hattından daha uzun olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).

Çiçeklenme ve olgunlaşma süresi arasında bir paralellik, ekstrem durumlar hariç her zaman vardır. Dolayısıyla ele alınan hatların tamamına yakını standart çeşitten daha uzun zamanda çiçeklenmesini tamamlamışlardır. Bu durum özellikle tarlayı erken terk ederek bir sonraki bitkiye daha uzun bir yetiştirme periyodu sağlama bakımından önem arz etmektedir.

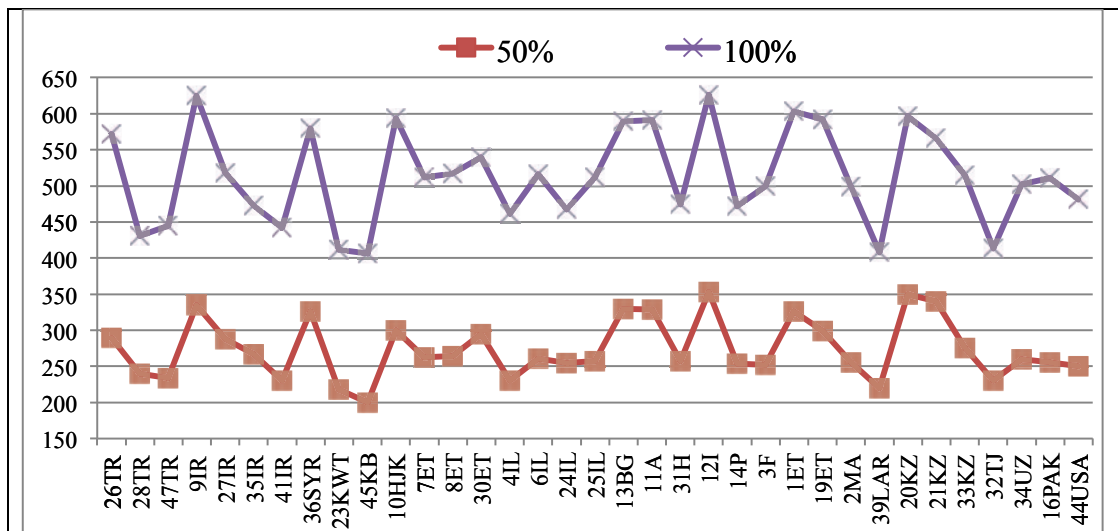
Diğer taraftan çiçeklenme periyodunun geç tamamlanması dolayısıyla geç olgunlaşmaya bağlı olarak hastalık ve zararlıların potansiyel olarak verimi azaltma riskini de vardır. Çiçeklenme periyodu bitki gelişme periyoduna bağlı olarak olgunlaşmaya doğru hızlanmaktadır. Bunda özellikle çiçeklenmenin başladığı tarihten itibaren sıcaklık derecesi ve güneşlenme süresinin artması önemli ölçüde etkide bulunmaktadır. Nitekim deneme yılında çiçeklenme periyodunda bu iklim verilerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). Dolayısıyla ele alınan hatların çiçeklenme periyodu bakımından hat içindeki ve hatlar arasındaki varyasyonların tespit edilerek, iklim

verileri ile olan ilişkilerinin ortaya konabileceği tipte bir araştırmanın yapılmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır. Nitekim çeşitli araştırmacılar da çiçeklenme bakımından aspir bitkisinde tekdüze bir ilişkinin bulunmadığını bir seri biçiminde çiçeklenmenin tamamlanmış olduğunu ortaya koymuşlardır (Esendal 1988; Baydar ve Yüce 1996; Baydar ve Ülger 1997; Ülger ve Baydar 2000; Kayaçetin ve ark. 2012; Coşkun 2014; Arslan ve ark. 2014). Bu çalışmadan elde edilen bulgular da bu düşünceyi teyit etmektedir.

Çiçek Sayısı

Araştırma sonucu çiçeklenme periyodu boyunca, %50 ve %100 çiçeklenme durumunda çiçek sayıları dikkate alınarak çiçek sayılarının dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi %50 ve %100 çiçeklenme durumunda çiçek sayısı bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar vardır. Hatların çiçeklenme periyodu boyunca %50 çiçeklenme oranına ulaştığında; çiçek sayısının 200 ile 353 arasında değiştiği, ortalama çiçek sayısının 274 olduğu, 45KB hattının 200 adet çiçek ile en az çiçek sayısına sahip olmasına karşı 12I hattının ise 353 adet çiçek ile en fazla çiçek sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Hatların çiçeklenme periyodu boyunca %100 çiçeklenme oranına ulaştığında; çiçek sayısının 406 ile 626 arasında değiştiği, ortalama çiçek sayısının 513 olduğu, tıpkı %50



Şekil 2. Aspir hatlarının çiçeklenme periyodu boyunca çiçek sayılarının dağılımı
Figure 2. Distribution of number of flowers during flowering period of safflower lines

çiçeklenme durumunda olduğu gibi 45KB hattı 406 adet çiçek ile en az çiçek sayısına sahip olmasına karşı 12I hattı 626 adet çiçek ile en fazla çiçek sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).Araştırmada standart olarak alınan 47TR aspir hattının %50 çiçeklenme durumunda 234, %100 çiçeklenme durumunda ise 445 adet çiçeğe sahip olduğu belirlenmiştir. Toplam çiçek sayısı (%100) bakımından değerlendirildiğinde ele alınan 35 hat içinde 28TR, 41IR, 23KWT, 45KB, 39LAR ve 32TJ hattı hariç diğer bütün hatlar, standart olarak alınan 47TR aspir hattından daha fazla sayıda çiçeğe sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 2).

Sonuç

Bir kantitatif karakterin oluşumunu genetik faktörler belirlemesine karşın, karakter yada karakterlerin oluşumundaki sınırları iklim faktörleri tayin etmektedir (Kurt 2011). Dolayısıyla hatların sahip oldukları çiçeklenme yeteneği ile iklim faktörleri arasında doğrudan bir ilişki söz konusudur. Nitekim %50 çiçeklenme periyodundaki çiçek sayısı ile %100 çiçeklenme periyodundaki çiçek sayısı hatlar arasında ve hat içerisinde beklendiği gibi birinden oldukça fazla farklılık göstermiştir. Bu durum çiçeklenmede homojenitenin tam olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca aspir bitkisinde görülen yabancı dölllenme durumu da bu farklılığın ortaya çıkmasında önemli derecede rol oynamıştır (Classen 1950; Knowles 1969). Nitekim bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda da çiçeklenmenin başlangıcında çiçek sayısının az olduğunu çeşitli faktörlerin çiçek sayısının artmasında rol oynadığı ortaya konmuştur (Baydar ve Yüce 1996; Baydar ve Ülger 1997; Abdelghani et al. 2013; Koçak ve ark. 2014). Bu araştırmada elde edilen bulgular da daha önce bu yönde yapılan çalışmalarla uyum arz etmektedir.

Kaynaklar

Abdelghani L., Leonardo V., Jose Maria F.M., 2013. Cross pollination of safflower under Moroccan environmental conditions. International Journal of Plant Breeding. P145-147

Anonymous 2013. FAO 2014. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim tarihi: 12.07.2015)

- Arslan Y., Subaşı İ., Tarıkahya B., Bülbül A., 2014. Anadolu Doğal Florasında Bulunan *Carthamus* L. Cinsine Ait Yabancı Türlerin Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Ekoloji 2014 Sempozyumu. 1-4 Mayıs 2014, Bildiri Özetleri Kitabı: 36
- Baydar H., Yüce S., 1996. *Carthamus tinctorius* L.'de çiçeklenme itervalleri, tabla çiçeklenme tarihi ve tabla pozisyon etkisi ile fitohormonların bu özellikler üzerine etkileri. Journal of Agriculture and Forestry, 20: 259-266
- Baydar H., Ülger S., 1997. *Correlations between changes in the amount of endogenous phytohormones and flowering in the safflower (Carthamus tinctorius L.)*. Turkish Journal of Biology (22): 421-425
- Beg A., 1993. Status and Potential of Some Oilseed Crops in the WANA Region. Aleppo, ICARDA, 38
- Coşku Y., 2014. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in kışlık ve yazlık ekim olanakları, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 462-468
- Classen C.E., 1950. Natural and controlled crossing in Safflower. Agronomy Journal 42: 381-384
- Esendal E., 1988. Aspir türleri üzerine bir monografi, coğrafi dağılışı, türlerarası ilişkiler, genetik ve sitogenetik özellikler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 3(1): 139-150
- Johnson R.C., Bergman J.W., Flynn C.R., 1999. Oil and meal characteristics of core and non-core safflower accessions from the USDA collection. Genet. Res. Crop Evol., 46: 611-618
- Kaya M.D, İpek A., Özdemir A., 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Tr. J. Agri. and Forestry, 27:221-227
- Kayaçetin F., Katar D., Arslan Y., 2012. Flower structure and biology of fertilization of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Journal of Field Crops Central Research Institute, 21(2):75-80
- Keleş R., 2010. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst
- Knowles P.F., 1969. Centers of plant diversity and conservation of crop germplasm, Safflower, Econ. Bot. 23: 324-329
- Knowles P., Ashri A., 1995. Safflower. *Carthamus tinctorius* (Compositae).In Evolution of Crop Plants. Edited by Smartt J, Simmonds NW. Harlow, UK: Longman. s47-50

- Koçak N., Uyanık M., Gürbüz B., Beyzi E., 2014. Determination of cross-pollination ratio in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using different experimental designs. Tarım Bilimleri dergisi 20: 120-125
- Kurt O., 2011. Bitki Islahı. OMÜ., Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, Yayın No: 43:(4. Baskı)
- Nagaraj G., Devi G.N., Srinivas C.V.S., 2001. Safflower Petals and their Chemical Composition. Proc. V. International Safflower Conference, July 23-27, 2001, USA
- Ülger S., Baydar H., 2000. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı büyüme dönemlerinde saptanan içsel büyüme hormonlarının çiçeklenme üzerine olan etkilerinin saptanması. Anadolu J. of AARI 10(2):56-65
- Weiss E.A., 2000. Safflower. In: Oilseed Crops, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, p93-129
- Yazdi-Samadi B., Zali A.A., 1979. Comparison of winter and spring-type Safflower. Crop Sci., 19: 783-785

Farklı Toprak Özelliklerinin Taban Çayırların Floristik Kompozisyonu Üzerine Etkisi

*Süleyman TEMEL¹ Uğur ŞİMŞEK² Erhan ERDEL²
Faruk TOHUMCU² Fatih GÖKMEN²

¹Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Iğdır
²Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Iğdır
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): stemel33@hotmail.com

Öz

Bir bölgede çayır ve mera alanları ile ilgili uygun ıslah ve yönetim çalışmalarının uygulanabilmesi için, öncelikle mevcut vejetasyonların tür bileşiminin tespit edilmesi gerekmektedir. Iğdır ovasının tuz etkisine maruz kalan taban arazilerinin büyük bir kısmında tarla tarımı yapılamamakta ve otlatılarak ya da biçilerek değerlendirilmektedir. Bu çalışma daha önce bitki örtüsü hakkında hiç çalışma yapılmamış, toprak tuzluluğundan farklı düzeyde etkilenmiş doğal kurak taban çayır kesimlerinin tür bileşimini ve aralarındaki farklılıkları tespit etmek ve sonrasında yapılacak çalışmalara altlık oluşturmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 2012 ve 2013 yıllarında dört çayır kesiminde tuzlu (EC = 4.82 dS/m, DSY = %11.6), alkali (EC = 1.48 dS/m, DSY = %39.1), tuzlu-alkali (EC= 4.31 dS/m, DSY = %39.7) ve tuzluluk problemi olmayan (EC = 0.4 dS/m, DSY = %4.3) çayır kesimlerinde hâkim türlerin çiçeklenme dönemi sonunda Quadrat yöntemi (0.5 x 0.5=0.25 m²) kullanılarak vejetasyon ölçümleri yapılmıştır. Buna göre tuzluluk problemi olmayan çayır kesiminde 39, tuzluluk sorunu olan çayır kesiminde 41, alkalilik sorunu olan çayır kesiminde 38 ve tuzluluk ve alkalilik sorunu olan çayır kesiminde 26 tür tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda çayır kesimlerinin tür bileşimlerinin özellikle familya bazında farklılık gösterdiği, normal koşullara göre tuz etkisinde kalmış çayır kesimlerinde baklagil tür sayısının daha az olduğu ve hayvanlar tarafından daha az tercih edilen tür sayısının arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çayır vejetasyonu, tuzlu-alkali, tuz stresi, tür bileşimi

Effects of Different Soil Features on Floristic Composition of Ground Meadows

Abstract

To conduct appropriate reclamation and management practices on grasslands in a region, it is necessary to first determine species composition of available vegetation. Field agriculture cannot be conducted in a large part of ground lands exposed to salinity in Iğdır Plain, and the lands are benefited by grazing or reaping. Study was conducted with the aim of determining species composition of never before studied natural ground meadows affected by salinity at different levels and the differences between them, and providing a base for subsequent studies. Vegetation measurements in meadow zones with no salinity problems (EC=0.4 dS/m, DSY=4.3%), saline (EC=4.82 dS/m, DSY=11.6%), alkaline (EC=1.48 dS/m, DSY=39.1%), and saline-alkaline (EC=4.31 dS/m, DSY=39.7%) in the years of 2012-2013 were carried out with Quadrat method (0.5x0.5=0.25 m²) at the end of blossoming period of dominant species. Accordingly, 39 species from the meadow zone with no salinity problem, 41 species from that with salinity problem, 38 species from that with alkaline problem, and 26 from that with saline-alkaline problem were determined. As a result, it was found that species composition of meadow zones differed according to family in particular, that decreased the number of legume species in saline conditions, and that the number of species less preferred by animals increased.

Keywords: Meadow vegetation, saline-alkaline, salinity stress, species composition

Giriş

Bugün dünyada çiftlik hayvanlarının gereksinim duyduğu yeminin yaklaşık %70'i çayır-mera alanlarından karşılanmaktadır (Lund 2007). Türkiye'nin yaklaşık %18'ini kaplayan çayır mera alanları (TÜİK 2013), dünya da olduğu gibi Türkiye'de de hayvanların gereksinim duyduğu kaba yemi en ekonomik yoldan sağlayan kaynakların başında olmasının yanı sıra (Aydın ve Uzun, 2002) biyolojik çeşitlilik yaratması, kültür bitkileri için gen kaynağı durumunda olması, yaban hayvanlarına barınma alanı sağlaması ve toprağı erozyona karşı koruması gibi pek çok önemli görevleri de üstlenmiştir (Açıkgöz 2001). İğdır ilinde de 358 800 ha'lık toplam arazi varlığının 146 571 ha'ı çayır mera alanları olup, üretilen kuru ot miktarı 73 286 tondur (Temel ve Şahin 2011). Gerekli ve yeterli ıslah çalışmalarının yapılmaması ve yıllardır uygulanan aşırı ve bilinçsiz uygulama teknikleri, mevcut çayır mera alanlarının üretim güçlerini kaybetmesine ve erozyona açık alanlar haline dönüşmesine neden olmuştur (Tükel ve Hatipoğlu 2001). Özellikle son yıllarda ekstrem iklim ve toprak koşullarının yaşandığı çayır ve mera alanlarında amenajman ve ıslah çalışmalarının eksikliği ve çözüm arayışları daha da önem arz etmiştir. İnsanlık ve çevre için önemine rağmen çayır mera alanlarında bozulma sadece ülkemizde değil dünyanın birçok yerinde problemdir. Bu problemler özellikle bizim gibi çayır meraları ortak kullanılan ülkelerde çok daha yoğundur. Çayır meralardaki problemleri düzeltmek çiftçilerin ve karar vericilerin yerinde akıllı karar vermelerine bağlıdır. Bunun için ise doğru ve kaliteli bilgiye ihtiyaç vardır. Çayır meralarda biomas üretimini belirleyen birincil unsur toprak olduğu için, mera yönetiminde toprak özellikleri ve sınıflaması ile ilgili bilgiler öncelikli öneme sahiptir. Mera yönetiminde önemli toprak özellikleri tekstür, strüktür, toprak derinliği, pH, organik madde ve bitki besin elementleri içeriği olarak sıralanabilir. Bu faktörlerin hem birbiriyle ve hem de iklim ve topoğrafya ile olan ilişkisi belli bir bölgede oluşacak vejetasyonun tipini ve üretim potansiyelini belirler (Holecheck et al. 1995).

Bu amaçla dünyada ve ülkemizde marjinal alanların iyileştirilmesine yönelik farklı materyal ve yöntemler kullanılarak yapılmış ve yapılmakta olan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Kushiev et al. 2005; Joachim et al. 2007). Özellikle de bölgenin ekolojik koşullarına adapte olmuş, tabii çayır meralarda kendiliğinden yetişen türlerle başarıya ulaşmanın daha akıllıca olacağı kanaati oluşmuştur. Ancak bu gibi ıslah çalışmalarının etkin bir şekilde yapılabilmesi için

de, öncelikle bölgenin floristik kompozisyonunun çıkarılması ve türler içerisinde; adaptasyon kabiliyeti yüksek, ekstrem dönemlerde dahi yeşilliğini, üretim güçlerini ve kalitesini koruyabilen türlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bugün Dünya da ve ülkemizde farklı amaçlar doğrultusunda çayır mera alanlarında yürütülmüş pek çok floristik kompozisyon çalışmaları yer almaktadır. Örneğin Koç ve Gökkuş (1996), Palandöken dağları mera vejetasyonlarında yer alan bitkilerin önemli bazı özelliklerini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada, araştırma sahasında rastlanılan 152 bitki türünden 21'ini buğdaygillerin, 20'sini baklagiller ve 111'ini diğer familyalara ait bitkilerin oluşturduğu, bu bitkilerden 15'inin iyi, 19'unun orta 102'sinin orta yem değerine sahip olurken 16 türün zehirli bitkiler grubunda yer aldığını bildirmiştir. Yine Çetik (1985), İç Anadolu'nun vejetasyonu incelemiş ve Konya ovası steplerinde çorakçıl (*Artemisia santonicum*, *Salvia cryptantha*, *Astragalus microcephalus*, *Trigonella monantha*, *Atriplex convululata*, *Alyssum strigasum* *Juncus maritimus*, *Atropis distans* var. *convulata*, *Aleuopus littoralis*, *Frankenia hirsuta*, *Limonium iconia*, *Obione portulacoides*, *Salsola inermis*) bitkilerin oldukça yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Konu ile ilgili Gomez Mercado et al. (2012), tuzlu alanlarda *Phragmites australis*, *Suaeda vera*, *Sportinia densiflora*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostrachyum*, *Astrecicus maritimus*, *Asparagus horridus*, *Salsola vermiculata*, *Typha dominguensis* ve *Tamarix galica* türlerine rastladığını ve tuzluluğa dayanıklı bitkiler olduğunu belirlemişlerdir. Yürütülen başka bir çalışmada Böylelikle yapılan çalışmalar, arzulanan türlerin bozulup-terk edilen çayır mera alanlarının rehabilitasyonu için büyük bir potansiyele sahip olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Uygun ıslah ve yönetim çalışmalarını belirlemek için çayır ve meraların mevcut durumlarının bilinmesi veya ortaya konulması gerekmektedir. İğdır yöresinde konu ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışma ile büyük bir kısmı değişik derecede tuzdan etkilenmiş olan İğdır ovasında gelişmiş taban çayırların floristik kompozisyonunu belirleyerek,

uygun idare ve ıslah yöntemleri için çözüm önerilerinin geliştirilmesine altyapı hazırlamak hedeflenmiştir. Dolayısı ile yapılan vejetasyon analizi ile taban çayırların geçmişteki kullanım şiddeti, mevcut durumu ortaya konulmuş, aynı zamanda ileride bitki örtüsü ve toprak şartlarında meydana gelecek olumlu veya olumsuz yöndeki değişimin belirlenmesine hizmet edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

İğdir ovasının tuzlu alkali özelliğe sahip doğu kesiminde yayılış gösteren doğal çayır alanları araştırma materyalini oluşturmuştur. Deneme; kurak iklim özelliği gösteren İğdir İli, Aralık ilçesine bağlı Saraçlı ve Aşağı Çamurlu köyleri sınırları içerisinde kalan taban çayır arazilerde kurulmuştur. Çalışma aynı iklim bölgesinde yer alan, ancak toprak özellikleri farklı tuzlu (EC= 4.8 dS/m, ESP= %11.6), alkali (EC= 1.5 dS/m, ESP= %39.1), tuzlu-alkali (EC= 4.3 dS/m, ESP= %39.7) ve tuz içermeyen (EC= 0.4 dS/m, ESP= %4.3) çayır kesimlerinde 2012-2013 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme materyali olarak seçilen çayır kesimlerin her biri 10 da alana sahip olup, deniz seviyesinden yüksekliği 825 m'dir. Araştırma sahasının uzun yıllar ortalamasına göre ortalama yıllık yağış, nispi nem ve sıcaklık değerleri sırasıyla 264.0 mm, %51.2 ve 12.5 °C'dir. Denemenin yürütüldüğü 2012 ve 2013 yıllarında ise; ortalama yıllık yağış miktarları sırasıyla 237.2 mm ve 226.9 mm, nispi nem yüzdeleri sırasıyla %53.6 ve %51.4, ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 13.5°C ve 14.06°C olarak ölçülmüştür (Anonim 2014).

Çayır kesimlerinden (0-30 cm) alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre kumlu-killi tına sahip tuzlu çayır kesimi hariç, diğer çayır kesimleri killi-tınlı toprak bünyesine sahip olmuştur. Toprakların kireç içerikleri incelendiğinde tüm çayır kesimlerinin orta kireçli sınıfta bulunduğu ve fosfor içeriklerinin ise düşük olduğu belirlenmiştir. Tuz içermeyen çayır kesimlerin organik madde içeriğinin orta sınıfta, tuzlu kesimin düşük, alkali ve tuzlu-alkali kesimlerin ise çok düşük sınıfta yer aldığı görülmüştür. Bor içeriği bakımından tuz içermeyen çayır kesimi düşük sınıfta yer alırken, diğer çayır kesimlerinde ise bor, toksik sınırın üzerinde yer aldığı görülmüştür (Anonim 1980, 2002a, 2002b). Araştırmada çayır kesimlerinin arazi etütleri 2012 yılı Mart ayında yapılmış ve

2012 yılı Nisan ayında floristik kompozisyon çalışmalarına başlanılmıştır. Bilindiği üzere tür bileşimi çevre ve rekabet şartlarının etkisi altında mevsimsel olarak değişim gösterebileceğinden, bu çalışmada tür sayısının belirlenmesi hâkim türlerin çiçeklenme döneminin sonunda yapılmıştır. Vejetasyon ölçümleri için öncelikle her bir çayır kesiminde araziyi bütün olarak temsil edebilecek nitelikte 4 doğrusal hat tespit edilmiştir. Her bir hat içerisinde de şansa bağlı olarak 15 örnekleme ve sonuçta ise her bir çayır kesiminde 60 olmak üzere dört çayır kesiminde toplam 240 örnekleme yapılmıştır. Bu amaçla 0.5 x 0.5 = 0.25 m²'lik çerçeveler kullanılmıştır. Teşhis amacıyla bitki örnekleri öğleden önce ve öğleden sonra toplanmış ve örnek alımları bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme ve generatif) toprak altı kısımları (kök, yumru, rizom) ile birlikte yapılmıştır. Daha sonra arazide toplanan örnekler naylon torbalara konularak laboratuvara taşınmış ve herbaryum çalışmalarına başlanmıştır. Yine tür teşhislerin yapılmasında yardımcı olması düşüncesiyle, arazide her bir bitki türü için farklı gelişme dönemlerinde mümkün olduğu kadar resimler çekilmiştir. Daha sonra bitki teşhisleri alanında uzman kişilere gönderilmiş ve teşhisleri yaptırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İki yıl boyunca dört farklı taban çayır kesimlerinde yapılan floristik kompozisyon çalışması sonucu tespit edilen tür bileşimleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Buna göre tuz içermeyen çayır kesiminde 9'u buğdaygil, 8'i baklagil ve 22'si diğer familyalardan olmak üzere toplam 39 tür belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre tuz içermeyen çayır kesiminde toplam tür içerisinde buğdaygillerin oranı %23.0, baklagillerin oranı %21.0 ve diğer familyaların oranı ise %56.0 olarak belirlenmiştir. Tuzlu çayır kesiminde toplam 41 tür tespit edilmiş ve bunların 9'u (%22.0) buğdaygil, 6'sı (%14.6) baklagil ve 26'sı (%63.4) diğer familyalardan oluşmuştur. Alkali çayır kesiminde ise 9'u (%23.7) buğdaygil, 7'si (%18.4) baklagil ve 22'si (%57.9) diğer familyalardan olmak üzere toplam 38 tür belirlenmiştir. Ve son olarak tuzlu-alkali çayır kesiminde toplam 26 tür tespit edilmiştir. Mevcut belirlenen türlerin 5'i (%19.2) buğdaygil familyasına ait, 4'ü (%15.4) baklagil ve 17'si (%65.4) ise diğer familyalara ait türler

Çizelge 1. Araştırma sahası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physiological and chemical properties of experiment area

Toprak özellikleri	Tuz içermeyen çayır kesimi	Tuzlu çayır kesimi	Alkali çayır kesimi	Tuzlu-Alkali çayır kesimi
pH	7.89	8.32	9.69	8.8
EC (dS/m)	0.40	4.82	1.48	4.31
Kireç (%)	13.17	6.97	11.82	12.59
Tekstür sınıfı	Killi tın	Kumlu killi tın	Killi tın	Killi tın
Org. Mad. (%)	2.41	0.69	0.89	1.10
Azot (%)	0.12	0.03	0.04	0.05
KDK (me/100gr)	25.5	65.2	40.6	46.5
DNa (%)	4.3	11.6	39.1	39.7
Fosfor (ppm)	0.24	1.93	1.45	0.61
Bor (ppm)	0.37	3.09	6.68	6.14

oluşturmuştur. Familya grupları oransal olarak incelendiğinde en fazla buğdaygil oranı alkali çayır kesiminde (%23.7), bunu tuz içermeyen (%23.0) ve tuzlu çayır (%22.0) kesimleri takip etmiştir. En düşük buğdaygil oranı ise tuzlu-alkali çayır (%19.2) kesiminde tespit edilmiştir.

Genel olarak türlerin tuzluluğa dayanımları, tuz konsantrasyonlarının yoğunluğuna ve bitki türlerine göre değişkenlik göstermektedir. Mevcut araştırmamızda da dört çayır kesiminde de en az tür sayısı ve oranlarının baklagil familyasında, en fazla tür sayısı ve oranlarının ise diğer familyalara ait olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 2). Ayrıca toprakların bozulmuş derecesi arttıkça, baklagil familyasına ait türlerin oranlarının azaldığı görülmüştür. Yapılan araştırmalar tuzlu toprak koşulları altında bitkilerin çimlenme ve gelişme kabiliyetlerinin familya, cins ve türler arasında farklılık gösterdiğini, hatta aynı bitkinin farklı varyeteler arasında bile önemli varyasyonların olduğunu rapor etmişlerdir (Li et al. 1997; Hakim ve ark. 2010). Çayır kesimlerinin toprak özellikleri dikkate alındığında, tuzlu-alkali çayır kesiminde gerek familyalara ait ve gerekse toplam tür sayıları diğer çayır kesimlerine göre daha düşük bulunmuştur. Bu, topraktaki aşırı tuz ve Na iyonlarının fazlalığından dolayı bitkilerin fizyolojik kuraklığa ve iyon toksitesine daha fazla maruz kalmasından kaynaklanmış olabilir. Bilindiği üzere kültürü yapılan ve doğada kendiliğinden yetişen çoğu türler halomorfik toprak koşullarına uyum sağlayamazken, tuza toleranslı bazı geofitler ve özellikle de halofit türler rahatça yetişebilmekte (Yılmaz ve ark. 2011), hatta bazı türler (obligat halofitler) en iyi gelişmelerini tuzlu koşullarda gerçekleştirmektedirler (Ungar 1991). Mevcut bu sebeplerden dolayı tuzlu-alkali çayır kesimlerinde bitki gelişimleri ve tür sayısı düşük olmuş olabilir.

Ayrıca mevcut araştırmamızda tuzlu çayır kesimindeki toplam tür sayısı, diğer çayır kesimlerine göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Özellikle tuzlu çayır kesiminde tür sayısının tuz içermeyen çayır kesimine göre daha fazla olması, baklagil ve buğdaygil familyalarına ait tür sayısının fazlalığından ziyade diğer familyalara ait tür sayısının fazla olmasında kaynaklandığı görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Temel ve ark. (2015), tuzlu topraklarda m²'de yer alan yabancı ot çeşitliliği ve yoğunluğunun tuz içermeyen topraklara göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Mevcut bu sebeplerden dolayı tuzlu çayır kesimine adapte olmuş diğer familyalara ait halofit tür sayısının fazla olması, buna neden olmuş olabilir.

Sonuç

Topraktaki tuzluluk ve alkalilik çayır kesimlerinin gerek familya bazında ve gerekse toplam tür sayılarını azaltırken, çorakçıl bitkilerin sayılarında artışlara neden olmuştur. Bir başka deyişle değişen toprak koşulları bitki örtüsünün değişmesine sebep olmuştur. Ayrıca mevcut türler dikkate alındığında çayır kesimlerinin bilinçsizce kullanıldığı ve hayvanlar tarafından daha az tercih edilen özellikle halofit tür sayılarında artışlar olduğu ortaya konmuştur. Mevcut bu sonuçlara göre çayır kesimlerinin ot kalitesini yükseltmek ve hayvanlar tarafından daha fazla tercih edilen tür sayılarının artırılması için ekstrem toprak koşullarında yetişebilen ticari türler veya bölge topraklarına adapte olmuş türlerle bitki bileşiminin zenginleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca ikame edilen türlerin habitat oluşturabilmesi ve devamlılıklarını sürdürülebilmesi için drenaj problemlerinin çözülmesi ve uygun çayır idare yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir.

Çizelge 2. Tuz içermeyen, tuzlu, alkali ve tuzlu-alkali çayır kesiminde yer alan türler

Table 2. Plant species on meadow zones with no salinity problem, saline, alkaline and saline alkaline meadow zones

Latince adı	Türkçe adı	T.İ.Ç.K	T.Ç.K	A.Ç.K	T.A.Ç.K
BUĞDAYGİLLER					
<i>Aegilops columnaris</i> ZHUKOVSKY	Buğdayotu	-	+	+	-
<i>Aeluropus littoralis</i> L.	Sahil ayriği	+	+	+	+
<i>Agropyron repens</i> L.	Tarla ayriği	+	-	+	-
<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Yabani tilkikuyruğu	+	+	+	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	Sağır ilcan	+	+	+	-
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpekdişi	+	+	+	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex	Kargı kamışı	+	+	+	+
<i>Pucinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	Çorak çimi	+	+	+	+
<i>Steria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşil kirpi darı	+	+	+	-
<i>Hordeum nodum</i>	Pisipisi arpası	+	-	-	-
<i>Agropyron cristatum ssp incanum</i>	Kop ayriği	-	+	-	-
Toplam Buğdaygiller		9	9	9	5
BAKLAGİLLER					
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Alhagi	+	+	+	+
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	Gazal boynuzu	+	+	+	+
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarıtaş yoncası	+	+	+	-
<i>Sophora alopecuroides</i> L.	Acıbiyan	+	+	+	+
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Çilek üçgülü	+	-	+	-
<i>Trigonella coelesyriaca</i> Boiss.	Çemen	+	+	+	-
<i>Trifolium repens</i>	Ak üçgül	+	-	-	-
Toplam Baklagiller		8	6	7	4
DiĞER FAMILİYALAR					
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Horozibiği	-	+	-	-
<i>Anchusa azurea</i> MILLER	Balıkotu	-	+	-	-
<i>Anthemis cotula</i> L.	Pis kokulu köpek papatyası	-	+	-	+
<i>Brasica sp.</i>	Hardal	+	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	+	-	+	-
<i>Carex muricata ssp. lamprocarpa</i>	Çayır sazı	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i> L.	Ak kazayağı	-	+	+	+
<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Tarla köygöçüreni	+	+	+	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	+	+	+	+
<i>Cuscuta europaea</i> L.	Cinsaçı	+	+	+	+
<i>Dianthus sp.</i>	Karanfil	+	+	+	+
<i>Galium tricorutum</i> Dandy	Yoğurt otu	+	-	+	-
<i>Halanthium roseum</i> (Trautv.) Ilijin	Tuz otu	-	+	+	+
<i>Halimione verrucifera</i> (M. Bieb.)		-	+	+	+
<i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsc	Deniz börülçesi	-	+	-	+
<i>Herniaria glabra</i> L.	Kırık Otu	+	+	-	-
<i>Inula oculus-christi</i> L.	Yünlü pirekiran	+	+	+	-
<i>Juncus gerardi</i>	Hasır sazı	+	-	-	-
<i>Lactuca saligna</i> L.	Eşek marulu	+	+	+	-
<i>Lappula occidentalis</i> (S.Wats.) Greene		+	+	-	-
<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Yabani tere	+	+	+	-
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	Kuyruklu deniz lavantası	-	+	+	+
<i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Bunge	Soda otu	-	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Mızrak yapraklı sinir otu	+	+	+	+
<i>Plantago media</i> L.	Orta yapraklı sinir otu	+	+	+	-
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	Kuşekmeği	+	+	+	+
<i>Potentilla reptans</i> L.	Sürünücü beşparmak otu	+	-	-	-
<i>Scorzonera cana</i> (C.A.Mey.) Hoffm	İskorçin	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Aslan dişi	+	+	+	+
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Yemlik	+	+	+	-
Toplam Diğere Familyalar		22	26	22	17
Genel Toplam Tür Sayısı		39	41	38	26
Buğdaygillerin oranı (%)		23.0	22.0	23.7	19.2
Baklagillerin oranı (%)		21.0	14.6	18.4	15.4
Diğere familyaların oranı (%)		56.0	63.4	57.9	65.4

+ : Var olan türler, - : Var olmayan türler, T.İ.Ç.K.: Tuz içermeyen çayır kesimi, T.Ç.K.: Tuzlu çayır kesimi, A.Ç.K.: Alkali çayır kesimi, T.A.Ç.K.: Tuzlu-alkali çayır kesimi

+ : Existing species, - : Non existing species, T. İ. Ç. K. : Meadow zones with no salinity problem, T. Ç. K. : Saline meadow zone, A. Ç. K. : Alkaline meadow zone, T. A. Ç. K. : Saline – alkaline meadow zone.

Teşekkür

Bu araştırma (2012-FBE-B10 No.lu) Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Tüm yazarlar finansman desteğinden dolayı BAP Birimine teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., 2001. Yembitkileri (3. baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No: 182, VİPAŞ A.Ş. Yayın No: 58, 584s. Bursa
- Anonim, 2014. Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri, Ankara.
- Anonim, 1980. Soil testing and plant analysis, Bull. 38/1 Food and Agriculture Organization, Rome-Italy
- Anonim, 2002a. Explanation of Physical Analysis and Interpretation. <http://www.dlwc.nsw.gov.au/care/soil/sss/tests/tests4.htm> (Erişim tarihi 22.06.2015)
- Anonim, 2002b. Explanation of Chemical Analysis and Interpretation. <http://www.dlwc.nsw.gov.au/care/soil/sss/tests/tests5.htm#Chemical-Test-Result-Rankings> (Erişim tarihi 22.06.2015)
- Aydın İ. ve Uzun F., 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 9, Samsun, 313 s
- Çetik A.R., 1985. Türkiye Vegetasyonu: I İç Anadolu'nun Vegetasyonu ve Ekolojisi, Selçuk Üniv. Yay. No:7, Konya
- Gomez Mercado F., Del Moral Torres F., Gimenez Luque E. and De Haro Lozano S., 2012. Salinity tolerance of the hygrophilous plant species in the wetlands of the south of the Iberian Peninsula. Not Bot Horti Agrobo, 40(1): 18-28
- Hakim M.A., Juraimi A.S., Begum M., Hanafi M.M., Ismail M.R. and Selamat A., 2010. Effect of salt stress on germination and early seedling growth of rice. Afr. J. Biotech., 9(13): 1911-1918
- Holechek Jerry L., Pieper R.D. and Herbel C.H., 1995. Range Management: Principles and Practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, p 526
- Joachim H., Makoi J.R. and Ndakidemi P.A., 2007. Reclamation of sodic soils in northern tanzania, using locally available organic and inorganic resources. African J. Biotechnology, 6(16): 1926-31
- Koç A. ve Gökkuş A., 1996. Palandöken dağları mera vejetasyonunda yer alan bitkilerin bazı özellikleri. Türkiye 3. Çayır mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 107-114
- Kushiev H., Noble A.D., Abdullaev I. and Toshbekov U., 2005. Remediation of abandoned saline soils using Glycyrrhiza glabra: A study from the Hungry steppes of Central Asia. International Journal of Agricultural Sustainability, 3(2): 102-13
- Li Y., Shen Y.Y. and Yan S.G., 1997. Comparative studies of effect of NaCl stress on the seed germination of 5 forage species. Horticultural Science, 14(2): 50-53
- Lund H.G., 2007. Accounting for the World's Rangelands. Rangelands, 29: 3-10
- Temel S. ve Şahin K., 2011. Iğdır ilinde yem bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. YYÜ Tar. Bil. Derg., 21(1): 64-72
- Temel S., Keskin B., Şimşek U. ve Yılmaz İ.H., 2015. Bazı çok yıllık yem bitkisi türlerinin m²'deki bitki çıkışına halomorfik toprak koşullarının etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 46-54
- TÜİK 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr
- Tükel T. ve Hatipoğlu R., 2001. Çayır meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. Tarım ve Köy İşleri Dergisi, Mayıs-Haziran, Sayı: 139, 40-43
- Ungar I.A., 1991. Ecophysiology of Vascular Plants. Boca Raton, Florida: CRC Press, ss. 108.
- Yılmaz E., Tuna A.L. ve Bürün B., 2011. Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 7(1): 47-66

Farklı Cins Hayvan ile Otlatılan Meraların Sağlık ve Ekolojik Alan Sınıflaması

*Şule ERKOVAN¹ M. Kerim GÜLLAP¹ H. İbrahim ERKOVAN¹ Ali KOÇ²

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): erkovan@atauni.edu.tr

Öz

Meralar ekolojik faktörlerin yönlendirmesine bağlı olarak kendisini yenileyebildiği gibi geriye gidiş de sergileyebilir. Kullanım özelliklerine bağlı olarak olumlu, olumsuz veya mevcudu muhafaza eden şeklinde davranış sergilemektedir. Bu çalışma sığır, koyun ve sığır ile koyunun birlikte otlatıldığı meraların sağlık ve ekolojik alan sınıflamasını belirlemek amacıyla Erzurum ili Kargapazarı dağlarında yürütülmüştür. Bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri yönünden incelenen mera kesimlerinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, kısa boylu buğdaygillerin hakim olduğu yüksek rakımlı bozkır meralarında kontrolsüz koyun otlatmanın kontrolsüz sığır otlatmaya göre bitki örtüsü ve ilişkili kaynakları daha fazla tahrip edici olduğunu ifade etmemiz mümkündür. Ancak koyunların geniş yapraklı türleri baskı altına aldığı göz ardı edilmemelidir. Sonuç olarak bozkır meralarının sürdürülebilir kullanımı açısından otlatma mevsimi ve kapasitesine uymak şartıyla sığır ve koyun sürülerinin karışık otlatılmasında fayda vardır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik alan, bitki örtüsü, toprak, su

Rangeland Health and Ecological Site Classification of the Rangeland with Grazed Different Type Animals

Abstract

Rangelands can renew itself or go backwards depending on the ecological factors. Rangelands exhibit positive, negative or neutral depending on using properties. The objective of this study was to determine rangeland health and ecological site distribution of grazed rangeland with cattle, sheep and mixed stocking in the Kargapazarı Mountain Erzurum province. In the investigated rangelands, vegetation, soil and hydrology properties differed significantly. As a result of this study, it is possible to state that uncontrolled grazing with sheep gives more damage to vegetation and related resources than uncontrolled grazing with cattle in highland steppe rangelands where short grasses are dominated. But forbs of sheep taken under pressure should not be ignored. In conclusion, for sustainable use of steppe rangeland, providing suitable grazing season and grazing capacity, sheep and cattle herds can graze as mixture.

Keywords: Ecological site, vegetation, soil, hydrology

Giriş

Mera vejetasyonları canlı ve dinamik bir yapıya sahip olup, otlatma, yakma, toprak, iklim, topoğrafya vb. gibi çeşitli faktörler ile güçlü bir ilişkiye sahiptir. Çevresel faktörler, iklim, toprak ve insan aktiviteleri bitki örtüsünün oluşmasında ve şekillenmesinde önemli olmasına karşın, otlatma bitki örtüsünün değişiminde önemli bir role sahiptir (Arevalo et al. 2011). Bitki tür kompozisyonu üzerine otlayan hayvanların potansiyel etkisi hayvanların cüssesi ve otlama alışkanlıklarına

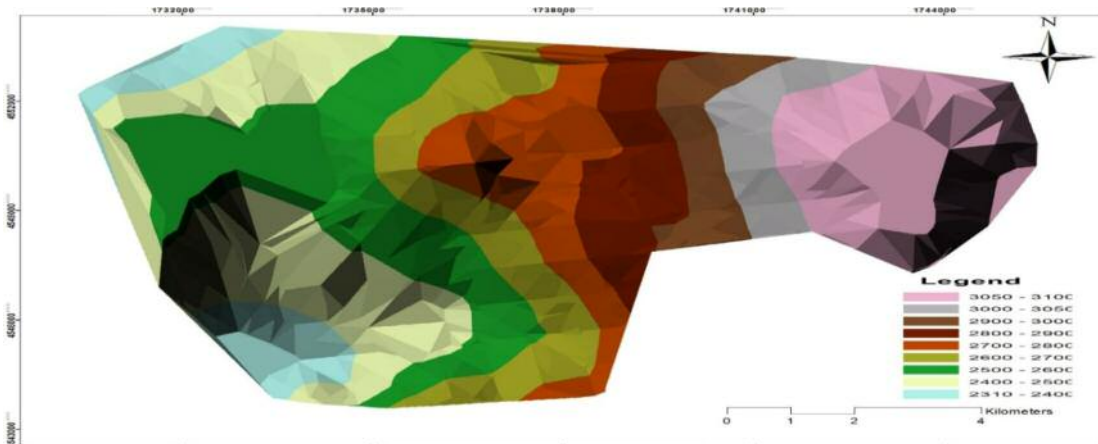
bağlı olarak değişmektedir (Yunusbaev et al. 2003; Altın ve ark. 2011). Büyük baş ile küçükbaş hayvanlar karşılaştırıldıklarında, büyük baş hayvanlar hem daha fazla ot ve tohum tüketmekte hem de tüketmiş oldukları tohumlar sindirim sistemlerinden daha uzun sürede geçtiği için tohumları daha uzak alanlara taşınmaktadır (Bakker and Olff 2003). Büyük baş hayvanların bıraktığı dışkıları bünyesinde bulundurduğu tohumların yayılmasını sağlarken, mevcut bitki örtüsünün yapısının

değişmesinde de etkili olmaktadır (Haskell et al. 2002). Koyun ile otlatma at ile otlatmaya göre bitki örtüsüne daha fazla zarar vermektedir (Rabotnov 1992). Koyunlar sığırlara göre daha seçici otlamakta, genellikle baklagilleri ve yüksek kaliteli diğer familyalara dahil türleri tercih etmektedir (Rose et al. 2012). Hayvanların seçici otlama davranışları türler arasındaki rekabeti etkilemekte, istilacı türler artmakta ve bitki tür kompozisyonunda değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Otlatma sadece bitki tür kompozisyonunu etkilememek ile kalmamakta buna ilave olarak sahanın toprak ve hidrolojik özelliklerini de etkilemektedir. Otlayan hayvanların toprak özelliklerine gezinme ve dışkı gibi doğrudan etkilerinin yanı sıra vejetasyonun yapısını ve fonksiyonunu değiştirme gibi dolaylı etkileri bulunmaktadır (Greenwood and McKenzie 2001). Özellikle toprağın nemli olduğu dönemlerde otlatma toprak sıkışmasına neden olmakta, toprakların su geçirgenliğini ve havalanmasını azaltmaktadır (Altın ve ark. 2011). Bitki tür kompozisyonunda olduğu gibi hayvan türlerinin etkisi de farklı olmaktadır. Genellikle hayvan cüssesi arttıkça gezinme esnasında toprağa uyguladığı basınç artmaktadır. Dolayısıyla büyük baş hayvanlar toprağa uyguladıkları basınç (98-192 kPa), küçükbaş hayvanların uyguladığı basınca (48-83 kPa) göre oldukça fazladır ve bu durum büyükbaş hayvanlar ile otlatılan meralarda toprak sıkışması riskini artırmaktadır. Ancak küçükbaş hayvanlar daha fazla hareket ettiği için gezindikleri alanda daha fazla toprak agregatlarının parçalanmasına neden olmaktadır (Golodets and Boeken 2006; Li et al. 2008). Bunun bir sonucu olarak küçükbaş hayvanlar toprak yüzeyini daha fazla

tahrip etmekte ve toprak yüzeyinde çıplak alanlar veya patikaların oluşmasında etkili olmaktadır (Milton et al. 1997). Mera vejetasyon dinamiklerini doğru anlamak ve sürdürülebilir kullanımlarını sağlamak için vejetasyon, toprak, jeoloji, iklim ve fonksiyonel bitki türlerinin potansiyellerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu özelliklerin bilinmesi mera dinamiklerinin nasıl değiştiğini, yönetimini, ıslahını, bozulma riskini değerlendirmede daha hızlı karar verilmesine yardımcı olacaktır (Bestelmeyer et al. 2010). Homojen bir yapı göstermeyen meralarda doğru değerlendirmelerin yapılabilmesi için bitki örtüsü, toprak ve su (hidrolojik) özellikleri ile sağlık sınıflamasının bir başka ifade ile ekolojik alan sınıflamasının yapılması gerekmektedir. Bu çalışma sığır, koyun ve sığır+koyunun birlikte otlatıldığı meraların sağlık sınıfı ve ekolojik alan sınıfına etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Erzurum ili Kargapazarı Dağlarında 15.83 km² mera alanında 2014 yılında yürütülmüştür. Araştırma sahasının uzun yıllar ortalaması yıllık yağışı 391 mm ve ortalama sıcaklığı 5°C civarındadır. Araştırmanın yürütüldüğü yılda ise ortalama yağış ve sıcaklık sırasıyla 420 mm ve 5°C olarak kaydedilmiştir. Örneklemelerin yapıldığı mera alanında rakım 2300-2900 m arasında değişmekte olup (Şekil 1) sığır, koyun ve sığır+koyun otlatıldığı birbirlerine komşu mera alanında 5 tekerrürlü olarak örnekleme yapılmıştır. Düşük rakımlar vadilere yakın ve eğimi %30'dan az, yüksek rakımlar ise dağın yüksek kesimlerinde eğim %30'un üzerinde yer



Şekil 1. Örneklemin yapıldığı meranın rakım değerlerindeki değişim
Figure 1. Changes in altitude values of sampling rangeland

almaktadır. Seçilen üç mera alanının özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür: a) mülkiyeti ve kullanımı şahsa ait sığır otlatarak değerlendirilen mera, b) mülkiyeti devlete ait olup göçerlere kiralanan ve koyun otlatılan mera c) mülkiyeti devlete kullanımı köylüye ait sığır+koyun otlatılarak değerlendirilen meral şeklindedir. Araştırma sahasının toprakları %15.33 kil, %30.65 silt ve %50.02 kum içermekte olup tekstür sınıfı kumlu-tın özelliktedir. Toprakların organik madde içeriği %2.83, toprak pH'sı 5.74, fosfor içeriği 13.63 kg/da ve kireç içeriği %0.04 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sahası topraklarının agregat stabilitesi, dispersiyon oranı, hidrolik iletkenlik ve elektriksel iletkenlik değerleri sırasıyla %84.20, %34.38, 2.28 cm/saat ve 0.22 mmhos/cm'dir. Sığır otlatılan mera kesiminde buğdaygiller familyasına dahil türlerden *Festuca ovina*, *Stipa* spp., *Agropyron intermedium* ve *Koeleria cristata*, baklagiller familyasına dahil türlerden *Medicago* spp. ve *Onobrychis* spp. diğer familyalara dahil türlerden ise *Poterium sanguisorba* minör, *Plantago* spp. ve *Carex* spp. yaygın türlerdir. Koyun otlatılan mera kesiminde sert yapılı olması nedeniyle koyunlar tarafından tercih edilmeyen *Alopecurus aucherii* baskın tür olmakla birlikte *Stipa* spp., *Eryngium campestre* ve *Carex* spp. yaygın türlerdir. Koyun otlatılan mera kesiminde baklagiller ve diğer familyalara dahil bitki türleri çok yaygın değildir. Sığır ve koyunun karışık otladığı mera kesimlerinde *Festuca ovina*, *Stipa* spp., *Agropyron intermedium*, *Koeleria cristata*, *Alopecurus aucherii*, *Medicago* spp., *Onobrychis* spp., *Astragalus microcephalus*, *Poterium sanguisorba* minör, *Eryngium campestre* ve *Carex* spp. yaygın türlerdir.

Ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı

sınıflaması Koç ve ark. (2013) tarafından önerilen Türkiye ve benzeri ekolojilerdeki meralar için bitki örtüsü, toprak, ve su durumunu bir arada değerlendiren a) kuru dere sayısı ve genişliği, b) yüzey akış izi, c) patika varlığı, d) çıplak alan, e) mera üzerinde rüzgar veya su ile oyulmuş ve taşınmış toprak varlığı, f) ölü bitki materyal taşınması, g) toprak yüzeyinin erozyona dayanıklılığı, h) toprak bozulması ve kaybı, i) kompozisyon ve tür dağılımının infiltrasyon ve yüzey akışı ile ilişkisi, j) toprak sıkışması, k) fonksiyonel veya yapısal bitki grupları, l) bitki ölümü, m) ölü materyal, n) üretim, o) istilacı bitkiler, p) çok yıllık bitkilerin yeniden üreme kabiliyetleri ve r) arzulanan bitkilerde anız yüksekliği olmak üzere toplam 17 mera sağlık indikatörü için gözlem yapılarak not edilmiştir. Mera sağlık sınıfını belirlemede 17 indikatörden c, g, h, j, k, l, m, n, o, p ve r bitki örtüsü, a, b, c, d, e, g, h ve j toprak ve a, b, c, d, e, f, g, h, i, j ve m ise hidrolojik özellikler ve sağlık sınıfını belirlenmesinde ele alınmıştır. Fakat ele alınan bu özelliklere göre hazırlanan detay tablolar bildirilerdeki sayfa sınırlaması nedeniyle metin içinde verilmeden sadece özet tablo verilmiştir. Sayılan indikatörlerin durumları tespit edildikten sonra vejetasyon, toprak ve hidrolojik duruma göre değerlendirme yapılarak ekolojik alan sınıflaması yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sığır ile otlatılan mera kesimlerinde bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri sağlık sınıfı yönünden çok iyi sınıfta yer almış ve ele alınan ana özellikler birbiri ile benzerlik sergilemiştir (Çizelge 1). Sığır otlatılan alanda kuru dere çok az, yüzey akış izi yok, patika az, çıplak alan az, taşınmış toprak yok, ölü materyal taşınması yok, erozyon, toprak bozulması ve sıkışması az, fonksiyonel bitki yeterli, bitki ölümü çok az, ölü

Çizelge 1. Farklı cins hayvan ile otlatılan meraların sağlık sınıflaması

Table 1. Health classification of rangelands grazed with different type animals

	Sığır				
	Çok zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok iyi
Bitki Örtüsü Özellikleri					X
Toprak ve Alan Özellikleri					X
Su (Hidrolojik) Özellikler					X
	Koyun				
	Çok zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok iyi
Bitki Örtüsü Özellikleri		X			
Toprak ve Alan Özellikleri		X			
Su (Hidrolojik) Özellikler			X		
	Sığır+Koyun				
	Çok zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok iyi
Bitki Örtüsü Özellikleri			X		
Toprak ve Alan Özellikleri			X		
Su (Hidrolojik) Özellikler			X		

materyal yeterli, üretim çok iyi, istilacı bitki az, bitki türlerinin üremesi ve anız yüksekliği çok iyi durumda olduğu belirlenmiştir. Koyun ile otlatılan mera kesimlerinde bitki örtüsü ve toprak özellikleri bakımından zayıf, su ilişkileri bakımından orta sağlık sınıfında yer almış, bitki örtüsü ve toprak özellikleri büyük oranda benzerlik gösterirken su özellikleri farklılık sergilemiştir (Çizelge 1). Mera kesiminde kuru dere çok, yüzey akış izi, patika, çıplak alan, taşınmış toprak, ölü materyal taşınması, erozyon, toprak bozulması, toprak sıkışması, fonksiyonel bitki türleri, bitki ölümü, ölü materyal, üretim, istilacı bitki, bitki türlerinin üremesi ve anız yüksekliği zayıf veya orta olduğu belirlenmiştir. Sığır ve koyunun birlikte otlatıldığı mera kesimlerinde bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri bakımından sağlık sınıfı orta sınıfta yer almış ve toprak, su ve bitki örtüsü özellikleri arasında kısmi benzerlik kaydedilmiştir (Çizelge 1). Sığır ile koyunun karışık otlatıldığı meralarda ise belirlenen 17 indikatör orta, iyi veya çok iyi durumda olduğu tespit edilmiştir. Sığır+koyun otlatılan meralarda indikatörler arasındaki farklılık daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Farklı cins hayvan otlatılarak değerlendirilen mera alanlarının sağlık ve ekolojik alan sınıflamaları farklı özellik göstermektedir. Koyun otlatılan mera kesiminde vejetasyon özellikleri indikatörleri genellikle zayıf ve orta sınıfta yer almaktadır. Patika varlığı, toprak yüzeyinin erozyona dayanıklılığı, toprak bozulması, toprak sıkışması, bitki türleri veya grupları, bitki ölümü, ölü materyal, üretim istilacı bitkiler, üreme ve kalan anız miktarı sığır otlatılan kesimde iyi veya çok iyi durumdadır.

Koyunlar sığırlara göre vejetasyon özelliklerini daha çok etkilemektedirler. Sığırlar birim alana daha fazla basınç yapmasına karşılık toprak üzerinde hareketleri az ve yavaştır. Sığırlar koyunlara göre daha az seçici, genellikle uzun boylu buğdaygilleri tercih etmekte ve kalan anız miktarı yüksektir (Rose et al. 2012). Koyunlar ise çok seçici olup baklagilleri veya lezzetli diğer familyalara dahil türleri tercih ederler ve bitkileri toprak yüzeyine çok yakın koparmaktadırlar. Bir başka ifadeyle kalan anız miktarı çok düşüktür (Rose et al. 2012). Ayrıca koyunlar sığırlara göre daha fazla çığneme ile bitki örtüsüne zarar vermektedir (Armstrong et al. 1997). Koyunlar çığneme ile hem canlı bitki örtüsüne zarar verirken hem de anız ve ölü materyalin parçalanmasını hızlandırmaktadır. Bunların bir sonucu olarak

vejetasyon yapısında değişikliklerin oluşmasına neden olmaktadır. Nitekim yürüttüğümüz çalışmada yüksek boylu kaba yapılı bir tür olan *Alopecurus aucheri* koyun otlayan alanda artmış ve istilacı konuma geçmiştir. Bununla birlikte otlatma yoğunluğu kontrol altında meralar için bu değerlendirme daha isabetli olacağına vurgu yapmakta fayda vardır. Özellikle koyun otlatılan mera kesiminde otlatma baskısının çok yüksek olduğuna vurgu yapmak gerekir. Elde edilen sonuçları otlatma yoğunluğunun kontrol altına alınmadığı ve ağır otlatmanın temel sorun olması durumunda koyun sürülerinin mera bitki örtüsü ve bunun tamamlayıcısı olan diğer saha faktörleri açısından daha tahripkar olduğuna şeklinde yorumlamakta fayda vardır. Kuru dere, yüzey akış izi, patika varlığı ve çıplak alan oluşumu ya da varlığı arazinin topografik yapısına bağlı olarak değişmekle birlikte, otlatılan hayvan cinsi oluşumları tetiklemektedir. Koyun gibi küçükbaş hayvanlar toprak kabuğunun canlı kısmını (meralarda verimliliğin en iyi indikatörüdür) (Li et al. 2008) daha fazla tahrip etmekte ve toprağın erozyona karşı direncini azaltmaktadır. Nitekim koyun otlatılan alanlarda çıplak alan oluşumu ve erozyon riski daha yüksek olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur (Milton et al. 1997; Yunusbaev et al. 2003). Taşınmış toprak varlığı, toprak yüzeyinin erozyona dayanıklılığı, toprak bozulması ve kaybı, toprak sıkışması ve infiltrasyon ile yüzey akış ilişkisi otlatılan hayvan cinsine göre zayıf ve çok iyi durum sergilemiştir. Sığır otlatılan alanlarda toprak özelliklerinin koyun ve karışık otlatılan kesimlere göre iyi durumdadır. Sığırlar koyunlara göre toprağa daha fazla basınç uygulamasına karşın daha az gezinmektedirler. Fazla gezinen hayvanlar toprak agregatlarının parçalanmasını teşvik etmektedir. Hayvan hareketleri mera yönetim ilkelerine uygun otlatılan meralarda bir sorun oluşmamakla birlikte bu ilkelerden sapıldığı zaman sorun belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Yunusbaev et al. 2003; Golodets and Boeken, 2006; Li et al. 2008). Ayrıca ağır otlatma bitki örtüsünün toprağı kaplama oranını azaltarak suyun infiltrasyonunu azaltmaktadır. Çünkü toprağı kaplama oranı %50'nin üzerinde ve anız yüksekliği 2 cm'nin üzerinde olduğu zaman infiltrasyonun en yüksek seviyededir (Hamza and Anderson 2005) ve bu değerler azaldıkça infiltrasyon hızı da hızla azalmaktadır. Sığır ile otlatılan alan taşıma kapasitesi hariç genellikle mera yönetim ilkelerine uygun otlatılan bir alandır. Bunun bir sonucu olarak sığır otlatılan

kesimin özellikleri diğer kesimlere göre daha iyi durumda olması beklenen bir durumdur. Zira bu kesimde çiğnemeye bağlı toprak sıkışmasının yoğun olduğu erken ilkbahar otlatmasının olmadığı gibi, sığır otlaması esnasında bıraktığı anız 3-4 cm civarında olduğu (Altın ve ark. 2011) ve bu yüksekliğin koyun yumağı gibi kısa boylu bitkilerde yeterli anız yüksekliği olduğu dikkate alındığında (Koç ve Gökkuş 1994) sığır otlatılan merada ekolojik alan sınıflarının yüksek olması beklenen bir durumdur.

Sonuç

Sığır otlatılan mera kesimleri koyun ve karışık otlatmaya göre daha sağlıklı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte buradan koyun otlatmasının mera bitki örtüsü ve buna bağlı olarak ekolojik alan değerlerini olumsuz yönde etkilediği şeklinde bir sonuca varmak doğru değildir. Ancak otlatma mevsimi ve kapasitesinin kontrol altına alınamadığı ve kapasitesinin üzerinde otlatmanın yapıldığı meralarda koyun sürülerinin meraların bitki örtüsü ve ekolojik alan değerlerini daha fazla tahrip edici vasıfta olduğunu söylemek mümkündür. Yine sığırların geniş yapraklıları etkili değerlendirememeleri bilinen bir gerçektir ve bu yüzden sığır otlayan meralarda geniş yapraklı bitkiler rekabet avantajı kazanmaktadır. Bu durum mera bitki örtüsünde arzulanan yönde gelişmesine sebep olabilir. Bu nedenle bozkır meralarının sürdürülebilir kullanımı açısından otlatma mevsimi ve kapasitesine riayet etmek kaydıyla büyükbaş ve küçükbaş hayvan sürülerinin aynı merada otlatılması isabetli olacaktır.

Kaynaklar

- Altın M., Gökkuş A. ve Koç A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi. T.C. Tarım ve Köyleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara
- Arevalo J.R., de Nascimento L., Fernandez-Lugo S., Mata J. and Bermejo L., 2011. Grazing effects on species composition in different vegetation types (La Palma, Canary Islands). *Acta Oecologica*, 37: 230-238
- Armstrong R.H., Grant S.A., Common T.G. and Beattie M.M., 1997. Controlled grazing studies on nardus grasslands: effect of between tussock sward height and species of grazer on diet selection and intake. *Grass and Forage Science*, 52: 219-231
- Bakker E. and Olff H., 2003. Impact of different sized herbivores on recruitment opportunities for subordinate herbs in grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 14: 465-474

- Bestelmeyer B.T., Moseley K., Shaver P.L., Sanchez H., Briske D.D. and Fernandez-Gimenez M.E., 2010. Practical guidance for developing state-and-transition models. *Rangelands*, 32: 23-30
- Golodets C. and Boeken B., 2006. Moderate sheep grazing in semiarid shrubland alters small-scale soil surface structure and patch properties. *Catena*, 65: 285-295
- Greenwood K.L. and McKenzie B.M., 2001. Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures. A Review. *Australian J. Experimental Agric.*, 41: 1231-1250
- Hamza M.A. and Anderson W.K., 2005. Soil compaction in cropping systems. a review of the nature, causes and possible solutions. *Soil Tillage Research*, 82: 121-145
- Haskel J.P., Ritchie M.E. and Olff H., 2002. Fractal geometry predicts varying body size scaling relationships for mammal bird home ranges. *Nature*, 418: 527-530
- Koç A. and Gökkuş A., 1994. Güzelyurt köyü mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve toprağı kaplama alanı ile bırakılacak en uygun anız yüksekliğinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 18: 495-500
- Koç A., Erkovan H.I. ve Schacht W.H., 2013. Meralar için ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı sınıflama esasları. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, Bildiriler Kitabı: 598-605
- Li C., Hao X., Zhao M., Han G. and Willms W.D., 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a desert steppe in Inner Mongolia. *Agricultural Ecosystem Environment*, 128: 109-116
- Milton S.J., Dean W.R.J. and Klotz S., 1997. Effects of small-scale animal disturbances on plant assemblages of seta-side land in Central Germany. *J. Vegetation Science*, 8: 45-54
- Rabotnov T.A., 1992. *Fitotsenologiya (Phytocenology)*. Moscow Gos. Univ., Moscow
- Rose L., Hertel D. and Leuschner C., 2012. Livestock-type effects on biomass and nitrogen partitioning in temperate pastures with different functional-group abundance. *Grass and Forage Science*, 68: 386-394
- Yunusbaev U.B., Musina L.B. and Suyundukov Y.T., 2003. Dynamics of steppe vegetation under the effect of grazing by different farm animals. *Russian J. Ecology*, 34: 43-4

Sığır veya Koyun ile Otlatılan Eskişehir Ovası Taban Meralarının Bitki Örtülerinin Karşılaştırılması

Ali KOÇ

*Onur İLERİ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): oileri@ogu.edu.tr

Öz

Eskişehir Ovasında 2014 yılında yürütülen bu çalışmada koyun ve sığır sürüleri ile otlatılan taban meraların bitki örtüleri ele alınmıştır. Mera kesimlerinde hakim türlerin çiçeklendiği dönemde halka yöntemi ile 40'ar hatlık ölçüm yapılmıştır. Elde edilen verilerden yola çıkarak yapılan hesaplamalarda her iki mera kesiminde de köpek dişinin baskın tür olduğu, koyun otlatılan meralarda kofanın bulunmadığı, otlayan hayvan cinsine bağlı olarak mera bitki örtüsünde farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür. Ele alınan meralarda bitki örtüsünün sık olmasına rağmen ağır otlatmadan dolayı tür bileşeninin olumsuz yönde değiştiği gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak Eskişehir ovasını temsilen ele alınan taban meralarının otlayan hayvan cinsine göre bitki örtülerinde farklılaşma olmakla birlikte ağır otlatmanın temel sorun olduğu ve bu meraların geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı açısından sürü tercihi, otlatma mevsimi ve otlatma kapasitesi ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taban mera, tür bileşeni, mera durumu ve sağlığı, taşıma kapasitesi

Comparison of Cattle and Sheep Grazed Sub-Irrigated Rangelands Vegetation in Eskişehir Plain

Abstract

This research was carried out in Eskişehir Plain in 2014, to compare sub-irrigated rangelands vegetation of Eskişehir Plain which have been grazing by sheep and cattle. Measurements were made according to loop method with 40 transect for each rangeland sites in the period of dominant species flowering. In both rangeland sites, it was estimated that Bermuda grass was dominant, Common rush could be suppressed by sheep grazing and species composition was different at rangeland vegetation depend on grazing animal species. Although canopy was dense in investigated rangeland sites, species components were adversely affected from heavy grazing in both rangeland sites. It was concluded from the results that botanical composition of the sub-irrigated rangelands in Eskişehir Plain were shaped differently depending grazing animal type, heavy grazing is main problem and new studies on carried capacity, grazing season and animal type are needed to improve and sustainable use of these natural resources.

Keywords: Sub-irrigated rangeland, species component, rangeland condition and health, carrying capacity

Giriş

Taban meralar yaz aylarında yeşil kalabilmeleri ve otlayan hayvanların içme suyu kaynaklarına veya yerleşim yerlerine yakın olmaları nedeniyle bozkır ekosistemlerinde mera hayvancılığında ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Taban meralar gerçekte çayır bitki örtüsü formuna sahip olmakla birlikte yerleşim yerlerine yakın olması veya hayvanların uğrak yerlerine yakın olması nedeniyle otlatılarak

değerlendirilmekte (Altın ve ark. 2011) ve ülkemizde resmi bir kayıt olmamakla birlikte mera varlığımız içerisinde hatırı sayılır bir yeri bulunmaktadır (Koç ve ark. 2014, 2015).

Ülkemizde taban meralar konusunda yapılan çalışma sınırlı olmakla birlikte orta malı taban meralarda ağır ve erken otlatmanın önemli bir sorun olduğu ve kofa (*Juncus effusus*) istilasının

bu sorunlar içerisinde ilk sınırlarda yer aldığına dikkat çekilmiştir (Koç ve ark. 2005; Sürmen ve Koç 2010). Ülkemizde taban meralardaki kofa yayılışında belirgin bir farklılık göze çarpmaktadır. Kofanın Orta Karadeniz bölgesinde manda, Doğu Anadolu bölgesinde ise koyun otlayan taban meralarda baskı altına alındığı yerel halk tarafından dile getirilmektedir. Nitekim Erzincan ili taban meralarında yapılan kişisel gözlemlerde (Koç 2010) koyun yetiştiriciliğinin yaygın olduğu köylere ait taban meralarda kofa bitkisinin sadece koyunların uğramadığı ender yerlerde koloni oluşturabildiğine rastlanılmıştır. Yerel halk ile yapılan görüşmelerden koyunların bu bitkiyi sonbahar dormant ve kış ölü dönemi ve ilkbahar gelişme başlangıcında otladığı anlaşılmıştır. Nitekim merada otlamaya elverişli yem azaldıkça hayvanların diğer bitkileri otlamaya yönelmeleri bilinen bir gerçektir (Holechek et al. 2004). Koyunlar ağız anatomilerindeki farklılık nedeniyle sığırlara göre daha seçici otlayabilme yeteneğine sahiptirler ve özellikle yemin kıt olduğu alanlarda karınlarını doyurabilen kanaatkar hayvanlardır (Altın ve ark. 2011) ve Bakır (1987)'in bildirdiğine göre çiftlik hayvanları içerisinde en fazla bitki türü otlayabilme özelliğine sahiptirler. Bu yönü ile koyunlar otsu yabancı bitkiler ile biyolojik mücadelede etkili olabilecek bir özellik sergilemektedir. Nitekim Ardahan'da yürütülen bir çalışmada (Dumlu 2010) koyun ve sığırın birlikte otlatıldığı meralarda sadece sığır otlatılan meralara göre *Alchemilla caucasica* bitkisinin yayılışının azaldığı kaydedilmiş ve bu azalışta koyunların etkin olduğuna dikkat çekilmiştir. İngiltere'de yapılan çalışmalarda (Merchant 1993) kofa bitkisinin koyuna benzer bir ağız anatomisine sahip olan keçiler tarafından kontrol edilebildiğini ve bu bitkinin erken ilkbaharda otlatmaya hassas olduğuna dikkat çekilmiştir.

Ülkemiz taban meralarında kofa istilası yaygın bir sorun olmakla birlikte otlayan hayvanların bu konudaki rolü üzerinde fazla durulmamıştır. Bu çalışma benzer arazi yapısına sahip taban meralarda kofanın sorun olmadığı ve sorun olduğu iki farklı mera kesimindeki çevre faktörlerinin kofanın yayılışındaki rolünü ortaya koymak amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Eskişehir ovasında benzer saha yapısına sahip iki taban mera kesiminde 2014 yılında yürütülmüştür. Eskişehir ovasına uzun yıllar ortalamasına göre 338.8 mm yağış

düşmekte ve yıllık ortalama sıcaklık 10.7°C civarında seyretmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda ise 358.0 mm yağış düşmüş ve yıllık ortalama sıcaklık ise 12.1°C olarak gerçekleşmiştir. Ele alınan mera kesimlerinden Muttalip Köyü merası 780 m rakımda (39°49'56" N, 30°33'10" E) ve düz bir topografyaya sahiptir. Köy merası koyun sürüleri ile otlatılmakta ve kar kapatmadığı sürece merada otlatma devam etmektedir. Mera toprakları killi bünyeye sahip olup hafif alkalin (pH:7.7), organik madde yönünden zengin (%16), kireç yönünden yeterli, fosfor yönünden fazla ve potasyum yönünden zengindir. Yahnikapan Köyü merası 800 m rakımlı (39°38'39" N, 30°47'34" E) ve düz bir topografyaya sahiptir. Köy merası sığır sürüleri ile otlatılmakta ve ilkbaharda otlar sığır otlayabilecek boya ulaşınca otlatma başlatılmakta ve sonbaharda havalar bozuncaya kadar devam etmektedir. Mera toprakları killi-tın bünyeye sahip olup hafif alkalin (pH:7.7), organik madde yönünden zengin (%15), kireç yönünden yeterli, fosfor yönünden yeterli ve potasyum yönünden zengindir. Haziran ayının ikinci yarısında baskın türler çiçeklendiği dönemde her bir mera kesiminde detayları Altın ve ark. (2011) tarafından izah edilen her biri 100 noktadan oluşan halka yöntemi ile 40 hatlık ölçüm yapılmıştır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak Altın ve ark. (2011)'in belirttiği esaslara göre bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı, tür bileşeni, mera durumu ve sağlığı, taşıma kapasitesi hesaplanmıştır. Yine Anonim (2008)'den faydalanarak türlerin otlatmaya tepkileri belirlenmiştir. Bitki örtülerindeki farklılığı ortaya koymak için elde edilen verilere CANOCO versiyon 4.5 (Ter Braak and Smilauer 2002) bilgisayar programı kullanılarak dolaylı gradinet analiz ile unimodel metot olan Canonical analiz (CA) yöntemi ile ordinasyon analizi uygulanmıştır.

Bulguları ve Tartışma

Koyun sürüleri ile otlatılan Muttalip köyü meralarında 3'ü azalıcı, 2'si çoğalıcı ve 12'si istilacı olmak üzere toplam 17 tür kaydedilirken, sığır sürüleri ile otlatılan Yahnikapan köyü meralarında ise 2'si azalıcı, 2'si çoğalıcı ve 17'si istilacı olmak üzere toplam 21 bitki türü kaydedilmiştir (Çizelge 1). Her iki mera kesiminde de baskın tür köpek dişi (*Cynodon dactylon*) olmuştur. Kofa (*Juncus effusus*) bitkisi sığır ile otlatılan merada %34.43 oranında tür bileşenine iştirak ederken, koyun ile otlatılan

merada bu türe rastlanılamamıştır. Koyun ile otlatılan meranın tür bileşeninde kayda değer bir paya (%14.01) sahip olan pisipisi arpası (*Hordeum murinum*)'na sığır ile otlatılan merada eseri oranda (%0.50) rastlanması dikkat çekici olmuştur. Morfolojik olarak buğdaygillere benzeyen *Carex* spp. türlerinin koyun otlayan merada yüksek oranda bulunması dikkat çeken bir diğer konu olmuştur. Ele alınan meralarda bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %80'in üzerinde olmuş ve bu yönden meralar arasında belirgin bir farklılık göze çarpmamıştır. Meralar her iki kesimde de sağlıklı sağlık sınıfında yer alırken, mera durum puanı koyun otlatılan merada 29.41, sığır otlatılan merada ise 19.04 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Buna göre koyun otlatılan mera kesimi orta, sığır otlatılan mera kesimi ise zayıf mera durum sınıfında yer almıştır. Sağlık ve durum sınıfı bir arada değerlendirildiğinde koyun otlatılan mera kesimi sağlıklı-orta, sığır otlatılan mera kesimi ise zayıf-orta sınıfta yer almıştır. Bu sonuçlara göre 6 aylık otlatma döneminde bir hayvan ünitesi için Muttalip köyü merasında 6.8 hektar, Yahnikapan köyü merasında ise 12 hektar alana ihtiyaç olduğu hesaplanmıştır.

Dolaylı gradient analizi esasına göre Canonical analiz yöntemi ile yapılan ordınasyon analizinde türlerin eksnelere göre değişkenliği %38.3, 10.9, 10.2 ve 8.7 ve eklemeli oransal varyans sırasıyla 29.1, 37.4, 45.1 ve 51.7 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarının sunulduğu şekil 1 incelendiğinde eksenin sağında sığır otlatılan merada rastlanılan bitki türlerinin, solunda ise koyun otlatılan merada rastlanılan bitki türlerinin küme oluşturduğu gözlenmektedir. Yaygın türlerden köpek dişi orta eksene yakın bir yerde yer almakta olup bu türün her iki mera kesiminde de yaygın olduğu, dolayısıyla mera kesimleri arasında yayılış yönünden ciddi bir farklılık sergilemediği anlaşılmaktadır. Bir başka ifadeyle otlayan hayvan cinsinin bu türün dağılışı üzerine ciddi bir etkisinin olmadığını söylemek mümkündür. Diğer yandan tek yıllık buğdaygiller ve *Carex* spp. türlerinin koyun otlatılan meradaki bitki kümesinin merkeze uzak bölümünde, kofa, adaçayı ve otlak ayrığı gibi türlerin de sığır otlatılan meralardaki bitki kümesinin merkeze uzak bölümünde yer aldığı görülmektedir. Bu sonuçlar benzer saha özelliklerine sahip meralarda farklı hayvan cinsleri ile farklı otlatma mevsimi uygulamalarının bitki örtüsünde belirgin bir farklılığa yol açtığı şeklinde yorumlanabilir.

Ele alınan mera kesimlerinin bitki örtüsünün tür bileşeni ile ilgili göze çarpan en önemli özellik koyun otlatılan meralarda kofa bitkisinin olmayışı ve buna karşılık tek yıllık buğdaygiller ve *Carex* spp. oranının yüksek olması ve her iki mera kesiminde de köpek dişinin baskın tür olmasıdır. Bu durumun otlayan hayvanların yem tercihi, otlatma yoğunluğu ve otlatma mevsimi ile ilgili olması muhtemeldir. Zira ülkemizdeki geleneksel koyun yetiştiriciliğinde hayvanların meraya ulaşımında (kar örtüsü, su baskını vb) sorun olmadığı sürece sürüler merada otlatılmaktadır (Koç 2006). Bu durum özellikle merada yemin kıt olduğu sonbahar ve ilkbahar yeniden sürümün başladığı dönemde koyunların yoğun olarak kofa otlamasına sebep olmaktadır. İlbaharda ortaya çıkan kofa sürgünlerinin küçükbaşlar için lezzetli olması ve bu dönemde otlatmaya karşı dayanıklı olmaması (Merchant 1993) ve bu otlatma yönetiminin uzun yıllardan beri devam etmesi koyun otlatılan meralarda kofaların yok olmasında etkili olmuştur. Köpek dişinin yaygın olmasında ise hem bitkinin rizom hem de stolon ile çoğalabilmesi hem de su baskını ve çiğnemeye dayanıklı olması yatık geliştiği için otlatmaya da dayanıklı olmasının etkili olması muhtemeldir (Burton and Hanna 1995). Taban meralarda çiğneme ve ağır otlatmanın temel sorun olduğu göz önüne alındığında bu bitkinin her iki kesimde de yaygın olması beklenen bir sonuçtur. Sığırlar otlarken otu dilleriyle kavrayıp çekmek suretiyle kopardıkları için (Altın ve ark. 2011) tek yıllık bitkileri kökleriyle birlikte yoldmaktadır. Bu durum sığır otlayan meralarda tek yıllık buğdaygillerin az olmasının temel nedeni olmalıdır. İncelenen meralarda bitki örtüsünün sıklığı arazinin nem bilançosunun pozitif olması ile ilgili bir durumdur. Çünkü meralarda nemlilik arttıkça bitki örtüsünün sıklığı da artmaktadır (Koç 1995). Artan sıklık mera sağlık sınıfının sağlıklı olmasının temel nedeni olurken (Altın ve ark. 2011), ağır otlatmaya bağlı olarak meralarda yabancı otların oranının artmasının bir sonucu olarak mera durum sınıfının azalmasına sebep olmuştur. Zira dünyada ağır otlatmanın olumsuzluğunu telafi edecek bir otlatma sistemi mevcut değildir (Holechek et al. 2004). Sığır otlatılan meralarda koyun otlatılan meralara göre mera durum sınıfının daha da düşük olması ise bitki örtüsünde kofa yoğunluğunun fazla olmasının bir sonucudur. Zira kofa meralar için istilacı bitki sınıfındadır (Anonim 2008).

Çizelge 1. Ele alınan mera kesimlerinin bitki örtülerinin bazı özellikleri

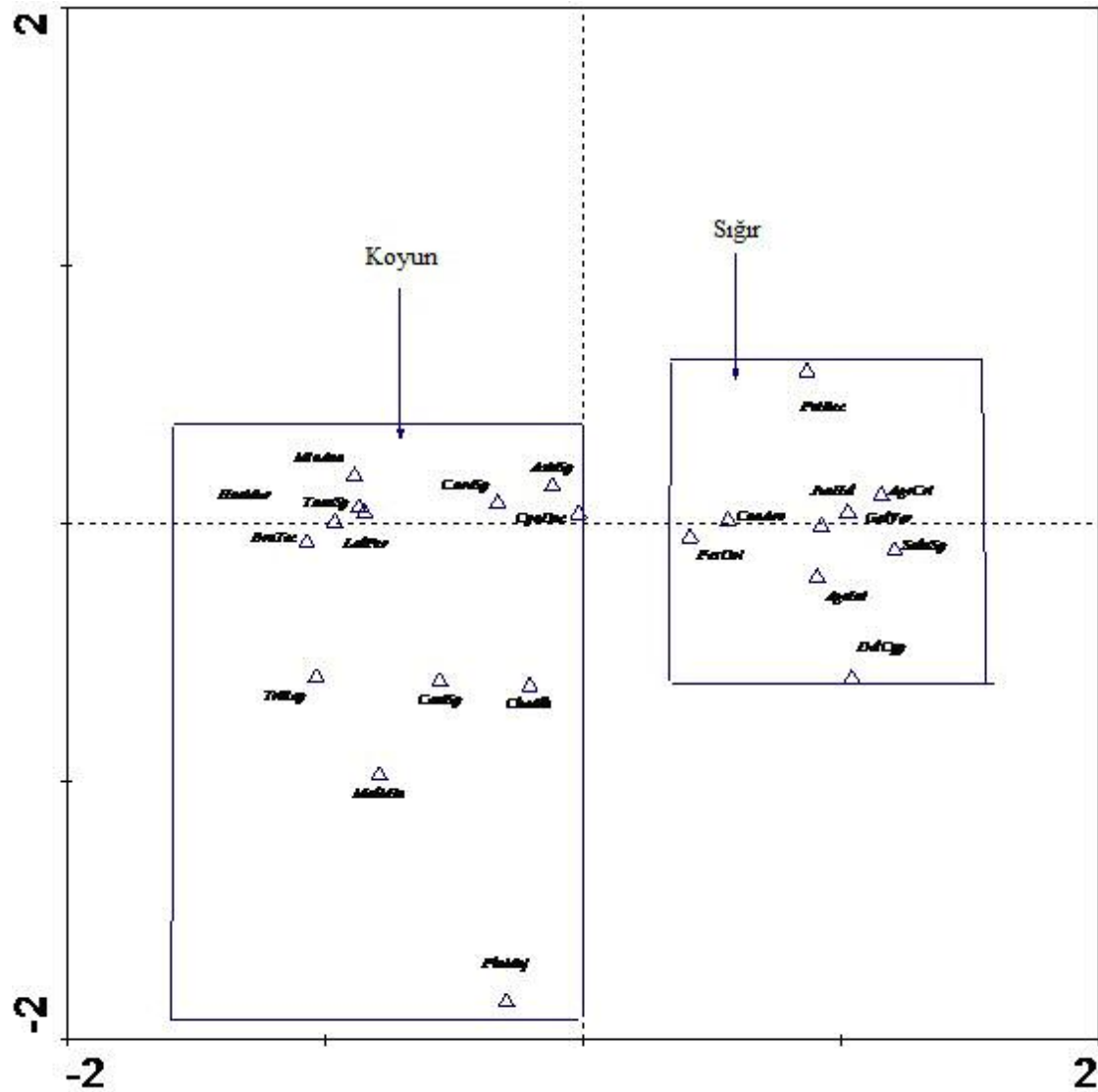
Table 1. Vegetation of studied rangeland sites

Bitki Grupları	Muttalıp Merası		Yahnıkapan Merası	
		Oran %		Oran %
Buğdaygiller				
<i>Agropyron cristatum</i>	A	0		1.07
<i>Agropyron intermedium</i>	A	0.03		0.24
<i>Bromus tectorum</i>	İ	1.61		0.03
<i>Cynodon dactylon</i>	Ç	48.75		43.15
<i>Festuca ovina</i>	Ç	3.88		7.31
<i>Hordeum murinum</i>	İ	14.01		0.50
<i>Lolium perenne</i>	A	0.52		0
Toplam		68.8		51.85
Baklagiller				
<i>Astragalus</i> sp.	İ	2.47		1.25
<i>Medicago minima</i>	İ	2.41		0.18
<i>Medicago polymorpha</i>	İ	0.86		0
<i>Trifolium repens</i>	A	0.06		0
Toplam		5.80		1.43
Ekşi Çayır Otları				
<i>Carex</i> sp.	İ	17.92		5.32
<i>Juncus effusus</i>	İ	0		34.43
Toplam		17.92		39.75
Diğer Familyalar				
<i>Centaurea</i> sp.	İ	0.46		0.15
<i>Chenopodium album</i>	İ	2.58		0.83
<i>Convolvulus arvensis</i>	İ	1.00		3.18
<i>Delphinium</i>	İ	0		0.18
<i>cyphoplectrum</i>	İ	0		1.49
<i>Galium verum</i>	İ	2.27		0.06
<i>Minuartia anatolica</i>	İ	0.29		0.06
<i>Plantago lagopus</i>	İ	0		0.27
<i>Potentilla argentea</i>	İ	0		0.24
<i>Salvia</i> sp.	İ	0.89		0.06
<i>Taraxacum</i> sp.		7.49		6.52
Toplam				
Tercih durumu				
Azalıcı Tür Sayısı	3	17.65	2	9.52
Çoğalıcı Tür Sayısı	2	11.76	2	9.52
İstilacı Tür Sayısı	12	70.59	17	80.96
Baskın Tür	<i>Cynodon dactylon</i> (48.75%)		<i>Cynodon dactylon</i> (43.15%)	
Kaplılık Oranı (%)	87.08		84.08	
Mera Durumu	Orta (% 29.41)		Zayıf (%19.04)	
Mera Sağlık Sınıfı	Sağlıklı		Sağlıklı	
Taşıma Kapasitesi (HOH)(ha)	6.8		12	

A= Azalıcı, Ç= Çoğalıcı, İ= İstilacı
A= Decreasers, Ç= Increases, İ= Invaders

Meraların taşıma kapasitesi mera durum ve sağlık sınıfı ile doğrudan ilişkili olduğu (Altın ve ark. 2011) için durum sınıfının zayıf olduğu siğir otlatılan merada bir hayvan ünitesi için otlatma mevsiminde ayrılması gereken alanın daha yüksek olarak hesaplanmış olması beklenen bir

durumdur. Benzer saha yapısına sahip meralarda bitki örtüsünün farklılaşmasında otlayan hayvan cinsi ve uygulanan otlatma mevsiminin etkili olması beklenen bir durumdur. Ele alınan iki mera kesimi de benzer alan yapısına sahip olmasına rağmen bitki örtülerinin



Şekil 1. Ele alınan mera kesimlerinin verilerine ait ordinasyon analizi sonuçları
Figure 1. Ordination analysis results of studied rangeland sites

farklı kümeleşmesinde otlayan hayvan cinsleri etkili olmuştur. Nitekim merada otlayan hayvan cinslerinin mera bitki örtüsünün şekillenmesinde etkili olduğu Holeček et al. (2004) ve Arevalo et al. (2011) tarafından da dile getirilmiştir. Ordinasyon analizi sonuçları irdelendiğinde meraların tek tip hayvan ile otlatılması yerine büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar ile karışık otlatılmasının bitki örtüsünün bileşenini olumlu yönde etkileyebileceğini söylememiz mümkündür. Ancak otlatma yoğunluğuna dikkat edilmedikçe bu şekildeki bir otlatma tercihinin faydalı olması beklenemez.

Sonuç

Bitki örtüsünün tür bileşeni ile ilgili özellikler bir bütün olarak değerlendirildiğinde ele alınan mera kesimlerinde ağır otlatma temel sorundur. Çünkü mera durum sınıfı bunun en iyi göstergesidir. Elde edilen sonuçlara göre Eskişehir ovası taban meralarında sığır otlatılan meralarda kofa ve köpek dışındaki yoğunluğun artması, koyun otlatılan meralarda ise köpek dışı ve tek yıllık buğdaygillerin yoğunluğunun artması ağır otlatmanın göstergesidir. Eskişehir ovasında taban meralarda kofa istilası ile mücadelede geç sonbahar ve erken ilkbahar

koyun otlatması etkili bir araç olabilir. Diğer yandan kofa istilasının en önemli nedeni çığneme olarak düşünülecek olursa (Koç ve ark. 2005) bu meralarda otlatma mevsimi (özellikle ilkbaharda otlatmaya başlama zamanı), otlatma yoğunluğu, uygulanacak otlatma sistemi ve sürü tercihlerinin ortaya konulmasının yanı sıra mevcut bitki örtülerinin ıslahı konusunda çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Altın M., Gökkuş A. ve Koç A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 1. Cilt. Ankara
- Anonim, 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara
- Arevalo J.R., de Nascimento L., Fernandez-Lugo S., Mata J. and Bermejo L., 2011. Grazing effects on species composition in different vegetation types (La Palma, Canary Islands). Acta Oecologica, 37: 230-238
- Bakır Ö., 1987. Çayır-Mer'a Amenajmanı: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 992, Ders Kitabı (292-362), Ankara
- Burton G.W. and Hanna W.W., 1995. Bermudagrass, (Eds: R.F. Barnes, D.A. Miller and C.J. Nelson), Forages, An Introduction to Grassland Agriculture. Vol. I, Iowa State Univ. Press, Iowa, p. 421-430
- Dumlu S.E., 2010. Ardahan ili meralarının uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknikleri ile sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 75.
- Holechek J.L., Pieper R.D. and Herbel C.H., 2004. Range Management Principles and Practices. Pearson Education, Inc, New Jersey
- Koç A., 1995. Topografya ile toprak nem ve sıcaklığının mera bitki örtülerinin bazı özelliklerine etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üni. Fen Bil. Enst., Tarla Bitk. Anabilim Dalı, Erzurum
- Koç A., 2006. Rangeland types and traditional management practices in Turkey. Proc. 5th Panhellenic Rangel. Cong., Iralion, Crete, Greece, Nov.1-3, 2006. p.199-206
- Koç A., 2010. Erzincan ili mera ıslah çalışmaları arazi etüdü gözlemleri (Kişisel gözlemler)
- Koç A., Kaya A., Güllap M.K., Erkovan H.İ., Macit M. and Karaoğlu M., 2014. The effect of supplemental concentrate feed on live weight gain of yearling heifers overgrazing season in subirrigated rangelands of East Anatolia. Turkish J. Vet. Anim. Sci., 38: 278-284
- Koç A., Schacht W.H. and Erkovan H.İ., 2015. The history and current direction of rangeland management in Turkey. Rangelands, 37:39-46
- Koç A., Sürmen M. and Kaçan K., 2005. Erzincan ovası taban meralarının bitki örtülerinin mevcut durumu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Bildiri Kitabı Cilt II: 847-850
- Merchant M., 1993. The potential for control of the soft rush (*Juncus effusus*) in grass pasture by grazing goats. Grass and Forage Science, 48: 395-409
- Sürmen M. ve Koç A., 2010. Orta Karadeniz Bölgesinde kofa (*Juncus effusus* L.) istilasına uğrayan taban meralar için uygun ıslah yöntemlerinin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa, III: 1767-1772
- Ter Braak C.J.F. and Smilauer P., 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York

Konya İlinde Uygulanan Yapay Mera Karışımının Verimi ve Farklı Irklardaki Kuzuların Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

*Şaban IŞIK¹ Şükrü DOĞAN¹ Serkan ATEŞ^{1,2} Seydi AYDOĞAN¹
Murat KÜÇÜKÇONGAR¹ Ramazan ACAR³

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

²International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Amman, Jordan

³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail):sabanisik@gmail.com

Öz

Bu araştırma, yağlı kuyruklu Akkaraman ve ince kuyruklu Anadolu Merinosu kuzuların büyüme performansı ve meraların verimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla 2012-2013 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Konya) deneme arazisinde kurulmuştur. Araştırmada, 2013 yılında ortalama olarak yeşil ot verimi 3637 kg/da, kuru ot verimi 904 kg/da elde edilmiştir. 161 günlük otlatma periyodu boyunca Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzularının günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları sırasıyla 100 g/gün ve 71 g/gün olarak elde edilmiştir. Bu verilere göre ırkların meraların verimi üzerindeki etkisi önemsiz bulunurken, Akkaraman kuzuların büyüme performansı Anadolu Merinosu kuzularına göre daha yüksek tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay mera, ırk, verim, canlı ağırlık artışı

The Performance of Different Breeds of Lambs and Productivity of Pasture Mixtures in Konya Province

Abstract

This study was conducted to compare the effect on the performance of fat tailed Akkaraman and leaned tailed Anatolian Merino lambs and on pasture production between 2012 and 2013. The experiment was established as completely randomized block design with three replicates at the research fields of Bahri Dagdas International Agricultural research Institute in Konya. The total green biomass and dry matter production were 3637 kg/da and 904 kg/da, respectively. Over the 161 day grazing period, the daily liveweight gains of Akkaraman and Anatolian Merino lambs were 100 and 71 g/head/d, respectively. The results revealed that the effect of breeds on the productivity of pastures was insignificant ($P>0.05$), while Akkaraman lambs grew faster ($P<0.001$) than Anatolian Merino lambs.

Keywords: Artificial pasture, breed, production, liveweight gain

Giriş

Özellikle Orta Anadolu Bölgesinde, hayvancılığın en büyük sorunlarından biri de kaba yem teminidir. Çayır meralarının yetersizliği ve dejenerasyonu dikkate alındığında son yıllarda birçoğunun kullanılamaz hale gelmesi, iklim şartları, özellikle yağış yetersizliğinden meralarımızda iyi bir bitki örtüsü gelişmesini engellemesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden bazı yıllar, ülkemizde mevcut olan kaba yem açığı daha büyük miktarlara ulaşmaktadır. Gerek mevcut

yem açığımızı kapatmak, gerekse kritik yıllarda doğabilecek yem açığından hayvancılık sektörünün zarar görmemesini sağlamak amacıyla; yapay merada elde edilen yem masrafı içinde işçilik, toprağın her yıl işlenmesi, taşıma ve depolama gibi maliyeti artırıcı kalemler olmadığından yapay meralar oldukça önemlidir. Temelde bu çalışmada yağlı kuyruklu olan Akkaraman ile ince kuyruklu olan Orta Anadolu Merinosu koyun ırklarının sütten kesilmiş kuzularının meradaki büyüme

performansına bakılarak meradan yararlanma bakımından canlı ağırlık artışları karşılaştırılmıştır. Mevcut şartlarda bölgemizde çiftçilerin elinde bu meralardan faydalanabilecek farklı morfoloji (kuyruk yapısı vb.) ve verim yönünde (et, yün vb.) koyun ırkları bulunmaktadır. Bu koyun ırklarının entansif şartlardaki verimleri ortaya konmuş olmasına rağmen mera üzerindeki verimleri bilinmemekte olup meradaki performansları farklı olması muhtemeldir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak baklagillerden %30, buğdaygillerden %70 çeşitlerin saf ekim normlarına göre karışıma girecekleri oran üzerinden hesap edilerek dekara atılacak tohum miktarları hazırlanmıştır. Buna göre ak üçgül (*Trifolium repens* L) % 20 (450 g/da), gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*) %10 (250 g/da), buğdaygillerden; *Dactylis glomerata* L. (Domuz ayrığı) %30 (1000 g/da), *Festuca arundinacea* (Kamışsı Yumak) %20 (750 g/da) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne* L) %20 (750 g/da) bitkilerden oluşturulan karışımda toplam tohum miktarı 2500 g/da olacak şekilde kullanılmıştır. Hayvan materyali olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde bulunan koyunculuk ünitesinde yetiştirilen aynı yaş ve canlı ağırlıkta Akkaraman ve Orta Anadolu Merinosu ırkı koyunların 2.5-3 aylık yaşta sütten kesilmiş kuzuları kullanılmıştır. Denemede; birinci yıl yapay mera

tesis edilmiş, ikinci yılda ise otlatma yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Otlatma başlangıcında (17 Nisan 2013) ve her 21 bir gün aralıklarla yeşil, kuru ot verimleri ve kuzuların canlı ağırlık tartımları tespit edilmiştir. Her bir parselde otlatma kapasitesine göre kuzular sokularak 161 gün süre ile sürekli otlatma yapılmıştır. Otlatma 24 Eylül'de sonlandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi

Denemenin bir yıllık bulguları sonucunda; Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzuları ile otlatmanın meraların toplam yeşil ot ve kuru ot verimleri üzerine etkisi benzer bulunmuştur. ($P>0.05$) (Çizelge 1). Çalışmada, Akkaraman ve Orta Anadolu merinosu ırklarının bulunduğu parsellerin yeşil ot verimleri sırası ile; 3615 kg/da ve 3659 kg/da elde edilmiştir. Kuru ot verimleri ise sırası ile 900 kg/da ve 907 kg/da elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler, Serin ve ark. (1997)'nin bildirdiği gibi kuru ot verimi (731-1096 kg/da) ile Işık ve ark. (2011) bildirdiği yeşil (1856-3894 kg/da) ve kuru ot verimlerine (459-973 kg/da) göre benzer ya da daha yüksek olmuştur.

Kuzuların tartım dönemine paralel olarak 21 günde bir biçim yapılarak yılda 8 biçim yapılmıştır (Çizelge 2). En yüksek biçimi otlatma başlangıcındaki 1.biçimden yeşil ot olarak 1049-1096 kg/da, kuru ot olarak ise 267-268

Çizelge 1. Meraların ortalama yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Table 1. Average green biomass and dry matter production of pastures (kg/da)

İrklar	Yıl (2013)	
	Yeşil ot (kg/da)	Kuru ot (kg/da)
Akkaraman	3615	900
Merinos	3659	907
P değeri	önemsiz	önemsiz

Çizelge 2. Her biçim için toplam ortalama yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Table 2. Green biomass and dry matter yield on each mowing (kg/da)

Biçim S.	Yeşil ot verimi		Kuru ot verimi	
	AKK	OAM	AKK	OAM
1	1096 a	1049 a	268 a	267 a
2	478 bc	435 bc	120 b-d	104 b-d
3	408 b-e	426 b-d	99 b-d	102 b-d
4	408 b-e	481 bc	122 bc	139 b
5	298 c-e	282 c-e	78 c-e	75 de
6	539 b	593 b	133 b	131 b
7	217 d-e	213 e	44 e	48 e
8	169 e	180 e	37 e	42 e
Toplam	3615 a	3659 a	900 a	907 a
P değeri	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001

Çizelge 3. 2013 yılı otlatma periyodu boyunca kuzuların günlük canlı ağırlık artışları (g/gün)
Table 3. Daily liveweight gains of lambs during grazing period of 2013 (g/day)

İrk	1.Tartım GCAA	2.Tartım GCAA	3.Tartım GCAA	4.Tartım GCAA	5.Tartım GCAA	6.Tartım GCAA	7.Tartım GCAA	TOPLAM GCAA
A.Karaman	148	150	79	-30.0	97	192	23	100
O.A.Merinosu	135	120	29	-94	85	138	64	71
P	0.217	0.031	<.001	<.001	0.300	0.009	0.167	<.001
SH	7.32	9.39	9.78	11.15	23.1	13.75	20.65	4.86
n	30	30	24	24	18	18	18	18

kg/da arasında alınırken en düşük biçimi otlatma sonundaki; 8.biçimden yeşil ot olarak 169-180 kg/da, kuru ot olarak ise 37-42 kg/da alınmıştır. Ayrıca 5. Biçim döneminden sonra yapay mera bir ay kadar dinlendirilmiştir. 6.biçimde yeşil ot olarak 539-480 kg/da kuru ot olarak 133-131 kg/da alınmıştır. Denemenin genelinde iklim ve otlatma yoğunluğuna bağlı olarak otlatma başından otlatma sonuna kadar yeşil ot veriminde azalma görülmüştür.

Kuzuların Günlük Canlı Ağırlık Artışları (g/gün)

Toplam otlatma periyodu boyunca kuzuların günlük canlı ağırlık artışları Çizelge 3'te verilmiştir. 161 günlük otlatma periyodu süresince kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları Akkaraman ırkında 100 gr/gün, Orta Anadolu Merinosu ırkında 71 g/gün olarak tespit edilmiştir. Günlük canlı ağırlık artışları arasında bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Her iki ırk için en yüksek canlı ağırlık artışı 1, 2 ve 6. tartım dönemlerinde olur iken, 4. tartım döneminde ise kuzular canlı ağırlık kaybetmişlerdir. Deneme boyunca otlatma periyodunun her tartım dönemlerinde Akkaraman ırkı kuzular Orta Anadolu Merinosu kuzularına göre daha yüksek performans göstermişlerdir.

Yerli koyun ırklarımızın entansif şartlarda yoğun kuzu besisi performansına ait değerlerin 270-320 g/baş/g arasında değiştiği bildirilmiştir (Aktaş ve ark. 2001). Ancak bu koyun ırklarımızın merada besi performanslarına ait veriler bulunmamaktadır.

Sonuç

Yapay meralar yüksek ot üretimine ve dolayısıyla daha çok tüketime sahiptir. Otlatma başlangıcı ve otlatma periyodu ilerledikçe ot üretimi mevsime yayılmış olmakla beraber en yüksek üretim ilkbaharda gerçekleşirken, yazın ve sonbaharda daha az üretim olmuştur. İlkbahardan Sonbahara kadar giderek azalan miktarlarda ot tüketimi gerçekleşmiştir. Toplam

üretilen otun yaklaşık %95'i tüketilmek suretiyle mera ağır otlanmıştır. Günlük canlı ağırlık artışlarını ırklar arasında karşılaştırdığımızda en yüksek Akkaraman ırkından (100 g/gün) elde edilmiştir. Otlatma periyodu boyunca ırkların günlük canlı ağırlık değişimleri ortalamaları arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Konya şartlarında yapay meraya dayalı sürekli otlatma sisteminde kuzuların istenilen düzeyde canlı ağırlık kazancı sağlayabilmesi için, kuzulara meraya ilaveten kesif yem ya da kaliteli kaba yem verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aktaş A.H., Gürkan M., Düzgün H. ve Sezgin A., 2001. Rasyon enerji seviyesinin konya merinosu ve melezi kuzularda besi performansı üzerine etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 11(2): 9-15
- Işık Ş., Ateş S., Aksoyak Ş., Tamkoç A., Güneş A., Aydoğan S., Özcan G., Tezel M. ve Köse M., 2011. Konya ilinde uygulanan farklı sulama seviyelerindeki yapay mera karışımının verimi ve hayvan performansı üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi 9.Tarla Bitkileri Kongresi Çayır ve Mera Yem Bitkileri Cilt 3, Sayfa:1928-1931, Bursa
- Serin Y., Gökkuş A., Tan M. ve Koç A., 1997. Otlakiye amacıyla kullanılabilecek baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

Balarılarının (*Apis mellifera* L.) Bitki Tercihinde İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ve Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.)'nın Yeri

*Ahmet KUVANCI¹ Metin DEVECİ² Fatih ALAY³
Necda ÇANKAYA³ Mustafa AVCI⁴

¹Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu

²Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

³Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun

⁴Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ahmetkuvanci@hotmail.com

Öz

Bu araştırma, 2014 yılında Samsun İlinde bulunan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yapılmıştır. Çalışmada her biri 100 m² olan 2 ayrı parselde, fazelya (arı otu), İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenmeleri aynı döneme gelecek şekilde planlanarak, ekimleri yapılmıştır. Deneme parsellerinin yanına çiçeklenme öncesi 6 adet arı kolonisi yerleştirilmiştir. Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde her gün 1 m² alan üzerinden 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde olmak üzere üç farklı zamanda 5 dakika süre ile eşzamanlı olarak yapılmıştır. Bitkideki çiçeklenme süresince kovanlara her gün polen tuzakları takılarak, günlük polen sayımları yapılmıştır. Bal arıları 5 dakikalık süre içerisinde, ortalama olarak fazelya bitkisine 72.74, İskenderiye üçgülüne ise 53.90 adet/m² ziyaret gerçekleştirmiştir. Bal arılarının bitkilerdeki 30 gün süren çiçeklenme dönemi içerisinde en yüksek ziyaret 165.72 adet/m² ile 11. günde olmuştur. Çiçeklenmenin ilk ve son 3 günü en düşük ziyaretler gerçekleşmiştir. 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde ziyaret ortalamaları sırasıyla, 56.24, 71.93, 61.80 adet/m² olarak gerçekleşmiştir. Araştırmadaki kolonilerden elde edilen ve rastgele seçilen 200 polen paleti içerisinde 6.87 adet fazelya, 2.91 adet İskenderiye üçgülü polen paleti belirlenmiştir. Metrekarede ortalama olarak İskenderiye üçgülünde 33600, fazelyada 9500 adet çiçek belirlenmiştir. Bu çalışmayla arıcılık adına özel bitki olan fazelya kadar olmasa da İskenderiye üçgülünün arıcılık için çok önemli bitki olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, İskenderiye üçgülü, fazelya, polen

Importance of Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) and Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* B.) Plants in Honey Bees (*Apis mellifera* L.) Preference

Abstract

This study was established in Samsun Karadeniz Agricultural Research Institute Campus in test field area in 2014. Study was carried out by sowing phacelia and berseem clover in two different fields each of 100 m². It was planned to get same blooming period of plants. Six bee colonies were placed near to the test field before blooming. Counting about bee visitings were made in blooming periods according to 1 m² field and 3 different times 09:00-12:00-15:00 o'clock in 5 minutes once in a day. We set up pollen traps everyday and counting the pollens daily during the flowering period. Average numbers of honey bee visitings were 72.74 number/m² for phacelia plant and 53.90 number/m² for berseem clover plant in 5 minutes period. It was found that most crowded visiting was 165.72 number/m² in 11th day of 30 days. The lowest visiting was first and last three days of blooming period. Average numbers of honey bee visitings were 56.24, 71.93, 61.80 number/m² at 09:00, 12:00 and 15:00 o'clock respectively. It is defined 6.87 pollen pallet from phacelia plant and 2.91 pollen pallet from berseem plant in randomly chosen 200 pollen packages. Berseem plant had the maximum flower quantity by 33600 flowers/number in m², phacelia had 9500 flowers/m². This study showed that berseem clover is an important plant for apiculture although not as important as phacelia plant which is very special for apiculture.

Keywords: Honeybee, berseem clover, phacelia, pollen

Giriş

Bal arıları bir sezon boyunca birçok bitki türünü ziyaret etmelerine karşılık çevrelerinde bulunan bitki popülasyonu içerisinde tarlacılık faaliyeti açısından bir tercih yapma eğiliminde bulunmaktadırlar. Arı ve çiçek türleri arasındaki bu ilişki morfolojik olmaktan çok davranış ve fizyolojik bir özellik taşımaktadır. Tarlacı bal arıları bir türe bağlı kalma göstermesine karşılık bir türden yeterince yararlanmaz ise o türü terk edip başka bir türe adapte olma özelliğini de gösterebilmektedir. Bu durum çiçeğin yapısı, şekli, rengi, kokusu ve en önemlisi nektardaki şeker yoğunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Bazı çiçek türleri ile türlerin farklı çeşitleri arasında nektardaki ortalama şeker konsantrasyonunun farklı olması arıların bu bitki türü ve çeşidine tercihini değiştirebilmektedir (Kumova ve ark. 2001).

Arı yetiştiriciliğinde başarılı bir üretim sezonunun gerçekleşmesi için sağlıklı ve güçlü arı kolonileri ile çalışmak temel koşuldur. Arı kolonilerinin istenilen düzeyde gelişmesinde ekili kültür bitkilerinin çeşitliliği yanında doğal flora kaynaklarının zenginliği de önem taşımaktadır. Bu açıdan bölge koşullarına uygun bitki deseninin düzenlenmesi veya arı kolonilerinin göçer arıcılık izlencesi içerisinde yıl boyunca değişik bölgelerin elverişli bitki kaynaklarına götürülmeleri, doğanın sürekliliğinin sağlanmasında arı-bitki ilişkisi oldukça önemlidir (Korkmaz ve ark. 1998). Bal arılarının tarlacılık faaliyetlerinde bitkileri tür ve çeşit bazında tercih etmeleri olasıdır. Böyle durumlarda bal arıları tarlacılık tercihlerini, bitki tür ve çeşidinin nektar ve polenin kalitesine bağlı olarak, bu bitkilerin bulunduğu alanlardan yana kullanmaktadırlar (Free 1992). Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen arı otu, dünyadaki nektar bitkileri arasında ilk 20 bitki içerisine girmektedir (Crane 1975). Fazelya kuru toprakta hızlı büyüme ve çiçeklenme özelliği göstermesinin yanı sıra değişik toprak ve iklim tiplerine adaptasyon kabiliyetine de sahiptir. Ayrıca olağanüstü çekici çiçekleri, güçlü gövdesi ve uzun yapısıyla kesme çiçekçilikte de aranan bir bitkidir (Gilbert 2003). İskenderiye üçgülü tek yıllık, yağışlı ve sulanabilen bölgelerde ot üretimi amacıyla yetiştirilebilen bir baklagil yem bitkisidir. İskenderiye üçgülünün ülkemiz tarımında kullanılmasının pek çok faydalarının olacağı göz önünde bulundurulmalıdır (Elçi 2005). Bu çalışma ile Samsun İli ekolojik

koşullarında yetiştirilen fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenme periyotları aynı döneme denk getirilerek, bal arılarının bu bitkiler arasında tercihinin araştırılması amaçlanmıştır.

Adi fiğ, Anadolu üçgülü, sarı tas yoncası, korunga, tüylü fiğ, mürdümük ve yem bezelyesini bitki başına ziyaret eden arı sayılarının ortalamalarının belirtildiği bir çalışmada en fazla değer 20 adet arı ile Anadolu üçgülünde tespit edilmiş olup, korungada 10.33 bal arısı ziyareti gerçekleşmiştir. Yem bezelyesi ise çalışmada arılar tarafından en az ziyaret edilen (2.33 adet) bitki olarak belirtmiştir (Özyiğit ve Bilgen 2003). Bal arıları nektardaki sakaroz içeriği fazla olan melez üçgül, kırmızı üçgül ve yoncaya oranla tatlı üçgülü daha fazla tercih etmektedirler (Genç 2003). Kumova ve ark. (2001) bal arılarının fazelya çeşitleri arasındaki tercihini saptamak için yürüttükleri çalışmada, 3 farklı çeşidin ekili olduğu parsellerde çiçek ve bal arısı sayımı yapılmıştır. Bal arısı sayısı ortalama 68.1, 62.3 ve 62.2 adet/m² olarak belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Önemli bir nektar kaynağı olan fazelyanın nektar salgısı 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da, polen verimi ise 0.5 mg/çiçek düzeyindedir (Crane et al. 1984). Kahramanmaraş şartlarında fazelya üzerine yürütülen çalışmada, çiçek ziyaret eden arı sayısının ortalama 7.3 adet/m², çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda ise 119 adet/m² olarak belirlenmiştir (Kızılsimşek ve Ateş 2004). Bingöl sulu şartlarında yetişen fazelyaya uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine yapılan araştırmada bal arısının ortalama 1.53 ile 116 adet/m² arasında değiştiğinin saptamıştır (Bakoğlu ve Kutlu 2006). Türkiye'de mevcut olan tüm bitkilerin 500 kadarı arılara nektar ve polen sunan önemli arı bitkileridir. Bu bitkilerin tamamı arıcılık için önemli olmakla birlikte, ekonomik anlamda dominant nektar ve polen verimi olan bitki sayısı 50-60 civarındadır (Sorkun 2010). Yonca, korunga ve fazelya bitkileri ile yapılan bir çalışmada; bal arılarının bitki tercihi açısından en yüksek ziyaret ortalamasının 71.8 adet/m² ile fazelya bitkisine olduğu, bunu 55.9 adet ziyaret ile korunga bitkisinin takip ettiği, yonca bitkisinin, 1.5 adet ziyaret ortalaması ile fazelya ve korunganın yanında çok az tercih edildiği belirlenmiştir (Kuvancı ve Deveci 2010).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, bitki materyali olarak fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nın Turan 82, çeşidi kullanılmıştır. İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) tohumları ise Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen popülasyon özeliğindeki materyaldir. Çalışma, Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde (20m x 5m = 100 m²) 2 ayrı parsel üzerinde yürütülmüştür. Fazelya ve İskenderiye üçgülü tohumlarının ekimi bitkilerdeki çiçeklenme aynı döneme gelecek şekilde planlama yapılarak 2014 yılı ilkbahar döneminde yapılmıştır. Parseller arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte dekara 5 kg N ve P gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) verilmiştir. Tesiste yabancı ot kontrolü ve mücadelesi düzenli olarak yapılmıştır. Çiçeklenmenin aynı döneme denk gelmesi için uygun zamanlarda sulama işlemleri yapılmıştır. Parsellerin yanına çiçeklenme öncesi 6 adet arı kolonisi yerleştirilmiştir. Bu koloniler her türlü çevre (genotip, yavrulu alan, arılı çerçeve sayısı, ana arı yaşı, bal, polen vb) açısından eşitlenmiştir.

Arı Ziyaretleri

Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki ortak çiçeklenme dönemlerinde iklim şartlarının uygun olduğu günler ve o günün 09⁰⁰, 12⁰⁰ ve 15⁰⁰ saatlerinde olmak üzere üç farklı zamanda 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Arı sayımının yapılacağı parseller üzerindeki tekerrürler küçük kazıklar ile sabitlenerek belirlenmiş olup, bu sabit kazıklar üzerine 0.25 m² alanı içine alacak şekilde seyyar çerçeve (kasnak) koyulmuştur. Williams and Christian (1991)'in metodu kullanılarak birim alan üzerinde 5 dakika süre içerisinde çiçek ziyareti yapan bal arıları sayılarak ölçümler yapılmıştır. Sayım sonuçları 1 m² alan üzerinden değerlendirilmiştir. Arı ziyareti ile ilgili sayımlar bitkilerdeki çiçeklenmenin başlangıç tarihinden itibaren

çiçeklenme dönemi sonuna kadar, balarısı uçuş aktivitesine bağlı iklim şartlarının uygun olduğu her gün yapılmıştır.

Polen Tercihi Tespiti

Bal arılarının çalışma yaptığımız bitki türlerini ne yoğunlukta polen kaynağı olarak kullandığını saptamak için çiçeklenme dönemi boyunca kolonilere her gün polen tuzakları takılmıştır. Polen örneklerinden preparat hazırlanması Sawyer (1988)'in önerdiği metoda göre, polenlerin hangi türlere ait olduğunu saptamak için; önce fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinden sağlanan polenler ile referans preparatlar hazırlanmıştır. Daha sonra bu preparatlar kolonilere takılan tuzaklardan tesadüfi olarak seçilen 200 polen paleti ile mikroskopik olarak karşılaştırılarak, çalışma grubu bitkilerin polenlerini hangi oranda getirdiği tespit edilmiştir.

Balda Polen Yüzdelerini Belirleme

Bal örneklerinin mikroskopik analizi (Sorkun, 2008) metodundan yararlanılarak yapılmıştır. Kavanozlarda süzme bal örnekleri bagetle karıştırılarak homojen hale gelmeleri sağlanmıştır. Bu bal örneklerinden 10'ar g tartılarak üzerine 20 ml distile su ilave edilmiştir. Deney tüpleri su banyosunda 45 °C sıcaklıkta 15 dakika bekletilip, 3500 rpm'de 45 dakika santrifüj edilerek çözeltinin üstünde kalan sıvı kısım deney tüpünden boşaltılmıştır. Steril iğne ucuna alınan 1-2 mm³ bazik fuksinli gliserin-jelatinin dipteki çözeltiye bulaştırılmasıyla alınan materyal lam üzerine aktarılmıştır. 40 °C'de ısıtılarak bazik fuksinli gliserin-jelatinin erimesi sağlanmıştır. İğne ile lam üzerinde karışım sağlanarak 18x18 mm²'lik lamelle kapatılmıştır. Preparata etiket yapıştırılmış ve ters çevrilerek kuruması için bir süre bekletilip, preparatlar mikroskopta sol üst köşeden incelemeye başlanıp tüm alan tamamen taranarak çalışma grubu bitkilerimize ait polenlerin tespiti yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma grubu bitkilere ait fenolojik gözlemler ve bazı tarımsal özellikleri

Table 1. Agricultural properties and phenological observations of studied plant species.

Bitkilerler	Fazelya	İskenderiye Üçgülü
Ekiliş tarihi	26 Mart 2014	26 Mart 2014
Çıkış tarihi	19 Nisan 2014	20 Nisan 2014
Çiçek başlangıç tarihi	20 Mayıs 2014	20 Mayıs 2014
Çiçeklenme sonu	20 Haziran 2014	20 Haziran 2014
Ortalama bitki boyu (cm)	70	43
Ortalama çiçek sayısı (adet/m ²)	9.500	33.600

İstatistikî değerlendirme

Elde edilen verilere JAMP istatistikî paket programı uygulanmış, uygulamalar arasındaki fark önemli olduğunda LSD testi yapılarak gruplar belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitkilere Ait Fenolojik Gözlemler ve Bazı Tarımsal Özellikler

Samsun Ekolojik şartlarında 2014 yılında fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin ekimi Mart ayı sonunda yapılmış olup ilk çiçeklenme 20 Mayıs tarihinde başlamıştır. Çiçeklenme yaklaşık 1 ay sürmüştür. Parsellerde yapılan ölçüm ve gözlemlere ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Bal Arılarının Bitki Tercihleri

Fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenme dönemlerinde bal arılarının 5 dakikalık süre içerisindeki ziyaret sayılarına (adet/m²) ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Bitkilerdeki çiçeklenmenin farklı tarihlerinde yapılan arı sayımları arasında ve bal arılarının bitki tercihi arasındaki farklılık önemli ($p < 0.01$), bulunmuştur. Bal arıları bitkilerdeki çiçeklenme döneminde metrekareye ortalama olarak İskenderiye üçgülüne 53.90, fazelyaya ise 72.46 adet ziyaret gerçekleştirmiştir. Çiçeklenmenin 17. gününde (14. ölçüm) 185.33 adet/m² ortalaması ile fazelya bitkisine çok yoğun bir ziyaret gerçekleştiği saptanmıştır. Bal arıları en yoğun ziyareti çiçeklenmenin 10. gününde (9. Ölçüm)

Çizelge 2. Fazelya ve İskenderiye üçgülü çiçeklerine yapılan arı ziyaretleri (adet/m²)

Table 2. Bee visits made on berseem clover and phacelia (visit/ m²)

Tarihler	İskenderiye Üçgülü	Fazelya	Ortalama
20 Mayıs 2014 (1)	0.55 tu	1.00 s-u	0.77 k
22 Mayıs 2014 (2)	0.88 s-u	2.66 s-u	1.77 k
23 Mayıs 2014 (3)	2.33 s-u	13.77 p-r	8.05 ı-k
24 Mayıs 2014 (4)	1.88 s-u	21.33 o-q	11.61 ij
25 Mayıs 2014(5)	42.55 lm	30.22 m-o	36.38 h
27 Mayıs 2014 (6)	58.11 k	43.77 l	50.94
28 Mayıs 2014 (7)	123.33 ef	81.00 ij	102.16 e
29 Mayıs 2014 (8)	175.33 ab	102.66 gh	139.00 b
30 Mayıs 2014 (9)	164.55 bc	169.33 bc	165.72 a
31 Mayıs 2014 (10)	150.33 d	123.77 ef	137.05 bc
03 Haziran 2014(11)	109.11 g	91.55 hı	100.33 e
04 Haziran 2014(12)	105.11 g	130.22 e	117.66 d
05 Haziran 2014(13)	108.77 g	158.00 cd	133.38 bc
06 Haziran 2014(14)	72.77 j	185.33 a	129.05 c
08 Haziran 2014(15)	75.22 j	161.77 cd	118.50 d
09 Haziran 2014(16)	72.88 j	161.44 cd	117.16 d
10 Haziran 2014(17)	35.22 l-n	114.66 fg	74.94 f
11 Haziran 2014(18)	18.44 o-q	124.77 ef	71.61 f
13 Haziran 2014(19)	18.44 o-q	47.22 kl	32.83 h
15 Haziran 2014(20)	5.55 r-t	25.33 n-p	15.44 ı
16 Haziran 2014(21)	3.55 s-u	13.55 p-r	8.55 ı-k
17 Haziran 2014(22)	1.44 s-u	9.78 q-s	5.61 jk
18 Haziran 2014(23)	0.88 s-u	7.22 r-t	4.05 jk
19 Haziran 2014(24)	0.33 u	0.66 tu	0.5 k
20 Haziran 2014(25)	0	0	0
Genel Ortalama	53.90 b	72.46 a	63.18



Şekil 1.Çiçeklenme dönemlerinde fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerine ait arı ziyaretleri (adet/m²)
Figure 1. Bee visits made on berseem clover and phacelia during flowering period. (visit/m²)

gerçekleştirmiştir. Bitki gruplarına balarısı ziyaretleri çiçeklenme ile başlamakta çiçeklenmenin 9-11. günleri arası pik noktalara ulaşmakta sonra giderek azalan bir seyir izlemektedir (Şekil 1).

Bal arısı ziyaretleri ile ilgili fazelya bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda (Tansı ve ark., 1995; Kumova ve ark 2001; Bakoğlu ve Kutlu, 2006) araştırmacılar çok önemli bir bitki olduğunu ve bitkinin çiçeklerine yoğun bir arı ziyaretinin gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamız yapılan çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.

Gün İçerisinde Yapılan Arı Ziyaretleri

Araştırma bulguları incelendiğinde (Çizelge 3) arı ziyaretleri bakımından ölçüm alınan saatler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$). Genel olarak bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde gün içerisinde en yüksek 71.93 adet/ m² ortalama bal arısı ziyareti ile öğle vakti olan saat 12⁰⁰'de ölçülmüş olup bunu 61.80 adet/ m² ziyaret ile saat 09⁰⁰ takip etmiştir. Saat 15⁰⁰'da 56.24 adet/m² ziyaret ile bal arıları gün içerisinde en düşük ziyareti gerçekleştiği zaman olarak belirlenmiştir.

Nektar salgılayan bitkilerin günün belli saatlerinde bol nektar salgıladığı ve diğer zamanlarda nektarı azalttığı bilinmektedir. Genel olarak, sabahın erken saatlerinde çiçekler bol nektar salgılar, güneş yükselip sıcak arttıkça nektar salgılanması da azalır ve sonra akşam serinliğinde tekrar yükselmeye başlar (Sönmez 1992). Bu çalışmadaki sonuçlar

Sönmez'in belirttiklerinden farklı bulunmuştur. Buna neden olarak araştırma yapılan bölgenin ekolojik şartlarından, floralardaki diğer çiçeklerin miktarı ve nektar salgılama zamanları, bölgelerde bulunan arıların ırk veya ekotiplerindeki farklılık ve bölgelerdeki arı yoğunluğundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Baldaki polen içerikleri

Çalışma grubu 4 koloninin balları ayrı ayrı hasat edilip bu ballardan polen sayımı için numuneler hazırlanmıştır. Mikroskop altında tespit edilen 200 polenin dağılımına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4'de sunulmuştur. Bal arılarının Hasat edilen ballarının mikroskopik analizinde; 200 polen içerisinde ortalama olarak 10 polen ile (%5) fazelya, 6.25 polen (%3.12) İskenderiye üçgülü bitkisi polenleri belirlenmiştir.

Bal Arılarının Polen Yönünden Bitki Tercih

Bal arıları çalıştığı doğal florada bütün çiçekli bitki türlerini polen kaynağı olarak kullanmadığı, bitkiler arasında bir tercih yaptığı bilinen bir gerçektir. Fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinde balarılarının koloniye taşıdıkları polen paletlerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 5'de sunulmuştur. Çiçeklenmenin farklı tarihlerinde günlük olarak tuzaklardan toplanan çalışma grubuna ait bitkilerin polen sayımları arasında farklılık önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Ölçüm yapılan günlere ait bitkiler arasında ortalama olarak 200 adet polen paleti içerisinde

Çizelge 3. Saatlere göre bitki guruplarında bal arılarının ziyaret sayıları (adet/m²)

Table 3. Bee visits made on plant groups by hours (visit/m²)

Saat	İskenderiye Üçgülü	Fazelya	Ortalama (BxS)
09: ⁰⁰	53.30 d	70.30 e	61.80 b
12: ⁰⁰	62.21 c	81.65 d	71.93 a
15: ⁰⁰	46.20 e	66.28 e	56.24 c
Genel Ort.	53.90 b	72.74 a	

Bitki LSD (%5): 2.60, saat LSD (%5): 3.18, Bitki* saat LSD (%5): 4.50

Plant LSD (%5): 2.60, Hour LSD (%5): 3.18, Plant*Date LSD (%5): 4.50

Çizelge 4. Bal preparatında 200 polen içerisinde bitkilere göre dağılımı

Table 4. Plant distribution in 200 pollen in honey preparation

Balda polen	Fazelya		İskenderiye Üçgülü		Diğer Bitkiler	
	adet	%	adet	%	adet	%
1. Koloni	6	%3	4	%2	190	95
2. Koloni	15	%7.5	9	%4.5	176	88
3. Koloni	9	%4.5	6	%3	185	92.5
4. Koloni	8	%4	6	%3	186	93
Ort.	10	%5.0	6.25	%3.12	184.25	%92.15

Çizelge 5. Bal arılarının koloniye taşıdıkları 200 polen paleti içerisinde fazelya, İskenderiye üçgülü bitkilerine ait polen paletleri (adet)

Table 5. Amount of berseem clover and phacelia pollen packages in 200 randomly chosen pollen packages carried by honeybees to their colonies.

Gözlem Tarihleri	İskenderiye Üçgülü	Fazelya	Ortalama (BxT)
24 Mayıs 2014 (1)	1.33 lm	5.50 de	3.41 ef
25 Mayıs 2014 (2)	0.83 mn	7.50 bc	4.16 de
27 Mayıs 2014 (3)	3.16 ij	9.00 bc	6.08 bc
28 Mayıs 2014 (4)	4.50 fg	17.5 a	11 a
29 Mayıs 2014(5)	4.16 gh	7.66 bc	5.91 bc
30 Mayıs 2014 (6)	4.00 hı	9.00 bc	6.50 bc
31 Mayıs 2014 (7)	6.50 cd	9.16 bc	7.83 b
03 Haziran 2014 (8)	3.66 hı	7.50 bc	5.58 cd
04 Haziran 2014 (9)	4.20 fg	6.33 cd	5.26 cd
05 Haziran 2014 (10)	3.66 hı	7.16 cd	5.41 cd
06 Haziran 2014(11)	3.33 ij	10.16 b	6.75 bc
08 Haziran 2014(12)	4.00 hı	4.83 ef	4.41 de
09 Haziran 2014(13)	3.33 ij	7.00 cd	5.16 cd
10 Haziran 2014(14)	2.33 jk	8.16 bc	5.25 cd
11 Haziran 2014(15)	1.83 jk	9.16 bc	5.50 cd
16 Haziran 2014(16)	2.00 jk	2.33 jk	2.16 fg
17 Haziran 2014(17)	1.50 lm	1.50 lm	1.50 gh
18 Haziran 2014(18)	0.83 m	1.00 mn	0.91 h
19 Haziran 2014(19)	0.16 n	0.16 n	0.16 h
Ortalama	2.91 b	6.87 a	

6.87 polen paleti fazelya bitkisinde, 2.91 adet polen paletide İskenderiye üçgülünde taşıdıkları belirlenmiştir. Balarılar en yoğun poleni çiçeklenmenin 5. gününde (6. Ölçüm) 17.5 polen paleti ile fazelya bitkisinden taşıdığı saptanmıştır. Bitki gruplarına polen toplama işlemleri çiçeklenme ile başlamakta çiçeklenmenin 5. gününde pik noktaya ulaşmakta sonra ufak dalgalanmalarla çiçeklenmenin son 4 gününe kadar devam etmektedir.

Fazelya arı ilişkisi ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde çok fazla sayıda çalışmalar yapılmış olup bu bitkinin arıcılıkta çok özel bir yere sahip olduğu bilinmekte ve belirtilmektedir. Bu çalışma neticesinde fazelya ile birlikte İskenderiye üçgülünün de arıcılık için önemli bir bitki olduğu ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda arı otu ve İskenderiye üçgülü arılar için önemli bir polen kaynağıdır. Bu tür bitkilerin ekili olduğu alanlara arı kolonilerinin getirilmesi nektar ve polen kaynağının sağlanmasının yanında bitkilerin tozlaşmasına da önemli katkılar sağlayacaktır. Bal ormanları veya arı meraları oluşumunda fazelya ve İskenderiye üçgülünün yer alması ve bu bitkilerin üreticilere tanıtılması arıcılık adına önemli kazançlar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Bakoğlu A. ve Kutlu M., 2006. Bingöl sulu şartlarında yetişen arı otuna uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine bir araştırma *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2(1):11. Bursa
- Crane E., 1975. *Honey: A Comprehensive Survey*, Heinemann, London
- Crane E., Walker P. and Day R., 1984. *Directory of Important World Honey Sources*. IBRA, London
- Elçi Ş., 2005. *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri*. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayınları, 195-196 s, Ankara
- Free J.B., 1992. *Insect Pollination of Crops*. Academic Press, Harcourt. Jovanovich Publishers
- Genç F., 2003.. *Arıcılığın Temel Esasları*. Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 338 s Erzurum
- Gilbert L., 2003. *What We Know About its Suitability as an insectary Plant And Cover in the Mid-Atlantic Region*. Small Farm Success Project, Sustainable
- Kumova U., Sağlamtimur T. ve Korkmaz A., 2001. *Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) çeşitlerinde bal arısının (*Apis mellifera* L.) tarlacılık tercihinin araştırılması*. *Mellifera*, 1(1):27-32

- Kuvancı A. ve Deveci M., 2010. The plant of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) alfalfa (*Medicago sativa* L.) evaluation with respect to honey bee preference. 2nd International Mugla Beekeeping&Pine Honey Congress 05-08 October 2010 Mugla-Turkey
- Korkmaz A. ve Kumova U., 1998. Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya bitkisinin balarısı kolonilerinin populasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması., Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2):121-130
- Kızıllıımşek M. ve Ateş F., 2004. Kahramanmaraş şartlarında fazelyanın değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Dergisi, 7(1)
- Özyiğit Y. ve Bilgen M., 2003. Arı bitkisi olarak değerlendirilebilecek bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin verim ve tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Poster Bildirisi, Diyarbakır
- Sawyer R., 1988. Honey Identification. Cardiff Academic Press, Wales, UK., 115 p
- Sorkun K., 2010. Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri. Türkiye-İsrail 1. Arıcılık Konferansı, 21-25 Şubat 2010, s:47, Antalya
- Sorkun K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları (1st ed., p. 341). Ankara: Palm Yayıncılık
- Sönmez R. ve Altan Ö., 1992. Teknik Arıcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:499, S.246. İzmir
- Tansı V., Sağlamtımur T., Kumova U. and Kızıllıımşek M., 1995. Observation on *Phacelia tanacetifolia* Bentham as a Food Plant Honey Bees in Sourthen Turkey
- Williams I. and Christian D.C., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bombus bees. J. of Apic. Research, 30(1): 3-12

Antalya Doğal Florasında Bulunan Yonca (*Medicago* sp.) Türlerinin Toplanması ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

*Mehmet ÖTEN Semiha ÇEÇEN Cengiz ERDURMUŞ

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail):moten07@hotmail.com

Öz

Bu çalışma 2008-2013 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Antalya doğal florasında bulunan bazı yonca türleri tespit edilerek, tohum örnekleri toplanıp, tohum çoğaltma işlemi amacıyla enstitü arazisine ekim yapılmıştır. Üç yıl süreyle toplanan yonca türünün tohumları, koleksiyon bahçesine 2 m sıra uzunluğu, 2 m sıra arası olacak ekilerek, materyalin çoğaltımı sağlanmış, iki yıl belirlenen gözlemler alınmıştır. Toplanan yonca (*Medicago* sp.) türünde; çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, çiçek rengi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, meyvede tane sayısı ve salkımda çiçek sayısı gözlemleri alınmıştır. Toplanan yonca türlerine ait gözlem değerlerine bakıldığında, çiçeklenme gün sayısı türlere göre değişmekte, en düşük değer dikenli fiçi yoncasında 120 gün olarak bulunurken, en yüksek değer düğmeli yoncada 167 gün olarak bulunmuştur. Fizyolojik olum gün sayısı için en düşük değer kirpi yoncasında 155 gün olarak bulunurken, en yüksek değer adi yabani yoncada 238 gün olarak belirlenmiştir. 92 lokasyondan toplanan yoncada 8 farklı tür teşhis edilmiştir. Çalışma sonucunda enstitü yem bitkileri gen havuzuna bundan sonraki ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere 92 yonca popülasyonu kazandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal flora, baklagil yem bitkileri, yonca

Collection of Alfalfa Species from Antalya Natural Flora and Determination of Morphological Characterization

Abstract

This project was carried out between 2008-2012 years in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute. In this study, alfalfa (*Medicago* sp.) species in Antalya natural flora were determined, seed samples were taken and sown in the Institute field for seed production. Alfalfa species were collected over three years, after, planted to a collection garden as 2 m length, 2 m row spacing. Observations were identified during two years. The number of days to flowering, number of days of physiological maturity, flower color, plant height, thousand grain weight, number of seed per fruit and bunches of flowers were observed in collected alfalfa species. The number of days to flowering that varies according to species, the lowest value was found in the *M. turbinata* L. as 120 days, the maximum was found in *M. orbicularis* L. The value for the number of days physiological maturity, were found as 155 days in *M. ciliaris* L., it is determined as the highest value in *M. polymorpha* L. as 238 days. The morphological observations of the populations were recorded and eight different types were identified in 92 base populations. As a result of the study 92 alfalfa populations were added to Institute forage crops gene pool to use for future breeding studies.

Keywords: Natural flora, forage, legume plants, alfalfa

Giriş

Biyolojik çeşitlilik bir ülkenin en önemli doğal kaynak zenginliklerinin başında gelir. Bu zenginliğin korunması ve kullanılması şarttır (Anonim 2001). Yem bitkileri ıslahında da başlangıç noktası doğal kaynakların değerlendirilmesidir (Akgün ve ark. 1998). Türkiye’de yonca, mercimek, fiğ ve üçgül türleri ile birlikte korunga için de mikro gen merkezlerini içermektedir (Harlan 1951). Binlerce yıl süren

bilinçli veya doğal seleksiyon sonucunda büyük bir genetik çeşitliliğe sahip olan yerel çeşitler, ıslah çalışmaları için çok değerli bir materyal oluşturmaktadır. Özellikle yüksek verimli geliştirilmiş çeşitlerin yaygınlaşması nedeniyle ortadan kaybolma tehlikesi içinde olan yerel çeşitlerin muhafaza edilmesi ve değerlendirilmesi bir zorunluluktur (Ertuş ve ark. 2012). Türkiye yonca türleri bakımından oldukça zengindir.

Çizelge 1. Yonca populasyonlarının toplandığı yer ve koordinatları
Table 1. Coordinates and locations of collected alfalfa populations

Adı	Toplandığı yer	Koordinatlar		
Yonca 1	Korkuteli-Büyükköy	36 S	0260204	UTM 4118035
Yonca 2	Korkuteli-Datköy	36 S	0256382	UTM 4101017
Yonca 3	Elmalı Akçay yolu (Harabe içi)	35 S	0753609	UTM 4059041
Yonca 4	Korkuteli-Elmalı yolu	36 S	0246699	UTM 4097638
Yonca 5	Döşemealtı-Dağbeli girişi	36 S	0277875	UTM 4119022
Yonca 6	Elmalı çıkışı-Finike yolu	36 S	0760941	UTM 4067773
Yonca 7	Elmalı (Düdenköy)	35 S	0759647	UTM 4063184
Yonca 9	Korkuteli-Çavdır yolu	36 S	0240727	UTM 4103537
Yonca 10	Gündoğmuş-Söbüçimen yaylası	36 S	0417209	UTM 4079113
Yonca 11	Korkuteli-Bucak yolu	36 S	0252234	UTM 4109244
Yonca 12	Elmalı-Finike yolu	35 S	0764431	UTM 4055925
Yonca 13	Korkuteli-Garipçe köyü	36 S	0264847	UTM 4131127
Yonca 14	Elmalı-Gömbe	35 S	0741359	UTM 4049147
Yonca 15	Elmalı-Gömbe-Kasaba yolu	35 S	0739572	UTM 4035851
Yonca 16	Korkuteli çıkışı-Fethiye yolu	36 S	0246035	UTM 4104348
Yonca 17	Elmalı-Çalpınar yolu	36 S	0235502	UTM 4088837
Yonca 18	Elmalı-Kızılcadağ yol ayrımı	35 S	0763900	UTM 4100092
Yonca 19	Manavgat-Taşağıl	36 S	0343093	UTM 4089964
Yonca 20	Muratpaşa-Felikkan yaylası	36 S	0269134	UTM 4082223
Yonca 22	Manavgat-Gündoğdu	36 S	0346531	UTM 4081071
Yonca 23	Serik-Zeytintaş mağarası yolu	36 S	0332115	UTM 4091902
Yonca 24	Serik-Zeytintaş yolu üzeri Bermar su deposu	36 S	0331628	UTM 4090288
Yonca 25	Aksu-Kurşunlu yolu	36 S	0305454	UTM 4096359
Yonca 26	Döşemealtı-Kovanlık köyü	36 S	0287753	UTM 4114290
Yonca 27	Döşemealtı-Bademağacı yolu	36 S	0277578	UTM 4120541
Yonca 28	Kumluca-Adrasan yolu (mezarlık)	36 S	0269223	UTM 4033943
Yonca 29	Döşemealtı-Yağca merası	36 S	0285814	UTM 4105768
Yonca 31	Manavgat-Evrensekinin altı	36 S	0352108	UTM 4080834
Yonca 32	Serik-Zeytintaş yolu üzeri	36 S	0331831	UTM 4091270
Yonca 33	Kepez-Gaziler	36 S	0300109	UTM 4094052
Yonca 34	Kepez-Gaziler mezarlığı	36 S	0302357	UTM 4097900
Yonca 35	Kepez-Düden	36 S	0300032	UTM 4092213
Yonca 36	Kepez-Gaziler	36 S	0300883	UTM 4095689
Yonca 37	Kumluca-Adrasan yolu	36 S	0269306	UTM 4034403
Yonca 38	Kepez-Düden çayı kenarı	36 S	0299562	UTM 4092367
Yonca 39	Serik-Abdurrahmanlar	36 S	0315872	UTM 4098339
Yonca 40	Aksu-Perge harabeleri	36 S	0308832	UTM 4092669
Yonca 41	Gazipaşa kalesi	36 S	0435842	UTM 4013111
Yonca 42	Manavgat-Taşağıl kargıhan yolu	36 S	0355910	UTM 4096783
Yonca 43	Manavgat-Taşağıl-kargı yolu	36 S	0345407	UTM 4090592
Yonca 44	Manavgat-Taşağıl	36 S	0343093	UTM 4089964
Yonca 45	Manavgat-Taşağıl kargı yolu	36 S	0343747	UTM 4087884
Yonca 46	Manavgat-Selge (mezarlık)	36 S	0334274	UTM 4121840
Yonca 47	Manavgat-Selge	36 S	0333368	UTM 4123730
Yonca 49	Serik-Nebiler-Yeniköy	36 S	0284735	UTM 4096555
Yonca 50	Akseki merkez	36 S	0391923	UTM 4100520
Yonca 51	Gündoğmuş yolu	36 S	0399982	UTM 4074404
Yonca 52	Akseki (Ana yoldan giriş)	36 S	0389435	UTM 4099616
Yonca 53	Korkuteli-Garipçe köyü	36 S	0264847	UTM 4131127
Yonca 54	İbradı-Derebucak yolu	36 S	0374740	UTM 4107215
Yonca 55	Korkuteli-Büyükköy-küçükköyarası	36 S	0259909	UTM 4114104
Yonca 56	Serik-Zeytintaş mağarası yolu	36 S	0332115	UTM 4091902
Yonca 57	Akseki-Cevizli yolu	36 S	0393296	UTM 4114095
Yonca 58	Elmalı-Finike yolu çıkışı	36 S	0760941	UTM 4067773
Yonca 59	İbradı-Emiraşık köyü sonrası 10.km.	36 S	0380367	UTM 4104317

Çizelge 1. (Devamı)
Table 1. (Continued)

Adı	Toplandığı yer	Koordinatlar		
Yonca 60	Kaş-Dirgenler Köyü çıkışı	36 S	0751965	UTM 4027843
Yonca 61	Kaş-Kasaba çıkışı	36 S	0747799	UTM 4023347
Yonca 62	Elmalı-Akçay yolu-Harabeici	36 S	0753609	UTM 4059041
Yonca 63	Antalya-Isparta yolu-Düden yolu kavşağı	36 S	0304916	UTM 4097758
Yonca 64	Elmalı-Finike yolu-Kaş yol ayrımı	36 S	0761324	UTM 4060627
Yonca 65	İbradı-Konya yolundan hemen dönüšte	36 S	0388869	UTM 4098920
Yonca 66	Kaş-Dağbağ köyü	36 S	0759858	UTM 4034355
Yonca 67	Elmalı-Finike yolu 15.km-büyük çiftlik karşısı	36 S	0764431	UTM 4055925
Yonca 68	Akseki-Dikmen	36 S	0389957	UTM 4093797
Yonca 69	Manavgat-Yukarı seki yolu	36 S	0352399	UTM 4081207
Yonca 70	Antalya Isparta yolu 8.km -Kuşunlu	36 S	0306068	UTM 4094547
Yonca 71	Döşemealtı-Dağbeli mezarlığı	36 S	0277540	UTM 4119104
Yonca 72	Kemer çıkışı-Kasaba-Elmalı-Kaşyolu	36 S	0744108	UTM 4026305
Yonca 73	Gündoğmuş 9.km	36 S	0406799	UTM 4075668
Yonca 74	İbradı- Orman arası orman telörgüsü	36 S	0371691	UTM 4106951
Yonca 75	Serik-Çandır köyü	36 S	0325424	UTM 4091391
Yonca 76	Korkuteli yolu-sarnıç karşısı	36 S	0263736	UTM 4100016
Yonca 77	Döşemealtı-Çiğlik-Yeniköy arası	36 S	0282818	UTM 4102750
Yonca 78	Antalya-Isparta yolu-Karaman köyü	36 S	0305529	UTM 4107502
Yonca 79	Korkuteli-Büyükköy yolu	36 S	0260204	UTM 4118035
Yonca 80	Aksu-Karaöz-Ekşili yolu	36 S	0301406	UTM 4114801
Yonca 81	Serik-Nebiler köyü	36 S	0283929	UTM 4095758
Yonca 82	Gündoğmuş (güzelbağ-bayır)	36 S	0409262	UTM 4067566
Yonca 83	Antalya-Isparta yolu-özgül beton yanı	36 S	0306372	UTM 4092880
Yonca 84	Alanya-Evrenseki	36 S	0352327	UTM 4078586
Yonca 86	Akseki-Seydişehir yolu	36 S	0392083	UTM 4107316
Yonca 87	İbradı Ormana başlar arası	36 S	0372113	UTM 4106349
Yonca 88	Gündoğmuş (köprülü yolu)	36 S	0422884	UTM 4070055
Yonca 89	Korkuteli Bozova çıkışı (Kızılkaya yolu)	36 S	0259974	UTM 4124864
Yonca 90	Alanya-Burçaklar köyü	36 S	0401276	UTM 4059417
Yonca 91	Akseki-Sadıklar köyü	36 S	0393216	UTM 4089072
Yonca 92	Elmalı Gömbe-Kasaba yolu (orman içi) mera	36 S	0739572	UTM 4035831

Yaklaşık 30 türü bulunan yonca, tarımı yapılan hemen tüm yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir. Birim alanda oldukça yüksek oranda ham protein verimi yanında kuru ve yeşil ot olarak her türlü hayvan için lezzetli ve besleyicidir. Bununla birlikte ülkemizde yonca tarımı maalesef büyük ölçüde yerel popülasyonlar ile yapılmaktadır. Ülkemizde ıslah edilmiş yonca çeşitleri sınırlı sayıda ve birbirlerine belirgin bir üstünlükleri bulunmamaktadır (Karakurt ve Fırıncıoğlu 2003). Bu çalışma ile yem bitkileri açısından çok zengin genetik varyasyona sahip olan Antalya doğal florasından toplanan yonca türleriyle koleksiyon bahçesi oluşturulup, toplanan genetik materyalin morfolojik olarak tanımlanarak, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2008-2013 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışmada Antalya doğal

florasında bulunan baklagil yem bitkilerinden yonca (*Medicago* sp.) türü; çayır meralar, dağlar, vadiler, nehir yatakları, ormanlar gibi doğal alanlar, tarla kenarları ve bahçelerden toplanmıştır. Arazi çalışmaları için lokasyonlar (Davis 1982)'e göre belirlenmiştir. Türlerin bulunduğu bölgelerin lokal olarak tespiti yapılarak tohum verme zamanları dikkate alınıp, gidiş tarihleri düzenlenmiştir. Bitkilerin buldukları yerlerin GPS değerleri belirlenmiştir. Lokasyonlar ve koordinatları Çizelge 1'de verilmiştir.

Üç yıl süreyle toplanan yonca türünün tohumları, koleksiyon bahçesine 2 m sıra uzunluğu, 2 m sıra arası olacak şekilde ekilerek, materyalin çoğaltımı sağlanmış ayrıca iki yıl süreyle; çiçeklenme gün sayısı, çiçek rengi, salkımda çiçek sayısı, bitki boyu, meyvede tane sayısı, fizyolojik olum gün sayısı ve bin tane ağırlığı gözlemleri alınmıştır.

Çizelge 2. Yonca (*Medicago sp.*) türlerine ait gözlemler
Table 2. Observations on *Alfaalfa (Medicago sp.)* species

Alınan gözlemler	Adi yonca (<i>M. sativa</i>)	Kirpi yoncası (<i>M. ciliaris</i>)	Sarı çiçekli yonca (<i>M. falcata</i>)	Pıtraklı yonca (<i>M. hispida</i>)	Mini yonca (<i>M. minima</i>)	Dikenli fiçi yoncası (<i>M. turbinata</i>)	Dügmeli yonca (<i>M. orbicularis</i>)	Adi yabancı yonca (<i>M. polymorpha</i>)
Çiçeklenme gün say. (gün)	155-165	122- 151	145 - 162	127 - 141	131 - 145	120 - 139	145 - 167	136 - 147
Çiçek rengi	Mor - Lila	Sarı	Sarı	Sarı	Sarı	Sarı	Sarı	Sarı
Salkımda çiç. sayısı (adet)	5 - 20	4 - 12	3 - 18	2 - 6	2 - 7	5 - 8	5 - 13	1 - 5
Bitki boyu (cm)	70 - 130	28 - 55	30 - 72	25 - 65	21 - 36	25 - 45	20 - 52	22 - 54
Meyvede tane sayısı (adet)	10 - 18	3 - 4	10 - 22	6-10	2 - 5	2 - 6	8 - 20	2 - 8
Fizyo. olum gün say.(gün)	184 - 192	155 - 205	178 - 195	210 - 225	212 - 235	160 - 200	180 - 225	218 - 238
Bin tane ağırlığı (g)	2.1 - 3.7	1.2 - 1.8	1.9 - 2.3	1.2 - 4.0	0.6 - 2.7	0.8 - 1.1	2.2 - 3.8	0.8 - 6.2

Bulgular ve Tartışma

Toplanan yonca türlerine ait gözlem değerlerine bakıldığında çiçeklenme gün sayısı türlere göre değişmekte, en düşük değer dikenli fiçi yoncasında 120 gün olarak bulunurken, en yüksek değer dügmeli yoncada 167 gün olarak bulunmuştur. Fizyolojik olum gün sayısı için en düşük değer kirpi yoncasında 155 gün olarak bulunurken, en yüksek değer adi yabancı yoncada 238 gün olarak belirlenmiştir. Çiçek rengi türlere göre değişkenlik göstermiş, mor-lila ve sarı olarak gözlenmiştir. Bitki boyu türlere göre değişmekte, en düşük değer dügmeli yoncada 20 cm olarak bulunurken, en yüksek değer adi yoncada 130 cm olarak bulunmuştur. Bin dane ağırlığı bakımından ise en düşük değer mini yoncada (*M. sativa*) 0.6 g, en yüksek değer adi yabancı yoncada 6.2 g olarak belirlenmiştir. Salkımda çiçek sayısı 2-20 adet arasında, meyvede tane sayısı ise türlere göre 2-22 adet arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Medicago radiata, *Medicago polymorpha* ve *Medicago rigidula* ile bir çalışma yürüten Tabatabaie et al. (2007)'i, belirtilen türlerin bitki boylarını sırası ile ortalama 4.63, 7.36 ve 3.63 cm belirlemişlerdir. Haan et al. (2002), Minnesota Üniversitesi Araştırma istasyonunda 23 adet *Medicago polymorpha*, 5 adet *Medicago truncatula*, 2'şer adet *Medicago scutellata* ve *Medicago tornata* ile 1'er adet *Medicago littoralis*, *Medicago lupulina* ve *Medicago rugosa* çeşitleriyle bir deneme yapmışlardır. Denemede *Medicago polymorpha* türüne ait çeşit ve hatların bitki boyları 11-30 cm, *Medicago truncatula* türüne ait çeşit ve hatların 17-28 cm, *Medicago scutellata* türüne ait çeşit ve hatların 26-32 cm, *Medicago*

tornata türüne ait çeşit ve hatların 25-26 cm arasında değişmiş, *Medicago littoralis*, *Medicago lupulina* ve *Medicago rugosa* türlerini ise sırasıyla 17.26 ve 28 cm olarak bulmuşlardır. Walsh et al. (2001)'i, yeterli verim için m² de 200 bitki olması gerektiğini belirterek doğal floradan toplanan ve Avustralya'dan getirilen 17 medik türü ile yürütülen araştırma sonuçlarına göre; Avustralya'da 71-183 gün arasında değişen vejetasyon periyoduna sahip olduğunu, tek yıllık mediklerin Akdeniz İklim Bölgesi için endemik olduklarını bildiren Baughan (1998), mediklerin hayat döngüsünü 65 ile 100 gün arasında bir sürede tamamladığını bildirmektedirler. Yeşil ve Şengül (2009), Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan yonca ekotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; bitki boyunu 55-84 cm olarak tespit etmişlerdir. Karadağ ve Gülcan (1995), Çukurova Bölgesi doğal vejetasyonunda bulunan bazı tek yıllık yonca türlerinin morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada; salkımda çiçek sayılarının *M. orbicularis* L.'da 1-5, *Medicago polymorpha* L.'da 1-6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sonuç

Benzer şekilde çalışmamızda da bulunan sonuçlar yonca tür zenginliği ve varyasyon genişliği açısından Antalya florasının büyük öneme sahip olduğu göstermektedir. Ayrıca 92 farklı lokasyondan toplanıp Enstitü gen havuzuna dahil edilen 8 farklı yonca türüne ait 130 farklı populasyonun, 2 yıllık morfolojik tanımlanması neticesinde elde edilen değerler yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabileceklerini göstermiştir.

Kaynaklar

- Akgün İ., Tosun M. ve Sağsöz S., 1998. Bitkisel gen kaynaklarının önemi ve Erzurum'un bitkisel gen kaynakları yönünden değerlendirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kong. 14-18 Eylül. 363-372, Erzurum
- Anonim, 2001. Türkiye Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi Eylem Planı. [Http://www.Bcs.gov.tr/2.5 php](http://www.Bcs.gov.tr/2.5.php)
- Bauchan G.R., 1998. What are annual medics? Proceedings of The 36th North American Alfalfa Improvement Conference. August, 2-6. Bozeman, Montana, Usa
- Davis P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 7. Univ. Pres. Edinburgh
- Ertuş M.M., Sabancı C.O. ve Zorer Ç.Ş., 2012. Van ve çevresinde yetiştirilen yerel korunga (*Onobrychis sativa*) çeşitlerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tarla Bil. Dergisi.. 22(3):165-172
- Haan R.L.D., Sheaffer C.C., Samac D.A., Moynihan J.M. and Barnes D.K., 2002. Evaluation of annual *Medicago* for upper midwest agroecosystems. J. Agronomy&Crop Science, 188:417-425
- Harlan J.G., 1951. Anatomy of gene centres. Amer. Nat. 85:97-103
- Karadağ Y. ve Gülcan H., 1995. Çukurova bölgesi doğal vejetasyonunda bulunan bazı tek yıllık yonca türlerinin (*M. scutellata* L., *M. orbicularis* L., *M. polymorpha* L.) morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üni. Ziraat Fak. Der., 12:162-171
- Karakurt E. ve Fıncıoğlu H.K., 2003. Farklı kaynaklardan sağlanan yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonunda bazı önemli özellikler ve özellikler arası ilişkiler Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, s: 857-862
- Tabatabaie R., Dehaghi M.A. and Jafari S., 2007. Effect of different soil temperatures on three annual medics. Journal of Agronomy. 6(3): 427-432
- Walsh M.J., Delaney R.H., Groose R.W. and Kral J.M., 2001. Performance of annual medic species (*Medicago* spp.) in Southeastern Wyoming. Agronomy Journal, 93:1249-1256
- Yeşil M. ve Şengül S., 2009. Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan yonca ekotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Alinteri, 16 (B).1-6

Eskişehir’de Doğal Alanlardan Toplanan Otlak Ayırığında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) Islah Yönünden Önem Taşıyan Özelliklerin Belirlenmesi

*İlker ERDOĞDU A. Kadir ATALAY A. Levent SEVER

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ilkererdogdu1@hotmail.com

Öz

2010-2012 arasında Eskişehir’de yürütülen araştırmanın amacı, Orta Anadolu ve benzeri ekolojilerde yürütülen mera ıslah çalışmalarında kullanılabilecek yeni çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarına materyal ve bilgi üretmektir. Çalışmada toplanan tohumların bir kısmı durak bilgileri ile birlikte Ankara ve İzmir’deki Gen Bankalarına gönderilmiş, kalan kısmı serada fide haline getirildikten sonra araziye aktarılmıştır. 2012 yılında toplam 38 populasyon gözlem ve ölçümlere tabi tutularak, bir anlamda karakterize edilmişlerdir. Daha sonra verilerin ortalama ve standart hata değerleri saptanmıştır. Populasyon ortalama değerleri ana sap uzunluğunda 38.5-68.4 cm, ana sap kalınlığında 1.1-3.0 mm, bayrak yaprak boyu 3.9-9.6 cm, bayrak yaprak eni 2.2-5.1 mm, ana saptaki boğum arası uzunluğu 7.8-18 cm, ana saptaki boğum sayısı 2.9-4.2 adet, büyüme şekli 6.2-8.8, kışa dayanıklılık 5.1-8.0 ve kardeşlenme potansiyeli 5.2-8.0 arasında değişmiştir. Özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucuna göre, ana sap kalınlığı, bayrak yaprak eni ve bayrak yaprak boyu ile kardeşlenme potansiyeli arasındaki olumlu ilişkiler ($r=0.472^{**}$, $r = 0.456^{**}$ ve $r = 0.453^{**}$) ve bayrak yaprak eni ile kışa dayanıklılık arasındaki negatif ilişki ($r = 0.379^{**}$) dikkat çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: Otlak ayırığı, ıslah, gen bankası, korelasyon

Determination of Important Characteristics of Crested Wheatgrass (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) Populations Collected from Natural Areas for Breeding Purposes in Eskişehir

Abstract

The aim of the research conducted between 2010-2012 in Eskişehir is obtaining material and information for breeding of new varieties which can be used in rangeland improvement activities in Central Anatolia and alike regions. Some of the collected seeds were send with passport information to the Gene Banks in Ankara and İzmir. The rest of the seeds were grown in greenhouse and then transfered into field. In 2012, 38 populations were identified observing and measuring some characteristics. Then, mean and standart error values of the obtained data were determined. The mean values of the populations in main stem length, main stem thickness, flag leaf length, flag leaf width, internode length, number of nodes, growth pattern, winter resistance and tillering capacity were changed between 38.5-68.4 cm, 1.1-3.0 mm, 3.9-9.6 cm, 2.2-5.1 mm, 7.8-18 cm, 2.9-4.2, 6.2-8.8, 5.1-8.0, and 5.2-8.0, respectively. According to the correlation analysis to determine relationships between the characteristics, there were positively correlations between tillering capacity and main stem thickness ($r=0.472^{**}$), tillering capacity and flag leaf length ($r = 0.456^{**}$) and tillering capacity and flag leaf width ($r = 0.453^{**}$). A negative correlation between winter resistance and flag leaf width ($r = 0.379^{**}$) was also remarkable.

Keywords: Crested wheatgrass, collection, breeding, gene bank, correlation

Giriş

Ülkemiz doğal florası buğdaygil yem bitkileri bakımından oldukça zengin olmasına rağmen suni mera tesisi ve üstten tohumlama çalışmalarında çoğunlukla yurt dışından ithal edilen çeşitler kullanılmaktadır ve bu çeşitlerin ülkemizin farklı ekolojik şartlarına uyumu konusunda sorunlar yaşanmaktadır (Oral ve Açıkgöz 2002). Bu nedenle farklı bölgelerimizden bu türlerin toplanması ve ıslah materyali olarak kullanılma olanaklarının araştırılması ülkemiz için önemli bir konudur. Orta Anadolu meralarının doğal bitkilerinden olan otlak ayrığı ilkbaharda erken büyümeye başlayan ve ot verimi oldukça yüksek bir buğdaygil türüdür. Bitki çok uzun ömürlü olup kışa ve kurağa dayanıklıdır (Serin ve ark. 1998). Genelde otlatılarak değerlendirilen ve rejenerasyon yeteneği de oldukça yüksek olan tür kurak meralarda yürütülen suni mera tesisi ve üstten tohumlama çalışmaları için idealdir. Bu çalışmada, Eskişehir ve benzeri ekolojilerde yürütülen mera ıslah çalışmalarında kullanılabilir çeşitlerin ıslahında kullanılmak üzere doğal alanlardan toplanan otlak ayrığında (*Agropyron cristatum*) yürütülen bazı gözlem ve ölçüm sonuçlarına yer verilmiştir. İncelenen bu özelliklerin aralarındaki ilişkilerde korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Kavuncu ve ark. (1985) korelasyonun iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir ölçütü olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada özellikle kardeşlenme potansiyeli ile diğer parametreler arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuştur. Tüm bu çalışmalarla Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma

Enstitüsü'nde başlayan çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere materyal ve bilgi üretilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmalar 2010, 2011 ve 2012 yıllarında Eskişehir ilinde yürütülmüştür. Eskişehir iklim verileri aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir (Çizelge 1). İlide uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarı 347 mm ve ortalama sıcaklık ise 10.8°C'dir. Çalışmaların yürütüldüğü yıllarda toplam yağış uzun yıllar ortalamasından yüksektir. 2010, 2011 ve 2012 yıllarında yıllık ortalama sıcaklık değerleri de uzun yıllar ortalamasına göre yüksek gerçekleşmiştir. Plantasyonun kurulduğu alandan alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre deneme yerinin toprağı; hafif alkali, killi, orta kireçli, hafif tuzlu, potasyumca zengin, fosfor bakımından zengindir (Çizelge 2). 2010 yılında gerçekleştirilen toplama çalışmasında rakım ve yöneyler dikkate alınarak 10-15 km'de bir olacak şekilde belirlenen duraklardan tek bitki tohumları alınmıştır (Alan 1986).

Ayrıca bu bitkilerin yoğun olarak bulunduğu köy mezarlıkları gibi korunaklı alanlarda da toplama yapılmıştır. Çalışma sırasında toprak tipi, eğimi, görünüşü, su rejimi ve bunların bitki örtüsü ile ilişkisi gibi ekolojik faktörlerde göz önünde bulundurulmuş, bitkinin genel görünüşü (dik, yatık gibi), rengi ve bitki boyu gibi özelliklere göre de seçim yapılmıştır.

Çizelge 1. Eskişehir ili iklim verileri

Table 1. Meteorological data of Eskişehir province

Aylar	2010			2011			2012		
	Toplam Yağış (mm)	Ort. Sıc. (C°)	Ort. Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ort. Sıc. (C°)	Ort. Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ort. Sıc. (C°)	Ort. Nem (%)
Ocak	36.0	1.5	95.2	26.6	0.3	97.0	58.0	-3.6	96.8
Şubat	42.6	4.9	90.5	8.9	0.1	93.2	42.1	-5.5	97.3
Mart	32.6	5.9	85.5	20.0	3.7	88.0	56.4	1.5	87.7
Nisan	23.9	9.2	84.3	56.9	7.2	91.0	22.1	12.0	72.6
Mayıs	20.7	15.2	70.4	145.8	0.5	87.7	80.9	14.4	83.3
Haziran	79.0	18.1	82.8	9.4	16.6	84.6	0	20.0	71.6
Temmuz	7.4	22.0	75.4	8.5	21.6	70.8	5.5	22.8	68.1
Ağustos	0.9	24.4	66.2	0	20.0	73.5	3.5	20.8	65.1
Eylül	22.5	18.2	75.8	2.1	17.4	68.5	0	18.7	66.1
Ekim	77.1	10.0	92.5	57.9	8.5	83.6	16.1	14.2	78.1
Kasım	7.5	9.3	81.0	0	0.8	86.8	14.5	7.3	92.3
Aralık	60.4	4.2	94.1	46.1	0.9	92.1	73.2	2.2	95.1
Toplam	410.6			382.2			372.3		
Ortalama		11.9	82.8		8.1	84.7		11.0	81.2

*Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu

* Transitional Zone Agricultural Research Institute Meteorology Station

Çizelge 2. Plantasyonların kurulduğu yerin toprak analiz sonuçları
Table 2. Soil analysis results of plantations

Toprak Yapısı	Doymuşluk (%)	pH (doymuş toprakta)	Toplam Tuz (%)	Kireç (CaCO ₃) (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (kg P ₂ O ₅ /da)	Alınabilir Potasyum (kg K ₂ O/da)
Killi	80	7.7	0.153	6.6	1.28	13.0	199.5

*Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Su Laboratuvarı

* Transitional Zone Agricultural Research Institute Soil and Water Laboratories

Çizelge 3. Çalışılan otlak ayırığı populasyonlarına ait durak bilgileri
Table 3. Information about locations where wheatgrass populations are collected.

Populasyon No	Toplama Yapılan İl	Toplama Yapılan İlçe	Toplama Yapılan Yöre	Yükseklik
AC 1	Eskişehir	Alpu	Alpu Mihaliçcık arası yol kenarında	895 m
AC 2	Eskişehir	Merkez	Ağapınar Mezarlığı	784 m
AC 3	Eskişehir	Alpu	Alpu'dan Mihaliçcık çıkana yol	841 m
AC 4	Eskişehir	Han	Gökçekuyu Köyü	1110 m
AC 5	Eskişehir	Alpu	Alpu Mihaliçcık arası yol kenarında	895 m
AC 6	Eskişehir	Merkez	Ağapınar Mezarlığı	784 m
AC 7	Eskişehir	Seyitgazi	Seyitgazi Türbesi	1022 m
AC 8	Eskişehir	Seyitgazi	İlçe Mezarlığı	1009 m
AC 9	Eskişehir	Han	Gökçekuyu Köyü	1110 m
AC 10	Eskişehir	Çifteler	Körhasan Köyü	859 m
AC 11	Eskişehir	Alpu	Alpu Mihaliçcık arası yol kenarında	895 m
AC 12	Eskişehir	Seyitgazi	Bardakçı Köyü	1036 m
AC 13	Eskişehir	Han	Merkez	1224 m
AC 14	Eskişehir	Seyitgazi	Bardakçı Köyü	1036 m
AC 15	Eskişehir	Merkez	Yahnıkapan Köyüne 3 km	908 m
AC 16	Eskişehir	Merkez	Ağapınar Mezarlığı	784 m
AC 17	Eskişehir	Merkez	Ağapınar Mezarlığı	784 m
AC 81	Eskişehir	Mihaliçcık	Mihaliç.-Sazaka arası	782 m
AC 82	Eskişehir	Mahmudiye	Yeniköy	915 m
AC 83	Eskişehir	Alpu	Bağduz Köyü	832 m
AC 84	Eskişehir	Seyitgazi	Yeşiltepe Köyü	1032 m
AC 85	Eskişehir	Merkez	Akçayır	960 m
AC 86	Eskişehir	Tepebaşı	A. Danişment	893 m
AC 87	Eskişehir	Kırka	Merkez	1047 m
AC 88	Eskişehir	Merkez	Nemli	952 m
AC 89	Eskişehir	Odunpazarı	Sevinç Mahallesi	780 m
AC 90	Eskişehir	Sivrihisar	İbiseydi Köyü	1075 m
AC 91	Eskişehir	Çifteler	Belpınar Köyü	961 m
AC 92	Eskişehir	Günyüzü	Beyayla Köyü	954 m
AC 93	Eskişehir	Kanlıpınar	Kanlıpınar Rampası	750 m
AC 94	Eskişehir	Aşağıkepen	Mezarlık	842 m
AC 95	Eskişehir	Çifteler	Saithalimpaşa	870 m
AC 96	Eskişehir	Çifteler	Ahiler	807 m
AC 97	Eskişehir	Kaymaz	İkipınar Köyü	967 m
AC 98	Eskişehir	Merkez	Y. Söğütönü	883 m
AC 99	Eskişehir	Alpu	Çukurhisar	798 m
AC 100	Eskişehir	Sivrihisar	İbiseydi Köyü	1075 m
AC 122	Eskişehir	Seyitgazi	Taşlık Köyü	1072 m

Toplama sırasında koordinatlar, yükseklik, bölge ya da yöre adı ile en yakın yerleşim birimine uzaklık gibi bilgiler kaydedilmiştir. Çalışılan populasyonlara ait durak bilgilerinin bazıları aşağıdadır (Çizelge 3).

Toplanan tohumlar üçe bölünmüş ve bir kısmı İzmir ve Ankara'daki gen bankalarına durak bilgileri ile birlikte gönderilmiştir. Bir kısmı da Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde muhafaza edilen tek bitkiler, ayrı ayrı viyollerde

Çizelge 4. Populasyonlara ait ortalama değerler ve standart hataları
Table 4. Averages and standard errors of populations

Pop. no	Bitki sayısı	byb	bye	asu	ask	asbs	asbau	bş	phd	kd	kp
1	10	5.3 ± 0.4	3.2 ± 0.3	42.4 ± 3.5	1.4 ± 0.2	3.8 ± 0.1	9.9 ± 1.0	8.0 ± 0.3	6.4 ± 0.2	7.3 ± 0.5	6.0 ± 0.3
2	13	7.9 ± 0.7	3.2 ± 0.3	50.8 ± 1.9	1.1 ± 0.1	3.5 ± 0.1	15.0 ± 0.7	7.1 ± 0.4	6.2 ± 0.1	7.2 ± 0.3	6.3 ± 0.1
3	16	5.7 ± 0.4	2.9 ± 0.2	57.4 ± 2.2	1.8 ± 0.1	3.3 ± 0.2	17.5 ± 0.9	7.6 ± 0.3	6.4 ± 0.2	7.0 ± 0.1	5.9 ± 0.2
4	16	5.4 ± 0.3	3.1 ± 0.2	57.8 ± 2.2	1.3 ± 0.1	3.8 ± 0.1	13.4 ± 0.6	7.7 ± 0.2	6.9 ± 0.9	7.1 ± 0.1	6.5 ± 0.1
5	15	5.5 ± 0.3	2.7 ± 0.2	44.4 ± 2.7	1.1 ± 0.1	4.1 ± 0.2	9.3 ± 0.5	6.9 ± 0.4	6.4 ± 0.2	5.1 ± 0.2	5.3 ± 0.3
6	11	7.0 ± 1.1	2.2 ± 0.3	59.3 ± 2.0	2.3 ± 0.1	3.4 ± 0.2	15.3 ± 1.2	7.5 ± 0.5	6.5 ± 0.3	7.4 ± 0.2	6.3 ± 0.2
7	14	8.9 ± 1.1	3.6 ± 0.4	56.1 ± 1.3	2.3 ± 0.1	3.7 ± 0.2	10.6 ± 0.6	6.9 ± 0.3	7.0 ± 0.0	7.9 ± 0.1	6.6 ± 0.1
8	16	5.6 ± 0.7	3.0 ± 0.3	49.9 ± 2.8	1.8 ± 0.1	3.4 ± 0.1	9.8 ± 0.8	6.5 ± 0.5	7.1 ± 0.1	7.0 ± 0.0	6.0 ± 0.1
9	13	6.0 ± 0.4	4.2 ± 0.3	58.4 ± 1.6	2.0 ± 0.1	3.8 ± 0.1	13.6 ± 0.9	7.9 ± 0.3	6.7 ± 0.2	7.1 ± 0.1	6.7 ± 0.1
10	8	5.4 ± 0.8	3.6 ± 0.3	62.3 ± 3.2	1.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	14.6 ± 1.2	8.4 ± 0.3	6.4 ± 0.2	5.8 ± 0.5	5.5 ± 0.4
11	19	6.3 ± 0.5	3.5 ± 0.2	52.2 ± 2.1	1.5 ± 0.1	3.4 ± 0.2	12.7 ± 1.1	7.1 ± 0.3	7.0 ± 0.0	7.0 ± 0.0	6.0 ± 0.0
12	17	6.0 ± 0.4	3.1 ± 0.2	56.6 ± 1.8	1.4 ± 0.1	3.5 ± 0.1	12.2 ± 0.7	7.2 ± 0.3	8.0 ± 0.0	7.9 ± 0.1	6.1 ± 0.1
13	17	3.9 ± 0.3	2.9 ± 0.2	52.8 ± 1.2	1.5 ± 0.1	3.8 ± 0.1	12.2 ± 0.8	7.5 ± 0.2	8.0 ± 0.0	8.0 ± 0.0	6.0 ± 0.0
14	19	7.2 ± 0.3	4.8 ± 0.1	48.5 ± 1.2	2.0 ± 0.0	3.6 ± 0.1	7.8 ± 0.2	8.6 ± 0.2	7.0 ± 0.0	7.0 ± 0.0	6.0 ± 0.0
15	16	4.8 ± 0.3	3.5 ± 0.2	49.2 ± 2.2	1.8 ± 0.1	3.8 ± 0.1	9.4 ± 0.4	8.1 ± 0.3	5.2 ± 0.3	7.0 ± 0.0	6.0 ± 0.0
16	16	5.8 ± 0.4	3.6 ± 0.3	55.6 ± 1.2	2.0 ± 0.0	3.1 ± 0.1	16.1 ± 0.7	8.6 ± 0.2	5.3 ± 0.3	7.0 ± 0.0	5.5 ± 0.2
17	17	6.9 ± 0.6	2.5 ± 0.2	52.8 ± 2.0	1.3 ± 0.1	3.0 ± 0.2	13.4 ± 0.8	7.8 ± 0.2	6.1 ± 0.3	8.0 ± 0.0	6.0 ± 0.0
81	17	7.3 ± 0.6	4.5 ± 0.2	49.8 ± 2.9	2.4 ± 0.1	3.2 ± 0.1	15.8 ± 0.9	8.8 ± 0.1	7.0 ± 0.2	6.7 ± 0.2	6.3 ± 0.1
82	17	8.5 ± 0.7	4.9 ± 0.3	45.4 ± 2.3	2.6 ± 0.1	3.2 ± 0.1	13.9 ± 1.0	7.4 ± 0.1	7.1 ± 0.1	6.6 ± 0.2	6.9 ± 0.1
83	15	8.7 ± 0.6	4.7 ± 0.2	49.8 ± 1.9	2.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	12.3 ± 1.1	7.1 ± 0.1	6.8 ± 0.2	6.7 ± 0.2	6.2 ± 0.14
84	16	7.7 ± 0.6	4.9 ± 0.4	50.9 ± 4.3	2.8 ± 0.1	3.6 ± 0.2	10.7 ± 0.8	8.2 ± 0.1	6.7 ± 0.2	6.9 ± 0.3	6.4 ± 0.1
85	14	7.5 ± 1.0	4.1 ± 0.3	56.9 ± 3.6	2.6 ± 0.1	3.8 ± 0.1	12.3 ± 0.7	8.1 ± 0.1	6.9 ± 0.2	6.7 ± 0.2	7.0 ± 0.00
86	20	7.1 ± 0.4	4.9 ± 0.2	53.7 ± 1.5	2.9 ± 0.1	4.0 ± 0.1	9.0 ± 0.7	8.4 ± 0.1	6.8 ± 0.1	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1
87	19	8.2 ± 0.5	4.6 ± 0.2	58.1 ± 1.9	2.6 ± 0.1	3.8 ± 0.1	10.5 ± 0.7	7.8 ± 0.1	6.8 ± 0.2	6.2 ± 0.2	6.6 ± 0.2
88	17	9.6 ± 0.4	4.6 ± 0.2	42.7 ± 2.1	2.6 ± 0.1	2.9 ± 0.1	16.6 ± 0.8	6.9 ± 0.1	5.9 ± 0.3	6.1 ± 0.2	6.3 ± 0.11
89	17	9.6 ± 0.7	4.9 ± 0.3	60.1 ± 2.3	2.7 ± 0.1	3.4 ± 0.1	18.0 ± 1.3	8.1 ± 0.1	6.8 ± 0.1	6.9 ± 0.1	7.1 ± 0.2
90	19	6.6 ± 0.5	4.2 ± 0.3	52.2 ± 2.7	2.5 ± 0.1	3.4 ± 0.2	12.7 ± 1.0	7.8 ± 0.1	6.6 ± 0.2	6.5 ± 0.3	8.0 ± 0.0
91	13	8.1 ± 0.4	4.8 ± 0.2	68.4 ± 2.8	3.0 ± 0.0	4.2 ± 0.1	12.8 ± 0.9	8.1 ± 0.1	6.5 ± 0.3	6.8 ± 0.1	8.0 ± 0.0

Çizelge 4. (Devamı)
Table 4. (Continued)

Pop. no	Bitki sayısı	byb	bye	asu	ask	asbs	asbau	bş	phd	kd	kp
92	15	7.8 ± 0.7	4.9 ± 0.2	53.1 ± 2.7	2.9 ± 0.1	3.8 ± 0.1	11.2 ± 1.5	7.2 ± 0.1	6.4 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.9 ± 0.1
93	17	7.9 ± 0.4	4.8 ± 0.4	41.4 ± 1.6	2.6 ± 0.1	3.5 ± 0.1	10.1 ± 1.1	6.2 ± 0.1	5.9 ± 0.2	5.8 ± 0.4	5.2 ± 0.3
94	19	7.5 ± 0.6	5.1 ± 0.3	45.0 ± 2.7	2.9 ± 0.1	3.3 ± 0.2	11.2 ± 0.8	6.8 ± 0.1	6.5 ± 0.2	6.6 ± 0.2	5.4 ± 0.2
95	17	7.6 ± 0.7	4.4 ± 0.4	50.9 ± 2.8	2.8 ± 0.1	3.4 ± 0.1	13.9 ± 1.2	7.1 ± 0.1	6.9 ± 0.1	6.6 ± 0.2	5.9 ± 0.3
96	9	7.8 ± 0.9	4.9 ± 0.3	45.7 ± 4.9	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.2	15.5 ± 1.8	7.9 ± 0.1	6.1 ± 0.2	5.6 ± 0.3	7.0 ± 0.0
97	14	7.8 ± 0.6	4.2 ± 0.2	51.8 ± 2.4	2.5 ± 0.1	3.6 ± 0.1	12.7 ± 1.4	7.7 ± 0.1	6.1 ± 0.2	5.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2
98	13	5.9 ± 0.4	3.1 ± 0.3	48.3 ± 3.1	2.2 ± 0.1	3.4 ± 0.2	13.4 ± 1.5	7.4 ± 0.1	5.5 ± 0.2	5.7 ± 0.2	7.0 ± 0.0
99	17	9.3 ± 0.9	4.2 ± 0.3	46.6 ± 2.2	2.6 ± 0.1	3.3 ± 0.1	13.4 ± 0.9	6.9 ± 0.1	6.4 ± 0.2	6.5 ± 0.1	6.9 ± 0.1
100	13	8.0 ± 0.9	4.0 ± 0.3	51.2 ± 3.6	2.2 ± 0.1	2.9 ± 0.2	15.0 ± 1.4	7.8 ± 0.1	6.8 ± 0.2	6.5 ± 0.2	6.8 ± 0.1
122	19	8.7 ± 0.5	5.1 ± 0.3	38.5 ± 2.0	2.7 ± 0.1	3.4 ± 0.1	9.5 ± 0.7	7.8 ± 0.1	5.6 ± 0.2	6.0 ± 0.2	7.0 ± 0.0

*asu: ana sap uzunluğu, ask: ana sap kalınlığı, byb: bayrak yaprak boyu, bye: bayrak yaprak eni, asbau: ana sapta boğum arası uzunluğu, asbs: ana sapta boğum sayısı, bş: büyüme şekli, kd: kışa dayanıklılık, phd: pas hastalıklarına dayanıklılık kp: kardeşlenme potansiyeli
*asu: main stem length, ask: main stem thickness, byb: flag leaf length, bye: flag leaf width, asbau: internode length, asbs: number of nodes, bş: growth pattern, kd: winter resistance, phd: rust resistance kp: tillering capacity

Çizelge 5. Korelasyon katsayıları-r (n=38)
Çizelge 5. Correlation coefficients-r (n=38)

	ask	byb	bye	asbau	asbs	bş	kd	phd	kp
asu	-0.026	-0.146	-0.207	0.318*	0.380**	0.364*	0.366*	0.332*	0.251
ask		0.665**	0.816**	0.028	-0.111	0.069	-0.355*	0.020	0.472**
byb			0.654**	0.174	-0.321*	-0.169	-0.226	-0.010	0.456**
bye				0.119	-0.062	0.143	-0.379**	-0.020	0.453**
asbau					-0.544**	0.129	0.009	-0.035	0.114
asbs						0.116	0.040	0.219	-0.003
bş							0.113	0.097	0.125
kd								0.184	0.257
phd									0.155

*= p≤0.05, **=p≤0.01
= p≤0.05, *=p≤0.01

sera koşullarında fide haline getirildikten sonra 2011 yılı Nisan ayında Enstitü merkez arazisinde 50 cm ocak arası mesafe ile 20'şerli olarak dikilmişlerdir. Başlangıçta her biri 20 bitki içeren populasyonlarda kış ve hastalık gibi sebeplerle bazı bitkiler kaybedilmiştir. Bu doğal populasyonlar 2012 yılında ana sap uzunluğu (cm), ana sap kalınlığı (mm), bayrak yaprak boyu (cm), bayrak yaprak eni (mm), ana sapta boğum arası uzunluğu (cm), ana sapta boğum sayısı, büyüme şekli (1 yatık-9 dik), kışa dayanıklılık (1 hassas-9 dayanıklı), pas hastalıklarına dayanıklılık (1 hassas-9 dayanıklı) ve kardeşlenme potansiyeli (1 çok az-9 çok fazla) gözlem ve ölçümlere tabi tutulmuştur (Açıkgöz 1982; Tekeli 1982; Anonim 2001). İslah amaçlı seçimlerde önem taşıyan bu özellikler istatistik analize tabi tutularak populasyonların ortalama değerleri ve standart hataları belirlenmiştir (Çizelge 4). Daha sonra korelasyon analizi yapılarak özellikle kardeşlenme potansiyeli üzerinde diğer parametrelerin etkisi değerlendirilmiştir (Çizelge 5).

Bulgular ve Tartışma

Toplam 38 otlak ayrığı populasyonuna ait (başlangıçta 20 olan her bir populasyondaki bitki sayısı kış ve hastalık gibi nedenlerle bazılarında azalmıştır) incelenen parametrelerin ortalama değerleri ile bunların standart hataları aşağıda verilmiştir. Populasyon ortalama değerleri ana sap uzunluğunda 38.5 cm-68.4 cm, ana sap kalınlığında 1.1 mm-3.0 mm, bayrak yaprak boyu 3.9 cm-9.6 cm, bayrak yaprak eni 2.2 mm-5.1 mm, ana saptaki boğum arası uzunluğu 7.8 cm-18 cm, ana saptaki boğum sayısı 2.9 adet-4.2 adet, büyüme şekli 6.2-8.8, kışa dayanıklılık 5.1-8.0 ve kardeşlenme potansiyeli 5.2-8.0 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4).

Ölçülen ve gözlemlenen tüm parametrelerle uygulanan korelasyon analizi sonucunda suni mera tesisi ve üstten tohumlama çalışmaları için önemli özelliklerden olan kardeşlenme potansiyeli ile ana sap kalınlığı, bayrak yaprak eni ve bayrak yaprak boyu arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler ($r=0.472^{**}$, $r=0.456^{**}$ ve $r=0.453^{**}$) dikkat çekmiştir. Açıkgöz (1982), otlak ayrığında toplam kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında önemli ve olumlu ilişki ($r=0.420^{**}$) saptamıştır. Karakurt ve Ekiz (2000) ise, toplam kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu, ancak önemsiz bir ilişki tespit etmişlerdir ($r=0.703$). Çalışmamızda Orta Anadolu şartları için önemli bir özellik olan kışa dayanıklılık ile bayrak yaprak eni arasındaki çok önemli ve negatif ilişki de ($r=0.379^{**}$) dikkat çekmiştir (Çizelge 5).

Sonuç

Toplama ve tanımlama çalışmaları ile elde edilen materyal ve bilgi Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütölmekte olan mera tipi otlak ayrığı ıslah çalışmaları kullanılmaktadır.

Geliştirilmesi planlanan çeşitler kurak meralarımızda yürütölen ıslah çalışmaları bakımından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., 1982. Adi otlak ayrığında (*Agropyron cristatum* L.) bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:802, Ankara, 62 s
- Alan N., 1986. Bitki Genetik Kaynakları El Kitabı, Ege Bölge Zir. Ar. Ens. Yayınları, No: 70
- Anonim 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı, buğdaygil yem bitkileri. TC. Tar. ve Köy. Bak. Kor. ve Kont. Gen. Müd. Toh. Tes. Ve Sertifikasyon Mer. Müd
- Karakurt E. ve Ekiz H., 2000. Bazı buğdaygil yem bitkilerinde kuru ot verimi ile bazı verim komponentleri arasındaki ilişkilerin path analizi ile değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 9, Sayı 1-2
- Kavuncu O., Çiftçi Y.C. ve Tekeli A.S., 1985. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ekotiplerinde verimle çeşitli verim öğeleri arasındaki sebep-sonuç ilişkilerinin path analizi ile araştırılması. Doğa Bilimleri Dergisi, D2.9.2
- Oral N. ve Açıkgöz E., 2002. Çim Alanlar İçin Tohum Karışımları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi Başkanlığı Yayınları: 1. Bursa
- Serin Y., Gökkuş A., Tan M., Koç A. ve Çomaklı B., 1998. Sun'i çayır tesisinde kullanılabilecek uygun yem bitkileri ve karışımlarının belirlenmesi. Turk. Jour. of Agr. and Forest., 22: 13-20
- Tekeli S., 1982. Farklı biçim yüksekliklerinin kılıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.) ve mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv.)'ta kök ve toprak üstü organlarının gelişmeleri üzerine etkileri. Ankara Üniv. Zir. Fak., Tarla Bitkileri Yetiştirme ve İslahı Bölümü, Ankara

Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Bazı Çok Yıllık Yem Bitkilerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi

*Yaşar KARADAĞ¹ Selahattin ÇINAR² Tahsin TAŞYÜREK³
Sezai GÖKALP⁴ Mahir ÖZKURT¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

²Kilis 7 Aralık Üniversitesi, MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis

³Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Şarkışla İstasyonu, Sivas

⁴Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tokat

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): yasar.karadag@gop.edu.tr

Öz

Bu araştırma, 2013-2014 yıllarında iki yıl süre ile Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı çok yıllık yem bitkisi çeşitlerinin verim ve kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, 4 kılçıksız brom (*Bromus inermis*), 3 otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*) ve 3 gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*) genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme alanında dört tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçları, incelenen türlerin ot verimlerinin, ot kalitelerinin ve tohum verimlerinin yıllara ve genotiplere bağlı olarak önemli derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. İki yıllık ortalamalara göre; yaş ot verimi kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinde sırasıyla 2893.8-3478.0, 1689.9-1793.6, 5216.3-6126.6 kg/da, kuru madde verimi 1197.2-1394.8, 648.4-704.0, 1250.0-1466.2 kg/da, bin tane ağırlığı 3.55-4.17, 0.94-1.85, 1.157-1.173 g, tohum verimi 144.9-225.7, 65.6-80.6, 28.0-34.7 kg/da, ham protein oranı %11.10-12.18, 11.93-13.29, 18.94-19.76, ham protein verimi 132.8-160.5, 79.34-92.61, 239.9-292.3 kg/da, ADF oranı %32.16-33.32, 34.8-36.2, 30.00-32.30, NDF oranı %49.4-51.7, 53.8-57.5, 39.20-41.80 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kılçıksız brom, otlak ayrığı, gazal boynuzu, verim, kalite

The Determination of Yield and Quality of Some Perennial Forage Genotypes Under Kazova-Tokat Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out to determinate the yield and qualities of some perennial forage genotypes under Kazova-Tokat Ecological conditions in 2013-2014 years. In this study, 4 smooth brome, 3 crested wheat greass and 3 bird's foot trefoil were used as plant material. The research was designed according to a randomized block design with four replicates in trial field of Central Black Sea Passage Zone Agricultural Research Institute Directorate. According to the two years, in smooth brome, crested wheat greass and bird's foot trefoil genotypes, green forage yield (2893.8-3478.0, 1689.9-1793.6, 5216.3-6126.6 kg/da), dry matter yield (1197.2-1394.8, 648.4-704.0, 1250.0-1466.2 kg/da), 1000 seed weight (3.55-4.17, 0.94-1.85, 1.157-1.173 g), seed yield (144.9-225.7, 65.6-80.6, 28.0-34.7 kg/da), crude protein content (% 11.10-12.18, 11.93-13.29, 18.94-19.76, crude protein yield (132.8-160.5, 79.34-92.61, 239.9-292.3 kg/da), ADF content (% 32.16-33.32, 34.8-36.2, 30.00-32.30), NDF content (% 49.4-51.7, 53.8-57.5, 39.20-41.80), digestible dry matter content (% 62.9-63.9, 60.7-61.8, 63.7-65.6), digestible dry matter yield (753.3-882.3, 404.0-435.1, 809.5-961.2 kg/da) were ranged based on two years production.

Keywords: Smooth brome, crested wheat grass, bird's foot trefoil, yield, quality

Giriş

Bugün hayvancılığımızın en önemli sorunlarından birini kaba yem üretimi konusu oluşturmaktadır. Kaba yemler; çayır-mera alanları, tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkileri ve bitkisel üretim artıklarından oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 11.2 milyon HB hayvan varlığımızın yaşam paylarının karşılanması için gereksinim duyulan yıllık kaba yem ihtiyacı 57.3 milyon ton dur (Alçıçek ve ark. 2010). Mevcut kaliteli kaba yem kaynaklarından sağlanan kaba yem miktarı ise 32.9 milyon ton'dur. Yani, hayvanlarımızın yaşama paylarının karşılanması için 24.4 milyon ton kaliteli kaba yem açığı bulunmaktadır. Halen bu açık samandan karşılanmaktadır. Ekonomik bir hayvancılık için, hayvanlarımızın yaşam payları yanında 5 lt süt üretimi için gerekli yemin de kaliteli kaba yemlerden karşılanması durumunda kaliteli kaba yem açığımız 57 milyon tonu bulmaktadır. Tarımsal kaynaklarımız incelendiğinde üretim kaynakları içinde hayvan yemi olarak çayır-meralarımızın çok büyük önem

taşıdığı, dolayısıyla hayvancılığımızın esas itibarıyla doğal meralara dayalı bir hayvancılık olduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde mevcut 14.6 milyon ha mera alanı (TÜİK 2012), hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır. Meraların kullanımında herhangi bir amenajman ilkesine uyulmaması; kontrolsüz, erken ve ağır şekilde otlatılan bu alanların verim potansiyellerini ve üretilen otun kalitesini düşürmüştür (Gökkuş 1991; Tükel ve Hatipoğlu 1994; TÜİK 2012). Kaba yem açığının kapatılmasında meralar önemli bir yere sahiptir. Mera ıslahında kullanılmak üzere çokyıllık buğdaygil ve baklagil yembitkisi çeşitlerinin ıslah edilmesi ve bunların tohumlarının yeterli miktarda üretilmesi ile bir gen merkezi olan ülke kaynaklarından yerinde kullanım sağlanmış olacak ve ithalat yoluyla ülke dışına gitmekte olan kaynak kaybı önlenecektir. Otlak ayrığı, kılıksız brom ve gazal boynuzu meraların temel bitkisidir. Bitki örtüsünü ve dolayısıyla verim gücünü kaybetmiş meraların yeniden

Çizelge 1. Araştırmada incelenen kılıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit ve popülasyonlarının yaş ot (kg/da), kuru madde verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g) ve tohum verimi (kg/da) değerleri

Table 1. Green forage yields (kg/da), dry matter yields (kg/da), 1000 seed weights (g) and seed yields (kg/da) of smooth brome, crested wheat grass and bird's foot trefoil variety and populations.

Kılıksız Brom				
Çeşit ve Popülasyonlar	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit aday 1	3171.1 b**	1287.7 bc	4.17 a	225.7 a
Çeşit aday 2	3478.0 a	1394.8 a*	3.87 b	217.6 a
Tigem Popülasyonu	3243.6 ab	1345.6 ab	3.82 b	194.3 b
Erzurum Islah popülasyonu	2893.8 c	1197.2 c	3.55 c	144.9 c
Ortalama	3196.6	1306.3	3.85	195.6
Otlak Ayrığı				
	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit aday 1	1689.9 b*	648.4 b*	0.94 b**	65.6 c**
Çeşit aday 2	1793.6 a	704.0 a	1.85 a	80.6 a
Erzurum Islah popülasyonu	1721.5 ab	665.8 ab	1.05 b	72.6 b
Ortalama	1735.0	682.7	1.02	72.9
Gazal Boynuzu				
	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit aday 1	6161.6 a**	1466.2 a**	1.17	34.7 a*
Leo çeşidi	5425.0 b	1306.8 b	1.16	28.0 b
Sivas popülasyonu	5216.3 b	1250.0 b	1.17	28.9 b
Ortalama	5600.1	1341.0	1.17	30.5

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır. **Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır.

*Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.05$ level of significance.

**Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.01$ level of significance.

bitkilendirilmesi ve 4342 sayılı mera kanununun 5-b maddesine göre tesbit ve tahditi yapılan mera alanlarının ve özel meraların tesisinde otlak ayrığı, kılçıksız brom ve gazal boynuzu büyük bir öneme sahiptir. Bu araştırma ile, Orta Anadolu ve Geçit bölgelerine uygun, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu türlerinde çeşit adaylarının verim ve kalitelerinin belirlenerek tescile sunulması amaçlanmaktadır. Bu araştırma ile geliştirilen ve tescile sunulacak çeşitler ile ülke kaba yem açığının azaltılması, meralarda verim ve kalite artışına katkıda bulunulması ve ithalat yoluyla dışa giden döviz kaybı önlenmiş olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında iki yıl süreyle Tokat-Kazova Koşullarında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Denemelerde çeşit adayımıza ait materyal, 1998, 1999 ve 2000 yıllarında 3 yıl süre ile genetik taban oluşturmak amacıyla Sivas, Kayseri ve Tokat illerinin çeşitli meralarından tohum toplama yapılmıştır. Otlak ayrığı Sivas ili Şarkışla ilçesi Gümüştepe köyü meralarından, kılçıksız brom Kayseri ili Pınarbaşı ilçesi Uzunyayla mevkii ve Zamantı ırmağı kenarından, gazal boynuzu ise Sivas ili Zara ilçesi ile Tokat ili Çamlıbel kasabası meralarından toplanmıştır. Toplanan materyalin ıslahında toptan seleksiyon yöntemi uygulanmıştır. Denemelerde kontrol materyali olarak, kılçıksız bromda TİGEM popülasyonu ve Erzurum tohum ıslah popülasyonu, otlak ayrığında Erzurum tohum ıslah popülasyonu, gazal boynuzunda ise Leo çeşidi ve Sivas popülasyonu kullanılmıştır. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre Tokat lokasyonu deneme alanı toprakları killi tın, tuzsuz, hafif alkali, bitkiler tarafından alınabilir fosfor ve organik madde bakımından fakir, kireç bakımından orta düzeyde, potasyum yönünden ise zengin bir toprak özelliğine sahiptir (Aydeniz ve Brohi, 1991). Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre, araştırmanın yürütüldüğü yıllar ve aynı yılların uzun yıllar aylık sıcaklık ortalaması 13.2, 14.6 ve 12.5°C, aylık toplam yağış miktarı 338.0, 384.5 ve 443.7 mm ve ortalama nispi nem oranı ise %55.2, 54.0 ve 62.5 olarak kaydedilmiştir. Ot verimi ve tohum

verimi için iki ayrı deneme kurulmuştur. Ekimde sıra arası 40 cm, parsel sıra sayısı 8 sıra, parsel uzunluğu 5 m, ekimde kılçıksız bromda 2.0 kg/da, otlak ayrığında 1.2 kg/da, gazal boynuzunda 1.0 kg/da tohum, otlak ayrığı ve kılçıksız bromda 10 kg/da saf azot, 5 kg/da saf fosforlu gübre, gazal boynuzunda 3 kg/da saf azot, 5 kg/da saf fosforlu gübre uygulanmıştır (Anonim 2001; Hatipoğlu ve Avcioğlu 2009).

Her bir tür için ayrı, ot ve tohum için ayrı, 4 tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak denemeler planlanmıştır. Her bir tür için 1 (3 tür için 3 deneme), her bir tür içinde ot ve tohum olmak üzere (2 deneme) 6 deneme kurulmuştur. Ot için hasat; otlak ayrığı ve kılçıksız bromda salkım ve başaklanma başlangıcı döneminde, gazal boynuzunda ise %10 çiçeklenme döneminde hasat edilmiştir. Tohum için hasat ise; Otlak ayrığı ve kılçıksız bromda başak ve salkımların sararmaya başladığı, gazal boynuzunda ise baklaların sararmaya başladığı zaman hasat edilmiştir. Hasatta her parselde yanlardan birer sıra ve parsel başı ile sonundan 0.5 m'lik kısım kenar tesiri olarak biçilip atıldıktan sonra, geriye kalan 6 sıra biçilerek saptanmıştır. Ot hasadı; kılçıksız brom da birinci biçim 16 Mayıs, ikinci biçim ise 10 Temmuz 2014 olmak üzere toplam 2; otlak ayrığında 25 Temmuz 2014 olmak üzere 1; gazal boynuzunda ise 15 Mayıs, 24 Haziran ve 23 Temmuz 2014 olmak üzere toplam 3 biçim yapılmıştır. Tohum hasadı; kılçıksız brom da 2 Temmuz 2014, otlak ayrığında 25 Temmuz 2014, gazal boynuzunda ise 25 Temmuz 2014'de yapılmıştır. Yaş ot, kuru madde, ham protein oranı, tohum verimi, ham protein oranı, ADF, NDF ve bin tane ağırlığının tespitinde Van Soest ve ark. (1991), Anonim (1995), Sheaffer ve ark. (1995), Anonim (2001) ve Şehirali (2002)'nin kullandığı yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, her bir tür ile ilgili tarla denemelerinden ve laboratuvar analizinden elde edilecek verilere MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları LSD testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların yaş ot, kuru madde verimleri, bin tane ağırlığı, tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 1'de, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Yaş Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların yaş ot verimi değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların yaş ot verimi ortalamaları sırasıyla 2893.8-3478.0, 1689.9-1793.6 ve 5216.3-6161.6 kg/da arasında değişim göstermiş ve çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek yaş ot verimi kılçıksız brom ve otlak

ayrığında Çeşit Adayı 2 (sırasıyla 3478.0 ve 1793.6 kg/da), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (6161.6 kg/da) elde edilirken, en düşük yaş ot verimi kılçıksız bromda Erzurum Islah Popülasyonunda (2893.8 kg/da), otlak ayrığında Çeşit Adayı 1'de (1689.9), gazal boynuzunda ise Sivas Popülasyonundan (5216.3 kg/da) elde edilmiştir.

Kuru Madde Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların kuru madde verimi değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların kuru madde verimi ortalamaları sırasıyla 1197.2-1394.8, 648.4-704.0, 1250.0-1466.2 kg/da arasında değişim göstermiş ve çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek kuru madde verimi kılçıksız brom ve otlak ayrığında

Çizelge 2. Araştırmada incelenen kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit ve popülasyonlarının ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), ADF oranı (%) ve NDF oranı (%) değerleri

Table 2. Crude protein contents (%), crude protein yields (kg/da), ADF contents (%) and NDF contents (%) of smooth brome, crested wheat grass and bird's foot trefoil variety and populations.

Kılçıksız Brom				
Çeşit ve Popülasyonlar	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı 1	12.18 a**	156.0 a	33.32	49.4 b**
Çeşit adayı 2	11.59 b	160.5 a	32.56	49.4 b
Tigem Popülasyonu	11.30 bc	151.9 a	32.16	51.5 a
Erzurum Islah popülasyonu	11.10 c	132.8 b	33.24	51.7 a
Ortalama	11.54	150.3	32.82	50.5
Otlak Ayrığı				
	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı 1	13.29 a*	90.07 a*	34.8	57.4 a*
Çeşit adayı 2	13.16 a	92.61 a	34.8	53.8 b
Erzurum Islah popülasyonu	11.93 b	79.34 b	36.2	57.5 a
Ortalama	12.79	87.34	35.3	56.2
Gazal Boynuzu				
	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı	19.76	292.3 a*	30.0 c	39.2 b
Leo çeşidi	19.14	250.7 b	32.3 a	41.8 a
Sivas popülasyonu	18.94	239.9 b	31.4 b	40.3 b
Ortalama	19.28	261.0	31.2	40.4

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır. **Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

*Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.05$ level of significance.

**Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.01$ level of significance.

Çeşit Adayı 2 (sırasıyla 1394.8 ve 704.0 kg/da), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (1466.2 kg/da) elde edilirken, en düşük kuru madde verimi kılçıksız bromda Erzurum Islah Popülasyonunda (1197.2 kg/da), otlak ayrığında Çeşit Adayı 1'de (648.4 kg/da), gazal boynuzunda ise Sivas Popülasyonundan (1250.0 kg/da) elde edilmiştir.

Kuru madde verimleri yaş ot verimlerine paralel bir seyir izlemiştir. Genel olarak yeşil ot verimleri yüksek olan çeşit ve popülasyonların kuru madde verimleri de yüksek bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların bin tane ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların bin tane ağırlığı ortalamaları sırasıyla 3.55-4.17, 0.94-1.85, 1.157-1.173 g arasında değişim göstermiş ve kılçıksız brom ve otlak ayrığında çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunurken, gazal boynuzunda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı kılçıksız bromda Çeşit Adayı 1 (4.17 g), otlak ayrığında Çeşit Adayı 2 (80.6 g), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (1.17 g) elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı kılçıksız bromda Erzurum Islah Popülasyonunda (3.55 g), otlak ayrığında Çeşit Adayı 1'de (0.94 g), gazal boynuzunda ise Sivas Popülasyonundan (1.17 g) elde edilmiştir.

Tohum Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların tohum verimi değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların tohum verimi ortalamaları sırasıyla 144.9-225.7, 65.6-80.6, 28.0-34.7 kg/da arasında değişim göstermiş ve çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek tohum verimi kılçıksız bromda Çeşit Adayı 1 (225.7 kg/da), otlak ayrığında Çeşit Adayı 2 (80.6 kg/da), gazal boynuzunda ise Çeşit adayından (34.7 kg/da) elde edilirken, en düşük tohum verimi kılçıksız bromda Erzurum Islah Popülasyonunda (144.9

kg/da), otlak ayrığında Çeşit Adayı 1'de (65.60 kg/da), gazal boynuzunda ise Leo Çeşidinden (28.0 kg/da) elde edilmiştir.

Ham Protein Oranı (%)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ham protein oranı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ham protein oranı ortalamaları sırasıyla %11.10-12.18, 11.93-13.29, 18.94-19.76 arasında değişim göstermiş ve kılçıksız brom ve otlak ayrığında çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunurken, gazal boynuzunda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı kılçıksız brom ve otlak ayrığında Çeşit Adayı 1 (sırasıyla %12.18 ve 13.29), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (%19.76) elde edilirken, en düşük ham protein oranı kılçıksız brom ve otlak ayrığında Erzurum Islah popülasyonunda (sırasıyla %11.10 ve 11.93), gazal boynuzunda ise Sivas popülasyonundan (%18.94) elde edilmiştir.

Ham Protein Verimi (%)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ham protein verimi değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ham protein verimi ortalamaları sırasıyla 132.8-160.5, 79.34-92.61, 239.9-292.3 kg/da arasında değişim göstermiş ve çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi kılçıksız brom ve otlak ayrığında Çeşit Adayı 2 (sırasıyla 160.5 ve 92.61 kg/da), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (292.3 kg/da) elde edilirken, en düşük ham protein oranı kılçıksız brom ve otlak ayrığında Erzurum Islah Popülasyonunda (sırasıyla 132.8 ve 79.34 kg/da), gazal boynuzunda ise Sivas Popülasyonundan (239.9 kg/da) elde edilmiştir.

Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ADF oranı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak

ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların ADF oranı ortalamaları sırasıyla %32.16-33.32, 34.8-36.2, 30.0-32.3 arasında değişim göstermiş ve kılçıksız brom ve otlak ayrığında çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmazken

gazal boynuzunda istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek ADF oranı kılçıksız bromda Çeşit Adayı 1 (%33.32), otlak ayrığında Erzurum Islah Popülasyonu (%36.2), gazal boynuzunda ise Leo Çeşidinden (%32.3) elde edilirken, en düşük ADF oranı kılçıksız bromda Tigem Popülasyonu, otlak ayrığında Çeşit Adayı 1 ve Çeşit Adayı 2 (%34.8), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (%30.0) elde edilmiştir.

Nötral Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların NDF oranı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve popülasyonların NDF oranı ortalamaları sırasıyla %49.4-51.7, 53.8-57.5, 39.2-41.8 arasında değişim göstermiş ve çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek NDF oranı kılçıksız brom ve otlak ayrığında Erzurum Islah Popülasyonu (%51.7 ve 57.5), gazal boynuzunda ise Leo Çeşidinden (% 41.8) elde edilirken, en düşük NDF oranı kılçıksız bromda Çeşit Adayı 1 ve Çeşit Adayı 2 (% 49.4), otlak ayrığında Çeşit Adayı 2 (% 53.8), gazal boynuzunda ise Çeşit Adayından (%39.2) elde edilmiştir. Aydın ve ark. (1994), kılçıksız bromun ham protein oranını %10.2, kuru ot verimini 629.0 kg/da, Altın ve ark. (2009) otlak ayrığının ham protein oranını %13.9, Serin (1989) kılçıksız bromun kuru şartlarda ot verimini, 528 kg/da, sulu şartlarda ise 830-1071 kg/da arasında, Serin ve ark. (1997) kılçıksız bromda ham protein oranını %11.0 ham protein verimini 101.1 kg/da, Serin ve Tan (2009), kılçıksız bromun bin tane ağırlığını 3.18 g, Hatipoğlu ve Avcıoğlu (2009), gazal boynuzunun bin tane ağırlığını 1.2-1.4 g, Tosun (1979) gazal boynuzunda kuru ot verimini 893.8 kg/da olarak bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulguların bir kısmı yukarıda verilen bulgular ile

uyumlu iken büyük bir kısmı uyumlu değildir. Bu farklılıklar, denemelerin yürütüldüğü ekolojik farklılıklardan özellikle de bitkinin yetiştirme dönemi boyunca düşen toplam yağışlardan ve ortalama sıcaklık farklılıklarından, denemelerde kullanılan genotipik farklılıklardan ve bakım işlemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Kılçıksız brom denemelerinde; en yüksek yaş ot, kuru madde ve ham protein verimi Çeşit adayı 2'den, tohum verimi ise Çeşit adayı 1'den, otlak ayrığı denemelerinde; en yüksek yaş ot, kuru madde ve tohum verimi Çeşit adayı 2'den, gazal boynuzu denemelerinde; en yüksek yaş ot, kuru madde, ham protein ve tohum verimleri Çeşit adayı'ndan elde edilmiştir. Bu sonuçlarına göre kılçıksız bromdan iki çeşit adayının, otlak ayrığından bir ve gazal boynuzundan da bir çeşit adayının 2015 yılı verileri alındıktan sonra yeniden değerlendirme yapılarak tescile başvurulabileceği sonucuna varıldığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Alçıçek A., Kılıç A., Ayhan V. ve Özdoğan M., 2010. Türkiye'de kaba yem üretim ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası VII: Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, Bildirler Kitabı 2: 1071-1080
- Altın M., Tekeli A.S. ve Nizam İ., 2009. Ayrıklar, (Ed: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem Bitkileri. Cilt İii. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 573-589
- Anonim 1995. The determination of nitrogen according to kjeldahl using block digestion and steam distillation. Tecator Application Note An 300, Tecator Ab Sweden, P: 1-11
- Anonim 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. buğdaygil yem bitkileri tarımsal değerler ölçme denemeleri. TC. Tar. Ve Köy. Bak. Kor. Ve Kont. Gen. Müd. Toh. Tes. Ve Sertifikasyon Mer. Müd
- Aydeniz A. ve Brohi A.R., 1991. Gübreler ve Gübreleme. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No. 10, Ders Kitabı: 3, Tokat
- Aydın İ., Acar Z. ve Tosun, F., 1994. Samsun ekolojik koşullarında bazı çokyıllık buğdaygil yem bitkileri üzerinde verim ve adaptasyon çalışmaları. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt İii. Çayır Mera Ve Yem bitkileri Bildirileri. S.27-31. Ege Ü.Ziraat Fak. İzmir

- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma Ve Deneme Metodları, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 295, Ankara
- Gökkuş A., 1991. Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri Çayır Mera ve Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri. 20-22 Şubat 1991, Erzurum
- Hatipoğlu R. ve Avcioğlu R., 2009. Gazalboynuzu Türleri, (Ed: R. Avcioğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Baklagil Yembitkileri. Cilt II. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 387-401
- Sheaffer C.C., Peterson M.A., Mccalin M., Volene J.J., Cherney J.H., Johnson K.D., Woodward W.T. and Viands D.R., 1995. Acid detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative feed value. North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis
- Serin Y., Gökkuş A., Tan M., Çomaklı B. ve Koç, A., 1997. Otlakiye amacıyla kullanılabilir baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 6. Sayı 1. S. 15-26
- Serin Y. ve Tan, M., 2009. Buğdaygil Yem Bitkilerinin Tarımsal Özellikleri, Ekonomik Önemleri, Taksonomileri ve Genel Yapısal Özellikleri, (Ed: R. Avcioğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem Bitkileri, Cilt III. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 546-549
- Şehirli S., 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul, 464 S
- Tosun F., 1979. Erzurum şartlarında bazı gazalboynuzu varyetelerinin adaptasyonu ve verim denemesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 10(3-4): 83-89
- TUİK 2012. www.tuik.gov.tr
- Tükel T. ve Hatipoğlu, R., 1994. Çukurova Bölgesinde bulunan doğal domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* spp. *hispanica* (Roth) Nyman) bitkilerinde bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera ve Yembitkileri Bildirileri, s.44-47. Ege Ü. Ziraat Fak. İzmir
- Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597

Sivas Ekolojik Koşullarında Bazı Çok Yıllık Yem Bitkilerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi

*Selahattin ÇINAR¹ Yaşar KARADAĞ² Tahsin TAŞYÜREK³
Sezai GÖKALP⁴ Mahir ÖZKURT¹

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi, MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis
²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat
³Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Şarkışla İstasyonu, Sivas
⁴Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tokat
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): scinar01@hotmail.com

Öz

Bu araştırma, 2013-2014 yıllarında iki yıl süre ile Sivas ekolojik koşullarında bazı çok yıllık yem bitkisi çeşitlerinin ot verimi, ot kalitesi ve tohum verimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada 4 kılçıksız brom (*Bromus inermis*), 3 otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*) ve 3 gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*) genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün Sivas Şarkışla deneme istasyonunda, dört tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçları, incelenen türlerin ot verimlerinin, ot kalitelerinin ve tohum verimlerinin genotiplere bağlı olarak önemli derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına göre kılçıksız bromdan iki çeşit adayının, otlak ayrığından bir ve gazal boynuzundan da bir çeşit adayının 2015 yılı verileri alındıktan sonra yeniden değerlendirme yapılarak tescile başvurulabileceği, çeşit adayları ile karışıma girecek türler ve oranları üzerine yeni araştırmaların yapılması gerektiğini söyleyebiliriz

Anahtar Kelimeler: Kılçıksız brom, otlak ayrığı, gazal boynuzu, verim, kalite

The Determination of Yield and Quality of Some Perennial Forage Cultivars Under Sivas Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out to determinate the yield and qualities of some perennial forage cultivars under Sivas ecological conditions in 2013-2014 years. In this study, 4 smooth brome, 3 crested wheat grass and 3 bird's foot trefoil were used as plant material. The research was designed according to a randomized block design with four replicates in trial field of Central Black Sea Passage Zone Agricultural Research Institute Directorate in Sivas-Sarkisla. The results of the study examined species hay, forage quality and seed yields varied depending on the genotype. The type of forage yield, depending on the genotype of the seed quality and seed yield showed that significantly differ. According to the survey two types of smooth brome grass candidate, a kind of crested wheat grass can be presented to the registration of a candidate in the discrete and bird's foot trefoil. After the 2015 data should be re-evaluated. On species and mixture ratio will be entered into the type of candidates can say that the need for new research.

Keywords: Smooth brome, crested wheat grass, bird's foot trefoil, yield, quality

Giriş

Ülkemizde son yıllarda yem bitkileri tohumculuğunda önemli gelişmeler olmasına rağmen aynı gelişme çok yıllık mera türlerinin tohumculuğunda sağlanamamıştır. Mera tesislerinde kullanılmak üzere ülkemizin farklı ekolojik koşullarına uygun, verimli ve kaliteli ot üreten çeşitlerin geliştirilmesi ve bunların tohumlarının yeterli miktarda üretilmesi gerekir. Çok farklı ekolojik bölgelere sahip olan

ülkemiz bir çok yem bitkisi türünün gen merkezi olmasına ve yem bitkisi tohumculuğu için çok uygun ekolojik koşullara sahip olmamıza karşılık ıslah edilmiş çok yıllık yem bitkisi türü, çeşidi çok az sayıdadır. Mera tesislerinde kullanılan tür ve çeşitler genel olarak yurt dışından ithal edilmekte ve milyonlarca dolar döviz ödenmektedir. Yurtdışından ithal edilen mera türlerinin miktarını net olarak belirten bir

istatistik olmamasına rağmen ithal edilen yem bitkisi, çim ve çayır otu tohumluk miktarını gösteren veriler elde mevcuttur. 2002 yılında yem bitkisi, çim ve çayır otu ithalatı tohumluk miktarı 2534 ton iken ithal edilen miktar yıllar içerisinde artmış 2008 yılında 5605 ton, 2009 yılında 4561 ton, 2010 yılında 4627 ton, 2011 yılında ise 6520 tona ulaşmıştır. Belirtilen bu tohumluk miktarının parasal değeri 2002 yılında 3 473.000, 2009 yılında 10.001.000 \$, 2010 yılında ise 8.670.000 \$, 2011 yılında 15.240.000 \$ dır (GTHB 2012). Ayrıca ithal edilen bu tohumların kullanıldıkları alanları ekolojik koşullarına tam olarak adapte olamadıkları için çoğu kez mera tesis çalışmaları başarısız olmuştur.

Kaba yem açığının kapatılmasında meralar önemli bir yere sahiptir. Mera ıslahında kullanılmak üzere çokyıllık buğdaygil ve baklagil yem bitkisi çeşitlerinin ıslah edilmesi ve bunların tohumlarının yeterli miktarda üretilmesi ile bir gen merkezi olan ülke kaynaklarından yerinde kullanım sağlanmış olacak ve ithalat yoluyla ülke dışına gitmekte olan kaynak kaybı önlenecektir. Otlak ayrığı, kılçıksız brom ve gazal boynuzu meraların temel bitkisidir. Bitki

örtüsünü ve dolayısıyla verim gücünü kaybetmiş meraların yeniden bitkilendirilmesi ve 4342 sayılı mera kanununun 5-b maddesine göre tesbit ve tahditi yapılan mera alanlarının ve özel meraların tesisinde otlak ayrığı, kılçıksız brom ve gazal boynuzu büyük bir öneme sahiptir. Yürütülen birçok araştırmada kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzunun ülkemiz koşullarında yetiştirilebildiği belirtilmiştir (Tosun 1974; Gökkuş 1987; Serin ve ark. 1997; Serin ve ark. 1998, Serin ve Tan 2009). Bu araştırma ile, Orta Anadolu şartlarına uygun, bazı kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu türlerinin ot verimi, ot kalitesi ve tohum verimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında iki yıl süreyle Sivas Şarkışla'da bulunan Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün araştırma istasyonunda yürütülmüştür. Denemelerde toptan seleksiyon yöntemi uygulanarak tescile başvurusu yapılacak olan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzuna ait toplamda 5 çeşit

Çizelge 1. Araştırmada incelenen kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin yaş ot (kg/da), kuru madde verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g) ve tohum verimi (kg/da) değerleri

Table 1. Green forage yields (kg/da), dry matter yields (kg/da), 1000 seed weights (g) and seed yields (kg/da) of smooth brome, crested wheat grass and bird's foot trefoil variety and populations.

Kılçıksız Brom				
Çeşit ve Populasyonlar	Yaş Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit adayı 1	3428.2 b**	1126.4 b**	3.62 a*	85.4 b**
Çeşit adayı 2	3634.4 a	1192.3 a	3.73 a	99.0 a
Tigem Populasyonu	3428.2 b	1130.5 b	3.35 b	79.5 b
Erzurum Islah populasyonu	3148.5 c	1037.8 c	3.68 a	66.8 c
Ortalama	3409.8	1121.7	3.60	82.7
Otlak Ayrığı				
	Yaş Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit adayı 1	1380.5 b*	554.2	1.43 c	76.7 a**
Çeşit adayı 2	1533.3 a	601.4	2.99 a	30.8 b
Erzurum Islah populasyonu	1494.0 ab	577.3	2.10 b	72.0 a
Ortalama	1469.3	577.6	2.17	59.8
Gazal Boynuzu				
	Yaş Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Çeşit adayı	2474.8 a*	592.0 a*	1.05	28.7 a**
Leo çeşidi	2176.5 b	520.6 b	0.95	24.3 b
Sivas populasyonu	2112.5 b	505.3 b	0.99	25.4 b
Ortalama	2254.5	539.3	1.00	26.1

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır. **Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

*Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.05$ level of significance.

**Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.01$ level of significance.

adayaının bölge verim denemeleri kurulmuştur. Denemelerde kontrol materyali olarak, kılçiksız bromda TİGEM popülasyonu ve Erzurum tohum ıslah popülasyonu, otlak ayrığında Erzurum tohum ıslah popülasyonu, gazal boynuzunda ise Leo çeşidi ve Sivas popülasyonu kullanılmıştır. Sivas Ziraat Odası toprak analizi laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprakları killi tın, tuzsuz, hafif alkali, bitkiler tarafından alınabilir fosfor ve potasyum yönünden zengin organik madde ve kireç bakımından orta düzeyde bir toprak özelliğine sahiptir (Aydeniz ve Brohi, 1991). Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre, araştırmanın yürütüldüğü yıllar ve aynı yılların uzun yıllar aylık sıcaklık ortalaması 14.6, 10.2 ve 9.3oC, aylık toplam yağış miktarı 242.3, 312.3 ve 385.5 mm ve ortalama nispi nem oranı ise %63.4, 62.0 ve 62.3 olarak kaydedilmiştir. Ot verimi ve tohum verimi için iki ayrı deneme kurulmuştur. Ekimde sıra arası 40 cm, parsel sıra sayısı 8 sıra, parsel uzunluğu 5 m, ekimde kılçiksız bromda 2.0 kg/da, otlak ayrığında 1.2 kg/da, gazal boynuzunda 1.0 kg/da tohum, otlak ayrığı ve kılçiksız bromda 10 kg/da saf azot, 5 kg/da saf fosforlu gübre, gazal boynuzunda 3 kg/da saf azot, 5 kg/da saf fosforlu gübre uygulanmıştır (Anonim 2001; Hatipoğlu ve Avcıoğlu 2009). Her bir tür için ayrı, ot ve tohum için ayrı, 4 tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak denemeler planlanmıştır. Her bir tür için 1 (3 tür için 3 deneme), her bir tür içinde ot ve tohum olmak üzere (2 deneme) 6 deneme kurulmuştur. Ot için hasat; otlak ayrığı ve kılçiksız bromda salkım ve başaklanma başlangıcı döneminde, gazal boynuzunda ise %10 çiçeklenme döneminde hasat edilmiştir. Tohum için hasat ise; otlak ayrığı ve kılçiksız bromda başak ve salkımların sararmaya başladığı, gazal boynuzunda ise baklaların sararmaya başladığı zaman hasat edilmiştir. Hasatta her parselde yanlardan bir sıra ve parsel başı ile sonundan 0.5 m'lik kısım kenar tesiri olarak biçilip atıldıktan sonra, geriye kalan 6 sıra biçilerek saptanmıştır. 2013 yılı tesis yılı olduğundan dolayı türlerin kök gelişimi amacıyla herhangi bir hasat yapılmamıştır. Denemenin tesis yılında, Nisan yağışlarının mayıs ayına kaymasından dolayı ekimler geç yapılmıştır. Bundan dolayı 2013 yılında herhangi bir veri alınamamıştır. Kılçiksız brom ot denemesinde birinci ve ikinci biçimler sırasıyla 18 Haziran 2014 ve 31 Temmuz 2014, otlak ayrığında 1 Ağustos 2014 tarihlerinde olmak üzere birer biçim yapılmıştır. Gazal boynuzu ot denemelerinden ise 10

Haziran 2014 ve 5 Eylül 2014 olmak üzere 2 biçim yapılmıştır. Kılçiksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu tohum denemesinin hasadı 10 Ağustos 2014 tarihinde yapılmıştır. Yaş ot, kuru madde, ham protein oranı, tohum verimi (kg/da), ham protein, ADF, NDF ve bin tane ağırlığının (g) tespitinde Van Soest ve ark. (1991), Anonim (1995), Sheaffer ve ark. (1995), Anonim (2001) ve Şehirli (2002)'nin kullandığı yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, her bir tür ile ilgili tarla denemelerinden ve laboratuvar analizinden elde edilen verilere MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları LSD testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada ele alınan kılçiksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin yaş ot, kuru madde verimleri, bin tane ağırlığı, tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 1'de, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Yaş Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan kılçiksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin yaş ot verimi değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, kılçiksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin yaş ot verimi ortalamaları sırasıyla 3148.5-3634.4, 1380.5-1533.3, 2112.5-2474.8 kg/da arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak önemli fark yaratmıştır. En yüksek yaş ot verimi kılçiksız bromda 2 nolu çeşit adayından (3634.4 kg/da), otlak ayrığında 2 nolu çeşit adayından (1533.3 kg/da), gazal boynuzunda ise çeşit adayından (2474.8 kg/da) elde edilirken, en düşük yaş ot verimi kılçiksız bromda Erzurum Islah Popülasyonunda (3148.5 kg/da), otlak ayrığında 1 nolu çeşit adayında (1380.5 kg/da), gazal boynuzunda ise Sivas Popülasyonundan (2112.5 kg/da) elde edilmiştir.

Kuru Madde Verimi (kg/da)

Kılçiksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin kuru madde verimi ortalamaları sırasıyla 1037.8-1192.3, 554.2-601.4, 520.6-592.0 kg/da arasında değişim göstermiş ve bu

değişim, genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar yaratmıştır. En yüksek kuru madde verimi kılçıksız bromda 2 nolu çeşit adayında (1192.3 kg/da), otlak ayrığına 2 nolu çeşit adayında (601.4 kg/da), gazal boynuzunda ise çeşit adayından (592.0 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1). Kuru madde verimleri yaş ot verimlerine paralel bir seyir izlemiştir. Genel olarak yaş ot verimleri yüksek olan genotiplerinin kuru madde verimleri de yüksek bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin tohumlarının bin tane ağırlığı ortalamaları sırasıyla 3.35-3.73, 1.43-2.99, 0.95-1.05 g arasında değişim göstermiş ve bu değişim, kılçıksız brom ve otlak ayrığında genotiplerinin arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunurken, gazal boynuzunda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En

yüksek bin tane ağırlığı kılçıksız bromda 2 nolu çeşit adayında (3.73 g), otlak ayrığında ise 2 nolu çeşit adayında (2.99 g) tesbit edilmiştir.

Tohum Verimi (kg/da)

Kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin tohum verimi ortalamaları sırasıyla 66.8-99.0, 30.8-76.7, 24.3-28.7 kg/da arasında değişim göstermiş ve bu değişim, genotipleri istatistiki olarak önemli farklılıklar yaratmıştır. En yüksek tohum verimi kılçıksız bromda 2 nolu çeşit adayında (99.0 kg/da), otlak ayrığında 1 nolu çeşit adayında (76.7 kg/da), gazal boynuzunda ise çeşit adayında (28.7 kg/da) saptanmıştır.

Ham Protein Oranı (%)

Araştırmada ele alınan kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin ham protein oranı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Araştırmada incelenen kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), ADF oranı (%) ve NDF oranları (%)

Table 2. Crude protein contents (%), crude protein yields (kg/da), ADF contents (%) and NDF contents (%) of smooth brome, crested wheat grass and bird's foot trefoil variety and populations.

Kılçıksız Brom				
Çeşit ve Populasyonlar	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı 1	10.9 b**	134.0 b**	40.4 ab*	59.4 b*
Çeşit adayı 2	11.9 a	152.8 a	40.6 a	60.6 a
Tigem Populasyonu	9.7 c	122.6 c	39.5 bc	61.4 a
Erzurum Islah populasyonu	10.0 bc	118.8 c	39.3 c	60.9 a
Ortalama	10.6	132.1	39.9	60.6
Otlak Ayrığı				
	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı 1	10.7 b**	59.2 b*	37.6	53.5 c**
Çeşit adayı 2	10.9 b	65.6 ab	38.8	56.0 b
Erzurum Islah populasyonu	12.3 a	71.3 a	38.9	58.9 a
Ortalama	11.3	65.4	38.4	56.1
Gazal Boynuzu				
	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	ADF Oranı	NDF Oranı
Çeşit adayı	18.8	111.6 a*	31.1	39.9
Leo çeşidi	18.4	95.6 b	32.6	42.0
Sivas populasyonu	18.5	93.4 b	32.2	40.6
Ortalama	18.5	100.2	32.0	40.8

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır. **Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, LSD testine göre, $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır.

*Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.05$ level of significance.

**Averages with same letter in a column are not statistically different for LSD test in $P \leq 0.01$ level of significance.

Çizelge 2 incelendiğinde, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve populasyonların ham protein oranı ortalamaları sırasıyla %9.7-11.9, 10.7-12.3,18.4-18.8 arasında değişim göstermiş ve bu değişim, kılçıksız brom ve otlak ayrığında çeşit ve populasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunurken, gazal boynuzunda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı kılçıksız bromda 2 nolu çeşit adayında (%11.9), otlak ayrığında 1 nolu çeşit adayında (%10.7) saptanmıştır.

Ham Protein Verimi (%)

Kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin ham protein verimi ortalamaları sırasıyla 118.8-152.8 59.2-71.3, 93.4-111.6 kg/da arasında değişim göstermiş ve bu değişim, genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi kılçıksız bromda 2 nolu çeşit adayında (152.8 kg/da), otlak ayrığında Erzurum Islah popülasyonunda (71.3 kg/da), gazal boynuzunda ise çeşit adayında (111.6 kg/da) saptanmıştır. Ham protein verimi ham protein oranı ile kuru madde veriminin çarpılmasından elde edildiğinden genel olarak bu verilerin yüksekliği, ham protein veriminin yüksekliğine neden olmuştur.

Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)

Kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu genotiplerinin ADF oranı ortalamaları sırasıyla %39.3-40.6, 37.6-38.9, 31.1-32.6 arasında değişim göstermiş ve bu değişim kılçıksız bromda istatistiki bir farklılık oluştururken otlak ayrığı ve gazal boynuzunda istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. En düşük ADF oranı kılçıksız bromda Erzurum Islah popülasyonunda (%39.3) saptanmıştır.

Nötral Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)

Kılçıksız brom, otlak ayrığı ve gazal boynuzu çeşit adayı ve populasyonların NDF oranı ortalamaları sırasıyla %59.4-61.4, 53.5-58.9, 39.9-42.0 arasında değişim göstermiş ve bu değişim kılçıksız brom ve otlak ayrığında istatistiki bir fark yaratırken gazal boynuzunda istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. En düşük NDF oranı kılçıksız bromda 1 nolu çeşit adayında (%59.4), otlak ayrığında 1 nolu çeşit adayında (%53.5) saptanmıştır.

Aydın ve ark. (1994), kılçıksız bromun ham protein oranını %10.2, kuru ot verimini 629.0

kg/da, Altın ve ark. (2009) otlak ayrığının ham protein oranını %13.9, Serin (1989) kılçıksız bromun kuru şartlarda ot verimini, 528 kg/da, sulu şartlarda ise 830-1071 kg/da arasında, Serin ve ark. (1997) kılçıksız bromda ham protein oranını %11.0 ham protein verimini 101.1 kg/da, Serin ve Tan (2009), kılçıksız bromun bin tane ağırlığını 3.18 g, Hatipoğlu ve Avcioğlu (2009), gazal boynuzunun bin tane ağırlığını 1.2-1.4 g, Tosun (1979) gazal boynuzunda kuru ot verimini 893.8 kg/da olarak bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulguların bir kısmı yukarıda verilen bulgular ile uyumlu iken büyük bir kısmı uyumlu değildir. Bu farklılıklar, denemelerin yürütüldüğü ekolojik farklılıklardan özellikle de bitkinin yetiştirme dönemi boyunca düşen toplam yağışlardan ve ortalama sıcaklık farklılıklarından, denemelerde kullanılan genotipik farklılıklardan ve bakım işlemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuçlar

Araştırma sonuçlarına göre kılçıksız bromdan iki çeşit adayının, otlak ayrığından bir ve gazal boynuzundan da bir çeşit adayının 2015 yılı verileri alındıktan sonra yeniden değerlendirme yapılarak tescile başvurulabileceği sonucuna varıldığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Altın M., Tekeli A.S. ve Nizam İ., 2009. Ayrıklar, (Ed: R. Avcioğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem Bitkileri. Cilt İii. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 573-589.
- Anonim 1995. The determination of nitrogen according to Kjeldahl using block digestion and steam distillation. Tecator Application Note An 300, Tecator Ab Sweden, P: 1-11
- Anonim 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. buğdaygil yem bitkileri tarımsal değerler ölçme denemeleri. TC. Tar. Ve Köy. Bak. Kor. Ve Kont. Gen. Müd. Toh. Tes. ve Sertifikasyon Mer. Müd.
- Aydeniz A. ve Brohi A.R., 1991. Gübreler ve Gübreleme. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, (1991), Yayın No. 10, Ders Kitabı 3, Tokat.
- Aydın İ., Acar Z. ve Tosun F., 1994. Samsun ekolojik koşullarında bazı çokyıllık buğdaygil yem bitkileri üzerinde verim ve adaptasyon çalışmaları. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera ve Yem bitkileri Bildirileri. S.27-31. Ege Ü.Ziraat Fak. İzmir

- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 295, Ankara
- GHTB 2012. www.tarim.gov.tr 15.08.2012
- Gökkuş, A., 1987. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan ve üstten tohumlanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Doğa Türkiye Tarım ve Orman Derg., 10(3): 333-342
- Hatipoğlu R. ve Avcıoğlu R., 2009. Gazalboynuzu Türleri, (Ed: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Baklagil Yembitkileri. Cilt II. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 387-401
- Sheaffer C.C., Peterson M.A., Mccalin M., Volene J.J., Cherney J.H., Johnson K.D., Woodward W.T. and Viands D.R., 1995. Acid detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative feed value. North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis
- Serin Y., 1989. Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan azotlu gübrelerin otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*)'nın tohum verimi ve verim unsurlarına etkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 20(2)
- Serin Y., Gökkuş A., Tan M., Çomaklı B., ve Koç A., 1997. Otlakiye amacıyla kullanılabilecek baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 6(1): 15-26
- Serin Y., Gökkuş A., Tan M., Koç A. ve Çomaklı B., 1998. Suni çayır tesisinde kullanılabilecek uygun yem bitkileri ve karışımlarının belirlenmesi. Tr. J. of Agric. and Forestry, 22: 13-20
- Serin Y., ve Tan M., 2009. Buğdaygil Yem Bitkilerinin Tarımsal Özellikleri, Ekonomik Önemleri, Taksonomileri Ve Genel Yapısal Özellikleri, (Ed: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ) Buğdaygil Ve Diğer Familyalardan Yem Bitkileri. Cilt III. Tügem, Emre Basımevi, İzmir, S: 546-549
- Şehirli S., 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul, 464 S
- Tosun F., 1968. Korunganın birlikte yetiştiği bazı buğdaygil yem bitkilerinin azot oranına, ot ve ham protein verimlerine etkisi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Araş. Enst. Araş. Bülteni: 26, 35s
- Tosun F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. A.Ü Yayınları. Ziraat Fakültesi Yayınları No:123, Ders Kitapları Serisi No:8, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum
- Tosun F., 1979. Erzurum Şartlarında Bazı Gazalboynuzu Varyetelerinin Adaptasyonu Ve Verim Denemesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (3-4): 83-89
- Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J.Dairy Sci., 74: 3583-3597

Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) ve Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium*) Bitkilerinin Çimlenme ve Erken Gelişme Dönemindeki Etkileri Üzerine Araştırma

*Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU Ahmet Esen ÇELEN Elif KURU
Şükrü Sezgi ÖZKAN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): gulcan.demiroglu.topcu@ege.edu.tr

Öz

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında, 2010 yılında, farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 50, 100, 150 mMol NaCl) kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) ve mavi ayrık (*Agropyron intermedium*) bitkilerinin bazı tarımsal özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada; çimlenme hızı ve gücü (%), bitki boyu (cm), yaprakçık ayası eni (cm), sap çapı (mm), yaş ve kuru biyokütle verimi (g/bitki), kuru madde oranı (%), kuru madde verimi (g/bitki) özellikleri incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; tuz konsantrasyonu arttıkça incelenen karakterlerde elde edilen verilerde istatistikî olarak önemli düşüşler görülmüştür. En iyi sonuçların ise 0 mMol ve 50 mMol tuz konsantrasyonlarında elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Festuca arundinacea*, *Agropyron intermedium*, tuz, çimlenme, verim

A Study on the Effects of Different NaCl Concentrations on Germination and Early Growing Stage of Tall Fescue (*Festuca arundinacea*) and Intermediate Wheatgrass (*Agropyron intermedium*)

Abstract

This study was conducted in order to determine the effects of different salt concentrations (0-50-100-150 mMol NaCl) on the agronomical characteristics of *Festuca arundinacea* and *Agropyron intermedium* in Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Ege University in 2010. In the trial, germination rate and speed (%), plant height (cm), leaflet width (cm), stem diameter (mm), fresh herbage and hay yield (g/plant), dry matter content (%) and dry matter yield (g/plant) were investigated. Results indicated that increasing salinity level caused to decrease on the agronomical characteristics. The best results were obtained from 0 and 50 mMol salt concentrations.

Keywords: *Festuca arundinacea*, *Agropyron intermedium*, NaCl, germination, yield

Giriş

Bitkisel üretimde stres, bitki üzerinde olumsuz etki oluşturan dış etmen olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerde strese neden olan faktörler ise, biyotik stres faktörleri (hastalık ve zararlılar) ve abiyotik stres faktörleri (tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar vb.) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Türkan 2008). Tuzluluk; özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yikanarak yer altı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban suyuyla birlikte kapilarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun uçmasıyla toprak yüzeyinde birikmesi olayıdır (Ergene 1982; Kwiatowsky 1998). Dünya'da

397 milyon hektar alanda tuzluluk problemi bulunmaktadır. Bunun 297 milyon hektarı sulanan alanlardır (Matichenkov and Kosobrukov 2004). Yurdumuzda 1.52 milyon hektar alanda tuzluluk problemi yaşanmaktadır (Sönmez 2004). Toprak çözeltisindeki bazı iyonlar ve tuzlar bitkiler için toksik olmaları nedeniyle, bitkilerin metabolik ve beslenme işlevlerinin bozulmasını sonuçlamakta, ayrıca toprak çözeltisindeki bazı iyonların yüksek yoğunluklarda bulunması, bitkilerin gelişmesi için gerekli bitki besin maddelerinin yeter miktarda alımına engel olmaktadır (Giri et al. 2003). Tuzluluğun çimlenme evresindeki

olumsuz etkisi pek çok araştırmacı tarafından gösterilmiş olmasına karşın, tuzun engelleyici etkisinin mekanizması hakkındaki fikirlerin çoğu henüz tartışmalıdır. Uzun yıllar tuzun bu büyüme ve gelişme üzerindeki olumsuz etkilerinin fizyolojik kuraklık nedeniyle ortaya çıktığı kabul edilmiştir. Fakat yapılan bazı çalışmalar (Avcioğlu ve ark. 2003) bitkilerin kültür ortamında osmotik basınca bir miktar uyum sağlayabildiğini ve böylece tuzun zararlı etkisine kısmen karşı koyabildiğini göstermiştir. Her bitki kültür ortamının, artırılan osmotik basıncına karşı sağlayabildiği uyum ölçüsünde tuz toleransına ve dolayısıyla yaşama şansına sahiptir. Tuza tolerans değişik araştırmacılara göre, değişik şekillerde tanımlanmaktadır (Bozcuk 1988; Türkan 2008). Bitkilerin tuza karşı tepkileri farklı olmakta; hatta aynı tür içindeki çeşitler bile tuzluluktan farklı etkilenmektedir. Tuz stresi bitkilerin tüm gelişme dönemlerini önemli oranda etkilemektedir. Bayuelo-Jiménez et al. (2002), 0-60-120-180 mM NaCl çözeltisinin, 24 farklı yabancı ve kültür fasulye (*Phaseolus angustissimus* A.Gray, *P. filiformis* Bentham, *P. leptostachyus* Bentham, *P. microcarpus* Mart., *P. vulgaris* L.) genotipinin çimlenme ve erken fide gelişim dönemindeki etkilerini incelenmişlerdir. 0 ve 60 mM tuz konsantrasyonlarındaki çimlenmenin 120 ve 180 mM'dekine oranla 6 gün daha hızlı meydana geldiğini bildiren araştırmacılar, kökçük + sapçık yaş biyokütle ağırlığının artan tuz dozlarında azaldığını ifade etmişlerdir. Khalvati ve Avcioğlu (2001) farklı mısır çeşitlerini (Lr, Pollen, C-955, Frassino, Güneş-626, Goldeliza, Apache, LG-55, Flash), değişik tuz konsantrasyonlarından (25-50-75-100 mMol) oluşan hidrofonic ortamda yetiştirerek, bitkilerin bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, artan tuz dozlarına mısır çeşitlerinin çok farklı tepkiler verdiğini belirterek, çimlenme hızının ~%30, çimlenme gücünün ise ~%40 oranında düşüşe yol açtığını bildirmişlerdir. Tuz dozu arttıkça koleoptil boyu, bitki boyu, yaprak sayısı, yaş biyokütle ve kuru madde verimi gibi özelliklerin oldukça gerilediğini, sap çapı gibi özelliklerin ise çok fazla etkilenmediğini vurgulamışlardır.

Bu çalışma, farklı konsantrasyonlardaki tuzlu topraklarda kamışsı yumak ve mavi ayırık bitkilerinde ortaya çıkabilecek tarımsal ve fizyolojik farklılıklar ile bu bitkilerin verim ve verimle ilgili bazı özelliklerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2010 yılında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır-Mera ve Yembitkileri Bilim Dalı Fizyoloji Laboratuvarı'nda iki farklı deneme olarak yürütülmüştür. Deneme-1'de kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) bitkisinin Fuego çeşidi ve Deneme-2'de ise mavi ayırık (*Agropyron intermedium*) bitkisinin G-888 çeşidi kullanılmıştır. Saksı denemesi şeklinde yürütülen denemelerde kullanılan toprak (1/3 mil, 2/3 kum) Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanından temin edilmiş olup, kullanılan toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri şöyledir; kum (%80.2), kil (%1.8), mil (%18), pH (5.83), kireç (%0.82), eriyebilir toplam tuz (%0.03), organik madde (%2.27), toplam N (%0.092), faydalı P (2.54 ppm), faydalı K (40 ppm), faydalı Ca (1300 ppm). Denemede kullanılan toprağın, söz konusu bitkisel materyallerin yetiştirilmesini kısıtlayan bir özelliği bulunmamaktadır. Araştırma, 4 farklı tuz konsantrasyonunda (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl), tek Faktörlü Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak saksı denemesi olarak kurulmuştur. Ayrıca, çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kamışsı yumak ve mavi ayırık tohumlarına, %1'lik sodium hypochloride çözeltisi ile 10 dakika yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Steril su ile durulanan tohumlar, 10 cm çapındaki petri kapları içine iki kat olarak yerleştirilen filtre kağıdı üzerine, her petriye 25 tohum gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Petri kaplarına, 10 ml farklı konsantrasyonlarda hazırlanan NaCl çözeltileri ilave edilmiştir ve petri kapları 25°C sıcaklığa ayarlı iklim dolabına yerleştirilmiştir. Denemede, çimlenme oranı ve çimlenme gücünün belirlenmesi amacıyla 7. ve 14. günlerde çimlenen tohumlar (kökçüğü en az 2 mm olan tohumlar) saptanmıştır. Daha sonra, her saksıya sterilizasyon işleminden geçirilen 1.75 kg toprak doldurulmuş ve yine sterilize edilen 5'er adet tohum, 5 Kasım 2010 tarihinde ekilmiştir. Saksıların doldurulma işleminde saksı başına 0.4 gr olmak üzere amonyum sülfat formunda azot gübresi uygulanmıştır. Daha sonra her saksının tarla kapasitesi hesaplanarak söz konusu tuz konsantrasyonunu sağlayacak şekilde NaCl eklenmiştir. Saksıların nem durumu dijital nemölçerle izlenmiş, tarla kapasitesinin yarıya düşmesi durumunda saksılar saf su ile sulanarak tarla kapasitesine getirilmiş ve

uygulanan tuz konsantrasyonlarının mümkün olduğunca devamlılığı sağlanmıştır. Tüm varyantların hasatları 28 Mart 2011 tarihinde yapılmıştır. Deneme sonunda hasat edilen bitkilerde bitki boyu (cm), yaprakçık ayası eni (cm), sap çapı (mm), yaş ve kuru biyokütle verimi (g/bitki), kuru madde oranı (%), kuru madde verimi (g/bitki) değerleri ölçülmüştür. Araştırmada elde edilen veriler; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Çayır-Mera ve Yembitkileri Bilim Dalı Bilgisayar Laboratuvarı'nda hazır paket program (TOTEMSTAT) kullanılarak istatistikî olarak (LSD %1) değerlendirilmiştir (Açıkğöz ve ark. 2004).

Bulgular ve Tartışma

Farklı tuz konsantrasyonlarının kamaşısı yumak (*Festuca arundinacea*) ve mavi ayrık (*Agropyron intermedium*) bitkilerinin çimlenme ve diğer bazı özelliklerine ilişkin yapılan istatistikî analiz sonuçları Çizelge 1'de izlenmektedir.

Çimlenme Hızı ve Gücü (%)

Çimlenme hızı değerlerine uygulanan

istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının çimlenme hızı üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de çimlenme hızı değerleri incelendiğinde, Kamaşısı Yumak bitkisinde en yüksek çimlenme hızı %96.0 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük çimlenme hızı değeri ise %85.0 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek çimlenme hızı %91.0 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük çimlenme hızı değeri ise %84.4 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre tuz dozu arttıkça, yani 0 mM'den 150 mM'e gidildikçe çimlenme hızlarının azaldığı belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Avcioğlu ve ark. (2003) ve Kusvuran et al. (2014) ile uyumlu bulunmuştur. Çimlenme gücü değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının çimlenme gücü üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de çimlenme gücü değerleri incelendiğinde, Kamaşısı Yumak bitkisinde en yüksek çimlenme gücü %98.5 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük çimlenme gücü değeri ise %79.0 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir.

Çizelge 1. Farklı tuz konsantrasyonlarının kamaşısı yumak ve mavi ayrık bitkilerinde çimlenme ve bazı verim karakterlerine etkisi

Table 1. Effects of different NaCl concentrations on germination and some yield characters of tall fescue and intermediate wheatgrass

İncelenen Karakterler	Tuz Konsantrasyonları					
	0 mM	50 mM	100 mM	150 mM	Ort.	LSD(%1)
Deneme 1. Kamaşısı Yumak (<i>Festuca arundinacea</i>)						
Çimlenme Hızı (%)	96.0	90.5	87.5	85.0	89.8	4.1
Çimlenme Gücü (%)	98.5	93.0	90.0	79.0	90.1	3.7
Bitki Boyu (cm)	28.0	25.8	23.3	12.6	22.4	2.6
Yaprak Ayası Eni (cm)	0.40	0.38	0.36	0.35	0.37	0.03
Sap Çapı (mm)	2.0	1.7	1.3	1.1	1.5	0.4
Yaş Biyokütle Verimi (g/bitki)	0.34	0.31	0.20	0.11	0.24	0.02
Kuru Biyokütle Verimi (g/bitki)	0.11	0.09	0.06	0.04	0.08	0.03
Kuru Madde Oranı (%)	25.2	23.6	22.5	20.5	23.0	0.7
Kuru Madde Verimi (g/bitki)	0.09	0.07	0.05	0.02	0.06	0.02
Deneme 2. Mavi Ayrık (<i>Agropyron intermedium</i>)						
Çimlenme Hızı (%)	91.0	89.0	87.4	84.4	87.9	3.8
Çimlenme Gücü (%)	88.3	84.5	81.5	79.0	83.3	3.7
Bitki Boyu (cm)	35.4	28.8	26.3	13.5	26.0	3.1
Yaprak Ayası Eni (cm)	0.28	0.27	0.25	0.24	0.26	0.02
Sap Çapı (mm)	1.7	1.4	1.3	1.2	1.4	0.2
Yaş Biyokütle Verimi (g/bitki)	0.51	0.35	0.24	0.15	0.31	0.03
Kuru Biyokütle Verimi (g/bitki)	0.15	0.11	0.08	0.05	0.10	0.02
Kuru Madde Oranı (%)	25.0	22.9	21.1	19.8	22.2	0.8
Kuru Madde Verimi (g/bitki)	0.13	0.08	0.05	0.03	0.07	0.03

Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek çimlenme gücü %88.3 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük çimlenme gücü değeri ise %79.0 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre tuz dozu arttıkça, yani 0 mM'den 150 mM'e gidildikçe çimlenme gücünün azaldığı belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Avcioğlu ve ark. (2003) ve Kusvuran et al. (2014) ile uyumlu bulunmuştur.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının bitki boyu üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de bitki boyu değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek bitki boyu 28.0 cm ile 0 mM tuz dozunda ve 25.8 cm ile 50 mM tuz dozunda, en düşük bitki boyu değeri ise 12.6 cm ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek bitki boyu 35.4 cm ile 0 mM tuz dozunda, en düşük bitki boyu değeri ise 13.5 cm ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Bilindiği gibi verim üzerinde bitki boyu parametresinin katkısı büyüktür. Ancak bitki büyüme ortamında bulunabilecek yoğun Na⁺ iyonları, ozmotik basıncı toprak suyu lehine artırmakta, ayrıca tuzlu ortamlarda bulunan toksik iyonların etkisiyle sap hücrelerindeki su potansiyeli dengesi bozulmaktadır. Toksik iyonların hücre bölünmesi üzerindeki etkisi hücre büyüme ve gelişmesini geriletmektedir (Kaçar ve ark, 2006; Okkaoğlu ve Avcioğlu, 2010). Saruhan ve ark. (2009), topraktaki tuzluluğun yükselmesine paralel olarak bitkilerde bodurlaşmanın gözlendiğini bildirmiştir. Bulgularımız, artan tuz dozlarının bitki boy uzamasını engellediğini bildiren Khalvati ve Avcioğlu (2001), Saruhan ve ark. (2009) ve Geren ve Durul (2014)'un sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur.

Yaprakçık Ayası Eni (cm)

Yaprakçık ayası eni değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının yaprakçık ayası eni üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de yaprakçık ayası eni değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek yaprakçık ayası eni 0.40 cm ile 0 mM tuz dozunda ve 0.38 cm ile 50 mM tuz dozunda, en düşük yaprakçık ayası eni değerleri ise istatistikî olarak aynı grupta yer alan 100 ve 150 mM tuz dozlarında sırasıyla 0.36-0.35 cm olarak saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek yaprakçık ayası eni

0.28 cm ile 0 mM tuz dozunda ve 0.27 cm ile 50 mM tuz dozunda, en düşük yaprakçık ayası eni değerleri ise istatistikî olarak yine aynı grupta yer alan 100 ve 150 mM tuz dozlarında sırasıyla 0.25-0.24 cm olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonucuna göre tuz dozu arttıkça, yani 0 mM'den 150 mM'e gidildikçe yaprakçık ayası eni değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. Bulgularımız, tuz stresinin yaprak ve meyvelerin küçülmesinde etkili olduğunu bildiren Yang et al. (1990) ve Franco et al. (1993) ile benzerlik göstermektedir.

Sap Çapı (mm)

Sap çapı değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının sap çapı üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de sap çapı değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek sap çapı 2.0 mm ile 0 mM tuz dozunda ve 1.7 mm ile 50 mM dozunda, en düşük çimlenme gücü değeri ise 1.1 mm ile 150 mM tuz dozunda saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek sap çapı 1.7 mm ile 0 mM tuz dozunda, en düşük sap çapı değeri ise 1.2 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Kalın saplılık bitkilerin toprak yüzeyine dik konumda kalmasını sağlayarak, maksimum ışıklandırmasını gerçekleştirmekte ve karbonhidrat asimilasyonunu doğrudan etkilemekte; ayrıca rüzgâr vb. unsurlara karşı direnç göstererek bitkinin mekanik olarak zarar görmesini engellemektedir (Cramer et al., 1990). Ancak, bitki büyüme ortamında bulunabilecek yoğun Na (sodyum) iyonları, ozmotik basıncı toprak suyu lehine arttırarak ve iyon toksisitesi yaratarak büyüme ve gelişmeyi geriletmektedir (Türkan, 2008). Çalışmamızda elde edilen bulgular, bu görüşü doğrulamıştır.

Yaş ve Kuru Biyokütle Verimi (g/bitki)

Yaş biyokütle verimi değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının yaş biyokütle verimi üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de yaş biyokütle verimi değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek yaş biyokütle verimi 0.34 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda, en düşük yaş biyokütle verimi değeri ise 0.11 g/bitki ile 150 mM tuz dozunda saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek yaş biyokütle verimi 0.51 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda, en düşük yaş biyokütle verimi değeri ise 0.15 g/bitki ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Kuru biyokütle verimi değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz

konsantrasyonlarının kuru biyokütle verimi üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de kuru biyokütle verimi değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek kuru biyokütle verimi 0.11 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda ve 0.09 g/bitki ile 50 mM tuz dozunda, en düşük kuru biyokütle verimi ise 0.06 g/bitki ile 100 mM tuz dozunda ve 0.04 g/bitki ile 150 mM tuz dozunda saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek kuru biyokütle verimi değeri 0.15 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda, en düşük kuru biyokütle verimi ise 0.05 g/bitki ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Bitkisel üretimde stres; bitkinin yaşadığı ortamda bir veya birden fazla etkenin, büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyerek, verim düşüklüğü ile sonuçlanan bir dizi gerilemeye neden olarak algılanmaktadır. Toprakta bulunan çözünebilir tuzların miktarı, bitkinin büyüme ve gelişmesi için gerekli olan miktarın üzerine çıktığında sorunlar ortaya çıkmaya başlar. Toprak çözeltisindeki tuz konsantrasyonu arttığında ve su potansiyeli azaldığında, bitki hücrelerinin osmotik potansiyeli düşer ve bitki hücrelerinin bölünmesi ya da uzaması birden yavaşlar. Bu stres koşulları altında genellikle stomalar kapanır ve sonuç olarak fotosentez azalır. Stres koşullarının devam etmesi halinde bitki büyümesi tamamen durabilir (Ashraf 1994). Khalvati ve Avcioğlu (2001), artan tuz konsantrasyonlarında mısır bitkisinde yaş biyokütle veriminin gerilediğini saptamışlardır. Bayuelo-Jimenez et al. (2002), 24 farklı yabancı ve kültür fasulye genotipiyle kurdukları denemede, artan tuz konsantrasyonlarında yaş biyokütle ağırlığının azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmamızda, artan tuz konsantrasyonlarında bitki boyunun azalmasına paralel olarak bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarının da önemli oranda azaldığı saptanmıştır. Bulgularımız, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla da uyumlu bulunmuştur.

Kuru Madde Oranı (%) ve Verimi (g/bitki)

Kuru madde oranı değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının kuru madde oranı üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de kuru madde oranı değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek kuru madde oranı %25.2 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük kuru madde oranı değeri ise %20.5 ile 150 mM tuz dozunda saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek kuru madde oranı %25.0 ile 0 mM tuz dozunda, en düşük

kuru madde oranı değeri ise %19.8 ile 150 mM tuz dozunda elde edilmiştir. Kuru madde verimi değerlerine uygulanan istatistikî analiz sonucu, tuz konsantrasyonlarının kuru madde verimi üzerinde de önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 1'de kuru madde verimi değerleri incelendiğinde, Kamışsı Yumak bitkisinde en yüksek kuru madde verimi 0.09 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda ve 0.07 g/bitki ile 50 mM tuz dozunda, en düşük kuru madde verimi ise 0.02 g/bitki ile 150 mM tuz dozunda saptanmıştır. Mavi Ayrık bitkisinde ise en yüksek kuru madde verimi değeri 0.13 g/bitki ile 0 mM tuz dozunda, en düşük kuru madde verimi ise 0.05 g/bitki ile 100 mM tuz dozunda ve 0.03 g/bitki ile 150 mM dozunda elde edilmiştir. Bitkilerin normal gelişmeleri için toprakta sürekli olarak, gelişmelerini engellemeyecek düzeyde suyun bulunması gerekmektedir. Tuzluluk toprak ortamında bitkinin suyu kolaylıkla almasını engelleyen durumlardan birisidir. Kök bölgesi çözelti ortamında tuz konsantrasyonunun artması ile bitkinin bu suyu alabilmek için harcamak zorunda kaldığı enerji miktarı da artar ve sonuçta tuzluluk arttıkça bitkinin su kullanımı azalır. Bitkinin su kullanımının zorlaşması ve su kullanımının azalması, bitki verimi ve kalitesini azaltıcı etkide bulunmaktadır (Yurtseven 1999; Kaçar ve ark. 2006). Bilindiği gibi sulamanın asıl amacı bitki büyüme dönemlerinde, su eksikliğinden dolayı meydana gelen verim eksikliğinin önlenmesi için toprağa yeterli miktarda ve zamanında su vermektir. Ancak su uygulamaları ile toprakta tuz birikimi olabilmektedir. Bu durumda suyun yararlılığı azalmakta ve su eksikliği başlangıcı hızlandırılmaktadır (Kanber ve ark. 1992). Çalışmamızda da tuz konsantrasyonundaki artış ile verim azalması arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu saptanmış ve bulgularımız Khalvati ve Avcioğlu (2001) ile paralellik göstermiştir.

Sonuç

Üretim yapılan topraklarda tuzluluk sorununu temsil eden bazı tuz konsantrasyonlarında laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmamızın sonucunda; bitkilerde tuz konsantrasyonu arttıkça verim ve verim özelliklerinde istatistikî olarak önemli düşüşler gözlenmiştir. Kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) ve mavi ayrık (*Agropyron intermedium*) türlerinin tuzluluk sorunu olan yörelerde yetiştirilmek istenmesi durumunda, çimlenme ve bazı verim özellikleri açısından

olumsuz sonuçlar görülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sonuç olarak, kontrollü koşullarda elde edilen bu sonuçların öncelikle daha büyük hacimli saksılarla ya da tarla çalışmalarıyla desteklenmesi ve ayrıca benzer konularda daha kapsamlı çalışmaların yürütülmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz N., İlker E. ve Gökçöl A., 2004. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayın No:2, Bornova-İzmir, s.236
- Ashraf M., 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13(1): 17-42
- Avcıoğlu R., Khalvati M.A., Demiroğlu G. ve Geren H., 2003. Ozmatik basıncın bazı kültür bitkilerinin erken gelişme dönemindeki etkileri-1, Çimlenme ve büyüme özellikleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2): 1-8
- Bayuelo-Jiménez J.S., Craig R. and Lynch J.P., 2002. Salinity tolerance of Phaseolus species during germination and early seedling growth. *Crop Sci.*, 42:1584-1594
- Bozcuk S., 1988. Bazı kültür bitkilerinde tuzluluğun çimlenme üzerine etkisi ve tuz toleransı sınırlarının saptanması. *Doğa Türkiye. J. of Biology*, 15: 45-151
- Cramer G.R., Abdel-Basset R. and Seemann J.R., 1990. Salinity-calsium interactions of root growth osmotic adjustment of two corn cultivars differing in salt tolerance. *J. Plant Nutr.*, 13: 1453-1462
- Ergene A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum
- Franco J.A., Estaban C. and Rodriguez C., 1993. Effect of salinity on various growth stages of Muskmelon cv. Revigal. *J. Hort., Sci.*, 68:899-904
- Geren H. ve Durul G., 2014. Farklı tuz (NaCl) konsantrasyonlarının dev kralotu (*Pennisetum hybridum*)'nda biyokütle verimi ve bazı verim özelliklerine etkileri üzerine bir ön araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51(1): 85-91
- Giri B., Kapoor R. and Mukerji K.G., 2003. Influence of arbuscular mycorrhizal fungi and salinity on growth, biomass and mineral nutrition of *Acacia auriculiformis*. *Biol. Fertil Soils*, 38: 170-175
- Kacar B., Katkat V. ve Öztürk Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No:848, Fen ve Biyoloji Dizisi:28 ISBN 975-591-833-7, 563s., Ankara
- Kanber R., Kırdı C. ve Tekinel O., 1992. Sulama suyu niteliği ve sulamada tuzluluk sorunları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana
- Khalvati M.A. ve Avcıoğlu R., 2001. Bazı mısır çeşitlerinin erken gelişme döneminde tuza dayanıklılıkları üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 86s
- Kusvuran A., Nazlı R.I. and Kusvuran S., 2014. Salinity effects on seed germination in different tall fescue (*Festuca arundinaceae* Schreb.) varieties. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(2): 8-12
- Kwiatowsky J., 1998. Salinity classification. Mapping and Management in Alberta
- Matichenkov V.V. and Kosobrukov A.A., 2004. Si effect on the plant resistance to salt toxicity. Proceeding of the ISCO 2004, 13th Internaanal Soil Conservation Organization Confernces, Conserving Sol and Water for Society: Sharing Solutions, Brisbane, Australia
- Okkaoğlu H. ve Avcıoğlu R., 2010. Mikoriza ve tuz stresi interaksyonunun mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin erken gelişme döneminde büyüme ve diğer bazı fizyolojik özelliklerin etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, s.87
- Saruhan V., Üzen N., Eylen M. ve Çetin Ö., 2009. Toprak tuzluluğunun kültür bitkilerine etkileri ve alınabilecek somut önlemler. www.sulama-tuzlanma.org/bildiriler/30.pdf
- Sönmez B., 2004. Türkiye'de çorak ıslahı araştırmaları ve tuzlu toprakların yönetimi. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 20-21 Mayıs 2004, Ankara, s.157-162
- Türkan İ., 2008. Bitki Fizyolojisi. Palme Yayınları: 455, ISBN 978-9944-341-61-5, 690s, Ankara.
- Yang Y.W., Newton R.J. and Miller R., 1990. Salinity tolerance in sorghum. i hole plant response to sodium chloride in *S. bicolor* and *S. halepense*. *Crop Sci.*, 30: 755-781
- Yurtseven E., 1999. Sürdürülebilir tarım ve tuzluluk etkileşimi. VII. Kültür Teknik Kongresi Bildirileri, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya, s.237-245

Ege Bölgesi Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafelerinde Yetiştirilen Bazı Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

*Yaşar Tuncer KAVUT Ahmet Esen ÇELEN Ş. Emre ÇIBIK M. Ali URTEKİN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): tuncer.kavut@ege.edu.tr

Öz

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün Bornova-İzmir'de bulunan deneme tarlalarında, 2013-2015 yılları arasında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 3 farklı yem bezelyesi çeşidi (Kirazlı, Töre ve Taşkent) kullanılmış ve bu çeşitlerin, iki farklı sıra arası mesafesindeki (20 ve 40 cm) verim ve verim ile ilgili bazı özellikleri (bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham kül oranı ve ham kül verimi) incelenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre sırasıyla 20 cm ve 40 cm sıra arası mesafeleri için; bitki boyu değerleri, 155.89 ve 144.56 cm; yeşil ot verimleri 4360 ve 3398 kg/da; kuru madde oranları %18.12 ve %17.81; kuru madde verimleri 782.44 ve 595.15 kg/da; ham kül oranları %8.30 ve %7.93 ve ham kül verimleri de 63.8 ve 44.7 kg/da olarak saptanmış ve Töre ve Taşkent yem bezelyesi çeşitlerinin bölge için ümitvar sonuçlar verdiği kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, verim, çeşit, sıra arası mesafesi

A Research on the Yield and Some Yield Characteristics of Some Field Pea (*Pisum arvense* L.) Varieties Grown in Different Row Spacings in Ege Region Conditions

Abstract

This research was conducted two years in the fields of Field Crops Department of Faculty of Agriculture of Ege University between 2013-2015. In three field pea varieties (Kirazlı, Töre and Taşkent) grown in two row spacings (20 and 40 cm) yield and some yield characteristics (Plant height, fresh matter yield, rate and yield of dry matter, rate and yield of crude ash) were investigated. Over two year's results, the plant heights 155.89 and 144.56 cm, fresh matter yields 4360 and 3398 kg/da, dry matter rates 18.12 and 17.81%, dry matter yields 782.4 and 595.1 kg/da, crude ash rates 8.30 and 7.93% and crude ash yields 63.8 and 44.7 kg/da were found for 20 and 40 cm, respectively. It was found that Töre and Taşkent could be promising varieties for Ege region.

Keywords: Field pea, yield, variety, row spacing

Giriş

Geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olması yanında, verim ve kalite özellikleri bölge koşullarında tercih edilen yembezelyesi, toprağa 5-15 kg/da arasında azot bağlaması ve kendisinden sonra gelen bitkiye temiz bir anız bırakması ile önemli bir serin iklim bitkisidir. (Uzun ve ark. 2012). 2014 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de 37.395 da alanda 70.422 ton yembezelyesi yeşil ot olarak üretimi yapılırken, bu durum ege bölgesinde 143 da alan arazide 380 ton olarak gerçekleşmiş ve ortalama verim de 2657 kg/da olarak kaydedilmiştir (TÜİK 2015). Yembezelyesinde verim artışını sağlayan kültürel önlemlerden bir tanesi de uygun ekim

sıklığının saptanmasıdır. Ekim sıklığı çeşitlere göre değiştiği gibi, ekolojik bölgelere göre de farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle değişik bölgelerde yapılacak ekim sıklığı ya da sıra aralığı çalışmaları değişik sonuçlar verecektir. Bu sonuçların uygulamaya konulması kültürel uygulamaların kolaylaştırılması, verim artışının yanında ekonomik yararlar da sağlaması olasıdır (Toğay ve ark. 2006). Szukala ve ark. (1995), sulu koşullarda sürdürdükleri çalışmada bezelyede 80, 120 ve 160 bitki/m² bitki sıklığında sürdürdükleri çalışmalarında veriminin bitki sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Arya

ve ark. (1999)'nın Hindistan koşullarında sürdürdükleri çalışmalarında bezelyede en yüksek verimin en sık ekimden elde edildiğini bildirmişlerdir. Geren ve Alan, (2012), bezelyede kuru maddde oranının %17.7-21.4; kuru madde veriminin de 201.3-474.4 kg/da arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Tan ve ark. (2013), Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmalarında yembezelyesinde kuru madde veriminin 486.2-685.4 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonunda, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yerinde 2014 ve 2015 yıllarının ortalama sıcaklık ile toplam yağış değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur (Anonim, 2015). Araştırma yeri toprağı, 0-20 cm derinlikte millikil bünyeye sahip olup, pH: 7.8, organik madde %1.13, kireç %21.52, azot %0.11, fosfor 40 ppm, potasyum 400 ppm değerlerine sahiptir. Gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, araştırmaya konu olan yembitkileri tarımın açısından kısıtlayıcı herhangi bir etki göstermemektedir. Araştırmada, bitkisel materyal olarak, Kirazlı, Taşkent ve Töre yembezelyesi çeşitleri kullanılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemeler, Kasım ayı içerisinde ekilmişlerdir. Ekim işlemi, markör ile açılan çiziler içerisine el ile yapılmıştır. 20 cm ve 40 cm olarak 2 farklı

sıra arası mesafesinde kurulan denemede, parsel boyutu 3.0 m x 2.4 m olarak tutulmuştur. Ekimden önce dekara 3 kg N (Amonyum Sülfat gübresi) uygulanmıştır (Uzun ve ark. 2012). Hasatta, parsel başlarından 0.5 m ve parsel yanlarından da birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra bütün işlemler geriye kalan alan üzerinde yapılmıştır. Denemede, yembezelyesi bitki boyu, yeşil ot, kuru madde ve ham kül verimi ile kuru madde oranı ve ham kül oranı gibi karakterler incelenmiştir. Çizelgelerde ilgili karakterlere ait araştırma sonuçları sunulmuş ve istatistiksel olarak analizleri, TOTEM-STAT adlı hazır paket programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz 1993). 2 yıllık ortalama değerlere göre düzenlenen çizelgelerdeki En Küçük Önemli Fark (LSD, %5) değerleri, her çizelgenin alt bölümünde verilmiş ve önemsiz bulunanlar öd. ile sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen 3 farklı Yembezelyesi çeşidinin bitki boyu değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre, sıra arası ve çeşit faktörlerinin istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Çeşitler içerisinde en yüksek bitki boyu değeri, 161.65 cm ile Kirazlı'dan kaydedilirken, sıra araları içerisinde de 20 cm'den elde edilen 155.89 cm'lik bitki boyu değeri en yüksek değer grubunda yer almıştır. Metrekaredeki bitki sayısının artması ile

Çizelge 1. Araştırma yerlerine ait iklim verileri

Table 1. Climate data of research area

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)		
	2013-2014	2014-2015	Çok yıllık	2013-2014	2014-2015	Çok yıllık
Ekim	17.2	18.4	18.9	94.1	88.9	46.2
Kasım	15.0	13.8	14.1	129.1	31.2	97.3
Aralık	8.5	11.8	10.6	9.1	249.3	147.5
Ocak	11.7	8.4	8.8	149.9	175.0	118.6
Şubat	11.7	8.9	9.4	14.8	100.9	103.8
Mart	11.7	11.0	11.7	106.4	91.5	75.3
Nisan	16.7	14.2	15.9	132.2	31.4	48.3
Mayıs	20.5	21.3	20.9	15.3	29.0	26.9
	12.7	13.5	13.8	650.9	797.2	663.9

Çizelge 2. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin bitki boyu değerleri (cm)

Table 2. Plant heights of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	166.10	157.19	161.65
Töre	163.70	152.10	157.90
Taşkent	137.88	124.41	131.14
Ortalama	155.89	144.56	
LSD (%5)	SA= 4.18	Ç= 5.12	SAXÇ= öd.

Çizelge 3. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin yeşil ot verimleri (kg/da)
Table 3. Fresh matter yields (kg/da) of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	3778	3034	3406
Töre	4628	3773	4201
Taşkent	4673	3386	4030
Ortalama	4360	3398	
LSD (%5)	SA= 288	Ç= 353	SAxÇ= öd.

Çizelge 4. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin kuru madde oranları (%)
Table 4. Dry matter rates (%) of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	19.37	18.22	18.80
Töre	15.85	16.18	16.02
Taşkent	19.13	19.01	19.07
Ortalama	18.12	17.81	
LSD (%5)	SA= öd.	Ç= 0.82	SAxÇ= öd.

bitkilerin ışıktan daha fazla yararlandığını bildiren Toğay ve ark. (2006)'e göre, sık ekimlerde bitki boyu daha çok uzatmaktadır. Çalışmamızdan kaydedilen değerler, inceledikleri çeşitlerde bitki boyunun 30-189 cm arasında değiştiğini bildiren; Açıkgöz ve ark. (2001) ve Başbağ ve ark. (2001)'in bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Yeşil Ot Verimi

Denemenin yeşil ot verimi değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre, sıra arası ve çeşit faktörlerinin istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 3). Töre ve Taşkent çeşitleri, sırasıyla 4201 ve 4030 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimi değerlerine sahipler iken, 20 cm sıra arası mesafesinden de 4360 kg/da ile en yüksek verim değeri alınmıştır.

Denememizden kaydedilen verim değerleri; yembezelyesi için kaydedilen verim değerlerinin Antalya koşulları için 1219 kg/da (Çeçen ve ark. 2005); Ankara koşullarında 1525-2022 kg/da (Timurağaoğlu ve Altınok 2004) olduğunu bildiren bazı araştırmacıların bulgularından daha yüksek değerde kaydedilmiştir. Bu farklılıkların, söz konusu araştırmaların yürütüldüğü alanlardaki ekolojik farklılık veya farklı sulama uygulamalarından kaynaklanmış olabileceği ifade edilebilmektedir.

Kuru Madde Oranı

Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen 3 farklı Yembezelyesi çeşidinin kuru madde oranı değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre çeşit faktörlerinin istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Taşkent ve Kirazlı çeşitleri sırasıyla %19.07 ve

Çizelge 5. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin kuru madde verimleri (kg/da)
Table 5. Dry matter yields (kg/da) of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	727.34	545.46	636.40
Töre	729.94	605.39	667.66
Taşkent	890.04	634.61	762.33
Ortalama	782.44	595.15	
LSD (%5)	SA= 64.83	Ç= 79.40	SAxÇ= öd.

Çizelge 6. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin ham kül oranları (%)
Table 6. Crude ash rates (%) of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	6.87	7.09	6.98
Töre	9.77	8.86	9.32
Taşkent	8.25	7.85	8.05
Ortalama	8.30	7.93	
LSD (%5)	SA= öd.	Ç= 0.71	SAxÇ= öd.

Çizelge 7. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yembezelyesi çeşitlerinin ham kül verimleri (kg/da)
Table 7. Crude ash yields (kg/da) of some field pea varieties grown in different row spacings

Çeşitler	20 cm	40 cm	Ortalama
Kirazlı	49.69	38.60	44.15
Töre	71.42	51.37	61.40
Taşkent	70.29	44.05	57.17
Ortalama	63.80	44.68	
LSD (%5)	SA= 4.63 Ç= 5.66	SAXÇ= 8.01	

18.80 ile en yüksek yüksek değer grubunda yer almıştır. Araştırma sonuçlarımız, bezelye genotipleri arasında kuru madde oranı bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu bildiren pek çok araştırmacının sonuçlarıyla uyumludur (Açıkgöz ve ark. 2007; Bilgili ve ark. 2007 ve Geren ve Alan 2012).

Kuru Madde Verimi

Denemenin kuru madde verimi değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre, sıra arası ve çeşit faktörlerinin istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 5). Taşkent çeşidi, 762.33 kg/da ile en yüksek kuru madde verimine sahipler iken, Töre ve Kirazlı çeşitleri en düşük değer grubunda yer almışlardır. 20 cm sıra arası mesafesinden 782.44 kg/da ile en yüksek verim değeri alınmıştır. Denemeden kaydedilen kuru madde verimi değerleri, Tekeli ve Ateş (2003); Timurağaoğlu vd. (2004); Geren ve Alan, (2012) ve Tan vd. (2013)'nin bulgularıyla uyumludur.

Ham Kül Oranı

Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen 3 farklı Yembezelyesi çeşidinin ham kül oranı değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre çeşit faktörlerinin istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). Töre çeşidi, % 9.32 ile en yüksek yüksek değer grubunda yer almıştır. Bitki kökleri ile alınan su içerisinde yapraklara kadar taşınan mineraller, suyun yapraklarda transpirasyonu sonucu burada birikmekte ve bu durum yapraktaki iz element miktarını arttırmışından dolayı ham kül oranını da yükseltmektedir (Kaçar 1977). Denemeden elde edilen ham kül oranı değerleri, Özyiğit ve Bilgen (2006)'in bildirdiği %9.16 ortalamasına yakın değerde bulunmuştur.

Ham Kül Verimi

Denemenin ham kül verimi değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre, sıra arası ve çeşit faktörlerinin istatistiksel

olarak önemli farklılıklar gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 7). Töre ve Taşkent çeşitleri, sırasıyla 61.40 ve 57.17 kg/da ile en yüksek kuru madde verimine sahip olmuşlardır.

Sonuç

İki yıllık ortalama sonuçlara göre sırasıyla 20 cm ve 40 cm sıra arası mesafeleri için; bitki boyu değerleri, 155.89 ve 144.56 cm; yeşil ot verimleri 4360 ve 3398 kg/da; kuru madde oranları %18.12 ve %17.81; kuru madde verimleri 782.44 ve 595.15 kg/da; ham kül oranları %8.30 ve %7.93 ve ham kül verimleri de 63.8 ve 44.7 kg/da olarak saptanmış ve Töre ve Taşkent yem bezelyesi çeşitlerinin bölge için ümitvar sonuçlar verdiği kaydedilmiştir.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., Üstün A., Gül İ., Anlarsal E., Tekeli A.S., Nizam İ., Avcıoğlu R., Geren H., Çakmakçı S., Aydınoglu B., Yücel C., Avcı M., Acar Z., Ayan İ., Uzun A., Bilgili U., Sincik M. ve Yavuz M., 2007. Yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.)'nde genotip x çevre ilişkileri ve kuru madde ile tohum veriminde stabilite A. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, s:79-82
- Açıkgöz E., Uzun A., Bilgili U. ve Sincik M., 2001. Bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitleri arasında yapılan melezlemelerle geliştirilen hatların verim ve bazı kalite özellikleri. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, s: 73-77, Tekirdağ
- Açıkgöz N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları (III.Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:478. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova-İzmir, 202s
- Anonim 2015. www.mgm.gov.tr (Erişim tarihi: 15.06.2015)
- Arya P.S. and Vidyasagar S.R., 1999. Effect of plant density on seed yield in pea cv. "Lincoln". Scientific Horticulture, 6: 129-131
- Başbağ M., Saruhan V. ve Gül İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık yembitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, s: 169-173, Tekirdağ

- Bilgili U., Uzun A., Sincik M., Yavuz M., Açıkgöz E., Üstün A., Gül İ., Anlarsal E., Tekeli A.S., Nizam İ., Avcıoğlu R., Geren H., Çakmakçı S., Aydınolu B., Yücel C., Avcı M., Acar Z. ve Ayan İ., 2007. Farklı yaprak tiplerindeki yemlik bezelye hatlarının verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s:83-86
- Çeçen S., Öten M. ve Erdurmuş C., 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yembitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 18(3): 331-336
- Geren H. ve Alan Ö., 2012. Farklı ekim zamanlarının iki bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ot verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. Anadolu Dergisi, 22(2): 37-47
- Kaçar B., 1977. Bitki Besleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 637, Ders Kitabı: 200, Ankara, 317 s
- Özyiğit Y. ve Bilgen M., 2006. Bazı baklagil yembitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. Akdeniz Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1): 29-34
- Szukala J., Maciejewski T. and Sobiech S., 1995. Effect of sprinkler irrigation and plant density on yield in different types of pea. Prace-z Zakresu Nauk Rolniczych, 79: 119-125
- Tan M., Koç A., Gül Z.D., Elkoca E. ve Gül İ., 2013. Determination of dry matter yield and yield components of local forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotypes. Tarım Bilimleri Dergisi, 19: 289-296
- Tekeli A.S. ve Ateş E., 2003. Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. Journal Central European Agriculture, 4(4): 313-318
- Timurağaoğlu K.A., Genç A. ve Altınok S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 457-461
- Toğay N., Toğay Y., Erman M. ve Yıldırım B., 2006. Kışlık iki bezelye hattı (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)'nda farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üni. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 16(2): 97-103
- TUİK 2015. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 26.01.2015)
- Uzun A., Gün H. ve Açıkgöz E., 2012. Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 27-38

Eskişehir Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Hat ve Çeşitlerinde Yem ve Tohum Verimleri

*İlker ERDOĞDU A. Levent SEVER A. Kadir ATALAY

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ilkererdogdu1@hotmail.com

Öz

Önemli kışlık baklagil yem bitkilerinden olan Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz.) yetiştiriciliği Orta Anadolu Bölgesinde son yıllarda artış göstermiştir. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez tarlasında, 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde yürütülen bu çalışmanın amacı Eskişehir koşullarında Enstitü tarafından geliştirilen Macar fiği hatları ile ve bazı çeşitlerin (Tarm Beyazı, Ege Beyazı ve Budak) yaş ot verimi, kuru ot verimi ve tane verimi değerlerinin belirlenmesi olmuştur. Denemeler 2013 yılında 25, 2014 yılında ise 20 hat ve standart çeşitle tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. 2013 yılı deneme sonuçlarına göre, yaş ve kuru ot verimi bakımından ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Tane verimi bakımından 98, 95, 94, 89, 70 ve 65 kg/da ile sırasıyla 3, 2, 1, 16, 6 ve 7 no'lu hatlardan en yüksek değerler elde edilmiştir. Bu hatlarda, standart olarak denenen Budak, Ege Beyazı ve Tarm Beyazına göre daha yüksek tane verimi belirlenmiştir. 2014 sonuçlarına göre ise 2333 kg/da yaş ot verimi ve 633 kg/da kuru ot verimi ile 6 no'lu hat öne çıkmıştır. 2014 yılında tane veriminde en yüksek değer 238 kg/da ile 3 no'lu hattın elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği, hat, çeşit, yaş ot verimi, tane verimi

Forage and Seed Yields of Hungarian Vetch Lines and Varieties Under Eskişehir Ecological Conditions

Abstract

Cultivation of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.), which is one of the most important winter forage legumes has increased in Central Anatolia Region in recent years. Aim of this study, conducted in 2012-2013 and 2013-2014 growing seasons in center trial field of Transitional Zone Agricultural Research Institute, was to determine fresh hay yield, hay yield and seed yield of the lines developed by the Institute and some varieties (Tarm Beyazı, Ege Beyazı ve Budak) under Eskişehir conditions. The experiments were established according to randomized complete block design with 4 replications (25 lines and varieties in 2012 and 20 lines and varieties in 2013). In terms of seed yield, best results were obtained from the lines 3, 2, 1, 16, 6 and 7 with 98, 95, 94, 89, 70 ve 65 kg da⁻¹, respectively in 2013. These lines gave higher values in seed yield than the control varieties Budak, Ege Beyazı ve Tarm Beyazı. According to 2014 results, Line 6 came forward in fresh hay yield and hay yield with 2333 kg da⁻¹ and 633 kg da⁻¹, in order. The highest seed yield was obtained from Line 3 with 238 kg da⁻¹.

Keywords: Hungarian vetch, line, variety, fresh hay yield, seed yield

Giriş

Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) soğuğa ve kurağa dayanıklı, bir çok yem bitkisinin yaşayamadığı ağır ve killi topraklara uyum sağlayabilen ve kurak koşullarda ot ve tohum amaçlı yetiştirilebilen bir baklagil yem bitkisidir. Bitki yalın ve tahıllarla (özellikle arpa ve yulaf) birlikte ekim şeklinde yetiştirilebilmekte ve

ayrıca silajlık materyal olarak ta değerlendirilmektedir (Kendir 1999; Balabanlı 2009). Ülkemizde tarımı giderek yaygınlaşan Macar fiği, Güney Avrupa ve Güney Batı Asya'da en yaygın yetiştirilen yem bitkilerinden biri olup, deniz seviyesinden 2200'ye kadar kültürü yapılmaktadır. Bitki kışa dayanıklı olup -

18°C'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanabilmektedir (şahin-Demirbağ ve ark. 2014). Son yıllarda tüm bölgelerimizde yaygınlaşmakla birlikte Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerimizin Macar fiği yetiştiriciliğine daha uygun olduğu bildirilmektedir. Kıyı bölgelerimizde bazı yıllarda Macar fiğinin gelişimi zayıf kaldığından, bu bölgelerimizde adi fiğ (*Vicia sativa*) tercih edilmektedir (Açıkgöz 2001). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2010-2014 yılları arasında "Kışlık Fiğ Islah Araştırmaları" projesi kapsamında Orta Anadolu koşullarına uygun, yüksek yem verim ve kalitesine sahip yeni Macar fiği çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmada, proje çalışmaları sonucunda ışlah edilmiş olan hatlar ile bazı çeşitlerin Eskişehir koşullarında yem ve tohum verimlerinin saptandığı verim denemelerinin sonuçları verilmiştir. Verim denemeleri sonucunda öne çıkan hatlar için çeşit tescil başvurusu yapılması planlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal olarak Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2010-2014 yılları arasında yürütölen "Kışlık Fiğ Islah Araştırmaları" projesi kapsamında geliştirilmiş olan hatlar ve yaygın olarak tarımı yapılan bazı yerli çeşitler (Budak, Ege Beyazı ve Tarm Beyazı) kullanılmıştır. Hatların geliştirilmesinde Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gen Kaynakları Merkezinden temin edilen yerli ve yabancı genotipler ile Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Uludağ Üniversitesi kaynaklı genotipler kullanılmıştır. Bu materyalin

gözlem bahçesine ekilmesi ve tek bitki seçimi (tekselele seleksiyon) yapılması suretiyle çalışmada kullanılan hatlar geliştirilmiştir. Seleksiyonda kriterleri olarak büyüme ve gelişme kuvveti, kışa ve kurağa dayanıklılık, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, erkencilik, habitus, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve meyve çatlatma durumu kullanılmıştır. Denemelerin yürütöldüğu aylarda uzun yıllar ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri 8.8°C ve 326 mm'dir. 2012-2013 döneminde ortalama sıcaklık ve toplam yağış 10.4°C ve 253 mm ölçölürken, 2013-2014 döneminde bu değerler 9.8°C ve 306 mm olarak saptanmıştır. Buna göre her iki yetiştirme döneminde de uzun yıllara göre ortalama sıcaklık yüksek bulunurken, toplam yağış daha düşük gerçektelemiştir. Ancak yıllık toplam yağış değerinin 2013-2014 döneminde, 2012-2013'e göre yüksek olması dikkat çekmektedir (Çizelge 1).

Deneme yeri toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre, deneme yerinin toprağı; hafif alkali, killi, orta kireçli, hafif tuzlu, potasyumca zengin ve yine fosfor bakımından da zengindir (Çizelge 2).

2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrörlü olarak Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez arazisinde kurulan denemelerde, parseller 6 sıralı olup, sıra arası mesafesi 20 cm'dir. Ot ve tohum için ayrı ayrı kurulan denemelerde ekim normu 8 kg/da olmuştur. Parsel eni 1.20 m ve parsel boyu 5 m'dir. Ekimler ilk dönem 26 Eylül 2012, ikinci dönem 1 Ekim 2013 tarihlerinde yapılmıştır. İlk

Çizelge 1. 2012-2013, 2013-2014 dönemleri ve uzun yıllar iklim verileri

Table 1. 2012-2013, 2013-2014 and long term averages of meteorological data

Yıllar Aylar	Uzun Yıllar		2012-2013		2013-2014	
	Ort. sic. (°C)	Toplam yağış (mm)	Ort. sic. (°C)	Toplam yağış (mm)	Ort. sic. (°C)	Toplam yağış (mm)
Eylöl	17.2	14.3	18.7	0	16.7	2.0
Ekim	11.9	26.5	14.2	16.1	9.8	73.2
Kasım	6.3	29.6	7.3	14.5	6.7	21.6
Aralık	2.1	45.6	2.2	73.2	1.7	6.6
Ocak	-0.1	38.0	1.7	18.5	3.6	21.0
şubat	1.4	32.2	4.3	36.5	6.0	7.0
Mart	5.2	33.3	7.1	33.2	6.2	27.1
Nisan	10.3	35.0	10.8	37.8	11.3	23.2
Mayıs	15.1	43.4	17.7	9.5	16.4	53.8
Haziran	19.1	29.0	20	14.0	19.9	70.5
Toplam Ort.	8.8	326	10.4	253	9.8	306

*Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu

*Transitional Zone Agricultural Research Institute Meteorology Station

Çizelge 2. Toprak analiz sonuçları
Table 2. Soil analysis results

Toprak Yapısı	Doymuşluk (%)	pH (doymuş toprakta)	Toplam Tuz (%)	Kireç (CaCO ₃) (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (kg P ₂ O ₅ /da)	Alınabilir Potasyum (kg K ₂ O/da)
Killi	80	7.7	0.153	6.6	1.28	13.0	199.5

*Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Laboratuvarı

* Transitional Zone Agricultural Research Institute Soil Laboratories

dönemde ot hasadı 14 Mayıs 2013, tohum hasadı 10 Haziran 2013'te yapılırken; ikinci dönemde ot hasadı 29 Nisan 2014, tohum hasadı ise 2 Haziran 2014 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Hasata kadar elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Ekim sırasında DAP (Diamonyum Fosfat) kullanılarak gübreleme yapılmıştır. Alt meyvelerin şekillenmeye başladığı ve irileştiği dönemde yapılan ot hasadında biçim tırpanla yapılmış ve parsel yaş

ağırlıkları belirlenmiştir. Kuru ot için alınan numuneler kurutma fırınında 72°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Akyıldız, 1983). Tohum amaçlı hasat ise alt baklaların esmerleştiiği ve sarı-kahverengi bir renk aldığı dönemde yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirme için elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar p<0.05 önem düzeyinde asgari önemli fark (LSD) ile gruplandırılmıştır.

Çizelge 3. 2012-2013 dönemi macar fiği yaş ot, kuru ot ve tane verimleri

Table 3. Fresh hay yield, hay yield and seed yield of hungarian wetch in 2012-2013

Hat ve Çeşitler	Yaş ot verimi (kg/da)	Hat ve Çeşitler	Kuru ot verimi (kg/da)	Hat ve Çeşitler	Tane verimi (kg/da)
Hat 1	1374	Hat 1	423	Hat 3	98 a
Hat 2	1361	Hat 2	383	Hat 2	95 ab
Hat 3	1348	Hat 3	423	Hat 1	94 ab
Hat 4	974	Hat 4	284	Hat 16	89 abc
Hat 5	1165	Hat 5	390	Hat 6	70 abcd
Hat 6	1518	Hat 6	514	Hat 7	65 abcde
Hat 7	1483	Hat 7	498	Hat 12	61 bcde
Tarm Beyazı	1356	Tarm Beyazı	436	Hat 14	59 cde
Hat 8	1186	Hat 8	356	Hat 20	58 cde
Hat 9	1535	Hat 9	528	Hat 21	54 cde
Hat 10	1576	Hat 10	559	Hat 22	52 de
Hat 11	1351	Hat 11	423	Hat 8	52 de
Hat 12	1704	Hat 12	516	Budak	50 de
Hat 13	1576	Hat 13	486	Hat 10	49 de
Hat 14	1430	Hat 14	463	Tarm Beyazı	49 de
Ege Beyazı	1121	Ege Beyazı	350	Hat 11	48 de
Hat 15	1316	Hat 15	454	Hat 15	47 de
Hat 16	1370	Hat 16	448	Hat 9	44 de
Hat 17	1296	Hat 17	378	Hat 13	44 de
Hat 18	1659	Hat 18	553	Hat 18	43 de
Hat 19	1533	Hat 19	535	Hat 5	41 de
Hat 20	1369	Hat 20	455	Hat 17	40 de
Hat 21	1491	Hat 21	470	Hat 19	40 de
Budak	1484	Budak	483	Ege Beyazı	36 de
Hat 22	1065	Hat 22	346	Hat 4	33 e
Ortalama	1386	Ortalama	446	Ortalama	56
LSD (0.05)	-	LSD (0.05)	-	LSD (0.05)	34.9*
CV(%)	31.0	CV(%)	31.0	CV(%)	23.8

*Aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 düzeyinde farklılık yoktur.

*Differences between values with same letter are not significant at 0.05 level

Çizelge 4. 2013-2014 dönemi macar fiği yaş ot, kuru ot ve tane verimleri

Table 4. Fresh hay yield, hay yield and seed yield of hungarian vetch in 2013-2014

Hat ve Çeşitler	Yaş ot verimi (kg/da)	Hat ve Çeşitler	Kuru ot verimi (kg/da)	Hat ve Çeşitler	Tane verimi (kg/da)
Hat 6	2333 a	Hat 6	653 a	Hat 3	238 a
Hat 7	2030 ab	Tarm Beyazı	550 ab	Hat 1	198 b
Hat 20	2009 ab	Hat 3	493 abc	Hat 20	181 bc
Tarm Beyazı	1960 ab	Hat 20	483 abc	Hat 13	176 bcd
Hat 11	1943 ab	Hat 7	466 abc	Hat 16	168 bcde
Hat 21	1891 ab	Hat 10	466 abc	Ege Beyazı	164 bcdef
Hat 14	1770 ab	Hat 13	461 abc	Budak	164 bcdef
Hat 15	1769 ab	Hat 9	449 abc	Hat 10	161 bcdef
Hat 16	1765 ab	Hat 11	448 abc	Hat 21	160 bcdef
Hat 19	1760 ab	Hat 12	434 bc	Hat 12	159 cdef
Hat 13	1706 ab	Hat 5	419 bc	Hat 14	159 cdef
Hat 5	1703 ab	Hat 16	406 bc	Hat 5	156 cdef
Hat 10	1670 ab	Hat 21	398 bc	Hat 18	156 cdef
Hat 12	1668 ab	Hat 1	389 bc	Hat 9	153 cdef
Hat 9	1666 ab	Hat 15	389 bc	Hat 19	151 cdef
Hat 3	1619 ab	Hat 19	389 bc	Hat 11	144 cdef
Ege Beyazı	1564 ab	Hat 18	361 bc	Tarm Beyazı	143 def
Budak	1546 ab	Hat 14	351 bc	Hat 7	141 def
Hat 18	1505 b	Ege Beyazı	329 c	Hat 6	136 ef
Hat 1	1384 b	Budak	310 c	Hat 15	129 f
Ortalama	1763	Ortalama	432	Ortalama	162
LSD (0.05)	812.1*	LSD (0.05)	213.3*	LSD (0.05)	38.3**
CV (%)	3.07	CV (%)	2.86	CV (%)	16.7

*Aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 düzeyinde farklılık yoktur.

**Differences between values with same letter are not significant at 0.05 level

Bulgular ve Tartışma

2012-2013 yetiştirme döneminde yaş ot verimi, kuru ot verimi ve tane verimi değerleri sırasıyla 974-1704 kg/da, 284-559 kg/da ve 33-98 kg/da arasında belirlenmiştir. Yaş ot ve kuru ot verimi bakımından ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken, tane verimi ortalamaları arasında 0.05 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Tane veriminde en yüksek değerler 3, 2, 1, 16, 6 ve 7 no'lu hatlardan elde edilmiştir. Bu hatlar denemedeki 3 standart çeşidi geride bırakmıştır (Çizelge 3).

2013-2014 yetiştirme döneminde yaş ot verimi, kuru ot verimi ve tane verimi değerleri sırasıyla 1384-2333 kg/da, 310-653 kg/da ve 129-238 kg/da arasında belirlenmiştir. Yaş ot ve kuru ot verimi bakımından ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05, tane verimi ortalamaları arasındaki farklılık ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın bu 2. yılında Tarm Beyazı yaş ot ve kuru ot veriminde öne çıkan hatlarla istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu parametrelerde istatistiksel olarak

çok sayıda hat en iyi sonuçların alındığı grupta yer almakla birlikte, 2333 kg/da yaş ot ve 653 kg/da kuru ot değerleri elde edilen 6 no'lu hat sayısal olarak dikkat çekmektedir. Tane veriminde ise 238 kg/da ile 3 no'lu hattan en yüksek değer elde edilmiştir (Çizelge 4). Bu hat ilk yıl sonuçlarına göre de tane verimi bakımından istatistiksel olarak en iyi sonuçların alındığı grupta yer almıştır (Çizelge 3).

2012-2013 ve 2013-2014 dönemleri deneme sonuçları incelendiğinde 2. dönemde yem ve tane verimi değerlerinin, 1. döneme göre genelde daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum toplam yağışın ilk döneme göre, ikinci dönemde önemli oranda fazla gerçekleşmiş olması ile açıklanabilir (Çizelge 1). Nizam ve ark. (2011), Ege Beyazı ve bir popülasyonu standart olarak kullanarak bazı Macar fiği genotiplerinde yem ve tohum verimi bakımından genotip ve çevre interaksiyonu ile stabilitesini belirledikleri ve 2002-2003 ve 2003-2004 yetiştirme dönemlerinde ve 3 lokasyonda (Tekirdağ, Kırklareli ve Hayrabolu) yürüttükleri

çalışmalarında, ortalama olarak yaş ot verimi, kuru madde verimi ve tohum verimini sırasıyla 1195-1490 kg/da, 289-338 kg/da ve 53.7-76.5 kg/da arasında saptamışlardır. Albayrak ve ark. (2011) Isparta koşullarında 2 sıra arası (17.5-35 cm) ve 4 ekim normu (4.6.8 ve 10 kg/da) uygulamalarının Macar fiğinde yem verim ve kalitesi üzerine etkisini inceledikleri 2 yıllık çalışmalarında (2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme dönemleri), ortalama olarak kuru madde verimi ve tohum verimini 275-544 kg/da ve 53-98 kg/da arasında belirlemişlerdir. Kızıltepe'de 12 farklı Macar fiği çeşidi ile yürütölen bir çalışmada ise yaş ot verimi ve kuru ot verimi değerleri 1227-2336 kg/da ve 295-575 kg/da arasında değişim göstermiştir (Sayar ve ark. 2012).

Sonuç

2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde yürütölen verim denemelerine ait sonuçlar incelendiğinde standartlara göre çalışılan bazı hatlardan benzer ve daha iyi sonuçlar alındığı görölmektedir. Yaş ve kuru ot verimi bakımından 6 no'lu hat, tane verimi bakımından ise 3 no'lu hat özellikle dikkat çekmektedir. Bu hatlar ve öne çıkan diğer hatlar için çeşit tescil başvurusu yapılması planlanmaktadır. Ayrıca çalışmamızda denenen tüm Macar fiği hat ve çeşitlerinden Eskişehir şartlarında yüksek yem ve tohum verimleri alınmıştır. Bu da Macar fiğinin Orta Anadolu ve benzeri ekolojiler için önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu sonuçlarla karşılaştırıldığında, benzer ve özellikle 2. dönemde öne çıkan bazı hatlardan daha yüksek verim değerlerinin elde edildiği görölmektedir.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 182. Vipaş AŞ Yayın No: 58
- Akyıldız A.R., 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Ünl. Ziraat Fak. Yayın No: 868. Ankara
- Albayrak S., Türk M. and Yüksel O., 2011. Effect of row spacing and seeding rate on hungarian vetch yield and quality. Turkish Journal of Field Crops, 16(1): 54-58
- Balabanlı C., 2009. Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Yem Bitkileri. Baklagil Yem Bitkileri. Tar. ve Köy İş. Bak. Yay, TÜGEM, Cilt 2. s. 417-420
- Kendir H., 1999. Determination of Some Yield Components of Winter Vetch Species (*Vicia* spp.) Grown in Ankara Conditions. Journal of Agr. Sci., 5(2): p. 85-91
- Nizam İ., Çubuk M. and Moralar E., 2011. Genotype x environment interaction and stability analysis of some hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) genotypes. African Journal of Agricultural Research, 6(28): 6119-6125
- Sayar M.S., Karahan H., Hani Y., Başbağ M., 2012. Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı macar fiği genotiplerinin ot verimi, ot verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Tarım Bil. Araş. Der. 5(2): 126-130
- Şahin-Demirbağ N., Kendir H., Khawar K.M. and Aasim M., 2014. In vitro plant regeneration from hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) using cotyledonary node explants. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 22:4, 929-932

Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) Genotiplerinde Biyolojik Verim Özelliği Bakımından Çevreler Üzerinden Eklemeli Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar (AMMI) Analizi

*Mehmet Salih SAYAR¹ Adem Emin ANLARSAL² Mehmet BAŞBAĞ³

¹Dicle Üniversitesi, Bismil MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Diyarbakır

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

³Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): msalihsayar@hotmail.com

Öz

Biyolojik verim özelliği bakımından 12 Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotipinde çevreler üzerinden eklemeli ana etkiler ve çarpımsal interaksiyonlar (AMMI) analizinin ele alındığı bu çalışmada, denemeler 2008-09 ve 2009-10 yıllarında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 5 değişik lokasyonunda 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmanın denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Eklemeli ana etkiler ve çarpımsal interaksiyonlar analizi (AMMI) sonucuna göre; genotip × çevre interaksiyonunda genotiplerin biyolojik verim performansları üzerine çevresel etkilerin baskın olduğunu göstermiştir. İlk iki ana bileşen eksenini (IPCA 1 ve IPCA 2), istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuş ve genotip × çevre interaksiyonunun %74.81'ini açıklamıştır. AMMI modeli esas alınarak yapılan biplot analizlerinden elde edilen bulgulara göre, tüm çevreler için biyolojik verim özelliği bakımından en yüksek stabilite değerine sahip genotipin Ege Beyazı-79 çeşidi olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: AMMI analizi, biyolojik verim, macar fiği (*Vicia pannonica*), stabilite

Additive Main Effects and Multiplicative Interactions (AMMI) Analysis for Biological Yield in Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz) Genotypes

Abstract

The study was held to evaluate genotype × environment interactions and stability status of twelve Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) genotypes in terms of biological yield trait by using additive main effects and multiplicative interactions analysis (AMMI). Field trials of the study were carried out during 2008-09 and 2009-10 growing seasons under the rainfed conditions of five different locations of the Southeastern Anatolia region of Turkey. The field trials were established according to randomized blocks design with three replications. Additive main effects and multiplicative interactions analysis (AMMI) showed that the effect of environments on genotype × environment interactions were found quite high levels for biological yield trait. The first two principal component axes (IPCA 1 and IPCA 2) were found highly significant ($P < 0.01$), and they accounted for 74.81% of the total genotype by environmental interaction. AMMI analysis revealed that Ege Beyazı-79 (G6) cultivar has the best stability in terms of biological yield.

Keywords: AMMI analysis, biological yield, Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.), genotype × environment interactions, stability

Giriş

Daha önce Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılan çalışmalarda, bölgeye adaptasyon sağladığı belirlenen Macar fiği (Tükel ve ark. 1993; Başbağ ve ark. 2001; Sayar ve ark. 2010) bölgede uygulanacak ekim nöbeti sistemleri içerisinde kışlık olarak yetiştirilebilecek tek yıllık baklagil yem bitkisidir. Soğuğa dayanıklılığı ile bilinen Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)

bölgemizde kışlık olarak yetiştirildiğinde Mayıs ayında ot hasadı yapılarak pamukla ekim nöbetine girebilme olanağına sahiptir (Sayar 2014a). Bitki ıslahçılarının en önemli amaçlarından biri, verim gibi birçok karakterle ilişkili olan özellikler bakımından geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip çeşitleri geliştirmektir (Gauch and Zobel 1996). Özellikle

yağışa dayalı şartlarda kontrolü hemen hemen mümkün olmayan iklim koşulları nedeniyle yıllar ve lokasyonlar arasında genotiplerin verim sıralamalarında, genotip x çevre interaksiyonlarından kaynaklanan değişik verim sıralamaları ortaya çıkmaktadır (Sayar ve ark. 2013). Şimdiye kadar genotiplerin çevre ile olan interaksiyonları ve bu interaksiyonların kontrolü ile ilgili birçok metot geliştirilmişse de, tüm bitki ıslahçıları tarafından benimsenen bir yonteme ulaşılammıştır (Kaya ve ark. 2006). Tohum ve saman veriminin toplamını ifade eden biyolojik verim, birçok araştırmacı tarafından tek yıllık baklagil yem bitkilerinin tohum verimi üzerinde çok önemli derecede etkili olduğu belirlenen bir özelliktir (Çakmakçı ve ark. 2003; Sayar 2014b). Son zamanlarda bitki ıslahçıları tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanılan AMMI analiz yontemi (Additive Main Effects and Multiplicative Interactions / Çevreler Üzerinden Eklemeli Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar Analizi) basit varyans analizi (ANOVA) ile temel ana bileşenler analiz (the principal component analysis (PCA)) yonteminin birleştirilmesinden oluşmaktadır (Gauch and Zobel 1996; Mirosavljeviç et al. 2014). AMMI analizinin araştırmacılar tarafından tercih edilmesinin nedenleri arasında; bu metodun genotip x çevre interaksiyonlarının ortaya konulmasında oldukça etkili olması (Tarakanovas and Ruzgas 2006), genotiplerin performansları üzerinde, genotiplerin, çevrelerin ve genotip x çevre interaksiyonunun ne derece etkili olduklarını gösterebilmesi (Asfaw et al. 2009), bu analiz yontemi ile oluşturulan görsel ve

açıklayıcı grafikler ve IPCA (Interaction Principal Components Axes / Temel İnteraksiyon Bileşenleri) değerleri sayesinde genotiplerin çevrelerle olan ilişkisinin ve stabilite durumlarının açıklayıcı bir şekilde ortaya konulmasını gösterebiliriz. Bu üstün özellikleri nedeniyle AMMI analiz yontemi, son zamanlarda ülkemizdeki tarımsal araştırmacılar tarafından oldukça kabul görmüş ve değişik tarımsal ürünlerde kullanılmaya başlanmıştır (Kaya ve ark. 2002; İlker ve ark. 2011; Kılıç, 2014; Kendal ve Tekdal. 2016; Kendal ve ark. 2016; Doğan ve ark. 2016). Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin beş değişik lokasyonunda iki yıl süreyle yürütölen denemeler sonucunda, oniki Macar fiğ genotipinde saptanan biyolojik verim değerlerinin AMMI analiz yontemi ile değerlendirilmesi amacıyla ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada 6 tescilli çeşit (Tarm Beyazı-98, Anadolu Pembesi-2002, Budak, Ege Beyazı-79, Oğuz-2002) ve 6 Hat (Hat-3, Hat-10, Hat-15, Hat-18, Hat-2109) olmak üzere toplam 12 Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma 2008-09 ve 2009-10 yetiştirme yıllarında, beş farklı lokasyonda, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlmalı ve yağışa dayalı şartlarda yürütölmüştür. Denemelerin yürütöldüğü çevreler ve bu çevrelere ait rakım, toprak ve iklim ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırmada denemeler 10 çevrede de tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parsel büyüklüğü 7.2 m²

Çizelge 1. Denemelerin yürütöldüğü çevreler ve bu çevrelere ait toprak ve iklimsel veriler

Table 1. The study conducted environments and climatic and soil properties of the environments

Çevreler	Yetiştirme Yılları	Lokasyonlar	Rakım (m)	Toprak Özellikleri	Ekim Tarihi	Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	Yıllık Top. Yağış (mm)
E1	2008-2009	Diyarbakır	603	pH=7.86 Killi-Tınlı	14.11.2008	12.4	455.0
E2	2009-2010	Diyarbakır	607	pH=7.85 Killi-Tınlı	20.11.2009	14.3	517.9
E3	2008-2009	Çınar	701	pH=7.84 Killi-Tınlı	17.11.2008	12.9	366.3
E4	2009-2010	Çınar	675	pH=7.85 Killi-Tınlı	24.11.2009	15.0	417.0
E5	2008-2009	Ergani	995	pH=7.76 Killi-Tınlı	07.11.2008	13.8	768.8
E6	2009-2010	Ergani	936	pH=7.77 Killi-Tınlı	19.11.2009	14.6	963.6
E7	2008-2009	Çüngüş	970	pH=7.78 Kumlu-Tınlı	07.11.2008	9.7	725.0
E8	2009-2010	Çüngüş	915	pH=7.79 Kumlu-Tınlı	19.11.2009	11.2	825.2
E9	2008-2009	Hazro	815	pH=7.65 Killi-Tınlı	06.11.2008	11.9	927.4
E10	2009-2010	Hazro	808	pH=7.64 Killi-Tınlı	17.11.2009	13.8	1055.6

*Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri

*Data from the Regional Directorate of Meteorology, Diyarbakir, Turkey

Çizelge 2. Oniki Macar fiğ genotipinin, 10 çevredeki biyolojik verimlerinin AMMI analiz yöntemiyle incelenmesi sonucunda oluşan AMMI varyans tablosu

Table 2. AMMI variance analysis table for biological yield trait in 12 Hungarian vetch genotypes and 10 environments with AMMI analysis

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri	% Değerleri
Toplam	359	3986184	11104		
Uygulamalar	119	3047462	25609	6.67**	
Genotipler	11	735471	66861	17.43**	23.41
Çevreler	9	1143226	127025	26.85**	36.38
Tekerrürler	20	94620	4731	1.23 ^{öd}	3.01
Genotip x Çevre İnt.	99	1168765	11806	3.08**	37.20
IPCA 1	19	497569	26188	6.83**	42.57
IPCA 2	17	376764	22163	5.78**	32.24
Residuals	63	294432	4674	1.22 ^{öd}	25.19
Hata	220	844101	3837		

SD: Serbestlik derecesi; KT: Kareler toplamı; KO, Kareler ortalaması; **, p<0.01; öd: önemli değil
SD: Degree of freedom; KT: Sum of squares, KO: Mean squares, **: not significant at p<0.01

olmuştur (6 m sıra uzunluğu × 6 sıra sayısı × 20 cm sıra arası mesafe). Deneme ekimleri Çizelge 1'de belirtilen tarihlerde tavlı toprağa deneme mibzeri ile yapılmıştır. Araştırmada metre kareye 220 tohum düşecek şekilde ekim normu ayarlanmıştır (Munzur ve ark. 1992). Ekimle beraber 2.7 kg/da saf azot (N) ve 6.9 kg/da fosfor (P₂O₅) olacak şekilde taban gübresi (15 kg/da DAP 18-46) kullanılmıştır. Denemelerin yabancı ot mücadelesi zamanında elle yapılmıştır.

Her parselin başından ve sonundan 0.5 m'lik kısmı kenar tesiri olarak dikkate alınmamıştır. Araştırmada genotiplerin biyolojik verimleri Anonim (2001)'de belirlenen yöntemlerle saptanmıştır. AMMI analiz ve grafikleri GENSTAT paket programı (VSN International, 2011) kullanılarak, Gauch (1988)'da belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Beş farklı lokasyonda iki yıl süreyle yetiştirilen 12 Macar fiğ genotipine ait biyolojik verimler kullanılarak yapılan eklemeli ana etkiler ve çarpımsal etkiler analiz (AMMI) sonucuna göre ortaya çıkan varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde; genotip (%23.41), çevreler (%36.38) ve genotip × çevre etkisinin (%37.20) istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. AMMI varyans analiz sonucu genotip × çevre etkisinde genotiplerin biyolojik verim performansları üzerine çevresel etkilerin baskın olduğunu göstermiştir. Değişik ürünlerde birçok araştırmacı bulgularımızla uyumlu olarak verim üzerine çevresel etkinin genotiplerin etkisinden daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Kaya ve ark. 2002; Yan ve Rajcan, 2002; İker ve ark., 2011; Kılıç, 2014).

AMMI analiz sonucuna göre, birinci ana bileşen (IPCA 1) ve ikinci ana bileşenin (IPCA 2) kareler toplamı içerisinde interaksyon oranı sırasıyla %42.57 ve %32.24 olarak bulunmuş, bu ilk iki ana bileşen eksenini (IPCA 1 ve IPCA 2), istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuş ve genotip × çevre etkisinin %74.81'ini açıklamıştır. Araştırmamızda genotip ve çevrelerin durumları bu iki ana bileşen (IPCA 1 ve IPCA 2) üzerinden yapılmıştır. Nitekim bir çok araştırmacı ilk iki ana bileşen (IPCA 1 ve IPCA 2) üzerinden yapılacak olan AMMI analiz değerlendirmelerinin karmaşıklığından uzak, en sağlıklı değerlendirme olacağını bildirmişlerdir (Zobel et al. 1988, Kaya ve ark. 2002; Gauch and Zobel 1996; Kılıç 2014). Miroslavjević et al. (2014) göre AMMI 1 biplot grafiğinde yatay bileşen (x) genotip ve çevrelerin ortalamasını ifade ederken, dikey bileşen (y) genotip ve çevrelerin interaksyon durumunu belirtir. Yani bir genotip ya da çevrenin ortalaması ne kadar yüksek ise grafik düzleminde sola doğru yer alır, "y" değeri ise ne kadar orta merkez çizgisine yani sifıra (0) yakın ise sahip olduğu özelliği o kadar koruma kararlılığı yüksek ve stabildir. Şekil 1 ve Çizelge 4'ten denemelerin yürütüldüğü çevrelerin durumu incelendiğinde; E1, E2, E5, E6, E8, E9 ve E10 çevreleri genel ortalama verim üzerinde verime sahip olmaları nedeniyle grafik düzleminin sağ tarafında yer alarak iyi çevreleri oluştururken, E3, E4, E7 ve E8 çevreleri ortalama verimin altında verime sahip olmaları nedeniyle grafik düzleminin sol tarafında yer alarak kötü çevreleri oluşturmuşlardır. Bir genotip için iyi bir stabilitenin en önemli şartı, en az ortalama verim kadar bir verime sahip olmasıdır. AMMI 1 analiz grafiğine göre biyolojik verim özelliği bakımından ortalama verimin üzerinde biyolojik verime sahip olan ve bu nedenle grafik ekseninin sağ tarafında yer alan G3, G6, G9 ve G10 genotipleri iyi biyolojik verim

Çizelge 3. AMMI analiz sonucuna göre 12 Macar fiğ genotipine ait ortalama biyolojik verimler ve IPCAg[1] değerleri

Table 3. IPCAg[1] values and the means of biological yield trait in 12 Hungarian vetch genotypes according to AMMI analysis results

Genotipler	Ortalama (kg/da)	IPCAg[1]
G1 Tarm Beyazi-98	454.7	6.470
G2 Hat-3	447.0	-7.036
G3 Anadolu Pembesi-2002	567.0	-4.672
G4 Budak	442.9	1.451
G5 Hat-10	453.1	-0.702
G6 Ege Beyazi-79	472.2	1.431
G7 Hat-2109	458.9	-5.348
G8 Hat-15	448.9	-0.839
G9 Oğuz -2002	568.3	-9.220
G10 Hat-18	496.7	6.753
G11 Beta	435.4	3.851
G12 Hat-55	433.9	7.861

Çizelge 4. AMMI analiz sonucuna göre denemelerin yürütüldüğü 10 çevreye ait ortalama biyolojik verim ortalamaları ile IPCAe[1] değerleri ve her çevre için önerilen ilk 4 genotip

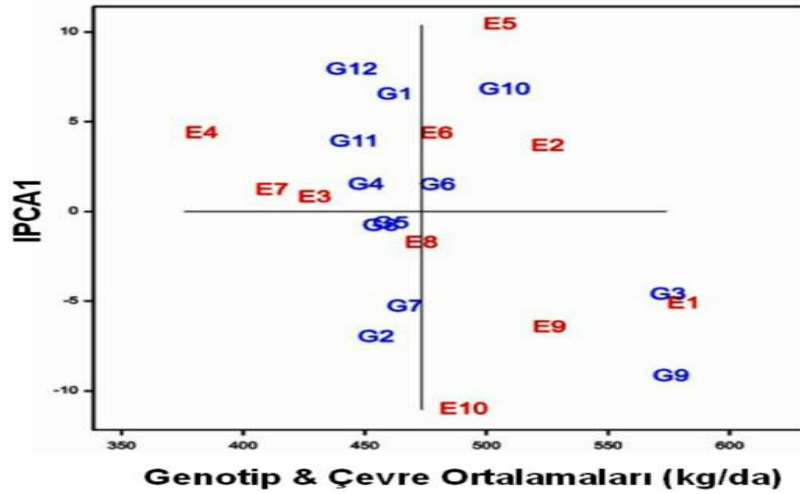
Table 4. AMMI analysis results and IPCAe[1] values of biological yields from 10 environments with first 4 genotypes recommended for each environment

Çevreler	IPCAe[1]	Ortalama	1	2	3	4
E1	-5.171	574.1	G9	G3	G7	G2
E2	3.609	518.2	G3	G9	G10	G1
E3	0.749	422.4	G6	G2	G9	G8
E4	4.320	376.0	G6	G9	G10	G4
E5	10.384	498.6	G3	G10	G1	G12
E6	4.299	472.4	G3	G10	G9	G1
E7	1.115	404.9	G9	G3	G10	G6
E8	-1.787	466.2	G9	G3	G6	G2
E9	-6.494	518.9	G9	G3	G2	G7
E10	-11.062	480.6	G3	G9	G5	G7

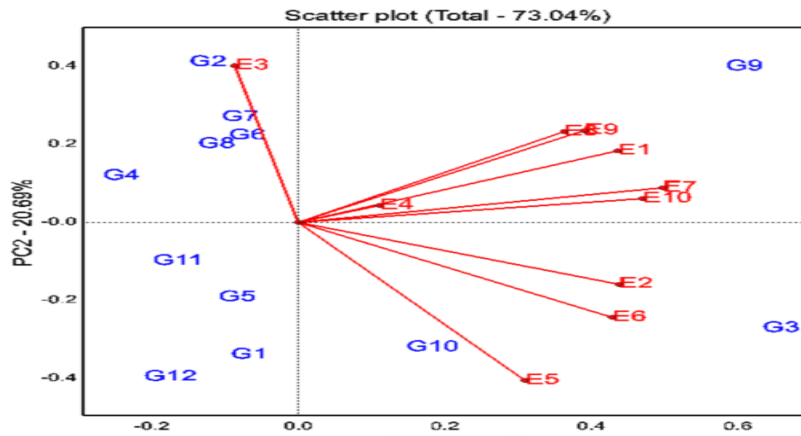
performansına sahip genotipler olarak belirlenirken, bu 4 genotip dışında kalan genotipler, genel ortalamanın altında biyolojik verimine sahip olduklarından grafik düzleminin sol tarafında yer alarak, kötü uyum gösteren genotipler olarak belirlenmiştir (Şekil 1 ve Çizelge 3). AMMI 1 analiz grafiklerinde IPCA1 değerleri genotiplerin stabilite durumları ile ilişkilidir. AMMI 1 analiz grafiğinde yer alan genotiplerin IPCA1 değerlerinin mümkün olduğu kadar grafik üzerinde sıfır "0" değerine yakın olması istenilmektedir. Çünkü IPCA1 değerleri sıfıra (0) olan genotipler, çevre şartlarında oluşan değişimlerden az etkilenmekte ve bu yüzden geniş adaptasyon yeteneğine sahip olmaktadır (Carbonell ve ark. 2004; İslam ve ark. 2014). Buna göre; Macar fiğ genotiplerinden; G4, G5, G6 ve G8

genotiplerinin, IPCA1 değerleri sıfıra en yakın olması nedeniyle interaksiyonları en az olan stabil genotip ve çevreler oldukları söylenebilir.

Ancak bu genotiplerden G4, G5 ve G8 genotiplerinin biyolojik verimleri ortalama verimin çok altında olduğundan, tavsiye edilmemektedir. Yine ortalama verimin çok üzerinde verime sahip olmasına rağmen G3, G8 ve G9 genotipleri IPCA 1 değerleri ortalama değer olan sıfır "0" değerinden çok uzak olduğundan bu genotipler stabil genotipler olarak kabul edilmemektedir. Genotipler içinden ortalama verim kadar biyolojik verime sahip olan ve IPCA 1 değeri ortalama değere çok olan G6 genotipi biyolojik verim özelliği bakımından tüm çevreler için tavsiye edilebilecek tek genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 3, Şekil 1).



Şekil 1. Biyolojik verim özelliği bakımından 12 Macar fiğ genotipinin (G) ve 10 çevrenin (E) interaksiyon ve stabilite durumlarını gösteren AMMI 1 analiz grafiği
Figure 1. AMMI 1 Analysis graph showing interaction and stability status of 12 Hungarian vetch genotypes (G) in 10 environments (E) for biological yield trait



Şekil 2. Biyolojik verim özelliği bakımından 12 Macar fiğ genotipinin (G) 10 çevreyle (E) olan ilişkisini gösteren AMMI 2 analiz grafiği
Figure 2. AMMI 2 analysis graph showing relations between 12 Hungarian vetch genotypes (G) and 10 environments (E) for biological yield trait

AMMI analizlerinin bir önemli özelliklerinden biri de AMMI 2 analiz grafiği ve ile hangi çevrenin hangi genotipler için daha uygun olduğunu göstermesidir. Şekil 2'deki AMMI 2 analiz grafiği ve Çizelge 4 incelendiğinde her bir çevre için biyolojik verim özelliği bakımından uygun olan en iyi genotipler görülmektedir. Buna göre; biyolojik verim bakımından E1 çevresi için sırasıyla; G9, G3, G7 ve G2 genotipleri uygun bulunurken, E2 çevresi için ise sırasıyla, G3, G9, G10 ve G1 genotipleri daha uygun bulunmuştur.

Sonuç

AMMI modeli esas alınarak yapılan biplot analizlerinden elde edilen bulgulara göre, tüm çevreler için biyolojik verim özelliği bakımından en yüksek stabilite değerine sahip genotipin Ege Beyazı-79 çeşidi olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Baklagil Yem Bitkileri). T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifika. Merkezi Müdürlüğü, Ankara, s.36
- Asfaw A., Alemayehu F., Gurum F. and Atnaf M., 2009. AMMI and SREG GGE biplot analysis for matching varieties onto soybean production environments in Ethiopia. Scientific Research and Essay, 4(11): 1322-1330
- Başbağ M., Saruhan V. ve Gül İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Çayır-Mera Yem Bitkileri, Cilt III, Tekirdağ. S: 169-173

- Carbonell S.A., Filho J.A., Dias L.A., Garcia A.A. and Morais L.K., 2004. Common bean cultivars and lines interactions with environments. *Scientific Agric.*, 61(2):169-177
- Çakmakçı S., Aydinoglu B. and Karaca M., 2003. Determining relationships among yield and yield components using correlation and path coefficient analyses in summer sown common vetch (*Vicia sativa* L.) genotypes. *Pakistan Journal of Botany* 35(3): 387-400
- Doğan Y., Kendal E, Oral E. 2016. Identifying of relationship between traits and grain yield in spring barley by GGE biplot analysis. *Agriculture & Forestry*, 62(4): 239-252. DOI: 10.17707/AgricultForest.62.4.25
- Gauch H.G. and Zobel R.W., 1996. AMMI analysis of yield trials, (Ed: M.S. Kang and H.G. Gauch), *Genotype-by-Environment Interaction*. CRC Press, Boca Raton, FL: 85-122
- Gauch H.G., 1988. Model selection and validation for yield trials with interaction. *Biometrics*, 44: 705-715
- İlker E., Geren H., Unsal R., Sevim I., Tonk F. and Tosun M., 2011. AMMI-Biplot Analyses of yield performances of bread Wheat cultivars grown at different locations. *Turkish Journal of Field Crops*, 16(1): 64-68
- İslam M.R., Anisuzzaman M., Khatun H., Sharma N., Islam Z., Akter A. and Biswas P.S., 2014. AMMI Analysis of yield performance and stability of rice genotypes across different Haor areas. *Eco. Friendly Agril. J.*, 7(02): 20-24
- Kaya Y., Akçura M. and Taner S., 2006. CGE-Biplot analysis of multienvironment yield trials in bread wheat. Bahari Dağdaş International Agricultural Research Institute, *Turk Journal of Agricultural Forestry*, 30: 325-337
- Kaya Y., Palta Ç. and Taner S., 2002. Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield performances in bread wheat genotypes across environments. *Turk Journal of Agricultural Forestry*, 26: 275-279
- Kendal E and Tekdal S. 2016. Application of AMMI model for evaluation spring barley genotypes in multi-environment trials. *Bangladesh Journal of Botany*, 45(3): 613-620
- Kendal E, Sayar M.S., Tekdal S., Aktaş H. and Karaman M. 2016. Assessment of the impact of ecological factors on yield and quality parameters in triticale using GGE biplot and AMMI analysis. 2016. *Pakistan Journal of Botany*, 48(5): 1903-1913
- Kılıç H., 2014. Additive main effect and multiplicative interactions (AMMI) Analysis of grain yield in barley genotypes across environments. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Science.*, 20: 337-344
- Mirosavlievic M.N., Przuli N. and Canak P., 2014. Analysis of new experimental barley genotype performance for grain yield using AMMI Biplot. *Selekcija I Semearstvo*, 1: 27-36
- Munzur M., Tan A. ve Kabakçı H., 1992. Bazı tek yıllık baklagil ekim oranın ot ve tohum verimine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) 1991/1992 Yılı Çalışma Raporları, Ankara
- Sayar M.S., 2014. Bazı tek yıllık baklagil yem bitkisi türlerinin Çınar ilçesi ekolojik koşullarında ot verim performansları ve ekim nöbetine girebilme olanaklarının belirlenmesi. *Dicle Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1): 19-28
- Sayar M.S., 2014. Path coefficient and correlation analysis between seed yield and its affecting components in common vetch (*Vicia sativa* L.). *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*: 1, 596-602
- Sayar M.S., Anlarsal A.E. and Başbağ M., 2013. Genotype–environment interactions and stability analysis for dry-matter yield and seed yield in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18(2): 238-246
- Sayar M.S., Tekdal S., Han Y., Yasak M.Ş., Anlarsal A.E., Başbağ M. ve Gül İ., 2010. Diyarbakır koşullarında bazı macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Dicle Üni., Uluslar Arası Katılımlı Kamu Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu*, 24-26 Mayıs 2010 s:351-356 / Diyarbakır
- Tarakanovas P. and Ruzgas V., 2006. Additive main effect and multiplicative interaction analysis of grain yield of wheat varieties in Lithuania. *Agronomy Research*, 4(1):91-98
- Tükel T., Sağlamtimur T., Gülcan H., Tansi V. ve Baytekin H., 1993. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yembitkileri adaptasyonu üzerinde araştırmalar. GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Yayınlarından [Http://www.Gap.Gov.Tr/Turkish/Tarim/Tarastir /Adapt.Html](http://www.Gap.Gov.Tr/Turkish/Tarim/Tarastir/Adapt.Html)
- VSN International, 2011. *GenStat for Windows 14th Edition*. VSN International, Hemel Hempstead, UK. Web page: [GenStat.co.UK](http://www.GenStat.co.UK)
- Yan W. and Rajcan I., 2002. Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Science*, 42: 11-20
- Zobel R.W., Wright M.J., Gauch H.G., 1988. Statistical analysis of yield trial. *Agronomy Journal*, 80: 388-393

Marmara (Geçiş) İklimi Kuşağında Sulama ve Azotlu Gübreleme Düzeylerinin Bazı Sıcak İklim Çim Bitkisi Türlerinin Gelişimi ve Çim Kalitelerine Etkileri

*Uğur BİLGİLİ¹ Asuman CANSEV² Burak Nazmi CANDÖĞAN³
Fikret YÖNTER¹ Müge KESİCİ ZENGİN²

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

²Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa

³Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ubilgili@uludag.edu.tr

Öz

Sıcak iklim çim bitkileri en iyi gelişmelerini 25-35°C sıcaklıklarda yaparlar. Sıcaklığın 10°C'nin altına düştüğü aylarda bitkiler dormansiye girer ve renkleri sararır. Ancak bu türlerin kurağa dayanım özelliklerinden dolayı tropik ve subtropik bölgelerin dışında da yetiştirilme çalışmaları yapılmaktadır. Araştırmada amaç; farklı sulama düzeylerinin ve azot dozlarının bazı sıcak iklim çim türlerinin gelişimi ve çim kaliteleri üzerine etkilerinin incelenmesidir. Araştırma, Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezindeki çim deneme alanında bölünen-bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Ana parsellere sulama düzeyleri (buharlaştırmanın %25, 50, 75, 100'ü), alt parsellere 4 sıcak iklim çim türü [melez Bermuda çimi (*Cynodon transvaalensis* x *Cynodon dactylon*), kıyı yalancı darısı (*Paspalum vaginatum* Sw.), Japon çimotu (*Zoysia japonica* Steud.) ve adi cadıotu (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze) ile 2 serin iklim çim türü [İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)] ve atınaltı parsellere ise azot dozları (aylık 0, 1.25, 2.5 ve 5.0 g/m²) yerleştirilmiştir. Renk ve kalite değerleri altın altı parsellerde gözle tahmin yöntemi ile alınmıştır. Kuru ot verimleri ise, 0.5 x 1 m'lik alandan alınan bitki örneklerinin 70°C'de 24 saat kurutulup, tartılmasıyla bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çim bitkileri, azot, sulama, çim kalitesi, çim rengi

Marmara (Transition) Climate, Irrigation and Warm Season Grasses Nitrogen Fertilization of Plant Species in the Belt Some of the Levels Development and the Effects on the Quality of the Grass

Abstract

Warm-season turfgrasses are best adapted to temperatures between 25 and 35°C. As temperatures drop during autumn and winter, their growth stop and turn yellow - brown when minimum air temperatures fall below about 10°C. They use less water than cool-season grasses. This superior drought tolerance is stimulated interest in warm-season grasses in the cooler regions as well as in subtropical and tropical regions. Field experiments were carried out on turf research plots at Uludag University Research Farm, Bursa. The experimental design was a split-split plot with turfgrass species as a whole plot, irrigation levels as the sub plots and fertilization levels as the sub sub plots. Whole plots consist of four warm season turfgrass species, hybrid Bermudagrass (*Cynodon transvaalensis* x *Cynodon dactylon*), seashore paspalum (*Paspalum vaginatum* Sw.), zoysiagrass (*Zoysia japonica* Steud.) and St. Augustine grass (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze) and two cool season turfgrass species, perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). Irrigation levels are subplots and fertilization regimes are sub-sup plots in this experiment. The turfgrasses were evaluated at irrigation levels of 25, 50, 75 and 100% actual evapotranspiration and at nitrogen fertilization regimes of 0, 1.25, 2.5 and 5.0 g N m⁻² month⁻¹. Turf color and quality of each plot were rated visually and clipping weight were determined.

Keywords: Turfgrasses, nitrogen, irrigation, turf quality, turf color

Giriş

Sıcak iklim çim bitkileri en iyi gelişmelerini 25-35°C sıcaklık aralıklarında yaparlar. Bu türler sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında iyi gelişirler. Sıcaklığın 10°C nin altına düştüğü sonbahar ve kış aylarında büyümeleri durur ve renkleri sarı-kahveye döner. Sıcak iklim çim bitkileri serin iklim bitkilerinden daha az su tüketirler ve kurağa dayanımları daha iyidir. Bu özellikleri nedeni ile sıcak iklim çim bitkilerinin tropik ve subtropik bölgelerin dışında da yetiştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Sıcak iklim çim bitkileri, sıcaklığın optimum değerlerin altında seyrettiği kış, erken ilkbahar ve geç sonbahar aylarında dormanside kalmakta, en iyi gelişmelerini geç ilkbahar, yaz ve erken sonbahar aylarında yapmaktadırlar. Son yıllarda sulama suyunun teminindeki zorluklar, çim alanlara uygulanan azotun çevre kirliliğine yol açması nedenlerinden dolayı, araştırmacılar suyu daha ekonomik kullanan ve düşük azot dozlarında bile kabul edilebilir çim renk ve kalitesi veren bitkileri araştırmaya zorlanmaktadır. Azot, çim alanların tesisinde ve bakımında önemli bir girdidir. Canlı ve sağlıklı, koyu yeşil renkte bir çim tesisi ancak iyi bir azotlu gübreleme ile mümkündür (Wehner et al. 1988; Moore et al. 1996). Ancak aşırı azot kullanımı, yer altı sularının ve akarsuların nitrit iyonlarıncı kirlenmesine yol açmaktadır. Nitrit kirliliği insan hayatında çok önemli tehditler oluşturmakta, aşırı azot kullanımı ile birlikte giderek artmaktadır (Ekici 2011). Bu nedenle en uygun dozun belirlenip, aşırı azot kullanımından kaçınılması gerekmektedir. Bursa'da yapılan bazı çalışmalarda, aylık 2.5 veya 5.0 g m⁻² N uygulamasının kontrol parsellerine göre daha koyu ve uniform bir yeşil renk ve yüksek kalite değerleri verdiği bulunmuştur (Bilgili and Acıkgöz 2005). Azotun çim alanlarda renk ve kalite üzerindeki etkileri konusunda benzer sonuçlara diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda da ulaşılmıştır (Zorer ve ark. 2004, Salman ve Avcıoğlu 2010). Çim bitkileri çok su tüketen bitkiler olarak tanınırlar. Serin iklim çim bitkilerinin yaz aylarında günlük ortalama 8-10 mm su tükettiği kabul edilir (Phene ve ark., 1996). Çim alanların sulanmasında çoğunlukla sık ve eksilen suyun tamamının karşılanması biçiminde olan bir sulama işletmeciliği önerilmektedir. Sıcak iklim çim türleri daha az su tükettikleri gibi, kurağa dayanımları ve su kullanım etkinlikleri daha yüksektir (Avcıoğlu 1997). Çim alanlarında uygulanan suyun %33 oranında azaltılması susuzluk belirtilerinin çok kısa bir dönemde ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Shearman and Beard 1973, Danielson et al. 1981a,b). Daha

önce sürdürdüğümüz çalışmalarda, serin iklim çim türlerinin A sınıfı buharlaşma kabından üç gün ara ile meydana gelen buharlaşmanın %100 veya %75'inin karşılanması ile kaliteli bir çim oluşturduğu belirlenmiştir. Kısıtlı sulama bitki gelişimi aksatmakta ve çim kalitesini düşürmektedir. Bu çalışmada incelenen türler içerisinde kuraklığa en dayanıklı türün kamışsı yumak olduğu anlaşılmıştır (Açıkgöz ve ark. 2010). Marmara bölgesi, sıcak iklim çim bitkilerinin yetiştirildiği güney bölgeler ile serin iklim çim bitkilerinin yetiştirildiği kuzey ve iç bölgelerimiz arasında geçit niteliği taşımaktadır. Bu projede, farklı sulama sistemleri ve azotlu gübreleme rejimlerinin bazı sıcak iklim çim bitkilerinin bitki gelişimi ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada; farklı sulama seviyeleri ve azot dozlarının; dört sıcak iklim çim türü: melez Bermuda çimi (*Cynodon transvaalensis* x *Cynodon dactylon*, cv. Tifdwarf), kıyı yalancı darısı (*Paspalum vaginatum* Sw., cv. Salam), çimotu (*Zoysia japonica* Steud., cv. Zenith) ve adi cadiotu (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze, cv. Floratam) ve iki serin iklim çim türü: İngiliz çimi (*Lolium perenne* L., cv. Esquire) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb., cv. Jaguar 4G)'ta bitki gelişimini ve çim kalitesi üzerine etkilerinin Marmara geçiş iklimi koşullarında incelenmesi amaçlanmıştır. Farklı sulama seviyeleri açık su yüzeyi buharlaşmasına (A sınıfı buharlaşma kabı) dayalı dört farklı sulama düzeyinden oluşmuştur. Deneme konularına üç günde bir defa açık su yüzeyi buharlaşmasının %25 (I₁), %50 (I₂), %75 (I₃) ve % 100'ü (I₄) kadar sulama suyu uygulanmıştır.

Azot dozlarının uygulamasına 15.04.2014 tarihinde başlanmış ve her ayın 15'inde; 0, 1.25, 2.50, 5.00 g/m² N 7 ay boyunca (Nisan-Ekim) verilmiştir. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekrarlamalı olarak ve türler ana parsellere, sulama rejimleri alt parsellere, gübre dozları da altın altı parsellere yerleştirilmiştir. Altın altı parsel boyutları 2 x 1 = 2 m² olarak alınmıştır. Sıcak iklim çim türleri stolon ve rizom parçaları yaklaşık 15-20 cm aralıklarla dikilmiştir. İngiliz çimi ve kamışsı yumak 30 g m⁻² ekim oranı ile ekilmiş ve toprak + torf karışımı kapak ile örtülüp, merdane çekilmiştir. Tüm ekim ve dikim işlemleri 2013 Mayıs ayı sonunda gerçekleştirilmiştir. Projenin ilk yılı tesis yılı olarak kabul edilmiştir. Mart 2014'te yapılan gözlemlerde Bermuda çimi ve

Japon çimotunun ilk dormansiden çıkan bitkiler olduğu görülmüş, bu türleri kıyı yalancı darısı takip etmiştir. Ancak adı cadıotunun soğuklardan zarar gördüğü ve bitkilerin öldüğü tespit edilmiş, bu nedenle bu tür projeden çıkartılmıştır.

Projede toplam 4 biçim gerçekleştirilmiş, ilk biçim 18.06.2014 tarihinde, sonrakiler ise 24.07.2014, 29.08.2014 ve 09.10.2014 gerçekleştirilmiştir. Altın altı parsellerde kenar tesirler alındıktan sonra kalan 0.5 x 1 m'lik alandan yeşil otlar alınmış, 70°C de 24 saat kurutularak tartılmıştır. Çim renk ve kalitesi 1-9 skalasına göre her biçimde alınmıştır. Renk 1:

sarı, 6: kabul edilebilir ve 9: koyu yeşil, kalite: 1-9 değerleri, üniformite, sıklık, renk ve yabancı ot yoğunluğuna göre 1: çok kötü, 6: kabul edilebilir ve 9: mükemmel olacak şekilde alınmışlardır.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'de sulama seviyeleri, çim türleri ve azot dozlarına ait renk, kalite ve kuru ot varyans analiz sonuçları yer almaktadır. Sulama seviyeleri, çim türleri, azot dozları ve sulama seviyeleri x çim türleri interaksyon sonuçları, tüm biçimlerde, renk, kalite ve kuru ot parametreleri bakımından istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Sulama seviyeleri, çim türleri ve azot dozlarına ait renk, kalite ve kuru ot varyans analiz sonuçları

Table 1. Variance analysis results of the effects of irrigation levels, turfgrass species and fertilization levels on turf quality and clipping weight

Varyans Kaynakları	Renk				Kalite				Kuru Ot			
	1.B	2.B	3.B	4.B	1.B	2.B	3.B	4.B	1.B	2.B	3.B	4.B
Sulama Seviyeleri (SS)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**
Çim Türleri (ÇT)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Azot Dozları (AD)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
SS x ÇT	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
SS x AD	öd	**	öd	*	öd	öd	*	**	*	öd	öd	öd
ÇT x AD	**	*	öd	öd	*	öd	öd	*	öd	öd	**	**
SS x ÇT x AD	**	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	**

1.B: Birinci Biçim, 2.B: İkinci Biçim, 3.B: Üçüncü Biçim, 4.B: Dördüncü biçim

1.B: First clipping, 2.B: Second clipping, 3. B: Third clipping, 4.B: Forth Clipping, öd: non significant

Çizelge 2. Sulama seviyeleri, çim türleri ve azot dozlarına ait ortalama renk değerleri

Table 2. Average turf colors for irrigation levels, turfgrass species and fertilization regimes

Sulama Seviyeleri	Renk			
	18.06.14	24.07.14	29.08.14	09.10.14
I ₁ *	6.6 d	5.8 c	5.6 d	6.2 d
I ₂	6.9 c	6.5 b	6.0 c	6.6 c
I ₃	7.2 b	7.0 a	6.6 b	6.8 b
I ₄	7.4 a	7.1 a	7.1 a	7.1 a
LSD (0.05)	0.1518	0.1470	0.1327	0.1438
Çim Türleri				
Melez Bermuda Çimi	7.2 ab	6.8 b	6.5 a	6.6 b
Kıyı Yalancı Darısı	7.3 a	7.1 a	6.5 a	6.5 b
Japon Çim Otu	7.3 a	6.8 b	6.6 a	6.6 b
Çok Yıllık Çim	6.1 c	5.4 c	5.6 c	6.5 b
Kamışsı Yumak	7.1 b	6.7 b	6.2 b	7.0 a
LSD (0.05)	0.1697	0.1643	0.1483	0.1608
Azot Dozları				
0.00	6.1 d	5.6 d	5.3 d	5.6 d
1.25	6.9 c	6.4 c	6.1 c	6.4 c
2.50	7.2 b	6.9 b	6.6 b	7.0 b
5.00	7.8 a	7.5 a	7.3 a	7.6 a
LSD (0.05)	0.1518	0.1470	0.1327	0.1438

* I₁= Açık su yüzeyi buharlaşmasının %25'i, I₂= Açık su yüzeyi buharlaşmasının %50'si, I₃= Açık su yüzeyi buharlaşmasının %75'i, I₄= Açık su yüzeyi buharlaşmasının %100'ü

* I₁= %25 of open surface evaporation, I₂= %50 of open surface evaporation, I₃= %75 of open surface evaporation, I₄= %100' of open surface evaporation

Çizelge 3. Sulama seviyeleri, çim türleri ve azot dozlarına ait kalite ortalama değerleri
Table 3. Quality averages for irrigation levels, turfgrass species and fertilization regimes

Sulama Seviyeleri	Kalite			
	18.06.14	24.07.14	29.08.14	09.10.14
I ₁	6.2 c	5.5 d	5.4 d	6.0 c
I ₂	6.3 c	6.1 c	5.6 c	6.2 b
I ₃	6.7 b	6.6 b	6.1 b	6.2 b
I ₄	7.2 a	6.9 a	6.8 a	7.1 a
LSD (0.05)	0.1910	0.1285	0.1488	0.1419
Çim Türleri				
Melez Bermuda Çimi	6.6 b	6.5 b	6.2 b	6.5 b
Kıyı Yalancı Darısı	7.1 a	6.8 a	6.4 a	6.4 b
Japon Çim Otu	6.6 b	6.4 b	6.3 ab	6.4 b
Çok Yıllık Çim	5.7 c	5.2 c	5.2 d	5.9 c
Kamışsı Yumak	7.0 a	6.4 b	5.9 c	6.7 a
LSD (0.05)	0.2136	0.1437	0.1663	0.1587
Azot Dozları				
0.00	5.7 d	5.3 d	5.0 d	5.3 d
1.25	6.4 c	6.1 c	5.7 c	6.1 c
2.50	6.9 b	6.6 b	6.3 b	6.7 b
5.00	7.5 a	7.1 a	7.0 a	7.4 a
LSD (0.05)	0.1910	0.1285	0.1488	0.1419

Çizelge 4. Sulama seviyeleri, çim türleri ve azot dozlarına ait kuru ot değerleri
Table 4. Clipping weights for irrigation levels, turfgrass species and fertilization regimes

Sulama Seviyeleri	Kuru Ot			
	18.06.14	24.07.14	29.08.14	09.10.14
I ₁ *	151.7 b	55.5 c	50.4 b	11.3 d
I ₂	167.4 b	65.6 bc	60.8 b	15.2 c
I ₃	179.8 ab	75.6 b	77.9 a	17.1 b
I ₄	210.0 a	91.8 a	85.6 a	21.2 a
LSD (0.05)	31.00	13.12	10.83	1.713
Çim Türleri				
Melez Bermuda Çimi	188.5 c	73.0 b	71.3 b	10.1 d
Kıyı Yalancı Darısı	228.6 a	111.3 a	122.1 a	12.3 c
Japon Çim Otu	211.7 b	115.4 a	113.7 a	19.9 b
Çok Yıllık Çim	123.0 e	18.8 d	16.9 c	13.9 c
Kamışsı Yumak	134.6 d	42.1 c	19.3 c	24.8 a
LSD (0.05)	3.466	14.67	12.11	1.915
Azot Dozları				
0.00	117.0 c	44.4 d	47.3 c	6.7 d
1.25	156.5 b	64.9 c	56.9 c	10.5 c
2.50	185.4 b	80.0 b	73.1 b	17.0 b
5.00	250.4 a	99.1 a	97.4 a	30.5 a
LSD (0.05)	31.00	13.12	10.83	1.713

Ortalama çim renk değerlerinin yer aldığı Çizelge 2'de, sulama seviyeleri bakımından tüm gözlemlerde en düşük değerleri açık su yüzeyi buharlaşmasının I₁'i kadar sulama suyu uygulanmasından, en yüksek çim renk değerleri ise açık su yüzeyi buharlaşmasının I₄'ü kadar sulama suyu uygulanmasından elde edilmiştir. Temmuz ayında yapılan renk gözleminde en yüksek renk değerini I₄ ve I₃ sulama suyu uygulaması birlikte vermiştir. Çim türlerine ait en

düşük renk değerlerini çok yıllık çim türü verirken, özellikle Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yapılan gözlemlerde sıcak iklim çim türleri en yüksek renk değerlerini vermiştir. Özellikle kıyı yalancı darısı en iyi renk performansı gösteren tür olmuştur.

Bununla birlikte Ekim ayında yapılan renk gözleminde ise en iyi sonucu bir serin iklim çim türü olan kamışsı yumak vermiştir. Yine Çizelge 2'de yer alan azot dozlarının renk değerleri

üzerine etkisine bakıldığında, 5 g/m² N dozunun tüm gözlemlerde en yüksek renk değeri verdiği, buna karşılık kontrol parsellerinde ise en düşük renk değerleri elde edildiği görülmektedir. Çim kalite değerlerinin yer aldığı Çizelge 3 incelendiğinde, sulama seviyeleri bakımından tüm gözlem tarihlerinde en düşük çim kalite değerlerini, I₁ sulama suyu uygulamasının verdiği, en yüksek çim renk değerlerinin ise I₄ sulama suyu uygulanmasından elde edildiği görülmektedir.

Çim türleri bakımından en düşük kalite değerlerini tüm gözlem tarihlerinde çok yıllık çim türü vermiştir. Sıcak iklim çim türleri içerisinde Kıyı Yalancı Darısı en iyi çim kalitesi veren tür olmuştur. Azot dozlarının çim kalite değerleri üzerine etkisine bakıldığında, 5 g/m² N dozunun tüm gözlemlerde en yüksek kalite değerleri verdiği, buna karşılık hiç azot verilmeyen kontrol parsellerinde ise en düşük kalite değerleri elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3).

Araştırmada 4 farklı tarihte yapılan biçimlerden elde edilen kuru ot miktarları Çizelge 4'te verilmektedir. Çizelge incelendiğinde, sulama seviyeleri bakımından en düşük kuru ot değerleri 2. ve 3. biçimlerde I₁ sulama suyu uygulamasından, 1. ve 3. biçimlerde ise I₁ ve I₂ sulama suyu uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek kuru ot değerlerinin ise 2. ve 3. biçimlerde I₄ sulama suyu uygulanmasından, 1. ve 3. biçimlerde ise I₃ ve I₄ sulama suyu uygulamalarından elde edildiği görülmektedir.

Sonuç

Çim türleri bakımından en düşük kuru ot değerlerini 1. ve 2. biçimlerde çok yıllık çim türü verirken, 3. biçimde çok yıllık çimle birlikte kamışsı yumak, 4. biçimde ise yine çok yıllık çimle birlikte kıyı yalancı darısı vermişlerdir. Sıcak iklim çim türleri içerisinde kıyı yalancı darısı ve Japon çim otu en yüksek kuru ot veren türler olmuşlardır. Azot dozlarının kuru ot değerleri üzerine etkisine bakıldığında, 5 g/m² N dozunun tüm biçimlerde en yüksek kuru ot değerleri verdiği, buna karşılık hiç azot verilmeyen kontrol parsellerinde ise en düşük kuru ot değerleri elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4).

Teşekkür

Bu bildiri 1120745 nolu TÜBİTAK projesinden üretilmiştir. TÜBİTAK'a vermiş olduğu destekten dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Avcıoğlu R., 1997. Çim Tekniği (Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.
- Bilgili U. and Acikgoz E., 2005. Year-round nitrogen fertilization effects on growth and quality of sports turf mixtures. J. Plant Nutri., 28:299-307.
- Danielson R.E., Feldhake C.M. and Butler J.D., 1981a. Limited evapotranspiration by turfgrass management under water deficiencies. Agronomy abstracts. ASA. Madison, WI, p.124.
- Danielson R.E., Feldhake C.M. and Hard W.E., 1981b. Urban law irrigation and management practice for water saving with minimum effect on lawn quality. Compl. Office Water Res. Tilth Project No. A-043-Colo.
- Ekici Ö.K., 2011. Azot kirliliği ekosisteme zarar veriyor. Bilim Teknik Dergisi, Mayıs 522.
- Moore R.W., Christians N.E. and Agnew M.L., 1996. Response of three kentucky bluegrass cultivars to sprayable nitrogen fertilizer programs. Crop Sci., 36:1296-1301.
- Phene C.J., Clark D.A. and Cardon G.E., 1996. Real-time calculation of crop evapotranspiration using an automated pan evaporation system. Evapotranspiration and Irrigation Scheduling, pp.189-194, San Antonio, Texas.
- Salman A. ve Avcıoğlu R., 2010. Bazı serin iklim çim bitkilerinin farklı gübre dozlarındaki yeşil alan performansları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47:309-319.
- Shearman R.C. and Beard J.B., 1973. Environmental and cultural pre-conditioning effects on the water use rate of *Agrostis palustris* Huds. Cultivar 'Penncross'. Crop Sci., 13:424-427.
- Wehner D.J., Haley J.E. and Martin D.L., 1988. Late fall fertilization of kentucky bluegrass. Agron. J., 80: 466-471.
- Zorer Ş., Hosafloğlu İ. ve Yılmaz İ.H., 2004. Çim alanlarında uygun azotlu gübre uygulama zamanlarının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üni. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 27-34.

Akdeniz Bölgesinde Bozulmuş Çim Alanlarında Üstten Tohumlamanın Çim Kalitesine Etkisi

*Şaban YILMAZ¹

İlker HURMANLI²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): sayilmaz@mku.edu.tr

Öz

Bu çalışma, 2011- 2012 yıllarında Akdeniz bölgesinde bozulmuş çim alanlarını üstten tohumlama amacıyla kullanılabilir farklı serin mevsim çim türleri ve karışımlarını belirlemek amacıyla Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Çalışmada kaplama hızı, çim rengi ve çim kalitesi incelenmiştir. En yüksek kaplama hızı saf çok yıllık çimde çok sık (%86.3), en düşük ise saf çayır salkım otunda seyrek (%23.1) olarak tespit edilirken, çim renginin tüm üstten tohumlama uygulamalarda yeşil renkte (7.2'in üzerinde), ancak kontrol parselinde sarı-yeşil (4.4) olduğu belirlenmiştir. Yapılan üstten tohumlama uygulamaları ile çim kalitesinin ise kabul edilebilir ve iyi (6.0 ve 7.0) düzeye ulaşmasını sağlamış ancak, kontrol parselde kötü (3.5) olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, Akdeniz bölgesinde bozulmuş çim alanlarında kış döneminde görselliğinin yeniden kazandırılması için yapılan üstten tohumlamada serin mevsim çim türlerinden çok yıllık çim ve kamışı yumak türlerinin ikili karışımı ya da bu türlerin rizumlu kırmızı yumak ve çayır salkım otuyla ikili ve üçlü karışımları başarılı bir şekilde kullanılabilirliği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çim bitkileri, karışım oranları, üstten tohumlama

Effect of Overseeding on Quality of Turfgrass in Deformed Lawn Under Mediterranean Conditions

Abstract

This study was carried out to determine suitable cool season grass species and mixtures for deformed grasslands by using over-seeding method in Mediterranean Region between 2011 and 2012 at Mustafa Kemal University, Agricultural Faculty, Department of Field Crops. In this study, cover rate, grass color, leaf texture, grass density and quality was investigated. The highest cover rate (86.3%) values was obtained from pure perennial grass, the lowest (23.1%) was from blue grass. In terms of grass color, all treatments were greener (over 7.2 score) than control treatment which was yellow - green (4.4 score). Grass quality was more acceptable and higher (between 6.0 and 7.0 scores, respectively) than in control treatment (the lowest score of 3.5). Our results showed that cool season grass species such as perennial grass and tall fescue mixtures or their double or triple mixtures with creeping red fescue and Kentucky bluegrass species could be successfully used to recover deformed grasslands of Mediterranean Regions especially during winter seasons.

Keywords: Turfgrass, mixtures rates, overseeding

Giriş

Çim alanlar, toprak yüzeyini kaplayarak sık şekilde gelişen, tek düze bir görünüme sahip ve devamlı biçilerek kısa tutulan; genellikle *Graminea* familyasına ait olan bitki ve bitki topluluklarının bulunduğu, yapay olarak kurulmuş yeşil alan yüzeyleri şeklinde tanımlanmaktadır (Avcioğlu 1997). Kent yeşil alan sistemi içerisinde

çim alanlar, estetik güzellik sağlamaktan daha önemli olarak, üzerinde spor yapma, oyun oynama ve dinlenmeye olanak sağlayan yeşil bir örtü oluşturur. Nitekim insanın günlük yaşamı suresince evde, işyerinde doğrudan ilişkide bulunduğu çim alanlar, güzel düzenlenmiş yollar, kent meydanları ve yaya bölgeleri içerisinde

kentsel yeşil dokunun temel yapısını oluştururlar (Oral ve Açıköz 2001). İstenilen koşulları sağlayan bir çim alanın oluşturulmasında karşılaşılan en büyük sorun, hatalı çim bitkisi türünün veya karışımının uygulanması ile yanlış, eksik ve zamanlama hatası yapılan bakım işlemleridir. (Kuşvuran 2009). Bermuda çimi erken sonbaharda dormansiye girmekte ve geç ilkbahara kadar dormansinin etkisinde kalmaktadır. Bu olumsuz durumu önleyebilmek için serin iklim çim bitkileri ile üstten tohumlama yapılması sık kullanılan bir uygulamadır (Longer 1998). Türkiye de sıcak iklime sahip bölgelerde *Cynodon* türleri olumlu sonuçlar vermektedir (Avcioğlu ve ark. 1996) ancak bu türün kış aylarındaki sararmasını gidermek için sonbaharda *Lolium* türleriyle ile üstten tohumlama uygulaması yapılmalıdır. Çimlenme kabiliyetleri bakımından en hızlı çimlenen türün çok yıllık çim olduğunu ve kırmızı yumak'ın da aynı başarıyı gösterdiği, çayır salkım otunun daha geç çimlendiği (Barış 1996) bildirilmiştir. Çok yıllık çim kamışsı yumak'a göre hızlı çimlendiği (Harkess 1970), kaplama oranı çok yıllık çimin fazla olduğu karışımlarda en yüksek seviyede olduğunu ve bunu kamışsı yumak ile kırmızı yumak türleri takip ettiği (Oral ve Açıköz 2001) belirtilmiştir. Kaliteli bir çim örtüsü için kamışsı yumak ve çok yıllık çimin yoğun olduğu karışımların çim kalitesinin yüksek olduğu (Demiroğlu ve ark. 2010) belirlenmiştir.

Bu araştırmayla, Bermuda çiminde kış aylarında görülen rengin yeşilden sarıya doğru dönmesini telafi etmek için bazı serin iklim çim bitkileriyle (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, ve *Festuca rubra. rubre*) üstten tohumlama yaparak en uygun türü ve tür karışımlarını saptanması ve bozulmuş çim alanlarının kalitesinin artırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma; Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi önündeki bozulmuş yeşil alan üzerinde sonbahar sonu ve kış aylarında tamamen saman rengi gösteren (7 yıllık %40 çok yıllık çim + %30 Kamışsı yumak + %30 Bermuda çimi karışımı) sadece bermuda çimi bulunan çim alanında Kasım 2011–Aralık 2012 tarihleri arasında yürütülmüştür. Deneme alanının toprak özellikleri 0-30 cm derinliğinden alınan numune örneğinin Mustafa Kemal Üniversitesi merkez Laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre tespit edilmiştir. Denemenin kurulduğu alana ait toprak hafif alkali pH 7.95, potasyum içeriği 203 mg/kg az, fosfor 12.6 mg/kg yeterli, azot içeriği

%0.085 az, CaCO₃ %4.05 kireçli ve saturasyon %69 bulunmuştur. İklim özelliği, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında sıcaklıkların en yüksek seviyede olduğu 26-30°C arasındaki ortalama değerlerde seyrettiği, en düşük sıcaklık seviyesi ise aralık, ocak ve şubat aylarında görülmektedir. Yağışların da özellikle kış ve bahar aylarında gerçekleştiği, yaz aylarında hemen hemen hiç ya da çok az olduğu görülmektedir. Araştırmada bitki materyali olarak serin mevsim çim bitkisi türleri ve çeşidi; Çok yıllık çimi türünün Integra, çayır salkımotu türünün Bluechıp, kamışsı yumak türünün Arıd-III, rizumlu kırmızı yumak türünün Franklin kullanılmıştır, Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak her parsel büyüklüğü 1 m x 2 m = 2 m² dir. Deneme alanında bulunan bitkiler derin biçimle uzaklaştırılmış daha sonra alan ekimden 1 hafta önce havalandırıcı tırmıkla deneme alanı tırmıklanmış ve havalandırma yapılmıştır. Deneme başlangıcında ve deneme süresince yabancı otlar için herhangi bir herbisit uygulaması yapılmamıştır. Saf ve Karışım olarak tohumluk ekim miktarı; saf ekimde çok yıllık çim, kamışsı yumak'da 54 g m⁻², rizumlu kırmızı yumakta 28 g m⁻² ve çayır salkım otunda 10 g m⁻² karışımlar ise karışım oranlarına göre hesaplanmıştır. Ekim 26 Kasım 2011 tarihinde m⁻² yukarıdaki belirtildiği miktarlarda tohum kullanılarak yapılmıştır. Ekim elle serpmeye şeklinde yapılmıştır. Parsellerin üzeri 2-3 cm kalınlığında torfla kaplanmış, daha sonra torfun üzeri ayakla bastırılmış ve tohumlar serpilmiştir. Tavı korumak, 1-1.5 cm kalınlığında yıkanmış ince elenmiş nehir kumu kapak harcı olarak parsellere serilmiş ve tekrar ayakla bastırılmıştır. Parsellere ekimle birlikte 20 g m⁻² ye saf olacak şekilde 15-15-15 (N,P,K,) gübresi verilmiştir, Bitkilerin tam çıkış döneminden sonra aylık (mart-kasım) olarak m² ye 5 g saf azot olacak şekilde düzenli olarak %46 Üre gübresi yapılmıştır. Deneme süresince bitkilerin su gereksinimi duyduğunda gözlem yoluyla belirlenmek suretiyle tarla kapasitesinde alandaki mini fiskeye yöntemiyle yağmurlama şeklinde sulama yapılmıştır. Biçim düzenli olarak bir parseldeki bütün bitkiler 6-8 cm yüksekliğe geldiği zaman 4 cm yükseklikten aynı çim biçme motoru ile biçimlere devam edilmiştir. Araştırmada, kaplama hızı, çim rengi, ve çim kalitesi (Avcioğlu 1997) bildirdiği biçimde incelenmiştir. Araştırmada elde edilecek veriler MSTATC paket programı kullanılarak varyans analizi yapıldı, Varyans analizi sonucuna göre önemli çıkan veriler EGF 0.5 çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırıldı.

Bulgular ve Tartışma

Kaplama Hızı

Gözlemler, kaplama hızı değerleri bütün parsellerde çimlenmenin başlamasından sonra başlamış ve on beş günde bir, çim rengi ve kalitesi değerleri ise ayda bir alınmıştır. Çim kaplama hızı üzerine çim türleri ve karışımları, gözlem tarihleri ile çim tür ve karışımları x gözlem tarihleri interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Çizelge 1'de izlendiği gibi, farklı çim tür ve karışımlarının kaplama hızı %23.1 ile %86.3 arasında değişmiştir. En düşük kaplama hızı, sırasıyla saf çayır salkım otu ve kırmızı yumak parsellerinden, en yüksek kaplama hızı, sırasıyla saf Çok yıllık çim bunu, %60 Çok yıllık çim + %40 karnıssı yumak, saf karnıssı yumak ve %60 çok yıllık çim + %40 rizumlu kırmızı yumak parsellerinden elde edilmiştir. Gözlem tarihleri geciktikçe kaplama hızında artış olduğu Çizelge 1 'de izlenmektedir. 25 Aralıkta yapılan gözlemlerde %37.3 kaplama hızına sahipken 10 Nisan tarihinde yapılan gözlemlerde %85.5 olduğu tespit edilmiştir. Saf çok yıllık çim ve karnıssı yumak ile bu türlerin yüksek olarak katıldığı karışımlarda kaplama hızının ilk gözlem tarihinden itibaren orta ve sık olduğu izlenmektedir. Ancak kırmızı yumak türünün kaplama hızı bunlardan oldukça düşük olduğu şubat ayında yapılan gözlemlerde kaplama hızı orta skora ulaştığı, çayır salkım otunda ise kaplama hızı orta düzeye nisan ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Çim tür ve karışımlarının x gözlem zamanı interaksyonuna önemli olmasına, farklı çim tür ve karışımlarının farklı gözlem tarihlerinde çim kaplama hızının tepkisinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmada, çok yıllık çim çabuk çimlendiği, kısa süre içerisinde alanı kapladığı ve çok yıllık çimin dahil olduğu karışımların hızlı gelişim gösterdi (Harkess 1970; Avcioğlu 1997; Oral ve Açıkgöz 2001; Zorer 2003), bunun yanı sıra Çayır salkım otunun ilk gelişme döneminde yavaş büyüme hızına sahip olmasının bu tür için olumsuzluk yarattığı (Açıkgöz 1994; Oral ve Açıkgöz 2001) birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

Çim Rengi

Çizelge 2'de izlendiği gibi, çim rengi üzerine çim tür ve karışımları ile gözlem tarihleri istatistiksel olarak %1 çok önemli ve çim tür ve karışımları x gözlem tarihleri interaksyonunun

etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 2'de izlendiği gibi, farklı çim tür ve karışımlarının çim renk değerleri 4.8 ile 7.8 arasında değişmiştir.

En düşük çim renk değerleri, kontrol parselinde, en yüksek çim renk değerleri, sırasıyla saf karnıssı yumak bunu, %60 çok yıllık çim + %40 karnıssı yumak ikili karışımında saptanmıştır. Kontrol yani, serin mevsim çim bitkilerinin uygulamasının olmadığı parsel sarı-yeşil skala değeri verirken, diğer uygulamaların tamamı saf ve karışım ekimlerinin renk değerlendirilmesi yeşil renk skalasını verdiği saptanmıştır. Genel olarak bakıldığı zaman karnıssı yumak yaz aylarında ki sıcaklık en az etkilendiğini söyleyebiliriz. Renk değeri özelliğinin de çok yıllık çim' in yüksek oranda bulunduğu karışımlarda yüksek değer elde etmişlerdir (Oral ve Açıkgöz 2001). Gözlem tarihine bağlı olarak çim renk değerleri Çizelge 2 'de izlenmektedir. 10 Ocak yapılan gözlemlerde çim renk değerleri 5.6'ya sahipken 10 Mayıs tarihinde yapılan gözlemlerde 8.5 çim renk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Mayıs haziran aylarında çim rengi değerinin en yüksek noktaya çıkmasına rağmen, özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında gerilediği, Eylül ve Ekim aylarında yeniden yükseldiği ancak, Kasım ve Aralık aylarında tekrar düşmeye başladığı gözlenmiştir. Ancak bu düşüş tüm uygulamamızda çim rengi skalasında ki yeşil rengi göstermektedir.

Çim tür ve karışımlarının x gözlem zamanı interaksyonuna önemli olmasına, farklı çim tür ve karışımlarının farklı gözlem tarihlerinde çim rengine tepkisinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Bermuda çimi erken sonbaharda dormansiye girmekte ve geç ilkbahara kadar dormansinin etkisinde kalmaktadır. Bermuda çimindeki bu dormansi süresinin uzun oluşu, Bermuda çiminin bir çim bitkisi olarak kullanımını sınırlandıran önemli bir etkidir. Çünkü bitkinin rengi dormanside kaldığı süre içerisinde istenilmeyen saman sarısına dönüşmektedir. Bu olumsuz durumu önleyebilmek için ABD'de serin iklim çim bitkileri ile sıcak iklim çim bitkilerinin üstten tohumlama yapılması sık kullanılan bir uygulamadır. Ayrıca Arslan ve Çakmakçı (2004) kış aylarındaki bu olumsuz durumu yok etmek ve iyi görünüşlü yeşil bir alan oluşturmak için çok yıllık çim, rizumlu kırmızı yumak ve karnıssı yumak çeşitleri ile kış döneminde üstten tohumlama yapılabileceği belirtmişlerdir.

Çizelge 1. Çim kaplama hızına (%) ilişkin ortalama değerler
Table 1. Cover rate (%) averages

Türler ve Karışımlar	Gözlem Zamanı												Türler ve Karışımlar Ort.
	25 Aralık 2011	10 Ocak 2012	25 Ocak 2012	10 Şubat 2012	25 Şubat 2012	10 Mart 2012	25 Mart 2012	10 Nisan 2012					
Çok yıllık çim	67.7	82.0	86.7	88.7	90.0	90.0	91.0	94.7				6.3 A	
Kamışı yumak	50.0	66.7	71.0	76.3	80.0	80.0	82.0	90.0				74.6 BC	
Rizomlu Kırmızı Yumak	19.7	35.0	46.7	51.7	57.0	60.0	66.7	82.0				52.3 FG	
Çayır salkı otu	4.3	10.3	16.7	20.0	22.7	25.0	32.7	53.3				23.1 H A	
%60 ÇYÇ.+%40 KY.	44.7	62.7	71.7	82.0	89.3	90.0	89.3	92.0				77.7 BC	
%60 ÇYÇ.+ %40 RKY.	54.3	68.3	75.0	82.0	86.0	86.7	89.3	94.7				79.5 B A	
%60 ÇYÇ.+ %40 ÇSO	45.0	61.7	66.7	66.7	70.0	73.3	76.7	87.7				68.5 DE	
%40 KY.+ %60 RKY	34.3	53.3	61.0	70.0	76.7	80.0	82.0	88.7				68.3 DE	
%40 KY.+ %60 ÇSO	23.7	38.7	46.7	52.7	62.7	66.7	75.0	88.7				56.8 F A	
%50 RKY.+ %50 ÇSO	16.0	30.0	40.0	46.7	54.3	58.3	65.0	81.0				48.9 G A	
%40 ÇYÇ.+ %30 KY.+%30 RKY	42.0	58.3	68.7	76.7	84.7	86.7	88.7	84.3				73.8 CD	
%40 ÇYÇ.+%30 RKY.+%30 ÇSO	46.0	63.3	67.7	72.0	78.3	80.0	82.7	92.0				72.8 CD	
%40 KY.+%30 RKY.+%30 ÇSO	34.3	51.7	57.7	62.0	68.7	71.7	73.7	82.7				62.8 E A	
Kontrol (Ekim yapılmamış)													
Gözlem Zamanı Ortalaması	37.1 G	52.5 F	59.7 E	65.2 D	70.8 C	73.0 BC	76.6 B	85.5 A					

EGF:Tür:5.67, Gözlem Zamanı:4.84 ve Tür X Gözlem Zamanı İntraksiyonu:14.55 LSD: Species:5.67, Observation Date:4.84 and Species X Observation Date Interaction: 14.55

Çizelge 2. Çim rengine ilişkin ortalama değerler

Türler ve Karışımlar	Gözlem Zamanı													
	10 Ocak	10 Şubat	10 Mart	10 Nis.	10 May.	10 Haz.	10 Tem.	10 Ağu.	10 Eyl.	10 Eki.	10 Kas.	10 Ara.		
1	6.0 g-j	6.0 g-j	6.0 g-j	7.3 c-f	8.3 abc	8.3 abc	7.7 b-e	8.0 a-d	8.0 a-d	8.3 abc	7.7 b-e	7.7 b-e	7.4 A-D	
2	6.7 e-h	6.3 f-i	7.0 d-g	8.3 abc	9.0 a	9.0 a	7.7 b-e	7.7 b-e	8.0 a-d	8.0 a-d	7.3 c-f	8.0 a-d	7.8 A	
3	6.0 g-j	6.0 g-j	7.0 d-g	7.7 b-e	9.0 a	8.0 a-d	7.7 b-e	7.0 d-g	7.3 c-f	7.7 b-e	5.7 h-k	7.3 c-f	7.2 D	
4	5.0 jkl	5.3 ijk	6.3 f-i	7.3 c-f	8.7 ab	8.3 abc	7.3 c-f	8.0 a-d	8.3 abc	8.3 abc	7.0 d-g	7.0 d-g	7.3 CD	
5	6.3 f-i	6.3 f-i	7.0 d-g	8.3 abc	9.0 a	9.0 a	7.3 c-f	8.3 abc	8.7 ab	8.7 ab	7.3 c-f	7.3 c-f	7.8 A	
6	5.7 h-k	6.3 f-i	7.0 d-g	8.0 a-d	9.0 a	8.7 ab	7.7 b-e	8.0 a-d	8.3 abc	8.3 abc	6.7 e-h	7.3 c-f	7.6 ABC	
7	6.7 e-h	6.0 g-j	6.7 e-h	7.3 c-f	9.0 a	8.7 ab	7.3 c-f	8.0 a-d	8.3 abc	8.3 abc	7.0 d-g	6.3 f-i	7.5 A-D	
8	5.3 ijk	6.0 g-j	6.3 f-i	7.3 c-f	8.7 ab	8.3 abc	6.7 e-h	8.3 abc	8.7 ab	8.7 ab	7.3 c-f	7.0 d-g	7.4 BCD	
9	5.3 ijk	6.0 g-j	6.7 e-h	7.7 b-e	8.3 abc	7.7 b-e	7.0 d-g	8.7 ab	8.7 ab	8.7 ab	8.3 abc	8.0 a-d	7.6 ABC	
10	6.0 g-j	6.7 e-h	7.3 c-f	7.7 b-e	9.0 a	8.3 abc	6.7 e-h	8.0 a-d	8.0 a-d	8.0 a-d	6.7 e-h	8.0 a-d	7.5 A-D	
11	5.3 ijk	6.3 f-i	6.7 e-h	7.7 b-e	8.7 ab	8.7 ab	7.0 d-g	8.0 a-d	8.0 a-d	8.0 a-d	7.7 b-e	8.0 a-d	7.5 A-D	
12	5.3 ijk	6.7 e-h	7.0 d-g	8.0 a-d	8.3 abc	8.0 a-d	7.0 d-g	8.0 a-d	8.7 ab	8.7 ab	7.3 c-f	7.3 c-f	7.5 A-D	
13	6.0 g-j	6.0 g-j	7.0 d-g	7.3 c-f	8.7 ab	8.3 abc	7.0 d-g	8.3 abc	8.3 abc	8.3 abc	7.3 c-f	7.3 c-f	7.6 A-D	
14	2.3 n	2.7 n	3.0 mn	4.0 lm	5.0 jkl	6.7 e-h	6.3 f-i	6.3 f-i	6.3 f-i	6.3 f-i	4.7 kl	3.3 mn	4.8 E	
Gözlem Zamanı	5.6 G	5.9 G	6.5 F	7.4 D	8.5 A	8.3 AB	7.2 DE	7.9 C	8.1 BC	8.2 A-C	7.0 E	7.1 DE		

EGF:Tür:0.36, Gözlem Zamanı:0.34 ve Tür X Gözlem Zamanı İntraksiyonu:1.15 LSD: Species:0.36, Observation Date:0.34 and Species X Observation Date Interaction: 1.15

Çizelge 3. Çim kalitesine ilişkin ortalama değerler

Table 3. Grass quality averages

	Gözlem Zamanı														Türler ve Karışımlar
	10 Ocak	10 Şubat	10 Mart	10 Nis.	10 May.	10 Haz.	10 Tem.	10 Ağu.	10 Eyl.	10 Eki.	10 Kas.	10 Ara.			
1	4.67 k-n	5.00 j-m	6.67 e-h	7.33 c-f	8.00 a-d	7.33 c-f	5.67 h-k	7.33 c-f	7.67 b-e	7.67 b-e	6.00 g-j	5.67 h-k	6.58 BCD		
2	3.67 nop	4.67 k-n	5.67 h-k	6.67 e-h	7.33 c-f	7.33 c-f	6.33 f-i	7.67 b-e	8.00 a-d	8.33 abc	8.00 a-d	6.33 f-i	6.67 A-D		
3	3.33 opq	3.67 nop	4.33 l-o	5.33 i-l	8.00 a-d	7.67 b-e	7.00 d-g	6.00 g-j	6.67 e-h	7.00 d-g	5.67 h-k	4.67 k-n	5.78 F		
4	2.67 pqr	3.67 nop	4.67 k-n	5.67 h-k	7.67 b-e	7.67 b-e	6.33 f-i	8.33 abc	8.33 abc	8.33 abc	7.33 c-f	6.33 f-i	6.42 DE		
5	4.00 mno	4.67 k-n	5.67 h-k	6.67 e-h	8.00 a-d	7.33 c-f	5.67 h-k	8.33 abc	8.67 ab	8.67 ab	6.33 f-i	5.33 i-l	6.61 A-D		
6	3.67 nop	4.67 k-n	5.33 i-l	6.67 e-h	8.67 ab	8.00 a-d	6.00 g-j	7.67 b-e	8.00 a-d	8.00 a-d	6.00 g-j	5.33 i-l	6.50 CDE		
7	3.67 nop	4.67 k-n	5.33 i-l	6.67 e-h	7.67 b-e	7.67 b-e	6.00 g-j	8.33 abc	8.33 abc	8.33 abc	6.00 g-j	5.33 i-l	6.50 CDE		
8	3.33 opq	4.67 k-n	5.67 h-k	6.33 f-i	7.00 d-g	7.00 d-g	5.67 h-k	8.33 abc	8.33 abc	8.33 abc	6.67 e-h	5.67 h-k	6.42 DE		
9	3.33 opq	4.33 l-o	5.67 h-k	6.67 e-h	7.33 c-f	7.33 c-f	6.67 e-h	9.00 a	9.00 a	8.67 ab	7.67 b-e	7.00 d-g	6.89 AB		
10	2.67 pqr	4.33 l-o	4.33 l-o	5.67 h-k	7.00 d-g	6.67 e-h	6.00 g-j	7.67 b-e	8.00 a-d	8.33 abc	7.33 c-f	6.33 f-i	6.19 E		
11	3.67 nop	4.67 k-n	5.33 i-l	6.67 e-h	8.00 a-d	8.00 a-d	6.33 f-i	8.33 abc	8.33 abc	8.33 abc	7.33 c-f	6.33 f-i	6.78 ABC		
12	3.67 nop	4.67 k-n	6.00 g-j	6.67 e-h	7.67 b-e	7.67 b-e	6.33 f-i	8.33 abc	8.67 ab	8.67 ab	8.00 a-d	7.00 d-g	6.94 A		
13	3.33 opq	4.33 l-o	5.33 i-l	6.67 e-h	7.33 c-f	7.00 d-g	6.00 g-j	8.67 ab	8.67 ab	8.67 ab	7.67 b-e	6.67 e-h	6.69 A-D		
14	1.33 s	1.67 rs	2.33 qrs	2.67 pqr	3.33 opq	4.33 l-o	5.33 i-l	5.67 h-k	5.33 i-l	6.00 g-j	3.33 opq	1.67 rs	3.58 G		
Gözlem Zamanı	3.36 H	4.26 G	5.17 F	6.17 D	7.36 B	7.21 B	6.10 D	7.83 A	8.00 A	8.10 A	6.67 C	5.69 E			

EGF:Tür:0.35, Gözlem Zamanı:0.38 ve Tür X Gözlem Zamanı İntraksiyonu:1.19

LSD: Species:0.35, Observation Date:0.38 and Species X Observation Date Interaction: 1.19

Çim Kalitesi

Çizelge 3'de izlendiği gibi, çim kalitesi üzerine çim tür ve karışımları ile gözlem tarihleri, çim tür ve karışımları x gözlem tarihleri interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 çok önemli düzeyinde bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan serin iklim çim türlerinin çim kalitesi açısından karşılaştırma yaptığımızda, en yüksek çim kalitesi değeri kamışsı yumak, çok yıllık çim bunu çayır salkım otu takip ederken, en düşük ise çim kalitesi ise rizomlu kırmızı yumak olduğu tespit edilmiştir. Saf ve karışım ekimler olarak değerlendirildiğinde, en yüksek çim kalitesi değeri, sırasıyla %40 ÇYÇ + %30 KY + %30 ÇSO, %40 KY + %60 ÇSO, %40 ÇYÇ + %30 KY + %30 RKY, saf kamışsı yumak, saf çok yıllık çim bunu, %40 ÇYÇ + %30 KY + %30 ÇSO ve %40 ÇYÇ + %30 KY + %30 RKY üçlü karışımları takip ettiği, en düşük çim kalitesi değeri, kontrol parselinde, serin mevsim çim bitkilerinin uygulamasının olmadığı parselin saptanmıştır. Çim kalitesi saf ve karışım ekimlerinin orta ancak kontrol parselinde kötü olduğu saptanmıştır. Bulgularımız Martiniello ve D'andrea (2006), Kuşvuran (2009), Kır ve ark. (2010) ve Demiroğlu ve ark. (2010) ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Zorer (2003), içerisinde kamışsı yumak, çok yıllık çim, çayır salkım otu ve rizomlu kırmızı yumak bulunan karışımlarda çim kalitesi değerlendirmelerde olumlu sonuçlar belirtmişlerdir. Salman ve ark. (2011) kamışsı yumağın ve çok yıllık çimin saf ve karışımlarının iyi performans gösterdiği ancak, kırmızı yumak alt türlerinin saf ekimde performanslarının düşük olduğu ancak bunların kamışsı yumak ve çok yıllık çim ile karışımlarının nispeten daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Gözlem tarihine bağlı olarak çim kalitesi değerleri Çizelge 3'de izlenmektedir. 10 Ocak yapılan gözlemde çim kalitesi değerleri 3.36, ve şubat ayında yapılan gözlemde 4.26 ile kötü, mart, nisan, temmuz, ekim ve kasım aylarında orta, mayıs ve haziran, ağustos, eylül ve ekim aylarında çim kalitesi iyi yapıda olduğu gözlenmiştir. Ancak tüm saf ve karışım uygulamamızda çim kalitesi değerlendirme skalasında orta ve iyi yapıya sahip olduğu göstermektedir. Kontrol parseldeki çim kalitesi değeri ise kasım, aralık, ocak, şubat, mart nisan, mayıs aylarında çok kötü ve kötü, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında orta kalitede olduğu tespit edilmiştir. Sıcak iklim çim bitkisi olan köpekdişi soğuk aylarda gelişiminin durdurması ve

sıcaklığın artmasıyla gelişimini başlatması bu sonuçların alınmasına neden olmuştur. Çim tür ve karışımlarının x gözlem zamanı interaksyonuna önemli olmasına, farklı çim tür ve karışımlarının farklı gözlem tarihlerinde çim kalitesine tepkisinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Çok yıllık çim ve kamışsı yumak türlerinin saf ve bu türlerin yoğun olduğu karışımlarda çim kalitesi değerlerinin yüksek olmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte çayır salkım otu ve rizomlu kırmızı yumak türlerinin ekim tarihine yakın gözlemlerde çim yoğunluğu düşük olmasına rağmen gözlem tarihinin ilerlediği dönemlerde orta ve iyi çim kalitesine sahip olması da interaksyonun önemli olmasına neden olmaktadır.

Sonuç

Kullanmış olduğumuz tüm serin mevsimi çim türlerinin saf ve karışımları bozulmuş çim alanlarının yeniden kazanılması ve kalitesini artırmak için kullanılabilmesi çıkış ve kaplama hızına bağlı olarak kamışsı yumak ve çok yıllık çimin saf ve diğer türlerle girdikleri karışımları daha erken görselliği düzelttiği saptanmıştır. Akdeniz bölgesinde bozulmuş çim alanlarında kış döneminde görselliğinin yeniden kazandırılması için yapılan üstten tohumlamada serin mevsim çim türlerinden çok yıllık çim ve kamışsı yumak türlerinin ikili karışımı ya da bu türlerin rizomlu kırmızı yumak ve çayır salkım otuyla ikili ve üçlü karışımları başarılı bir şekilde kullanılabilmesi saptanmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Proje No: 220 YL 1211.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., 1994. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Ltd, Şti, Yayınları: 4, 1, Baskı, Ön-Mat A,Ş, 203s, Bursa,
- Arslan M. ve Çakmakçı S., 2004. Farklı çim tür ve çeşitlerinin antalya ili sahil koşullarında adaptasyon yeteneklerinin ve performanslarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 31-42.
- Avcıoğlu A., Soya H., Birant M. ve Geren H., 1996. Yeşil alan buğdaygillerin seçiminde temel ilkeler ve türkiye'deki uygulamalar. Türkiye 3, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum, s. 782-788.

- Avcioğlu R., 1997. Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı. Ege Üni., Matbaası, Bornova-İzmir, s. 271.
- Barış Y., 1996. Yeşil alan bitkisi olarak kullanılan bazı buğdaygillerin morfolojik ve agronomik özellikleri ile kaplama dereceleri üzerinde bir araştırma, (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Demiroğlu G., Geren H., Kır B. ve Avcioğlu R., 2010. Performances of some cool season turfgrass cultivars in Mediterranean environment: II, *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* spp. *rubra* L., *Festuca rubra* spp. *trichophylla* Gaud and *Festuca rubra* spp. *commutata* Gaud. Turkish Journal of Field Crops, 15 (2): 180-187.
- Harkess R.D., 1970. Competition between tall fescue and perennial ryegrass in pure and mixed swards under simulated field condition. Journal of Applied Ecology, 52: 497-506.
- Kır B., Avcioğlu R., Demiroğlu G. and Sımcı A., 2010. Performances of some cool season turfgrass species in Mediterranean environment: I, *Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* Schreb, *Poa pratensis* L., and *Agrostis tenuis* Sibth. Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 174-179.
- Kuşvuran A., 2009. Çukurova koşullarına uygun çim tür ve karışımlarının belirlenmesi ve performanslarının saptanması. Doktora Tezi, Çukurova Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 306s.
- Longer D.E., 1998. Overseeding warm season lawns with cool season mixtures, turfgrass species, (Ed: J.R. Clark, M.D. Richardson), Horticultural Studies 1998, Research Series 466, 72-75.
- Martiniello P. and D'andrea E., 2006. Cool-season turf grass species adaptability in mediterranean environments and quality traits of varieties. European Journal of Agronomy, 25: 234-242
- Oral N., Açıkgöz E., 2001. Effects of nitrogen application timing on growth and quality of a turfgrass mixture. Journal of Plant Nutrition, 24(1): 101-109.
- Salman A., Avcioğlu R. Öztarhan H. Cevheri C. and Okkaoğlu H., 2011. Performances of different cool season turf grasses and some mixtures under mediterranean environmental condition. International Journal of Agriculture & Biology, 13(4): 529-534
- Zorer Ş., 2003. Van bölgesinde tesis edilecek çim alanları için uygun tür karışımları ve ekim oranlarının saptanması. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen İtalyan Çimi ve Bazı Yıllık Baklagil Yembitkisi Karışımlarının Ot Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Yaşar Tuncer KAVUT

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): tuncer.kavut@ege.edu.tr

Öz

2012-2014 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün Bornova/İzmir'de bulunan deneme tarlalarında 2 yıl süre ile yürütülen bu çalışmada, 3 farklı biçim zamanında yapılan hasatlarda, italyan çiminin, adi fiğ, tüylü fiğ, mürdümük, anadolu üçgülü ve yembezelyesi ile oluşturduğu farklı oranlardaki karışımları ele alınmıştır (karışım oranı: 100 buğdaygil, %80 buğdaygil + %20 baklagil, %60 buğdaygil + %40 baklagil, %40 buğdaygil + %60 baklagil, %20 buğdaygil + %80 baklagil ve %100 baklagil). İki yıllık ortalama sonuçlara göre, biçim zamanının ilerlemesiyle, karışımların italyan çimi boyu, kuru ot verimi ve kuru madde oranı değerleri artmış, buna karşın ham protein oranı değerleri düşüş göstermiştir. En yüksek kuru ot verimi saf olarak yetiştirilen *Vicia villosa* (1308 kg/da) parsellerinden; kaydedilmiştir. Ege Bölgesi'nde kışlık ikinci ürün olarak italyan çimi+baklagil karışımı yetiştirilmek istenirse, adi veya tüylü fiğ türlerinin tercih edilebileceği ve hasatlarının da nisan ayının ikinci yarısında yapılabileceği önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Lolium multiflorum*, baklagil yembitkileri, biçim zamanı, karışım oranı

A Research on Grass Field Yield and Some Other Features of Mixture of Italian Ryegrass Forage Harvested of Different Periods and Some Legumes Crops

Abstract

This study was carried out at Bornova Experimental fields of Ege University Faculty of Agriculture during the years of 2012-2014. Three different harvest dates and various mixtures rates of annual legume forage crops (*Vicia sativa*, *Vicia villosa*, *Lathyrus sativus*, *Trifolium resupinatum* and *Pisum arvense*) with italian ryegrass (mixture of italian ryegrass + legume; 100+0%, 80+20%, 60+40%, 40+60%, 20+80% and 0+100%, respectively) were investigated in the field experiment. Average of 2 years results indicated that progressing harvest date increased plant height, hay yield and dry matter content of Italian ryegrass but crude protein content decreased. The highest hay yield (1308 kg/da) was obtained from pure *Vicia villosa*. For getting high hay yield in Ege region under second crop forage production, common vetch or hairy vetch should be selected and be cut on the second half period of April.

Keywords: *Lolium multiflorum*, legume forage crops, harvest date, mixture rate.

Giriş

Yazlık ana ürün olarak tercih edilen bitkilerin hasatlarından sonra arazinin boş kalmasını engellemek ve bu alanlardan elde edilecek bitkisel ürünle işletmeye ek bir gelir sağlamak adına, kışlık serin iklim baklagil yembitkileri yalın veya buğdaygiller ile karışım olarak ekilebilmektedir. Teksel ekimlerde, fiğ gibi bazı bitki grupları, belirli gelişim dönemlerinde yatma eğilimi göstermektedir. Hasat işlemleri esnasında verim ve kalite kayıplar olarak kendini gösteren bu durum, bunların dik gelişen buğdaygiller ile karışım olarak yetiştirilmesi ile

engellenebilmektedir. Uygun ekolojik koşullarda, protein içeriği fazla olan baklagillerin, kuru madde oranı daha yüksek olan buğdaygiller ile karışım olarak ekilmesi, tarımsal üretim faaliyetlerinde ürün çeşitliliğini sağlamakta ayrıca, birim alandan sağlanacak verim ve kalitenin artması yanında, erozyonun önlenmesi, etkili bir yabancı bitki kontrolünün sağlanması gibi bir çok önemli avantajı beraberinde getirmektedir (Avcıoğlu ve Geren 1998). Özellikle monokültür tarım sisteminin uygulandığı arazilerdeki toprak üzerindeki negatif baskıyı hafifletebilmek için,

ekim nöbeti faaliyetleri içerisinde baklagil yembitkilerinin kullanılmasıyla, toprak yapısının iyileştirilmesi, organik madde miktarının artırılması, azot kazanımının sağlanması ve hatta kendisinden sonra yetiştirilecek olası kültür bitkisinin verim ve kalitesinin yükselmesi gibi birçok olumlu sonuçları da beraberinde getirebilmektedir (Uzun ve ark. 2012). Bu araştırmada, farklı serin iklim baklagil yembitkisi türlerinin farklı karışım oranları ile italyan çimiyle oluşturdukları karışımların, farklı hasat dönemlerine göre performanslarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2012-2014 yılları arasında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünün Bornova/İzmir'de bulunan deneme tarhalarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Akdeniz ikliminin tipik özelliklerini taşımakta olan deneme yerinde 2012 ve 2013 yıllarının ortalama sıcaklık ile toplam yağış değerleri sırasıyla; 15.4°C ve 14.4°C ile 867.4 mm ve 650.9 mm, araştırma yeri toprağı, 0-20 cm derinlikte milli-kil bünyeye sahip olup, pH:7.8, organik madde %1.13, kireç %21.52, azot %0.11, fosfor 40 ppm, potasyum 400 ppm değerlerine sahiptir. Gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, araştırmaya konu olan yembitkileri tarımın açısından kısıtlayıcı herhangi bir etki göstermemektedir. Araştırmada, 3 farklı hasat döneminde yapılan hasatlarda [I. Yıl ve II. Yıl için hasat tarihleri sırasıyla; 1. Biçim Zamanı (BZ1): 25.03.2013 ve 24.03.2014; 2. Biçim Zamanı (BZ2): 15.04.2013 ve 14.04.2014 ve 3. Biçim Zamanı (BZ3): 29.04.2013 ve 29.04.2014] İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum* L.) Hellen çeşidinin, adi fiğın (*Vicia sativa* L.) Kubilay-82, tüylü fiğın (*Vicia villosa* L.) Efes-79, mürdümügün (*Lathyrus sativus* L.) Gürbüz-2001, Anadolu üçgülünün (*Trifolium pratense* L.) Demet-82 ve yem bezelyesinin de (*Pisum arvense* L.) Ulubatlı çeşitleriyle oluşturduğu karışımlar ele alınmıştır. Karışım oranları, bitkilerin saf ekimlerdeki dekara atılacak tohumluk miktarlarına göre tespit edilmiş ve %100 buğdaygil, %80 buğdaygil + %20 baklagil, %60 buğdaygil + %40 baklagil, %40 buğdaygil + %60 baklagil, %20 buğdaygil + %80 baklagil ve %100 baklagil bitkileri olarak belirlenmiştir. Ekim işlemi öncesi her türe ait bin dane ağırlığı ile çimlenme yüzdelerine göre hesaplanan tohumluk miktarları (Acar ve Özkaynak 1995), İtalyan çiminde 3 kg/da; adi fiğ ile tüylü fiğde 12 kg/da; mürdümük ile yem bezelyesinde ise 15 kg/da üzerinden hesaplanmıştır. Tarla denemeleri, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede üç faktör ele alınmış (biçim zamanı, farklı tür

karışımları ve karışım oranları), ana parsellere biçim zamanları, alt parsellere karışımlar ve altın altı parsellere de karışım oranları yerleştirilmiş, en küçük parsel de 2.8 m x 4 m = 11.2 m² olarak kurulmuştur. Ekim işlemleri, sıra arası 20 cm olan markörler kullanılarak açılan çiziler içerisinde bir sıra baklagil, bir sıra buğdaygil olacak şekilde farklı sıralara elle gerçekleştirilmiştir. Ekim tarihleri ilk yıl 11.10.2012, ikinci yılda ise 10.10.2013 olarak kaydedilmiştir. Denemede, İtalyan çimi bitki boyu, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve ham protein oranı gibi karakterler incelenmiştir. Çizelgelerde ilgili karakterlere ait araştırma sonuçları sunulmuş ve istatistiksel olarak analizleri, TOTEM-STAT adlı hazır paket programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz, 1993). 2 yıllık ortalama değerlere göre düzenlenen çizelgelerdeki En Küçük Önemli Fark (LSD, %5) değerleri, her çizelgenin alt bölümünde verilmiş ve önemsiz bulunanlar ö.d. ile sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

İtalyan Çimi Bitki Boyu

Farklı biçim dönemlerinde hasatları yapılan farklı karışım oranlarına sahip italyan çimi ve baklagil yembitkisi karışımlarındaki italyan çimi bitki boyu verilerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre, denemede ele alınan tüm teksel faktörler ile ikili ve 3'lü interaksyon etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Karışımlar içerisinde en yüksek italyan çimi bitki boyu değeri, 3.biçim zamanında, saf olarak yetiştirilen *Lolium italicum* parsellerinden 84.63 cm ile elde edilirken, yine herbiri 3. biçim zamanında olmak üzere %80 *Lolium italicum* + %20 *Lathyrus sativus* (84.04 cm), %40 *Lolium italicum* + %60 *Lathyrus sativus* (83.95 cm), %60 *Lolium italicum* + %40 *Pisum arvense* (82.38 cm) ve %40 *Lolium italicum* + %60 *Pisum arvense* (82.30 cm) karışımları da aynı yüksek değer grubunda yer almışlardır. En düşük İtalyan çimi bitki boyu değeri de 1. biçim zamanında, %20 *Lolium italicum* + %80 *Trifolium resupinatum* karışımından 42.48 cm ile kaydedilirken, yine 1. biçim zamanında *Lolium italicum*'un *Trifolium resupinatum* ile oluşturduğu tüm karışım oranlarından en düşük bitki boyu değerleri alınmıştır. Genel olarak İtalyan çimi bitki boyu, biçim zamanının ilerlemesiyle artış göstermiş, karışımdaki baklagil oranına bağlı olarak azalmış ve karışıma girdiği baklagil türlerine göre farklılık göstermiştir. Denemeden elde edilen sonuçlar, biçim zamanının ilerlemesiyle karışımdaki bitki boyunun arttığını bildiren Soya ve ark. (2003) ile uyumludur. Karışımdaki baklagil oranındaki artışın; buğdaygil boyunu azalttığını bildiren

Bayram ve ark. (2009); Kuvuran et al. (2014a) ile de paralellik gösteren sonuçlarımız, karışımdaki bitki boyunun karışımı oluşturan türlere göre değişim gösterebileceğini bildiren, Anwar et al. (2010); Kuvuran et al. (2014b) ile de uyumlu olarak bulunmuştur.

Kuru Ot Verimi

Denemeden alınan sonuçlar, incelenen tüm teksel faktörler ile bunların ikili ve üçlü interaksyon etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 2). Karışımlar içerisinde en yüksek kuru ot verimi, 3. biçim zamanında, saf olarak yetiştirilen *Vicia villosa* (1308 kg/da) parsellerinden elde edilirken, en düşük kuru ot verimi de 1. biçim zamanındaki %80 *Lolium italicum* + %20 *Pisum arvense* (273 kg/da) ile %80 *Lolium italicum* + %20 *Trifolium resupinatum* (301 kg/da) karışımlarından kaydedilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar, biçim zamanının ilerlemesi, karışımdaki baklagil oranının artmasına bağlı olarak artmış ve karışıma girdiği baklagil türlerine göre farklılık

göstermiştir. Araştırma sonuçları; biçim zamanlarının ilerlemesi ile karışımların kuru ot veriminin arttığını bildiren, Soya ve ark. (2003); Geren ve ark. (2004) ile uyumlu; verimin karışımı oluşturan türlere göre değiştiğini bildiren, Avcıoğlu ve Geren (1998); Balabanlı et al. (2010) ile uyumlu; karışımdaki baklagil oranındaki artışın; toplam kuru ot verimini azalttığını bildiren; Tan ve Serin (1996);

Uzun ve Aşık (2009) ile uyumsuz, baklagil oranındaki artışın yeşil ot verimini arttırdığını bildiren; Kuvuran et al. (2014b) ile uyumlu olduğu saptanmıştır. Bazı araştırmacılar ile ortaya çıkan uyumsuzluklar, araştırmacıların ele aldıkları karışımları oluşturan türlerden veya uygulanan agronomik işlemlerin farklılığından kaynaklanabileceği ifade edilebilmektedir.

Kuru Madde Oranı

Çizelge 3'den de izlenebileceği üzere, kuru madde oranı bakımından ele alınan tüm teksel faktörler ile bunların ikili ve 3'lü interaksyonlarının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunduğu

Çizelge 1. Farklı karışım oranlarındaki italyan çimi + baklagil yembitkisi karışımlarının italyan çimi bitki boyu değerleri (cm)

Table 1. Plant heights (cm) of various mixture rates of annual legume forage crops with italian ryegrass.

Karışım Türleri	Biçim Zamanı	Karışım Oranları (% İtalyan Çimi + % Baklagil)						
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100	Ort.
Li+Vs	BZ1	53.01	50.85	51.42	51.22	48.59	-	51.02
	BZ2	64.20	64.38	63.92	61.91	59.93	-	62.87
	BZ3	84.63	80.68	79.54	76.73	70.94	-	78.51
	Ort.	67.28	65.30	64.96	63.29	59.82	-	64.13
Li+Vv	BZ1	53.01	50.20	49.94	49.06	48.14	-	50.07
	BZ2	64.20	65.63	63.37	62.39	63.54	-	63.83
	BZ3	84.63	81.37	77.20	75.77	70.82	-	77.96
	Ort.	67.28	65.73	63.50	62.41	60.83	-	63.95
Li+Ls	BZ1	53.01	53.80	53.29	53.25	52.16	-	53.10
	BZ2	64.20	66.25	65.91	68.68	64.78	-	65.96
	BZ3	84.63	84.04	78.05	83.95	80.00	-	82.13
	Ort.	67.28	68.03	65.75	68.63	65.65	-	67.07
Li+Tr	BZ1	53.01	43.97	43.02	44.84	42.48	-	45.47
	BZ2	64.20	57.45	58.41	61.48	57.74	-	59.86
	BZ3	84.63	75.19	75.78	80.92	77.76	-	78.86
	Ort.	67.28	58.87	59.07	62.42	59.33	-	61.39
Li+Pa	BZ1	53.01	53.22	52.85	54.34	54.49	-	53.58
	BZ2	64.20	66.14	67.04	67.76	66.07	-	66.24
	BZ3	84.63	80.44	82.38	82.30	81.07	-	82.16
	Ort.	67.28	66.60	67.42	68.13	67.21	-	67.33
Ort.	BZ1	53.01	50.41	50.10	50.54	49.17	-	50.65
	BZ2	64.20	63.97	63.73	64.45	62.41	-	63.75
	BZ3	84.63	80.34	78.59	79.93	76.12	-	79.92
	Ort.	67.28	64.91	64.14	64.97	62.57	-	

LSD (%5) BZ: 0.63 KT: 0.82 KO: 0.82 BZxKT: 1.42 BZxKO: 1.42 KTxKO: 1.83 BZxKTxKO: 3.16

Lm: *Lolium multiflorum*, Vs: *Vicia sativa*, Vv: *Vicia villosa*, Ls: *Lathyrus sativum resupinatum*, Tr: TrifPa: *Pisum arvense*, BZ1: 1. biçim zamanı, BZ2: 2. biçim zamanı, BZ3: 3. biçim zamanı, BZ: biçim zamanı, K: karışım, KO: karışım oranı.

Lm: *Lolium multiflorum*, Vs: *Vicia sativa*, Vv: *Vicia villosa*, Ls: *Lathyrus sativum resupinatum*, Tr: TrifPa: *Pisum arvense*, BZ1: 1.st harvest, BZ2: 2.nd harvest, BZ3: 3.rd harvest, BZ: harvest, K: mixture, KO: mixture rate.

Çizelge 2. Farklı karışım oranlarındaki italyan çimi + baklagil yembitkisi karışımlarının kuru ot verimleri (kg/da)
Table 2. Hay yields (kg/da) of various mixture rates of annual legume forage crops with italian ryegrass

Karışım Türleri	Biçim Zamanı	Karışım Oranları (% İtalyan Çimi + % Baklagil)						Ort.
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100	
Li+Vs	BZ1	292	372	435	464	484	546	432
	BZ2	374	504	813	898	860	876	721
	BZ3	943	862	968	1080	1133	1204	1032
	Ort.	536	580	739	814	826	875	729
Li+Vv	BZ1	292	309	442	451	454	482	405
	BZ2	374	592	795	794	857	961	729
	BZ3	943	823	996	1097	1180	1308	1058
	Ort.	536	575	744	781	830	917	731
Li+Ls	BZ1	292	296	318	382	403	433	354
	BZ2	374	385	495	558	696	858	561
	BZ3	943	705	789	1032	1018	1209	949
	Ort.	536	462	534	658	706	833	622
Li+Tr	BZ1	292	301	344	359	388	442	354
	BZ2	374	342	487	547	562	661	495
	BZ3	943	724	864	896	996	1249	945
	Ort.	536	456	565	601	649	784	598
Li+Pa	BZ1	292	244	283	318	284	311	289
	BZ2	374	273	372	445	483	574	420
	BZ3	943	524	613	688	791	929	748
	Ort.	536	347	423	484	519	605	486
Ort.	BZ1	292	304	364	395	403	443	367
	BZ2	374	419	593	648	692	786	585
	BZ3	943	728	846	959	1024	1180	946
	Ort.	536	484	601	667	706	803	
LSD (%5)		BZ: 11 KT: 14 KO: 15 BZxKT: 24 BZxKO: 27 KTxKO: 34 BZxKTxKO: 59						

Çizelge 3. Farklı karışım oranlarındaki İtalyan çimi + baklagil yembitkisi karışımlarının kuru madde oranları (%)
Table 3. Dry matter contents (%) of various mixture rates of annual legume forage crops with Italian ryegrass

Karışım Türleri	Biçim Zamanı	Karışım Oranları (% İtalyan Çimi + % Baklagil)						Ort.
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100	
Li+Vs	BZ1	16.7	15.0	15.0	14.3	14.0	13.8	14.8
	BZ2	20.8	20.0	19.2	18.8	18.6	18.3	19.3
	BZ3	22.9	23.2	22.3	21.5	20.3	21.4	21.9
	Ort.	20.2	19.4	18.8	18.2	17.6	17.9	18.7
Li+Vv	BZ1	16.7	16.4	15.1	14.3	13.9	13.2	14.9
	BZ2	20.8	20.6	19.5	17.8	17.6	16.8	18.8
	BZ3	22.9	21.8	21.3	20.9	20.6	18.5	21.0
	Ort.	20.2	19.6	18.6	17.7	17.3	16.1	18.3
Li+Ls	BZ1	16.7	15.2	14.8	14.2	14.3	14.1	14.9
	BZ2	20.8	20.7	20.0	18.6	18.0	17.6	19.3
	BZ3	22.9	22.3	22.7	21.5	20.3	19.8	21.6
	Ort.	20.2	19.4	19.2	18.1	17.5	17.2	18.6
Li+Tr	BZ1	16.7	16.1	14.8	14.2	13.9	11.7	14.6
	BZ2	20.8	20.1	19.7	18.6	17.8	16.1	18.9
	BZ3	22.9	22.1	21.6	20.7	18.9	17.3	20.6
	Ort.	20.2	19.4	18.7	17.8	16.9	15.0	18.0
Li+Pa	BZ1	16.7	16.4	15.5	15.1	14.9	13.3	15.3
	BZ2	20.8	20.7	19.7	18.9	18.3	17.7	19.3
	BZ3	22.9	21.9	21.2	20.4	21.4	21.0	21.5
	Ort.	20.2	19.7	18.8	18.1	18.2	17.3	18.7
Ort.	BZ1	16.7	15.8	15.0	14.4	14.2	13.2	14.9
	BZ2	20.8	20.4	19.6	18.5	18.1	17.3	19.2
	BZ3	22.9	22.3	21.8	21.0	20.3	19.6	21.3
	Ort.	20.2	19.5	18.8	18.0	17.5	16.7	18.4
LSD (%5)		BZ: 0.1 KT: 0.2 KO: 0.2 BZxKT: 0.3 BZxKO: 0.3 KTxKO: 0.4 BZxKTxKO: 0.7						

kaydedilmiştir. Ele alınan karışımlar içerisinde en yüksek kuru madde oranı, 3. biçim zamanında, %80 *Lolium italicum* + %20 *Vicia sativa* karışımından % 23.26 ile elde edilirken, yine 3. biçim zamanının da yetiştirilen italyan çiminin saf olarak yetiştirildiği parseller (% 22.96) ile %80 *Lolium italicum* + %20 *Lathyrus sativus* karışımı da (%22.66) aynı yüksek değer grubunda yer almışlardır. Denemeden elde edilen en düşük kuru madde oranı ise 1. biçim zamanındaki saf olarak yetiştirilen *Trifolium resupinatum* parsellerinden %11.67 ile kaydedilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar, kuru madde oranının, biçim zamanının ilerlemesiyle arttığını, karışımdaki baklagil oranının artmasına bağlı olarak da azaldığını ve ayrıca karışıma girdiği baklagil türlerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gelişmenin ilerlemesiyle, bitkilerdeki genç ve su kapsamı yüksek dokuların yerini, kalın çeperli ve koyu özlü hücrelerden oluşan yaşlı dokular almakta ve buna bağlı olarak kuru madde oranlarında artmalar görülmektedir. Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularımız, biçim zamanının gecikmesiyle kuru madde içeriğinin yükseldiğini bildiren araştırmacılar (Avcıoğlu ve

Geren 1998; Soya ve ark. 2003; Çeçen ve ark. 2005) ile karışımdaki kuru madde oranının karışımı oluşturan türlere bağlı olarak değiştiğini bildiren pek çok araştırmacının ifadeleri ile uyumlu olarak bulunmuştur.

Ham Protein Oranı

Ham protein oranı verilerine uygulanan istatistikî analiz sonuçlarına göre, ele alınan tüm teksel faktörler ile bunların ikili ve üçlü 3'lü interaksyon etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Karışımlar içerisinde en yüksek ham protein oranı, 1. biçim zamanında, saf olarak yetiştirilen *Vicia sativa* parsellerinden %23.21 ile elde edilirken, en düşük ham protein oranı ise 3. biçim zamanındaki saf olarak yetiştirilen *Lolium italicum* parsellerinden %10.10 ile kaydedilmiştir. Araştırma sonuçları, ham protein oranlarının biçim zamanlarından önemli bir şekilde etkilendiğini ve gelişme düzeyi ilerledikçe düştüğünü göstermiştir.

Sonuç

Araştırma sonuçları, ham protein oranlarının biçim zamanlarından önemli bir şekilde etkilendiğini ve gelişme düzeyi ilerledikçe

Çizelge 4. Farklı karışım oranlarındaki italyan çimi + baklagil yembitkisi karışımlarının ham protein oranları (%)
Table 4. Crude protein contents (%) of various mixture rates of annual legume forage crops with italian ryegrass

Karışım Türleri	Biçim Zamanı	Karışım Oranları (% İtalyan Çimi + % Baklagil)						
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100	Ort.
Li+Vs	BZ1	12.60	17.52	18.96	20.51	21.07	23.21	18.98
	BZ2	11.49	16.69	18.02	19.27	19.82	21.72	17.84
	BZ3	10.10	15.76	16.68	17.96	18.45	20.01	16.49
	Ort.	11.40	16.66	17.89	19.25	19.78	21.65	17.70
Li+Vv	BZ1	12.60	17.11	18.88	19.72	19.94	21.92	18.36
	BZ2	11.49	16.45	18.07	18.20	18.49	19.86	17.09
	BZ3	10.10	14.85	16.45	17.14	17.43	18.50	15.75
	Ort.	11.40	16.14	17.80	18.35	18.62	20.09	17.07
Li+Ls	BZ1	12.60	15.28	16.36	18.08	18.61	20.61	16.92
	BZ2	11.49	14.27	14.90	16.10	16.62	17.99	15.23
	BZ3	10.10	12.97	13.65	15.16	15.40	16.53	13.97
	Ort.	11.40	14.17	14.97	16.45	16.88	18.38	15.37
Li+Tr	BZ1	12.60	13.59	14.38	14.77	15.15	17.37	14.64
	BZ2	11.49	12.47	13.32	13.65	14.16	16.05	13.52
	BZ3	10.10	11.28	12.17	12.56	12.91	14.70	12.29
	Ort.	11.40	12.45	13.29	13.66	14.07	16.04	13.49
Li+Pa	BZ1	12.60	15.17	16.45	18.36	18.94	23.49	17.50
	BZ2	11.49	14.14	16.07	17.54	17.98	22.25	16.58
	BZ3	10.10	13.36	15.02	16.43	17.70	20.48	15.51
	Ort.	11.40	14.22	15.85	17.44	18.20	22.07	16.53
Ort.	BZ1	12.60	15.73	17.00	18.29	18.74	21.32	17.28
	BZ2	11.49	14.81	16.08	16.95	17.41	19.58	16.05
	BZ3	10.10	13.64	14.80	15.85	16.38	18.04	14.80
	Ort.	11.40	14.73	15.96	17.03	17.51	19.65	

LSD (%5) BZ: 0.07 KT: 0.06 KO: 0.09 BZxKT: 0.16 BZxKO: 0.17 KTxKO: 0.22 ZxKTxKO: 0.39

düşüğünü göstermiştir. Gelişme çağındaki bitkiler fotosentez yüzeylerinin fazlalığı nedeniyle daha çok protein sentezlemekte ve dolayısıyla ham protein içerikleri de yüksek olmaktadır. Gelişmenin ilerlemesiyle hücre duvarlarının temel yapı maddesi olan ham selüloz üretimi artmakta, buna karşılık fotosentez alanlarının azalmasına bağlı olarak ham protein içeriği düşmektedir. Bulgularımız, biçim zamanının ilerlemesiyle ham protein oranı değerlerinin düşüğünü bildiren bazı araştırmacılar (Alizadeh and Teixeira da Silva 2013; Kusvuran ve ark. 2014a) ile karışımdaki ham protein oranının karışımı oluşturan türlere bağlı olarak değişim gösterdiğini ifade eden pek çok araştırmacı (Carr et al. 2004; Geren ve ark. 2004) ve inceledikleri karışımlardaki baklagil oranının artması ile ham protein oranının da artış gösterdiğini bildiren bazı araştırmacıların bulgularıyla uyumlu bulunmuştur (Strydhorst et al. 2008).

Kaynaklar

- Acar R. ve Özkaynak İ., 1995. Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yembitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirilme imkanları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst., 68s, Konya.
- Açıkgöz N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları (III.Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:478, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova-İzmir, 202s.
- Alizadeh K. and Teixeira da Silva J.A., 2013. Mixed cropping of annual feed legumes with barley improves feed quantity and crude protein content under dry-land conditions. Maejo International J. of Science and Technology, 7(1): 42-47.
- Anwar A., Ansar M., Nadeem M., Ahmad G., Khan S. and Hussain A., 2010. Performance of non-traditional winter legumes with oats for forage yield under rainfed conditions. Journal of Agric. Res., 48(2): 171-179.
- Avcioğlu R. ve Geren H., 1998. Hasat Dönemlerinin Bazı Değerli Yembitkilerinin verimine ve Yem kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Bil. Araş. Projesi No: 1997-ZRF-009 Kesin Sonuç Raporu, 44s.
- Balabanlı C., Albayrak S., Turk M. and Yuksel O., 2010. A research on determination of hay yields and silage qualities of some vetch+cereal mixtures. Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 204-209.
- Bayram G., Çarpıcı E.B. ve Çelik N., 2009. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) karışımlarında farklı karışım oranları ve biçim zamanlarının ot verimi ve kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, s: 501-504, Hatay.
- Carr P.M., Horsley R.D. and Poland W.W., 2004. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. Agronomy J., 96: 677-684.
- Çeçen S., Öten M. ve Erdurmuş C., 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yembitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 18(3): 331-336.
- Geren H., Avcioğlu R. ve Soya H., 2004. Bazı fiğ (*Vicia sativa*) çeşitlerinin bornova koşullarındaki hasıl performansları üzerinde araştırmalar. Anadolu, J. of AARI, 14(2): 35-48.
- Kusvuran A., Kaplan M. and Nazlı R.I., 2014a. Effects of mixture ratio and row spacing in hungarian vetch (*Vicia pannonica Crantz.*) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum Lam.*) intercropping system on yield and quality under semiarid climate conditions. Turkish Journal of Field Crops, 19(1): 118-128.
- Kusvuran A., Ralice Y. and Saglamtimur T., 2014b. Determining the biomass production capacities of certain forage grasses and legumes and their mixtures under Mediterranean regional conditions. Acta Advances in Agricultural Sciences, 2(2): 13-24.
- Uzun A., Gün H. ve Açıkgöz E., 2012. Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yembezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 26(1): 27-38.
- Soya H., Geren H. ve Avcioğlu R., 2003. İtalyan Çimi ve Tütlü Fiğ Karışımlarında Hasat Zamanlarının Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Bil. Araş. Projesi No: 2001-ZRF-010 Kesin Sonuç Raporu, 28s.
- Strydhorst S.M., King J.R., Lopetinsky K.J. and Harker K.N., 2008. Forage potential of intercropping barley with fabe bean, lupin or field pea. Agronomy J., 100(1): 182-190.
- Tan M. ve Serin Y., 1996. Değişik fiğ+tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 27(4):475-489.
- Uzun A. ve Aşık F.F., 2009. Bezelye+yulaf karışımında farklı karışım oranları ile biçim zamanlarının otun verimi ve kalitesi üzerine etkisi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, s: 584-587, Hatay.

Yem Bitkileri Tarımında Üretici Davranışlarının Belirlenmesi: Isparta İli Örneği

Cahit BALABANLI¹ Yeşim CİRİT¹ Senem KAYACAN¹
*Emre BIÇAKÇI¹ Osman YÜKSEL²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

²Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Uşak

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): emrebicakci@sdu.edu.tr

Öz

Bu çalışma Isparta ilinde yem bitkileri tarımının en fazla yapıldığı Şarkikaraağaç, Keçiborlu, Senirkent ve Yalvaç ilçelerindeki üreticilerin yem bitkisi tarımına olan yaklaşımı ve kullandıkları teknikler ile üretici uygulamalarının tespit edilmesi ve yem bitkileri tarımının ne düzeyde olduğunun belirlenmesi için yapılmıştır. Bu amaca yönelik anket soruları hazırlanmış, dört ilçeden tesadüfen seçilen 13 köyde 120 üretici ile yüz yüze görüşülerek anket yapılmış, anket sonuçları düzenlenmiş, elde edilen değerler SPSS istatistik programında analiz edilerek değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin en büyük sorunları sulama imkanlarının yetersiz ve sulu arazi varlığının az olması, yem bitkilerine uygulanan politikaların yetersiz olması, teşvik ve desteklemelerin uygulandığındaki eksiklikler ve girdi maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Ayrıca üreticilerin geleneksel yöntemlere bağlı olmasının üretime yönelik uygulamalarda eksikliğe neden olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üretici davranışları, yem bitkileri, sorunlar ve beklentiler, Isparta

Determination of Forage Crops Producer Behaviour in Agriculture; Example of Isparta Province

Abstract

Goal of this Project is determine the differences between researches and approach to forage crops agriculture of producers in Şarkikaraağaç, Keçiborlu, Senirkent and Yalvaç counties that made the most of forage crops agriculture and technics are used by them. Survey questions were prepared for this purpose. The survey was made by interviewing face to face with 120 producers live in 13 villages selected randomly from the four counties, survey results were held, The values obtained were analyzed using SPSS evaluated and interpreted. According to the results of survey the biggest problems of the producers are insufficient irrigation abilities and the presence of irrigated land, incapability of policies implemented on forage crops, deficiency in application of poling and high input costs. It is seen that Producers' riding on customs caused to deficiency in applications.

Keywords: Producer behavior, forage crops, problems and prospects, Isparta

Giriş

Hayvanlar ve hayvansal ürünler insan yaşamının sürdürülmesi ve kolaylık sağlaması açısından çok önemli bir faktördür. Dolayısıyla hayvan yetiştiriciliği insanoğlunun en eski tarımsal uğraş alanlarından ve geçim kaynaklarından birisi olmuştur ve bu konumunu bugün de sürdürmektedir. Hayvancılık sektöründe girdilerin önemli kısmını yemler oluşturmaktadır. Hayvan beslemede kullanılan yemler, kesif ve kaba yemler olmak üzere ikiye ayrılır. Kesif yemler hayvanların günlük enerji ve protein ihtiyacını

denkleştirmek için verilirken, hayvan sağlığı ve et-süt veriminin artırılması için hayvansal üretimde vazgeçilemeyen ve olmazsa olmaz öneme sahip tek yem grubu kaba yemlerdir (Kılıç 2003). Ülkemizde uzun yıllardan beri süregelen kaba yem yetersizliği sorunu mevcuttur. Ülkemizde olduğu gibi Isparta koşullarında da mevcut hayvan varlığının beslenebilmesi için ihtiyaç duyulan kaba yem üretimi yeterli değildir. Kaba yem açığının kapatılmasında, tarla tarımı içerisinde alternatif yem bitkilerinin üretimine yer verilmelidir.

Ülkemizde ve Isparta'da yem bitkileri ekim alanı ve üretiminde son yıllarda verilen tarımsal destek ve teşviklerle önemli ilerlemeler kaydedilmiş ancak mevcut durum halen arzu edilen seviyede değildir. Isparta'daki tarım ve hayvancılık işletmelerinin küçük ve orta ölçekli olmaları ve çeşitli sosyal ve kültürel nedenlerden dolayı yem bitkileri tarımına verilen destek ve teşviklerden zaman zaman beklenen etki görülememektedir. Bu çalışmada, küçük ve orta ölçekli işletmelerde yem bitkileri tarımında karşılaşılan güçlükler, sorunlar ile üretici davranışlarının belirlenmesi, yem bitkileri tarımını geliştirmeye yönelik uygulama ve politikaların hedefleri ile elde edilen çıktılar arasındaki ilişkinin kuvvetlendirilmesi yanında mevcut durumun tespiti ve iyileştirmeye yönelik yapılacak çalışmalara alt yapı oluşturması amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

TÜİK verilerine göre Isparta ilinde yem bitkileri yetiştiriciliğinin en yaklaşık %78'i Şarkikaraağaç, Yalvaç, Keçiörlü ve Senirkent ilçelerinde gerçekleştirilmektedir (Anonim 2013). Bu nedenle bu ilçeler araştırma alanı olarak seçilmiştir. 4

ilçede toplam 120 işletmeden derlenen verilerle çalışılmış (Bal 2005; Yang 1964) bu doğrultuda yem bitkisi üreticilerinin sosyo-ekonomik yapılarının belirlenmesine yönelik anket hazırlanmıştır (Çizelge 1). Hazırlanan anket formu, olabilecek aksaklıkların önceden tespit edilebilmesi için ön çalışma olarak merkeze bağlı köylerde denenmiştir. Belirlenen ilçeler ve köylerinde bulunan 120 üretici ile yüz yüze görüşülerek anket yapılmıştır.

Bu çalışmada yapılan toplam 120 anketin %26'sı (31 tanesi) Senirkent ilçesine bağlı köylerde, %25'i (30 tanesi) Şarkikaraağaç ilçesinin köylerinde, %25'i (30 tanesi) Yalvaç ilçesinin köylerinde, %24'ünde (29 tanesi) Keçiörlü'nün köylerinde yapılmıştır. Şarkikaraağaç, Yalvaç, Keçiörlü ve Senirkent ilçelerinde 120 işletmede çalışanlarla aşağıdaki soruları içeren anket yapılmış, alınan cevaplar tukey testi t ullanılarak değerlendirilmiştir (Hammond 1995).

Anket soruları kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmış, üreticilerden elde edilen birincil veriler bilgisayar ortamında SPSS programı kullanılarak analiz edilmiş ve uygun çizelgeler haline getirilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan anket formundaki ifadeler

Table 1. Statements in survey form used in this study

No	Yargı cümleleri	1	2	3	4	5
1	Çiftçilerin yem bitkileri üretimi ile ilgili bilgi düzeyleri yeterlidir					
2	Yem bitkisi üretimi yapan üreticilerin pazarlama sorunları yoktur					
3	Türkiye'de yem bitkilerine uygulanan politikalar yeterlidir					
4	Yem bitkilerinde teknoloji kullanımına gerek yoktur.					
5	Yem bitkileri üretiminin çevreye herhangi bir zararı yoktur					
6	Türkiye'de yem bitkilerinin fiyatları dünya fiyatlarına göre yüksektir					
7	Yem bitkileri üretimi yapan üreticilerin alternatif ürünlere yönelme ihtimali yoktur					
8	Türkiye'de yem bitkileri üreticileri AB standartlarında üretim yapmaktadır					
9	Yem bitkisi üretimi ülke hayvancılığı için çok önemlidir					
10	Türkiye'de yem bitkisi üreticileri üretimi ticari amaçla yapılmaktadır					
11	AB'ye girerse yem bitkileri üretimi bundan olumsuz etkilenir					
12	Yem bitkilerinde ilaç kullanım düzeyi yüksektir					
13	Yem bitkileri üretimi mekanizasyon gereksinimi yüksek bir üretim tarzına sahiptir					
14	Türkiye'de yem bitkileri üretiminde hasat kayıpları çok düşüktür					
15	Yem bitkileri üretiminde tüketici tercihleri dikkate alınmaz					
16	Üreticiler yem bitkisi üretim kararını alırken ürün fiyatlarından etkilenmezler					
17	Türkiye'de yem bitkileri üreticilerinin gelir düzeyi yüksektir					
18	Yem bitkileri üretimi yapan üreticiler iyi derecede örgütlüdürler					
19	Türkiye'de yem bitkilerine yönelik politikaların belirlenmesinde üreticilerin görüşleri dikkate alınmamaktadır.					
20	Üreticinin yaşadığı yerdeki mera varlığı yem bitkisi üretimini doğrudan etkiler					

Yukarıdaki yargı cümleleri için uygun gördüğünüz cevapları işaretleyiniz.

1:Kesinlikle Katılıyorum, 2:Katılıyorum, 3:Kısmen Katılıyorum, 4:Katılmıyorum, 5:Kesinlikle Katılmıyorum

Bulgular ve Tartışma

Isparta yöresinde seçilen üreticilere sorulan sorular ve üreticilerden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Buna göre; Anket yapılan üreticilerin sosyo-demografik özellikleri şu şekilde değişim göstermiştir. Görüşme yapılan 120 yem bitkisi üreticisinin yaş ortalaması 48 olarak tespit edilmiştir. 120 üreticinin %90'ı evlidir. Üreticiler ortalama 94.51 da alanda yem bitkisi yetiştiriciliği yapmaktadırlar. Isparta ilçelerindeki üreticiler hayvan beslenmesinde en fazla buğday samanı, arpa samanı, yulaf samanını kullanmaktadırlar. Yem bitkilerinin hayvan beslenmesinde kullanımında ise en başta fiğ ve korunga gelmektedir. Yonca üretimi dört ilçe de toplam 86 kişi tarafından; ortalama 8.128 dekar alanda yapılmaktadır. İlçelere göre yonca ekim alanları bakımından ise yapılan varyans analizi sonucunda ilçelerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yonca ekiminin ortalama 8.128 dekar alanla sınırlı kalması dikkat çekmektedir. Yapılan Tukey testi sonucunda Keçiborlu ilçesinin 13.33'dekarlık ortalama yonca ekim alanıyla Şarkikaraağaç ve Yalvaç ilçelerinden daha büyük ekim alanlarına sahip olduğu görülmüş olup en düşük yonca ekim alanı 5.96 da ile Yalvaç ilçesinde yer almaktadır. Fiğ üretimi dört ilçe de toplam 76 kişi tarafından, ortalama 18.28 dekar alanda yapılmaktadır. İlçelere göre fiğ ekim alanları bakımından yapılan varyans analizi sonucunda ilçelerin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yalvaç İlçesi 30.92'lik ortalama fiğ ekim alanı ile ilk sırada yer almış, bunu sırası ile Senirkent, Şarkikaraağaç ve Keçiborlu ilçeleri izlemiştir. Buğday samanı üretimi dört ilçe de toplam 107 kişi tarafından, ortalama 30.97 dekar alanda yapılmaktadır. İlçelere göre buğday ekim alanları bakımından yapılan varyans analizi sonucunda ilçelerin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Buna göre Yalvaç'ın 49.37 'dekarlık ortalama buğday ekim alanı ile en büyük ekim alanlarını içermekte Senirkent ilçesi ise 13.74 da ile en düşük ekim alanına sahiptir. Korunga, hayvan pancarı, yulaf samanı, yem şalgamı, sudan otu ekim alanlarında; arpa samanı, triticale samanı ve mısır silajı üretiminde ilçeler arasında istatistik açıdan farklılık görülmemiştir. Küspe dört ilçede toplam 59 kişi tarafından ortalama 23.07 ton/yıl olarak hayvanlara yedirilmiş, ilçeler arasında istatistik açıdan farklılık gözlenmemiştir. Buğday samanı, arpa samanı, triticale samanı hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan bitkisel materyallerdir. Üreticilerin %39.2 si yem bitkilerini hayvanın kaba yem ihtiyacını karşıladığı için, %16.7'si et ve süt

verimini arttırdığı için, %15'i yetiştirilmesinin kolay olduğu için, %15'i ise hayvansal üretimde gider maliyetini düşürdüğü için tercih etmektedirler. Anket yaptığımız üreticilerin %74'ünün yem bitkilerini kendi hayvanlarının ihtiyacını karşılaması için ürettiği ve ürettiği yemin tamamını hayvanlarına verdiği belirlenmiştir. Nitekim Şahin ve Yılmaz (2008), Van koşullarında yaptıkları çalışmada yem bitkisi üreten işletmelerin tamamının ürettikleri yemi kendi işletmelerinde kullandıklarını belirlerken, bazı durumlarda dışarıdan da yem bitkisi aldıklarını tespit etmişlerdir. Üreticilerin %21'i ürettiği yem bitkilerinin bir kısmını hayvanlarının ihtiyacını karşılamak için kullanırken, %5'i ise yem bitkilerini sadece pazarlamak amacıyla, %74'ü ise her iki amaçla ürettiğini belirtmiştir. Anket yapılan üreticilerin ekim yaptığı arazilerin %27.5'i tamamen kendilerine aittir. Geriye kalan arazilerde ise ortak ve kiralama yollarına gidilmiştir. Ekim alanlarında ortak ve kiralama yoluna gidilmesi üreticiler açısından masraflı olmakta ve ekim alanlarını kısıtlamaktadır. Yem bitkisi üreticilerinin %99.17'si ekim yaparken teknolojik tarım aletlerini kullandıklarını ifade etmektedirler. Anket yapılan yem bitkisi üreticilerinin ekim işlemlerini %95.1'i mibzer ile, %3.3'ü gübre dağıtıcısı ile %1.6'sını ise elle gerçekleştirdiğini söylemiştir. Üreticilerin çiftçi eğitim merkezleri, Tarım İl müdürlükleri ve Tarım Bakanlığı'na bağlı kuruluşlarca eğitilip bilgi açığının giderilmesi gerekmektedir. Ayrıca üreticilerin eğitimsizliği ve yeterince gayret göstermemeleri nedeniyle tarımsal ürünler iyi şekilde değerlendirilememektedir. Bu nedenle bu alanda eğitime önem verilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Nitekim Bal ve Dernek (2001)'de Isparta ilinin tarımsal altyapısını, mevcut potansiyelini geliştirmek için yapılması gerekenler ve Eğirdir ilçesinin önemini ve mevcut potansiyelinin geliştirilmesi için yapılması gerekenlerin neler olabileceği yönünde yaptıkları çalışmada; bölgede tarımsal ürünlerin değerlendirilmesi için pazarlama sisteminin geliştirilmesi, işletmelerin yapılarının iyileştirilmesi ve bölge tarımının yapısını geliştirmeye yönelik araştırma ve geliştirme çalışmalarının artırılması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Cevher ve Karakurt (2010) ve Karadavut ve ark. (2011)'de yaptıkları çalışmalarda benzer bulguları elde etmişlerdir. Yem bitkileri üreticileri tohumluk fiyatlarını takip etmektedirler. Tohumluk fiyatlarının uygun olması üreticilerin tohumluk alacağı yerin seçiminde en büyük etkidir. Buna göre anket yapılan üreticilerin %39.6'sı kullanacağı tohumlukları önceki yıllarda üretim temin ettiğini, geriye kalan üreticiler ise fiyatların uygunluk durumuna göre çeşitli firma, kooperatif ve

kuruluşlardan tohumlukları temin ettiklerini belirtmişlerdir. Yapılan ankette yem bitkisi üreticilerinin %80'isertifikalı tohum fiyatlarının yüksek olduğunu ve fiyatların düşürülmesi gerektiğini bildirmiştir. Sertifikalı tohumlukta teşvik primleri artırılmalı, çiftçiler sertifikalı tohumluk kullanımı konusunda bilgilendirilmeli ve ikna edilmelidir (Karadavut ve ark. 2011). Yem bitkisi üreticilerinin %63'ü yem bitkisi dışında başka bitkileri de yetiştirdiğini belirtirken, %37'si yalnızca yem bitkisi yetiştirdiğini belirtmiştir. Üreticilerin %95.7'si ot hasadını çayır biçme makinesiyle (tamburlu çayır biçme makinesi ile) gerçekleştirmektedir. Orak, tırpan ve elle hasat yöntemleri gibi eski ot hasat yöntemlerinin çok az tercih edilmesi, üreticilerin mekanizasyon kullanımında mesafe aldıklarını göstermiştir. Yem bitkisi üreticilerinin %95'i hayvancılık faaliyetiyle uğraştıklarını belirtmiş, %5'i ise hayvancılık faaliyetiyle uğraşmadıklarını ifade etmişlerdir. Hayvancılık faaliyetiyle uğraşmamalarının nedeni %5'lik kesime sorulduğunda; Ekonomik bulmadıkları için ve yeterli vakit bulamadıkları için hayvancılık yapmadıklarını söylemişlerdir. Yem bitkisi üreticilerinin ortalama büyükbaş hayvan varlığı 19, ortalama küçükbaş hayvan varlığı ise 81 adettir. Üreticilerin %47'si hayvancılığı ticari amaçla yaptığını, %44'ü ise hem ticari hem de kişisel amaçla hayvancılık faaliyetini gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Anket yapılan yem bitkisi üreticilerinin %63'ü teşvik ve desteklemelerden faydalandığını söylemiş, %37'lik kısım ise yararlanmadığını belirtmiştir. Yem bitkileri üreticilerinin teşvik ve destekten faydalanmama sebepleri arasında en başta %88.6 oranıyla arazinin kiralık olması gelmektedir. Arazilerin kiralık olması üreticilerin alması gereken desteğin tarlasahiplerine verilmesine neden olmaktadır. Teşvik ve desteklemelerde düzenlemeler yapılarak desteklemelerin üretim yapan kişilere verilmesi, yem bitkileri tarımında üreticiye katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra üreticilerin; % 6.8'i yem bitkisi ekim miktarı az olduğu için, kalan %4.5'i ise teşvik ve desteklemelere gerek duymadığı için faydalanmadığını belirtmiştir. Yem bitkisi üreticileri devletin vermiş olduğu teşvik ve desteklemelerden genel anlamda haberdardır ve yararlanmaktadırlar. Üreticilerin sulama desteğinden haberdar olmamaları (%7.5) dikkat çekmektedir. Üreticilerin % 90.83'ünün su desteğinden yararlanmadığı belirlenmiştir, yem bitkisi desteğinden faydalanmanın ise %35 oranında olduğu belirlenmiştir. Yem bitkisi üreticilerinin desteklemeler konusunda bilgilendirilmesi ve yem bitkisi üretiminde belirli bir düzeye gelene kadar desteklemelere devam edilmesi gerekmektedir. Anket yapılan üreticilerin

%91.7'si yem bitkisi üretim masraflarını yüksek bulduklarını ve %77.5'i ise yem bitkileri yetiştiriciliği ile ilgili desteklemelerin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Üreticilerin %75'inin gerçekleştirilen panel ve sempozyumlara katılmadıkları belirlenmiştir. Katılmamalarına gerekçe olarak üreticilerin %39'unun panel ve sempozyumdan haberinin olmadığını, %37'sinin ulaşım imkansızlığı nedeniyle panel ve sempozyumlara katılmadıklarını, %16'sı bu konu ile ilgilenmediklerini, üreticilerin kalan %8'i ise panel ve sempozyuma gerek duymadıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %55.8'i kitap, dergi ve broşür gibi yayınları okumadıklarını, %44.2'si ise bu kaynaklardan yararlandığını belirtmiştir. Yem bitkisi üreticilerinin %43.3'ü kitap, dergi vs. gibi yayınları kolay temin edemediklerini, %10.5'i yayınlardan haberinin olmadığını, %31.3'ü ilgisinin olmadığını, %11.9'u yayınlara gerek duymadığını kendi bilgisinin yeterli olduğunu belirtmiş %3'ü ise okur-yazar olmadıklarını söylemiştir. Yem bitkisi üreticilerinin kitap, dergi, broşür vs. gibi bilgi ve haber edinebileceği yayın organlarına ilgilerinin artırılması sağlanmalıdır. Üreticilerin kitap, dergi, broşür vs. gibi yayınları temin edebileceği olanakların artırılması okunma oranına da belirli bir artış ve katkı sağlayabilecektir. Ayrıca üreticilerin günümüz çağının en önemli kaynakları olan tv ve internetten sıkça yararlandığı gözlemler arasındadır. Yem bitkisi üreticilerinin %78'i yardım alabileceği bir kooperatif ve kuruluşa üye olduğunu belirtmiştir. %22'si ise yem bitkisi yetiştiriciliği ile ilgili herhangi bir kooperatif veya kuruluşa üye olmadığını belirtmiştir. Üreticilerin kooperatiflere üye olması, hem bilgi edinme konusunda hem de kooperatiflerin çeşitli faaliyetlerinden yararlanma konusunda katkı sağlayacaktır. Üreticilerin emeğinin korunmasını sağlayacak, ayrıca kooperatifler buldukları yörenin sosyo-ekonomik durumlarının iyileşmesinde önemli rol oynayacaklardır. Hayır cevabını veren %22 oranındaki üreticilere "neden üye değilsiniz?" sorusu yöneltildiğinde; üreticilerin büyük çoğunluğunun kooperatif faaliyetlerini yeterli bulmadığı ve bölgelerinde kooperatif kuruluşları olmadığı için üye olmadıkları şeklinde cevap alınmıştır. Yapılan anket çalışmasında en önemli sorun olarak sulama (%63.3) ve sulu arazi varlığının yetersiz olması (%51.7) belirtilmiştir. Üreticiler sulama olanaklarının artırılması gerektiğini ve bu yönde çalışmaların yapılmasını istemektedirler. Yetiştiricilik hususunda teşvikler yapılması ve bilgi verilmesi kuşkusuz önem arz etmektedir. Üreticilerin %43.3'ü teşvik ve bilgi yetersizliğinin %44.2'si ise alet ekipmanın yetersiz olmasının önemli bir sorun olduğunu dile getirmişlerdir. Alet ve ekipmanların tarımda

oldukça fazla yer alması nedeniyle işçi bulmanın çok önemli bir sorun oluşturmadığı üreticiler tarafından bildirilmiş, ancak belirli dönemlerde işçinin yetersiz olmasının önemli bir sorun olduğu ifade edilmiştir. Yavuz ve Ceylan (2004)'ın elde ettiği çalışmalar bulgularımızı destekler niteliktedir. Elde edilen verilere göre en fazla talep edilen hizmetlerin başında, mazot fiyatlarının düşürülmesi gelmektedir. Ekim alanlarının işlenmesi, bakımının yapılması, hasat ve harman işlemlerinin gerçekleştirilmesi açısından düşünüldüğünde yakıt önemli bir gideri oluşturmaktadır. Mazot fiyatlarının düşmesi üretici açısından olumlu bir etki gösterecektir. Tohumluk, gübre ve ilaç fiyatları ile sulama giderlerinin düşürülmesi yoğun bir şekilde talep edilmektedir. Girdi maliyetlerinin yüksek olması üretici açısından önemli bir sorunu oluşturmaktadır. Diğer bir beklenti ise teşvik ve desteklemelerin artırılmasıdır. Teşvik ve desteklemelerin artırılması, üretim miktarına göre destek verilmesi ve desteğin üretim yapan kişiye verilmesi istenmektedir. Üretim miktarına göre destek verilmesi üreticileri daha kaliteli ve verimli bitki yetiştirmeye teşvik edecektir. Yem bitkileri yetiştiriciliği yapan üreticilerin ekim alanlarının bir kısmının kira olması ve bu durum sonucunda destekten kendisinin yararlanamaması önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Desteklemelerin içeriği konusunda bakanlığın önlemler alması ve girişimde bulunması gereği ortaya çıkmaktadır. Hayvansal girdinin önemli bir kısmını oluşturan kesif yemlerin fiyatlarının düşürülmesi de beklentiler arasındadır. Bölgede dile getirilen bir diğer talep ise et ithalatının durdurulmasıdır. Et ithalatının yerli üreticinin elindeki hayvanların pazar değerinin düşmesine neden olduğu belirtilmektedir. Yem bitkisi üretiminde kimyasal kullanımını azaltabilecek ve çevrenin korunmasını sağlayabilecek bir beklenti ise; biyolojik mücadeleye gerekli desteğin ve önemin verilmesidir. Bölgede yetiştiricilik konusunda bilgi ve bilinç açığının kapatılması için, ziraat mühendisleri tarafından çalışmalar yapılması talep edilmektedir. Sorular kısmında verilen yargı cümleleri üreticiye yöneltilmiş olup aşağıdaki cevaplar alınmıştır. Üreticilerin %77.5'i Türkiye 'de yem bitkilerine uygulanan politikaları yeterli görmemekte, %84.2'si yem bitkilerinde teknoloji kullanımının gerekli olduğunu savunmakta,%90'ı yem bitkileri üretiminin çevreye herhangi bir zararı olmadığına katılmakta,%75.8'i Türkiye 'deki yem bitkileri fiyatlarını dünya fiyatlarına göre yüksek bulmakta,%66.7'si ne göre Türkiye 'de ki yem bitkileri üreticileri AB standartlarında üretim yapmamakta,%96.7'si yem bitkisi üretimini ülke hayvancılığı için çok önemli görmekte,% 64.2'si

yem bitkileri üretiminde mekanizasyon gereksinimini yüksek bulmamakta, %80'i üretim kararını alırken ürün fiyatlarından etkilendiklerini belirtmekte,%86.7'si Türkiye' de ki yem bitkisi üreticilerinin gelir düzeyini yüksek bulmamakta, %75.8'i iyi derecede örgütlü olmadıklarını belirtmekte, %80.8'i Türkiye'de yem bitkilerine yönelik politikaların belirlenmesinde üretici görüşlerinin dikkate alınmadığını vurgulamakta,%79.2'si yaşadıkları yerdeki mera varlığının yem bitkisi üretimini doğrudan etkilediğini savunmakta ve mera varlığının artırılmasını istemektedir.

Sonuç

Genel olarak üreticiler yem bitkilerini kendi hayvanlarının yem ihtiyacını karşılamak için üretmektedirler. Isparta yöresinde yapılan çalışmada üreticilerin yem bitkisi tarımı ve yetiştiriciliği konusunda önemli bilgi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Üreticilerimiz yem bitkisi yetiştiriciliği konusunda belli deneyime sahiptirler ancak geleneksel yöntemlere dayalı alışkanlıklar üreticileri yanlış uygulamalara sevk etmiştir. Bunun en iyi örneğini ekimde kullandıkları tohumluk miktarlarının normalden fazla olması göstermiştir. Bu durum tohumluk israfına neden olduğu gibi üründe gider maliyetlerini de artırmaktadır. Isparta da üreticilerin eğitim seviyesi düşük olup, geleneksel tarıma dayalı yetiştiricilik yapmakta oldukları, tarımsal ürünlerin daha iyi değerlendirilmesi için işletme yapılarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi yönünde yeterli çabalarının olmadığı ve bu alanlarda eğitime önem verilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde ki üreticiler yem bitkileri üretiminde alet-ekipman yetersizliği, sulama suyu, sulu arazinin yetersiz olması, teşvik ve bilgi yetersizliği sorunlarıyla karşılaşmaktadırlar. İşgücü yetersizliği sorunu ise üreticilerin yarısı tarafından önemli bir sorun teşkil etmiştir. Çalışma yapılan alandaki üreticilerin yem bitkileri yetiştiriciliği yaparken teknolojik tarım aletlerinden faydalandığı görülmektedir. Ekim işlemini mibzer gibi teknolojiye uygun aletlerle kısa zamanda gerçekleştirmekte ve verimi artırıcı unsurları bir araya getirmektedirler. Üreticilerin %63'ü arazilerinde yem bitkileri ve diğer tarım ürünlerine yer verdiklerini ifade etmiştir. Anket yapılan üreticilerin %80'ine göre sertifikalı tohumluk fiyatları uygun değildir. Sertifikalı tohumluk konusunda çalışmalara ağırlık verilmeli, desteklemeler artırılmalı ve böylece üreticiler sertifikalı tohumluğun yararları konusunda bilgilendirmeli ve kullanımı konusunda ikna edilmelidirler. Bölgedeki üreticiler Türkiye'de uygulanan tarımsal politikaları yeterli görmemekte aynı zamanda yem bitkilerine yönelik politikalar

belirlenirken üreticilerin görüşlerinin alınmadığını belirtmektedirler. Hayvan beslemede meraların önemini kavramışlar ve meraların ıslah edilmesi gerektiğini ve vurgulamışlar ve üreticiler olarak örgütlü olmadıklarını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak üreticilerin en büyük sorunlarının başında maliyeti doğrudan etkileyen yüksek mazot fiyatları gelmektedir. Bunun ardından yüksek tohumluk, gübre, yem ve ilaç fiyatları ile sulama giderleri gelmekte, bu sorunlar üreticiyi düşük verim getiren geleneksel yöntemleri kullanmaya itmektedir. Diğer önemli bir sorun ise desteklemelerin yetersiz olması, desteklerin üretim miktarına göre değil ekim alanına göre veriliyor olması ve desteklemelerin üretim yapan kişiye değilde arazi sahibine verilmesidir. Hayvansal üretimde verime etki eden önemli hususlardan biri olan kesif yem fiyatlarının yüksekliği çiftçilerimizi zorlamaktadır. Buna birde et piyasasını aşağı çeken ucuz et ithalatı eklendiğinde üreticilerin kar oranı çok düşmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bu sorunlar doğrultusunda yem bitkisi ve et üretiminin önünü açmak için mazot, tohumluk, gübre, yem ve ilaç fiyatlarının aşağı çekilmesi, sulama olanaklarının artırılması, destekleme politikalarının çiftçinin sorunlarına odaklanarak yeniden düzenlenmesi, kesif yem fiyatlarının düşürülmesi ve ucuz et ithalatının durdurulmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma 2209-A - Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Programı tarafından desteklenmiştir. (Proje No:1919B011301636).

Kaynaklar

Anonim, 2013. [www.tuik.gov.tr /bitkiselapp/bitkisel.zul](http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul)

- Bal T., 2005. Göller Bölgesinde Tarla Bitkileri Üretimine Ekonomik Analizi ve Başlıca Ürünlerin Arz Duyarlılıklarının Hesaplanması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış.
- Bal T. ve Dernek Z. 2001. Isparta ilinin tarımsal potansiyelinin geliştirilmesi ve eğirdir'in önemi. I. Eğirdir Sempozyumu, Eğirdir-Isparta.
- Cevher C. ve Karakurt E., 2010. Mera ıslah çalışması yürütülen köylerde yem bitkisi üretimini arttırmaya yönelik yayım çalışmasının değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19(1-2):17-23.
- Hammond D.S., 1995. Post-dispersal seed and seedling mortality of tropical dry forest trees after shifting agriculture. Chiapas, Mexico. Journal of Tropical Ecology, 11: 295-313.
- Karadavut ve ark., 2011. Konya ili yem bitkileri üreticilerinin sosyo-ekonomik yapıları ile başarılı üretimi etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Bingöl Ün. Fen. Bil. Dergisi, 1(2).
- Kılıç A., 2003. Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. www.zmo.org.tr
- Şahin K. ve Yılmaz İ.H., 2008. Van ilinde yem bitkileri tarımı, mera kullanımı ve sosyo ekonomik yapı üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(4):414-419.
- Yang, W.Y., 1964 .Ziraai İşletmecilikte Tektik ve Araştırma Metotları (Çeviri: M. Talim), Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Yavuz G., Ceylan İ.C., 2004. Polatlı ilçesinde üreticilerin yem bitkileri üretimine karar verme sürecinde etkili faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Azotun Silaj Verimine ve Silaj Kalitesine Etkisi

*Ali KOÇ

Murat ÇALIŞKAN

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): kocali@gthb.gov.tr

Öz

Bu araştırma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Tarla Bitkileri Biriminde 2012 yılında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak BATEM 7252 (SİDE), BATEM 7255 (ŞAFAK) ve BATEM 5455 (BURAK) silajlık mısır çeşitleri kullanılmıştır. Dekara silaj verimi, silajdan alınan örneklerde silaj kalite kriterlerinden ADF (Asit çözünmeyen deterjan lifi), ADL (Asit deterjan çözünmeyen lignin) ve NDF (Nötral Çözünmeyen Deterjan Lifi), ham protein, ham yağ, ham selüloz, pH, Flieg puanı, silajda kül, silajda kuru madde ve toprak özelliklerine bakılmıştır. Kontrol parsellerinde BURAK, SİDE, ŞAFAK çeşitlerinde ortalama verimler sırasıyla Burak çeşidinde 5281 kg/da, Side de 5193 kg/da ve Şafak çeşidinde 5226 kg/da olmuştur, 28 kg/da azot uygulamasında verimler ise sırasıyla 8348, 8114 ve 8583 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek azot uygulamasında (35 kg/da) verimlerde azalmalar görülmüştür. Silaj kalite değerlerinde olan N (azot) miktarına bağlı olarak ADF, ADL, NDF, pH, fiziksel özellikler, silajda kül oranlarının düştüğü, ham protein azot miktarının artışına paralel olarak yükseldiği maksimum nokta oluşturduğu silajda azotun yağ oranına etki etmediği görüldü, Silajda kuru madde oranının azot miktarına bağlı olarak düştüğü görüldü. Yukarıda yapılan analizlerde silaj kalitesini arttırdığı ve hayvan sindirimini kolaylaştırarak sindirilemeyerek atılan maddeyi azalttığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Mısır, silaj, azot, kalite

Effects of Nitrogen on Silage Yield and Quality

Abstract

This research was conducted West Mediterranean Agricultural Research Institute in 2012 in Aksu Agronomy Department. BATEM 7252 as the study material (in SI), BATEM 7255 (DAWN) and BATEM 5455 (Burak) silage corn varieties are used. Dekar silage yield, the silage quality criteria in samples taken from the silage ADF (acid insoluble detergent fiber), ADL (acid detergent insoluble lignin) and NDF (neutral insoluble detergent fiber), crude protein, crude fat, crude fiber, pH, Flieger points, ash silage, it was examined in the silage dry matter and soil characteristics. Burak control plots, SIDE, respectively, the average yield varieties John DAWN kind 5281kg / ha, Side at 5193 kg / 5226 and the dawn sort kg/ha, respectively. 28 kg/ha of nitrogen application on the yield, respectively, 8348, 8114 and 8583kg/ it is determined. The highest nitrogen application (35 kg / N) in yield reductions were seen. N. in silage quality value (nitrogen), depending on the amount of ADF, ADL, NDF, pH, Flieger points and decreased ash content in the silage crude protein silage formed increases the maximum point in parallel to increase the amount of nitrogen was observed to affect the fat content of nitrogen. Of dry matter content in silage showed a decrease depending on the amount of nitrogen. To increase the quality of silage made in the analysis above and the animals were found to reduce the discarded items by facilitating the digestion.

Keywords: *Zea mays*, silage, nitrogen, quality

Giriş

Mısır, dünyada insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yanında, sanayide yağ, nişasta, şeker, bira ve alkol yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde ise en çok insan ve hayvan beslemesi ile kağıt sanayinde kullanılmaktadır. Mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre artmış, gün geçtikçe de artmaya

devam etmektedir. Bunun sebebi olarak birim alandan yüksek verim alınması, yetiştirme tekniği, hasat, nakliye ve depolama gibi işlemlerin kolay oluşu ve sürekli geliştirilme özelliğine sahip olmasıdır. Dünyada üretilen mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde mısırın

kullanımı hayvan beslenmesinde %46, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak %54'dir. Gelişmiş ülkeler ise mısırın kullanımı hayvan beslenmesinde %90, insanların beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak %10'dur. Dünyada insan beslenmesinde tüketilen günlük kaloringin %11'i mısır bitkisinden sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelere %4'e düşerken, Meksika ve Orta Amerika gibi ülkelere %27'e kadar yükselmektedir. Dünyada ekiliş alanları ve üretim miktarları incelendiğinde ilk sırayı ABD, ikinci sırayı Çin ve üçüncü sırayı da Brezilya almaktadır. ABD'leri üretim miktarı bakımından istatistikî değerlere bakıldığında açık ara ile önde gitmektedir. Dünyada mısır üretimi yapan 163 ülke incelendiğinde; ekilen toplam alanın 161 milyon hektar, üretim miktarının 823 milyon ton ve dekara ortalama verim 511 kg/da olduğu görülmektedir. Ülkemiz mısır üretimi yapan 163 ülke arasında ekiliş alanı bakımında 41'inci, üretim miktarı bakımından 22'inci ve dekara ortalama verim bakımından ise 29'uncu sırada yer almaktadır. Ülkemizde 593 bin hektarlık alanda 4.3 milyon ton mısır üretimi yapılmakta ve ortalama 718 kg/da verim alınmaktadır. Ülkemizde dekara verim olarak dünya ortalamasının üzerindedir. Mısır üretimi yapılan bazı ülkelere ait, ekiliş alanlar, ortalama verim değerleri ve üretim miktarları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Türkiye'de tahıl üretiminde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer alan mısır, üretim ve tüketim alanları son yıllarda artan önemli bir kültür bitkisidir. Türkiye tarla ürünleri yıllık toplam verim değerleri Çizelge 1.2'de verilmiştir. Ülkemizin birçok bölgesinde yetişebilen mısır yüksek adaptasyon yeteneğine sahiptir. Özellikle sulama yapılabilen ve ikinci ürün tarımının yaygınlaştığı bölgeler, mısır üretiminin artışında etkili olmuştur. Sulama olanağı bulunan yerlerde mısır bitkisi ikinci ürün olarak yetiştirilebilmektedir. Birim alandan alınan verimde en önemli etkilerden biride hibrit çeşitlerin geliştirilmesi etkili olmaktadır. Mısır alanlarının artışı sulanır alanların fazlalaşması ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Ülkemizde genelde at dişi mısır, sert mısır, cin mısır, silajlık mısır, şeker mısır ve çerezlik mısır çeşitleri ekimi yapılmaktadır. Enstitümüz (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) bünyesinde uzun yıllardır mısır ıslahı ile ilgili araştırmalarımız ve alt yapı çalışmalarımız devam etmektedir.

1967-1972 yılları arasında 5 adet çift melez, 1 adet kompozit çeşit tescil ettirilmiştir. 1973 yılında Ülkesel Mısır Araştırmaları Projesi uygulamaya girerek TMP-1, TMP-2 ve TMP-3 popülasyonları oluşturularak, 6 kompozit çeşit

tescil ettirilmiştir. 1980 yılından itibaren hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmaları başlamış ve halen devam etmektedir.

Tarımsal üretimde tüm etmenler dikkate alındığında, üretimi artıran en önemli etmenlerden birincisi sulama ikincisi gübrelemedir. Ülkemizde ve yöremizde mısır gübre uygulamalarında farklı araştırmacılar farklı azot miktarları önermekte ve bu miktarlar gerek araştırmacılar gerekse de uygulayıcılar tarafından kullanılmaktadır.

Projenin hazırlanma nedenleri;

Enstitümüzde mısır ıslah çalışmaları ile mısır üretimi ve tohum üretimlerinin yoğun şekilde yapılması,

Yeni çeşitlerin geliştirilmiş olması ve bu çeşitlerin tohum üretimlerinde çeşidin gübre gereksiniminin istenmesi,

Farklı yörelerde farklı miktarlarda gübre kullanımının olması ve

Mısır üreticilerinin gübreleme konusundaki talepleridir,

Bu gerekçeler dikkate alınarak mısır tarımında kullanması gereken azotlu gübre miktarını belirlemek amacıyla bu proje hazırlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Aksu Birimi arazisinde yürütülmüştür. Bu çalışmada ana konuları BATEM 7252 SİDE, BATEM 7255 ŞAFAK ve BATEM 5455 BURAK mısır çeşitleri, alt konuları ise 6 farklı azot miktarı (0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg/da) oluşturuldu. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak yürütüldü.

Bu çalışmada tüm konulara eşit su uygulamaları ile eşit fosfor ve potasyum eşit uygulanarak Antalya koşullarında silajlık mısır çeşitlerinin azot gereksinimi belirlemek için 18 Temmuz da toprak hazırlığı gübreleme ve ekim yapıldı. 22 Ağustosta da ilk su, 3 Eylülde 2, Su, 18 Eylülde 3, Su, 10 Ekimde 4, Su uygulandı. Toplam 4 sulamada (22 Ağustosta ile 10 Ekimde arasında 724 mm, Sulama suyu uygulandı.

Tarla Hazırlığı ve Ekim

Deneme yeri sonbaharda pullukla derin sürülerek, ekimden 2-3 ay önce ikileme yapılacaktır. Ekimden 3-5 gün önce lister, diskaro ve tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanacaktır.

Hazırlanacak deneme parsellerine pnömatik mibzerle sıra arası 70 cm ve sıra üzeri yaklaşık 18 cm olacak şekilde ekim yapılacaktır. Ekim işlemi Mayıs ayının ilk haftasında yapılmıştır.

Bakım

Bitkiler 4–6 yapraklı olduğunda birinci çapa yapılarak sıra üzeri 20 cm olacak şekilde seyreltme yapılacaktır. Bitki boyu 40–45 cm ye ulaştığında bitki 6–8 yapraklı iken boğaz doldurma işlemi yapılacaktır. Hasada kadar yabancı ot gelişimine izin verilmemiştir.

Sulama

Gelişme dönemi boyunca toplam 5 kez sulama yapılmıştır.

İlk su ekim tarihinden 45 gün sonra, ikinci su tepe püskülü çıkışı tamamladığı dönemde, üçüncü su koçan püskülü çıkışında, dördüncü su dane oluşturma ve beşinci su süt olumu döneminde olmak üzere 5 kez sulama yapılacaktır. Sulamalarda her dönemde topraktaki nem miktarı toprak örneklemeleri ile belirlenerek tarla kapasitesine tamamlanmıştır.

Gübreleme

Ekimle birlikte tüm konulara 8 kg/da TSP ve K₂O uygulanmıştır. Azotlu gübre ise 6 ayrı doz şeklinde dört yinelemeli olarak uygulanmıştır.

Tarımsal Mücadele

Deneme parsellerinde oluşabilecek hastalık ve zararlılara karşı savaşım, Antalya İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü'nün ve enstitümüz bitki koruma bölümünün önerileri doğrultusunda yapılmıştır.

Hasat ve Harman

Koçan danelerinin süt olum döneminde slaj yapılarak kalite değerlerine bakılmıştır.

Deneme sonucunda elde edilen verim ve verim öğelerinin regresyon analizleri Yurtsever (1984)'e göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

2012 Yılı İstatistik verileri (çizelge 4.7): 3 Çeşit 4 tekerrür gübre dozu olarak 0, 7, 14, 21, 28 ve 35 Kg/da Saf Azot (N) olarak deneme kurulmuştur.

Denemede çeşitler maksimum verime 28 kg saf azotta ulaşmışlardır, C,V, 5.71 olmuştur, azot %1 göre önemli olmuş, istatistik analizde Şafak A grubunda Burak çeşidi AB grubunda Side ise B grubunda yer almıştır.

Azot dozlarında 28, 35 ve 21 kg azot A grubunda 14 kg azot B grubunda, 7 kg/da azot C grubunda 0 kg/da kontrol grubu son sırada yer almıştır.

Çizelge 1. 2012 yılı ortalama verimler
Table 1. Yield averages of 2012

	0	7	14	21	28	35
Burak	5225	6045	6743	7315	7538	7493
Side	5356	6011	6734	7196	7489	7199
Şafak	5272	6312	7064	7404	7723	7680

Çizelge 2. 2012 yılına ait varyans analiz tablosu
Table 2. Variance analysis results of 2012

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	80075.4444	26691.8148	0.30
Çeşit	2	742149.3333	371074.6667	4.14
Blok*çeşit(hata-1)	6	537448.89	89574.81	0.60
Azot	5	49655438.67	9931087.73	66.02 **
Çeşit*azot	10	638544.00	63854.40	0.42
Hata-2	45	6769201.67		
Genel	71	58422858.00		
D,K,			5.719	

**0.01 düzeyinde önemlidir.*0.05 düzeyinde önemlidir

** significant at 0.01 level, * significant at 0.05 level

Çizelge 3. 2012 yılı çeşitlerin ortalama verimleri ve gruplandırması
Table 3. Average yields and LSD groups of varieties in 2012

Çeşitler	Ortalamalar (kg/da)	Gruplandırma
Şafak	6909.2	A
Burak	6773.5	AB
Side	6660.8	B
LSD	225.5	

Çizelge 4. Çeşitlerin silajda kuru madde değerleri

Table 4. Silage dry matters of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	31.2	31.3	31.6
7	29.7	34	29.4
14	26	30.9	27.9
21	29.2	36.4	31
28	28	31.1	27.2
35	35	32.9	26.3

Çizelge 5. Çeşitlerin silajda ham protein değerleri

Table 5. Silage crude proteins of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	7.125	6.937	7.752
7	7.125	8.312	7.812
14	8.375	8.5	9
21	9.125	9.312	9.5
28	10.501	9.562	9.625
35	9.912	10.755	10.062

Çizelge 6. Çeşitlerin silajda pH değerleri

Table 6. Silage pH values of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	5	3.91	5.38
7	3.92	4.53	4.55
14	4.9	4.56	4.31
21	4.94	4.39	4.63
28	5.12	4.77	4.19
35	4.51	4.49	4.91

Çizelge 7. Çeşitlerin silaj kuru maddesinde % kül oranları

Table 7. Silage ash contents (%) of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	10.6	9.02	9.91
7	9.64	9.44	8.59
14	8.36	8.25	8.33
21	8.79	7.99	8.93
28	8.92	9.23	9.35
35	8.53	9.89	9.41

Çizelge 8. Çeşitlerin silajda NDF değerleri

Table 8. Silage NDF values of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	71.75	69.73	69.36
7	71.09	68.05	65.12
14	71.06	67.54	65.16
21	70.57	67.1	66
28	70.38	67.77	65.55
35	70.44	66.87	64.96

Silaj Kalitesini Belirleyen Etmenler

Fiziksel Özellikler

Silaj kalitesi fiziksel olarak da (Alman Tarım Örgütü (DLG, 1987) değerlendirildi, Değerlendirme sonucu 0, 7 ve 14 kg N'da memnuniyet verici diğer dozlarda ise p, İy olarak değerlendirilmiştir.

Silajda Kuru Madde

Kuru madde ortalama olarak %26 ile %36 arasında değişmiştir (Çizelge 4)

Silajda Ham Protein

Azot miktarı arttıkça ham protein miktarı artmaktadır, 35 Kg N dan sonra % 10.7 Side çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 5).

Silajda pH Değeri

Kaliteli bir silajda ortalama pH %3.80 ile 4.20 arasında olması istenmektedir, Denememizde ise pH 3.91 ile 5.38 arasında değişmiştir (Çizelge 6).

Ham Selüloz

Denemede ham selüloz oranı ortalama % 17.8 ile 34.8 arasında değişmiştir.

Silajda Kuru Maddesinde % Kül Oranı

Silajda kül oranı azot artışı ile düşüş görülmektedir. Silajda % 10.6 ile 7.99 arasında değişmektedir (Çizelge 7).

Silajda NDF (Nötr Çözünmeyen Deterjan Lifi)

NDF:(Nötr çözünmeyen deterjan lifi) Hücre duvarı olarak da adlandırılır. Yem maddesinin çözünmeyen kısmını oluşturur. Yapısında hemiselüloz, selüloz, lignin ve silis bulunmaktadır. Yem hammaddesinin türüne bağlı olarak NDF içerikleri değişmektedir. Azot miktarı arttıkça NDF değeri düşmektedir (Çizelge 8).

Silajda ADF (Asit çözünmeyen deterjan lifi)

Bitkisel ürünlerin asit deterjan koşulları altında işlenmesinde geriye kalan hücre duvarı bileşenidir. Selüloz lignin ve silis içermektedir (Çizelge 9a,b).

Silajda ADL, Asit detarjan çözünmeyen lignin, ADF nin içerdiği selülozu çözecek güçlü bir asitle işlenmesinden geriye kalan hücre duvarı bileşenidir. Lignin içermektedir (Çizelge 9a,b).

Bulgular ve Tartışma

Üreticiler arasında çok farklı olarak gübre dozu uygulanmaktadır, Bu uygulamalarla üreticiler arasında gübre dozu farklılığından çevreye ve ekonomiye fazladan kullanımdan zarar vermektedir,

Yöremizde 1999 Nermin KOÇ ve Ayşe Toros Kılıç tarafından yapılmıştır, Ant-Bey beyaz tek melez mısır çeşidine verilecek en uygun azotlu gübre miktarı ve optimum bitki sıklığını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada beş azot dozu (0, 15, 20, 25.30 kg/da) ve 4 sıklık konusunu (1000, 8000, 6000, 4000 bitki/da) bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak ele almışlar ve tüm parsellere aynı oranda 8 kg/da fosfor uygulamışlar en yüksek verimi 15 kg/da Azot dozunun uygulandığı 6000 bitki/da konusundan elde etmişlerdir, Sulamaları bitki ve toprağın su ihtiyacına göre her yıl ortalama 5 defa uygulamışlardır.

Yine 2005 yılında Şahar ve ark, tarafından farklı azotlu gübre form ve dozlarının TTM-815 melez mısır çeşidinin silajlık verimini belirlemek amacıyla tesadüf bloklu deneme desenine göre bir araştırma yürütmüşlerdir, Araştırmada amonyum nitrat (%26N), amonyum sülfat (%21 N) ve üre (%46) gübrelere beş farklı azot dozunu (0, 5, 10, 15, ve 20 kg/da N) uygulamışlardır, Araştırma sonucunda en yüksek yeşil ot verimini (685.7 kg/da) amonyum nitrat gübresinin 20 kg/da dozundan, en yüksek kuru ot verimini (1071 kg/da) üre gübresinin 20 kg/da dozundan ve en yüksek ham protein oranını (%7.9) amonyum sülfat gübresinin 20 kg/da dozundan elde etmişlerdir.

Çizelge 9a. Çeşitlerin silajda ADF değerleri

Table 9a. Silage ADF values of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	46.9	43.2	44
7	46.9	42.3	43.1
14	45.7	41.9	47.3
21	44.2	40.1	47.8
28	44.4	41.7	45.2
35	43.4	39.2	46.5

Çizelge 9b. Çeşitlerin silajda ADL değerleri

Table 9b. Silage ADL values of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	43.7	44.08	43.85
7	43.08	42.04	42.1
14	43.89	44.42	41.12
21	44.89	42.06	41.43
28	44.69	42.75	41.94
35	44.53	42.59	44.39

Çizelge 10. Çeşitlerin silajda nitrojensiz öz maddeler (NÖM) değerleri

Table 10. Fieger points of varieties

Gübre Dozu	Burak	Side	Şafak
0	67.6	100	50.8
7	100	82.6	95.4
14	70.8	78.4	92.8
21	100	91.4	90.6
28	85.4	68.6	68.8
35			

Bir başka Çokkızgın, (2001) yılında ikinci ürün mısır yetiştirme sezonunda yapılan bir araştırmada, RX 788 hibrit mısır çeşidi 20, 25, 30, ve 35 kg N da⁻¹ olmak üzere dört farklı azot dozu ile sıra üzeri 15, 20 ve 25 cm aralıklardaki ekimi değerlendirilmeye alınmıştır. Araştırma sonucunda sıra üzeri mesafe arttıkça ilk koçan yüksekliği ve dane veriminde azalma görülmüştür.

Ancak koçanda sıra sayısı, koçanda dane sayısı, gövde çapı vb, sıra üzeri mesafenin artışına paralel olarak artış gösterdiği bildirilmiştir. İncelenen özelliklere ele alınan azot dozlarının olumlu yönde etki gösterdiği ifade edilmiştir. Araştırmada en uygun azot dozunun 25 kg N da⁻¹ ve optimum sıra üzeri aralıkların ise 15 ve 20 cm olduğu sonucuna varılmıştır.

1999 yılında Tüfekçi ve Karaaltın, tarafından dört yinelemeli olarak bölünmüş parseller deneme deseninde kurulan bir araştırmada, I, Ürün olarak 3 farklı mısır çeşidi (Pioneer 3163, TTM 815, Cargill 955) ile 4 değişik gübre dozu (0, 15, 25, 35 kg N da⁻¹) ele alınmıştır. Anılan araştırmada incelenen özellikler yönünden çeşitler arasında farklılıkların olduğu ifade edilmiştir. Artan azot dozlarının dane verimi, bitki boyu, yaprak alan indeksi, gövde çapı ve net asimilasyon oranına etkisinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Mısır çeşitleri içerisinde Cargill 955 çeşidinin, 35 kg N da⁻¹ azot uygulamasıyla en yüksek verim değerine (10.703 t ha⁻¹) sahip olduğu bildirilmiştir.

1999 yılında Uslu ve Karaaltın (1999), tarafından çeşitli araştırmacılar tarafından farklı yerlerde yapılan çalışmalarda verimle ilgili olarak genotipik farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Nitekim Kahramanmaraş'ta ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerine farklı azot dozları uygulanmış ve bitki boyu, gövde çapı, yaprak alan indeksi, dane verimi uygulanan azotlu gübre miktarı ile arttığı, en yüksek değerlerin 35 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Öktem ve ark. (1998), Çukurova'da yetiştirilen mısır bitkisinin azotlu gübre isteğini saptamak

amacıyla 1995-1997 yılları arasında bir çalışma yapmışlardır, Uygulanan denemede tesadüf blokları deneme desenini kullanmışlar ve 0-6-12-18-24-30 kg/da N seviyelerini 3 yinelemeli olarak uygulamışlardır, Toplu değerlendirmeler sonucunda verim ile uygulanan azot seviyesi arasında $Y=564.80+36.319X-0.6177 X^2$ denklemi ile ifade edilen bir ilişki bulunmuşlardır, Bu ilişkiye göre mısır bitkisinin azot isteğini 28.60 kg/da N olarak saptamışlar ve ilk sulamalara haziran ayının ilk haftasında son sulamalar ise ağustos ayının ilk yarısında uygulayarak mevsim boyunca 15-20 gün aralıklarla 4-5 kez sulama yapmışlardır,

Akdeniz sahil kuşağında Türkay ve ark. (2001) Çukurova bölgesine buğday hasadından hemen sonra ikinci ürün mısır üretimini olanaklarını belirlemek amacıyla DK626, DK623, P32K61, P3394 ve TTM815 mısır çeşitlerine verilmesi gereken azot miktarını belirlemek amacıyla 1999-2000 yılları arasında bölünmüş parseller deneme desenine göre altı farklı azot dozu (16, 20, 24, 28, 32, 40 kg/da) seçilip uygulamışlardır, Yapılan çalışma sonucunda tüm özellikler için çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur, Uygulanana azot dozlarıyla koçan ağırlığı, koçan dane ağırlığı gibi verim komponentleri olarak konular arasında istatistiksel fark görülmemiştir, Sonuç olarak; 16-32 azot dozları uygulanan denemede 40 kg/da uygulanan konu ile 32 kg/da uygulanan konu aynı grupta yer almıştır, Yaptıkları ekonomik analiz sonuçlarına göre de ekonomik optimum azot dozunun 28 kg/da tavsiye edildiğini belirtmişlerdir,

Literatür özetlerinde de verildiği gibi daha önce yapılan çalışmalarda silajlık mısırdaki saf azot miktarının dekara 16 kg⁻¹ – 40 kg⁻¹ arasında olduğu farklı zamanlarda farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda belirtmişlerdir. Daha detaylı yöreye uygun silaj üretimi ve kalitesi üzerine araştırma yapılmamıştır, Yapılan denememiz de 0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg/da da saf azot uygulamasında maksimum verime 28 kg'lık uygulamada ulaşılmıştır,

Sonuç

Silaj kalitesini belirleyen; ham protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül, kuru madde, Flieg puanı, ADF, NDF, ADL, ham yağ ve pH'larında gübre dozuna bağlı olarak kalite değerlerine bakılmıştır,

Silaj Kalite Değerlerinden Ham protein; değerlerinde azot dozuna bağlı olarak artış tespit edilmiştir, Bu artışlarda ham protein oranı artışı ile % 10'un üzerine çıkmıştır,

Ham selüloz, Ham kül, Kuru madde, ADF, NDF, ADL, kalitesini oluşturan kriterler de düşüşler olmuştur, Bu düşüşler ile hayvanlarda sindirilmeyen atık maddenin düştüğü görülmüştür. Azotun silaj verimini arttırdığı ve silaj kalitesini de arttırarak analizlerle tespit edilmiştir,

Kuru madde azot miktarı yükselişine bağlı olarak silajda kuru madde oranlarında azalma olduğu tespit edilmiştir,

Flieg puanı: Silaj kalite kriterlerinde Flieg puanında azot miktarı artışına bağlı olarak yükseldiği görüldü,

Silaj kalitesini oluşturan Silajda Fiziksel Özellikte ise azot miktarı artışına paralel olarak kalitesinin arttığı görülmüştür,

Sonuç olarak (N) azotun silaj kalitesini ve verimi arttırdığı görüldü.

Kaynaklar

- AOAC, 1990, Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. pp.66- 88. 15th. Edition. Washington, Dc. USA.
- Anonim 2006. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya İl müdürlüğü
- Anonim 2006. DMİ Antalya Bölge Müdürlüğü

Çokkızgın A., 2001. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. ürün mısır (*zea mays* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 215-219.

Koç N., Uzuner Z. ve Kılıç A., 1999. İkinci Ürün Mısırdaki (Ant-Bey) En Uygun Azot Dozu ve Sıklığının Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No:19 Antalya

Saruhan V. ve Şireli H.D., 2005. Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi. H.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 2005, 9(2):45-53. Şanlıurfa

Şahar A.K., Zorer Ş., Çelebi R. ve Çelen A.E., 2005. Farklı azotlu gübre form ve dozlarının mısırın (*Zea mays* L.) silaj verimi üzerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 1001-1004)

Toprak-Su 1970. Antalya Havzası Toprakları, havza No: 9. Köyişleri Bakanlığı Yayınları: 145, Toprak-Su Genel Müdürlüğü Yayınları: 235, Ankara.

Uslu Ö.S. ve Karaaltın S., 1999. Farklı azot dozlarının kahramanmaraş şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde 1. fizyolojik özellikler ve verime etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Poster Bildiri, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 15-18 Kasım 1999, Adana, 434-439.

UTTA 1996. Antalya Büyükşehir Belediyesi Nazım İmar Planı-1/5000 Araştırma-Açıklama Raporu. UTTA Planlama, Projelendirme ve Danışmanlık Ltd. Şti., Ankara.

Yurtsever N., 1984. Deneysel istatistik metotları. Köy Hizmetleri Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü yayınları. Yayın no. 121. Teknik yayın no. 56, Ankara.

Farklı Hasat Dönemlerinin Ayçiçeği Populasyonlarında Silajlık Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri

Zeynep DUMLU GÜL

*Mustafa TAN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): mustan@atauni.edu.tr

Öz

Araştırma, 2009 ve 2010 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulanabilir deneme alanlarında yürütülmüştür. Ülkemizin değişik yerlerinden temin edilen 7 farklı yerel ayçiçeği çeşidi (Edirne-siyah tohumlu, Edirne-beyaz tohumlu, Erzurum-siyah tohumlu, Erzurum-beyaz tohumlu, Kırklareli-siyah tohumlu, Kırklareli-beyaz tohumlu ve Tekirdağ) 3 farklı hasat zamanında (tabla oluşturma, tam çiçeklenme ve meyve dolum) silajlık olarak incelemeye alınmıştır. Tarla denemesi şansa bağlı tam bloklar deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitki boyu, yaprak oranı, tabla oranı, silajlık verim, kuru madde verimi ve ham protein verimi incelenmiştir. Yerel çeşitlerin verim ve bitkisel özellikleri büyük farklılıklar göstermiştir. En yüksek silajlık materyal, kuru madde ve ham protein verimleri Erzurum-siyah ve Edirne-beyaz populasyonlarında belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ilerlemesi verimleri artırmıştır. En yüksek silajlık materyal (10489.6 kg/da), kuru madde (2566.3 kg/da) ve ham protein verimi (271.1 kg/da) meyve dolum döneminde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Silaj, ayçiçeği, silajlık verim, bitkisel özellikler

The Effects of Harvest Stages on Silage Performances of Different Sunflower Populations

Abstract

Present study was conducted at irrigated area of Atatürk University Agriculture Faculty in 2009 and 2010. Seven different local sunflower populations (Edirne-black seeds, Edirne-white seeds, Erzurum-black seeds, Erzurum-white seeds, Kırklareli-black seeds, Kırklareli-white seeds and Tekirdağ) were studied for silage at 3 different harvesting periods (table formation, bloom stage and grain filling) in the scope of the field experiments. The field experiment was designed as randomized complete block with three replicates. Parameters of plant height, leaf ratio, stem ratio, table rates, fresh yield, dry matter yield and crude protein yield were investigated in the experiments. Yield and characteristics of local varieties differed largely in the study. The highest yields of silage material, dry matter and crude protein were obtained from Erzurum-black and Edirne-white populations. As the harvesting period delayed silage yield increased. The largest yields of silage material (10489.6 kg/da), dry matter (2566.3 kg/da) and crude protein (271.1 kg/da) were observed in grain filling period.

Keywords: Silage, sunflower, silage yield, plant characteristics

Giriş

Doğu Anadolu Bölgesinde uzun süren kış aylarında hayvanların barınaklarda beslenme zorunluluğu vardır. Ancak bu dönemde hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyaçlarında önemli açıklar görülmektedir. Taze yem bulmanın güç olduğu kış aylarında silajla besleme çok büyük önem taşır. Bu nedenle bölgede silajlık bitki yetiştiriciliği ve silajla hayvan beslemenin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bilindiği gibi

silajın en önemli bitkisi mısır (*Zea mays* L.) olup, mısır tarımının yaygın olduğu yerlerde silaj tekniği de yaygınlaşmıştır. Doğu Anadolu Bölgesinde; Bayburt, Erzurum, Ağrı, Kars ve Ardahan platosu yüksek rakım, düşük sıcaklıklar ve kısa gelişme periyodu nedeniyle bir sıcak mevsim bitkisi olan mısır tarımına çok uygun değildir (Güney ve ark. 2012). Doğu Anadolu'nun bu yöresinde mısır tarımı için gerekli olan en az 90 günlük don

olmayan güvenli periyodu yakalamak zordur. Mısır; birim alana yüksek verimi ve silaj yapımına son derece uygun kimyasal kompozisyonu ile harika bir silaj bitkisidir. Bu nedenle silaj yapımında mısırdan vazgeçmek mümkün değildir. Ancak bir yandan bölgeye uygun erkenci ve verimli mısır çeşitlerinin belirlenmesi için çalışmalar devam ederken diğer yandan da alternatif silaj bitkileri konusunda araştırmalar yapılmalıdır. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Doğu Anadolu Bölgesinin en kısa vejetasyon süresine sahip yerlerinde dahi çerezlik amacıyla yetiştirilmektedir. Mısıra göre tarımı daha kolaydır. Sonbaharın ilk donlarına daha dayanıklı olduğundan mısır tarımındaki soğuk zararı riski daha düşüktür (Güney 2006). Kurağa dayanıklı olup kıraç alanlarda da sulanmadan yetiştirilebilir (Arıoğlu 2000). Bu nedenle Erzurum gibi mısır tarımında risk yaşanan yerlerde ayçiçeğinin alternatif bir silaj bitkisi olarak incelenmesinde fayda vardır. Bu araştırma Erzurum ve benzeri ekolojiler için uygun silajlık ayçiçeği genotiplerini ve uygun hasat dönemlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2009 ve 2010 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada silaj yapımı için ülkemizin değişik yerlerinden temin edilen çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yerel çeşitleri kullanılmıştır. Populasyon niteliğinde olan çerezlik yerel çeşitler vejetatif aksam üretimleri daha fazla olduğu için tercih edilmişlerdir (Güney 2006). Bu materyaller temin edildikleri yere göre isimlendirilmişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yerel ayçiçeği çeşitleri ve alındığı yerler

Table 1. List of local sunflower populations and locations

Yerel Çeşit	Alındığı Yer
Edirne-1 (Siyah çekirdekli)	Keşan-Edirne
Edirne-2 (Beyaz çekirdekli)	Keşan-Edirne
Erzurum-1 (Siyah çekirdekli)	Pasinler-Erzurum
Erzurum-2(Beyaz çekirdekli)	Pasinler-Erzurum
Kırklareli-1 (Siyah çekirdekli)	Merkez-Kırklareli
Kırklareli-2(Beyaz çekirdekli)	Merkez-Kırklareli
Tekirdağ (Siyah çekirdekli)	Malkara-Tekirdağ

Ayçiçeği populasyonlarının ekimi 2009 ve 2010 yıllarında Mayıs ayında, 70 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra üzeri mesafelerde; dekara 10 kg N + 8 kg P₂O₅ gübre kullanılarak yapılmıştır (Özer ve ark., 2003). Parsellerde 4 bitki sırası yer almış,

parsel uzunluğu 3 m, genişliği ise 2.8 m olmuştur. Bitkiler çıktıktan sonra yabancı ot mücadelesi için 2 defa çapalama yapılmış; ikinci çapada boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yağış ve bitkilerin morfolojik görünüşü dikkate alınarak ihtiyaç duyuldukça sulama yapılmıştır. Populasyonlar arasında silajlık hasat zamanına ulaşamayan materyal olmamış, hasatlar her iki yılda da Ağustos ayı içerisinde yapılmıştır. Tarla denemesi şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı yürütülmüştür. Deneme konularını 7 farklı yerel çeşit (populasyon) ve 3 farklı biçim zamanı oluşturmuştur. Her bir çeşit 3 farklı gelişme döneminde biçilmiştir (R1: Tabla oluşturma (B1), R6: Tam çiçeklenme (B2) ve R8: Meyve dolum (B3)). Denemede toplam 63 parsel (7 yerel çeşit x 3 gelişme devresi x 3 blok) yer almıştır. Yerel ayçiçeği çeşitlerinde biçim zamanlarının etkilerini belirlemek üzere bitki boyu, yaprak oranı, sap oranı, tabla oranı, silajlık yaş verim, kuru madde verimi ve ham protein verimi incelenmiştir. Bitkisel özelliklerin belirlenmesi hasat esnasında parselin orta sıralarından alınan 10 bitkide yapılmıştır. Hasatlar elle yapılmış, yaş verimler biçilen materyalin arazide tartılması ile belirlenmiştir. Kuru madde verimleri ise parsellerden alınan yaş örneklerin önce bir hafta açık havada, daha sonra ise 48 saat 65°C'ye ayarlı kurutma fırınında kurutulmasıyla belirlenmiştir. Elde edilen veriler MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, iki yıllık ortalama olarak sunulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD Çoklu Karşılaştırma Testine göre ortaya çıkarılmış ve harflendirilmiştir. Araştırma 1869 m rakımlı Erzurum ilinde yürütülmüştür. İlde karasal iklim hakim olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kuraktır. Deneme yıllarında toplam yağış miktarı, aylık ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek gerçekleşmiştir. Deneme arazisinin toprakları tekstür sınıfı killi-tınlıdır. Topraklar az kireçli (%1.24) ve tuzsuz olup pH değeri 7.8'dir. Topraktaki bitkilere yararlı P₂O₅ ve K₂O değerleri sırası ile 7.1 kg/da ve 198 kg/da olup, fosfor miktarı orta, potasyum miktarı ise yeterli durumdadır. Organik madde içeriği ise düşüktür (%1.72).

Bulgular ve Tartışma

Silajlık ayçiçeğinde bitki boyu populasyon ve biçim zamanlarına göre çok önemli değişim göstermiştir (Çizelge 2). Edirne-2 populasyonu en

uzun boylu bitki grubunu oluştururken, Edirne-1, Erzurum kökenli populasyonlar ile Kırklareli-2 populasyonu orta boylu, Kırklareli-1 ile Tekirdağ en kısa boylu grubu oluşturmuşlardır. Her bir grup istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Araştırmada biçim zamanının gecikmesiyle bitki boyu artış göstermiştir. En yüksek bitki boyu son biçim zamanı olan meyve dolmuş döneminde (184.3 cm) kaydedilirken, tam çiçeklenme dönemi

(173.5 cm) ve tabla oluşturma dönemi (160.4 cm) sırasıyla bu dönemi takip etmiştir. Farklı yerlerden temin edilen populasyonların bitki boyu farklılıklarının olması doğal bir sonuçtur. Yine gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle hacim ve ağırlık artışı meydana geldiği için bitki boyunun uzaması da doğal bir süreçtir. Bu sonuçlar ayçiçeği ile yapılan diğer çalışmalara benzerlik göstermektedir (Çelik 2009; Katar ve ark. 2012).

Çizelge 2. Farklı ayçiçeği populasyonlarının değişik biçim zamanlarında bitki boyu, yaprak, sap ve tabla oranları

Table 2. Plant height, leaf ratio, stem ratio and table rates of sunflower populations on different harvest periods

Populasyon	Biçim Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Oranı (%)	Sap Oranı (%)	Tabla Oranı (%)
Edirne-1 (siyah)	B1	169.7	24.20	56.02	19.77
	B2	178.0	24.62	39.23	36.14
	B3	194.0	19.00	38.73	42.26
Ortalama		180.6 B	22.60 A	46.66 B	32.73 BC
Edirne-2 (beyaz)	B1	181.7	21.54	62.49	19.29
	B2	193.8	24.76	36.69	38.54
	B3	200.0	18.75	39.66	42.53
Ortalama		191.8 A	21.68 AB	46.28 AB	33.46 BC
Erzurum-1 (siyah)	B1	160.0	21.23	62.52	16.24
	B2	175.8	22.69	37.43	39.86
	B3	183.3	18.59	32.49	44.40
Ortalama		173.1 B	20.84 BC	44.15 B	33.51 B
Erzurum-2 (beyaz)	B1	169.6	21.96	63.28	14.74
	B2	178.0	22.91	42.03	36.71
	B3	187.8	18.91	39.37	41.71
Ortalama		178.5 B	21.26 B	48.23 A	31.06 C
Kırklareli-1 (siyah)	B1	135.5	17.96	61.08	20.95
	B2	155.0	18.45	37.75	43.79
	B3	168.3	16.26	32.79	51.27
Ortalama		152.9 C	17.56 D	43.87 B	38.67 A
Kırklareli-2 (beyaz)	B1	163.2	15.89	69.23	14.83
	B2	171.1	17.37	39.93	42.69
	B3	187.0	16.03	37.42	45.71
Ortalama		173.8 B	16.43 E	48.86 A	34.42 B
Tekirdağ	B1	143.0	18.18	65.12	16.69
	B2	162.3	21.91	38.91	39.17
	B3	169.3	19.72	39.82	40.45
Ortalama		158.2 C	19.94 C	47.95 A	32.11 BC
	B1	160.4 C	20.14 B	62.82 A	17.50 C
	B2	173.5 B	21.82 A	38.85 B	39.56 B
	B3	184.3 A	18.18 C	37.16 B	44.05 A
Ortalama		172.7	20.04	46.28	33.71
Yıl Ortalamaları		2009: 172.2	2009: 19.07 B	2009: 47.31 a	2009: 33.92
		2010: 173.1	2010: 21.01 A	2010: 45.26 b	2010: 33.48
LSD		Pop: 8.1	Pop: 0.94	Pop: 3.21	Pop: 2.43
		B. Zam: 5.5**	B. Zam: 0.62**	B. Zam: 2.10**	B. Zam: 1.59**
		P x BZ: -	P x BZ: 1.64**	P x BZ: 7.37**	P x BZ: 5.58*

Küçük harfle işaretlenen ortalamalar %5, büyük harf ile işaretlenenler %1 seviyesinde farklıdır.

* 0.05 seviyesinde, ** 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

Averages with lower-case letters are significantly different at %5 while averages with capital letters are significantly different at %1.

* significant at 0.05 level, ** significant at 0.01 level.

Araştırmada silajlık ayçiçeğinin yaprak, sap ve tabla oranları üzerinde populasyon x biçim zamanı interaksiyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yüksek yaprak oranları Edirne-1 populasyonunun ilk iki biçim zamanı (%24.20 ve %24.62) ile Edirne-2 populasyonunun ikinci biçim zamanında (%24.76) belirlenmiştir. Benzer şekilde Çelik (2009) ve Demirel ve ark., (2006) en yüksek yaprak oranını çiçeklenme döneminde tespit etmişlerdir. Bütün populasyonlarda

bitkilerin tabla oluşturma dönemlerinde sap oranları en yüksek seviyede bulunmuştur. Çünkü bu dönem tablaların henüz oluşmadığı ve yapraklanmanın tamamlandığı ve sapın bitki biyoması içerisinde en büyük oranı oluşturduğu dönemdir. Tabla oranları ise beklendiği gibi son dönemde daha yüksektir. Özellikle Kırklareli-1 populasyonunun son biçim döneminde %51.27 gibi yüksek değerde tabla oranı belirlenmiştir (Çizelge 2). Bitkilerdeki yaprak, sap ve tabla

Çizelge 3. Farklı ayçiçeği populasyonlarının değişik biçim zamanlarında yaş ot, kuru madde ve ham protein verimi değerleri.

Table 3. Fresh yield, dry matter yield and crude protein of sunflower populations on different harvest periods

Populasyon	Biçim Zamanı	Silajlık Verim (kg/da)	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Ham Protein Verimi (kg/da)
Edirne-1 (siyah)	B1	6328.7	1074.2	122.1
	B2	7090.1	1219.7	137.2
	B3	9842.6	2380.4	237.6
Ortalama		7753.8 C	1558.1 B	165.6 C
Edirne-2 (beyaz)	B1	7011.4	1316.8	176.4
	B2	8721.4	1648.8	192.9
	B3	10865.1	2817.0	293.0
Ortalama		8866.0 AB	1927.5 A	220.8 AB
Erzurum-1 (siyah)	B1	6747.0	1200.8	160.5
	B2	9008.6	1809.8	212.3
	B3	11639.8	3056.9	325.7
Ortalama		9132.0 A	2022.5 A	233.0 A
Erzurum-2 (beyaz)	B1	6511.3	1124.3	136.9
	B2	7246.7	1382.2	151.3
	B3	9678.6	2343.6	237.4
Ortalama		7872.2 C	1616.7 B	175.2 C
Kırklareli-1 (siyah)	B1	5099.3	859.6	113.4
	B2	6973.9	1256.2	146.3
	B3	9553.2	2052.4	222.5
Ortalama		7208.8 D	1389.4 C	160.2 C
Kırklareli-2 (beyaz)	B1	6235.4	1041.5	136.5
	B2	8123.8	1428.7	165.9
	B3	11131.1	2511.3	299.6
Ortalama		8497.4 B	1660.5 B	200.7 B
Tekirdağ	B1	6292.8	1086.6	140.4
	B2	8954.9	1732.4	199.4
	B3	10715.1	2802.5	281.7
Ortalama		8654.8 B	1873.8 A	207.2 B
	B1	6318.0 C	1100.5 C	140.9 C
	B2	8042.8 B	1496.8 B	172.3 B
	B3	10489.6 A	2566.3 A	271.1 A
Ortalama		8283.5	1721.2	194.6
Yıl Ortalamaları		2009: 8454.4 A 2010: 8112.5 B	2009: 1828.8 A 2010: 1613.6 B	2009: 203.6 A 2010: 185.9 B
LSD		Populasyon: 437.9** B. Zamanı: 286.6** P x BZ: 758.4**	Populasyon: 3.21 ** B. Zamanı: 2.10** P x BZ: 267.2**	Populasyon: 22.7** B. Zamanı: 14.8** P x BZ: 29.8**

Büyük harf ile işaretlenenler %1 seviyesinde farklıdır. ** 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir. Averages with capital letters are significantly different at %1. ** significant at 0.01 level.

oranlarının gelişme dönemlerine göre farklı bulunması ayçiçeğinin fenolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Populasyonlar arasındaki farklılıklar ise, genetik yapı farklılıklarının yanında, her çeşidin belirli bir çevreye veya yöreye olan farklı tepkilerinden kaynaklanmakta olup, yapılmış diğer araştırmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir (Güney, 2006). Silajlık verimde hem populasyonlar ve biçim zamanları hem de bunlara ait interaksiyon istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek silajlık verim 9132.0 kg/da ile Erzurum-1 populasyonunda bulunmuş, bunu Edirne-2 populasyonu takip etmiştir (Çizelge 3). Materyallerin farklı bölgelerden temin edildikleri ve farklı özellikleri olduğu düşünülecek olursa, bu verim farkının genetik özelliklerden kaynaklandığı kabul edilebilir. Bir diğer faktör de populasyonların birbirlerinden farklı oranlarda yaprak, tabla ve sap oluşturmalarıdır. Pek çok araştırmacı, farklı çeşitlerden elde ettikleri sonuçlarla, yaş ot veriminin yıldan yıla ve bölgeden bölgeye değişiklik gösterebileceğini belirtmektedirler (Arvas ve ark. 2009; Güney ve ark. 2012). Ayçiçeğinin hasat döneminin ilerlemesiyle silajlık verim artmıştır (biçim zamanlarında sırasıyla 6318.0, 8042.8, 10489.6 kg/da). Olgunluğun ilerlemesiyle birlikte bitkilerde yapısal maddeler arttığı ve yeni dokular oluştuğu için verimin de artması doğal bir sonuçtur. Nitekim benzer sonuçlara Çelik (2009) de işaret etmektedir. Araştırmada en yüksek silajlık verim (11639.8 kg/da) son dönemde biçilen Erzurum-1 populasyonunda belirlenmiş, bunu yine aynı dönemde biçilen Kırklareli-2 ve Edirne-2 populasyonları takip etmiştir. Ele alınan ayçiçeği populasyonları içerisinde yaş ot veriminde olduğu gibi Erzurum-1 ve Edirne-2 populasyonlarının kuru madde verimleri yüksek olmuştur. Kuru madde veriminde Tekirdağ populasyonu da yüksek verimli gruba dahil olmuştur. Değişik silajlık materyalleri ele alan araştırmalarda, farklı türlerin ve aynı türün çeşitleri arasında kuru madde verimlerini birbirinden farklı bulan çok sayıda araştırma mevcuttur (Tosun ve Özbilen, 1991; Manga ve ark., 1991). Erken hasatlar, geç hasatlara göre daha az kuru madde birikimi gerçekleştirmişlerdir. Tabla oluşturma, çiçeklenme ve meyve dolun dönemlerinde elde edilen kuru madde verimleri sırasıyla 1100.5 kg/da, 1496.8 kg/da ve 2566.3 kg/da olarak kaydedilmiştir. Daha uzun yetiştirme periyoduna sahip bitkiler, daha fazla kuru madde biriktirebilir

imkanına sahip olduklarından, daha yüksek verim performansı gösterebilmektedirler. Yapılan çalışmalar yetiştirme süresinin uzamasıyla, ayçiçeğinde kuru madde veriminin arttığını göstermektedir (Goncalves et al. 1999; Demirel ve ark. 2006). Araştırmada son dönemde biçilen Edirne-2, Erzurum-1 ve Tekirdağ populasyonlarının kuru madde verimleri en yüksek verim grubunu oluşturmuşlardır. Populasyonlar içerisinde en yüksek ham protein verimi; kuru madde verimi ve ham protein veriminde olduğu gibi siyah taneli Erzurum-1 populasyonunda (233.0 kg/da) görülmektedir. Bunu 220.8 kg/da ile Edirne-2 populasyonu takip etmektedir (Çizelge 3). Tabla oluşturma, tam çiçeklenme ve meyve dolun dönemlerinde ham protein verimleri sırasıyla 140.9 kg/da, 172.3 kg/da ve 271.1 kg/da olarak kaydedilmiştir. Hasat zamanının geciktirilmesiyle ham protein oranında azalma olmasına rağmen birim alandan elde edilen ot verimi arttığı için ham protein verimi de artış göstermiştir. Her iki faktör de birlikte ele alınarak değerlendirildiği zaman en yüksek ham protein veriminin (325.7 kg/da) Erzurum-1 populasyonunda olduğu ve bunu Edirne-2 populasyonunun (293.0 kg/da) izlediği görülmektedir (Çizelge 3).

Sonuç

Bu çalışmada Erzurum ve benzeri ekolojiler için ayçiçeğinin alternatif bir silaj bitkisi olarak kullanılabilmesi ortaya çıkmıştır. Ancak farklı özellikleri olan materyaller farklı sonuçlar vermektedir. Silajlık amacı ile siyah tohumlu Erzurum-1 ve beyaz tohumlu Edirne-2 populasyonları ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında kuru madde verimi yüksek olan Tekirdağ ve ham protein verimi yüksek olan Kırklareli-2 populasyonları da göz ardı edilmemelidir. Verimler meyve dolun döneminde hasat yapıldığında daha yüksek gözükmektedir. Ancak yem kalitesi ve silaj parametreleri açısından bu dönemler üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Arıoğlu H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Ders Kitapları Yayınları No: A-70, Adana, 204 s.
- Arvas Ö., Yılmaz İ.H., Ekin Z. ve Hosaflıoğlu İ., 2009. Van koşullarında yetiştirilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin silajlık özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 19-22 Ekim 2009, Hatay.

- Çelik S., 2009. Farklı hasat dönemlerinde biçilen ayçiçeği hasılına artan düzeylerde enzim ilavesinin silaj kalitesi, rumen parametreleri ve ham besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirel M., Bolat D., Çelik S., Bakıcı Y. ve Çelik S., 2006. Quality silages from sunflower harvested at different vegetational stages. J. Appl. Anim. Res., 30:161-165.
- Gonçalves L.C., Rodriguez N.M., Borges I., Borges A.L.C. and Saliba E.O.S., 1999. Evaluation of different harvest times of four genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) for ensiling. FAO Electronic Conference on Tropical Silage, 1-6.
- Güney E., 2006. Erzurum şartlarında yetiştirilebilecek bazı silajlık bitkilerin adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Güney E., Tan M. and Yolcu H., 2012. Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. Turkish Journal of Field Crops, 17(1): 31-34.
- Katar D., Bayramın S., Kayaçetin F. ve Arslan Y., 2012. Ankara ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 27(3): 140-143.
- Manga N., Tansı V. ve Sağlamtimur T., 1991. Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen değişik mısır çeşitlerinde hasat zamanının hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s: 399-408, İzmir.
- Özer H., Öztürk E. and Polat T., 2003. Determination of the agronomic performances of some oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids grown under Erzurum ecological conditions. Turk. J. Agric. For., 27: 199-205
- Tosun F. ve Özbilen C., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde değişik dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye 2. Çayır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s: 341-351, İzmir.

Doğal Vejetasyondan İzole Edilmiş ve Belirli Özelliklerine Göre Seçilmiş Olan 10 Adet LAB İzolatının Mısır Silajının Fermantasyon Profili ve Aerobik Stabilitesi Üzerine Etkileri

*Mustafa KIZILŞİMŞEK¹ Çehre ÖZTÜRK² Mustafa KÜSEK¹
Negar Ebrahim Pour MOKHTARI¹ Peruze ERTEM¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni., Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): kizilsimsek1969@hotmail.com

Öz

Silaj, günümüzde birçok ülkede ruminant diyetlerinin temel bileşeni konumundadır. Ancak çok iyi şartlarda hazırlanmış bir mısır silajı bile, oksijen ile temas ettiğinde çok hızlı bir şekilde değişikliğe uğrar ve hijyen kalitesi de hızla bozulur. Silo hayvanları beslemek amacıyla açıldığında veya bir oksijen girişi bulunduğu, aerobik bozulma gerçekleşir. Bu durum çok büyük besin maddesi kayıplarına yol açabilmektedir. Son yıllarda silajın aerobik stabilitesi hakkındaki araştırmalar, mikrobiyel inokulantların kullanımı üzerinde yoğunlaşmıştır. Oksijen ile temas eden silajın bozulmasına neden olan mikroorganizmaların gelişimini yavaşlatacak rekabet yeteneği yüksek olan laktik asit bakterileri (LAB)'nin inokulant olarak kullanımı giderek önem kazanan bir konudur. Bu çalışmada, ülkemiz doğal florasından izole edilmiş ve laktik asit üretme yeteneği yüksek olarak seçilmiş 10 adet LAB izolatının, mısır silajında inokulant olarak kullanılma olanakları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakterisi (LAB), mikroorganizma, mısır silajı, aerobik stabilite

Effects of 10 LAB Inoculants Isolated and Selected from Turkey's Flora on Fermentation Profile and Aerobic Stability of Corn Silage

Abstract

Silage has now become the main component of the ruminant diet in many countries. Even though well preserved corn silage can deteriorate quickly and its hygiene quality can decrease easily when it is exposed to oxygen. It is well known that an aerobic degradation occur resulting large scale decreases in its feeding value, when the silo is opened for animal feeding or oxygen inputs in anyway. Researches about aerobic stability of silage in recent years have been especially focused on the microbial inoculants. Usage LAB which can reduce growth of other microbes deteriorating silage exposed on oxygen and which has high competition ability has been becoming a gradually important issue. In this study, potential of 10 LAB as microbial inoculants isolated from Turkey flora and selected as high lactic acid producer has been investigated

Keywords: Lactic acid bacteria (LAB), microorganisms, corn silage, aerobic stability.

Giriş

Fermente edilmiş ürünler insanoğlunun uzun yıllardan beri çeşitli amaçlarla yararlandığı bir gıda koruma yöntemidir. Silaj yapımı, yine uzun yıllardan bu yana hayvansal üretimde yararlanılan bir yeşil yem saklama metodudur. Silaj, günümüzde birçok ülkede ruminant diyetlerinin temel bileşeni konumuna gelmiştir. Ülkemizde de giderek hızlı bir şekilde yaygınlaşan silaj yapımında en yaygın olarak kullanılan bitki mısırdır. Yüksek kaliteli bir mısır

silajı, yüksek enerji içeriğine sahip, hayvanlar tarafından kolayca tercih edilen ve rumendeki fermentasyon sürecini düzenleyen özelliklere sahiptir. Ancak, çok iyi şartlarda hazırlanmış bir mısır silajı bile, oksijen ile temas ettiğinde çok hızlı bir şekilde değişikliğe uğrar ve yemin hijyen kalitesi de hızla bozulur. Silolanacak bitkisel materyal silo içerisine konulup havasızlığın sağlanmasının ardından, materyal üzerinde bulunan epifitik flora içerisindeki türler arasında

bir rekabet başlar ve bu rekabet silaj fermentasyonu aşamalarında da devam eder. Silaj pH seviyeleri 4.5 ve daha aşağıya düşünceye kadar bu rekabetin devam ettiği bilinmektedir. Bu nedenle silajın asitlik seviyesindeki düşüşün hızlanması, arzulanan bir fermentasyon oluşumu için gereklidir. Bu amaçla silolanacak bitkisel materyalin önceden izole edilmiş LAB ile aşılması (inokulasyon), silaj içinde oluşacak türler arası rekabeti LAB lehine çevirme bakımından oldukça önem taşımaktadır (Phillip et al. 1990; Kung et al. 1991; Stokes 1992; Pitt 1990). Bu şekilde pH düşüşü hızlandırılmakta ve protein parçalanması veya besin madde kayıpları en aza indirilmektedir (Kızılışımşek ve ark. 2007). Ayrıca kuru madde korunabilirliği artırılmakta (Woolford 1990), proteolisis (proteinin amino asitlere parçalanması) azaltılmakta (Nishino et al. 2007) ve aerobik bozulma hızı da yavaşlatılmaktadır (İllek 2006). Bu amaçla dünyada birçok kaynaktan LAB izole edilmiş ve silaj inokulantı olarak kullanılmıştır. Bu inokulantların çoğunluğu olumlu sonuçlar vermesine karşılık, bazıları yeterli sonuçlar verememiştir. Bu durum siloya konulan bitkisel materyalin türü, kuru madde içeriği, silodaki anaerob şartları sağlamadaki başarı ve inokulantın fermentasyon yeteneği gibi birçok nedenden kaynaklanmaktadır. 1990'lı yılların sonlarında *L. buchneri* gibi heterofermentatif inokulantlar bu alanda kullanılmaya başlanmış ve laktik asit ile birlikte bir miktar asetik asit üretiminin maya ve küf gelişimin engelleyebileceği düşünülmüştür. Nitekim bu inokulant kullanımı ile aerobik stabilite bir miktar artırılmıştır. Ancak, bu bakteri, fermentasyonun başlangıcında çok yavaş davranması nedeniyle, önemli kuru madde kayıplarına neden olmaktadır. Mikrobiyel

inokulantlar içerisinde homolaktik LAB'nin silaj fermentasyonunu iyileştirdiği bilinmektedir. Ancak kullanılan inokulantın bazı durumlarda üretilen antifungal özelliklere sahip organik asit üretimlerinin yeterli olmaması yüzünden, aerobik stabiliteyi azalttığına da rastlanmıştır (Muck and Kung 1997). 1990'lı yılların sonlarında bazı heterofermentatif inokulantlar bu alanda kullanılmaya başlanmış ve laktik asit ile birlikte bir miktar asetik asit üretiminin maya ve küf gelişimin engelleyebileceği düşünülmüştür. Nitekim, bu inokulant kullanımı ile aerobik stabilite bir miktar artırılmıştır. Örneğin, Lindsey ve Kung (2010) *L. buchneri* bakterisi ile inokule edilmiş mısır silajlarında ve aerobik stabilite üzerine olumlu etkileri saptamışlar, ancak, bu bakterinin fermentasyonun başlangıcında çok yavaş gelişmesi nedeniyle, önemli kuru madde kayıplarına neden olabileceğini de bildirmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Aşağıda verilen LAB izolatlarının mısır silajına inokulant olarak kullanıldığı bu çalışmada, bitki materyalini temin amacıyla, KSU Ziraat Fakültesinin araştırma alanı olarak kullandığı D.A. Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma İstasyonuna ait arazide mısır bitkisi ikinci ürün olarak yetiştirilmiştir.

Araştırmada, -80°C'de saklanan mikroorganizma kültürlerinin kullanılması nedeniyle, zaman zaman bakterilerin "uyanmama" veya "geç uyanma" riski ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle stok besi yerindeki bakteri kültürleri, silaj yapımından 48 saat öncesinde MRS broth besi yerinde uyandırıldıktan sonra inokulasyon çalışmasına geçilmiştir. Yapılan bu silajlarda, 6 ayrı dönemde (T0: silaj öncesi, T1: silaj yapımından sonraki 6. saat, T2: silaj yapımından sonraki 12. saat, T3: silaj

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan mikrobiyel inokulantlar ile ilgili bazı bilgiler

Table 1. Informations about microbial inoculants used in this study

İzolat Adı	Tür Adı	Koloni Tipi	LA Üretim (mmol/L)	LA/Toplam Fermente Ürün (%)	Fizyolojik Karakter
LS-65-2-1	<i>L. bifermentans</i>	Bacillus	56.65	94.66	Homofermentatif
LS-51-2-1	<i>L. gasseri</i>	Bacillus	53.85	94.24	Homofermentatif
LS-31-1-4	<i>L. buchneri</i>	Bacillus	59.08	85.12	Heterofermentatif
LS-2-4-1	<i>L. plantarum</i>	Kısa bacillus	52.96	91.96	Homofermentatif
LS-55-2-2	<i>L. brevis</i>	Bacillus	70.02	81.79	Heterofermentatif
LS-71-2-3	<i>L. plantarum</i>	Kısa bacillus	52.39	96.93	Homofermentatif
LS-3-3	<i>L. plantarum</i>	Bacillus	54.59	90.26	Homofermentatif
LS-8-1	<i>P. pentosaceus</i>	Coccus	52.69	92.05	Homofermentatif
L-70-6-1	<i>Leuc. citerum</i>	Coccus	53.47	91.51	Homofermentatif
LS-72-2	<i>L. plantarum</i>	Bacillus	54.00	93.94	Homofermentatif

yapımından sonraki 24. saat, T4: silaj yapımından sonraki 48. saat ve T60 silaj yapımından sonraki 60. gün) mikroorganizma sayımları yapılmıştır. Ayrıca her açım döneminde pH ölçümleri gerçekleştirilmiş ve her uygulamadaki pH değerinin düşüş eğilimi açıklanmıştır. Silaj içerisindeki mikroorganizma sayımları için, açılan her silajdan 20 g silaj örneği alınmış ve 180 ml Ringers solusyonu eklenerek mikser ile yüksek devirde 1 dk. karıştırılmıştır. Elde edilen süzük, uygun dilusyon serilerinde hazırlanmış ve uygun besi yerlerine ekimleri gerçekleştirilip inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda petrileredeki koloni oluşturan birimler (kob) sayılmıştır. Mikroorganizma verileri 1 g örnekte bile çok yüksek rakamlara ulaştığından, gerçek değerlerin 10 tabanına göre logaritması alınmış ve veriler bu şekilde analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Silaj İçerisinde LAB Gelişimi

Farklı açım zamanlarındaki LAB sayımlarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan guruplar Çizelge 2'de verilmiştir. Silaj yapılan mısır

bitkisinin üzerinde bulunan epifitik flora içerisinde oldukça yoğun bir şekilde LAB bulunduğu ($\log_{10}=7.28$), bu nedenle inokulant etkisinin silajın başlangıcında görülmediği ve inokulantların etkisinin 6. saatten itibaren görülmeye başlandığı izlenmektedir. Özellikle 24. saatte ve daha sonrasında inokulant etkisinin LAB sayısına yansıdığı izlenmektedir. LAB sayılarının silajın ilerleyen dönemlerindeki artış eğilimi incelendiğinde, genel olarak 2, 6, 8 ve 10 nolu LAB izolatlarının biraz daha ön plana çıktığı ve bu yoğun epifitik flora içerisinde bir gelişme şansı bulunduğu düşünülmektedir.

İnokulant olarak kullanılan LAB içerisinde 2 nolu *L. bifementans* izolatının silaj içerisinde en hızlı uyanan ve en hızlı gelişen izolat olduğu izlenmektedir. Nitekim, silajın başında (T0) ve 6. saate (T1) sırasıyla $\log_{10}=8.42$ ve $\log_{10}=8.94$ değerleri ile en fazla sayım sonucuna ulaşılmıştır. Anılan izolat T3 ve T4 dönemlerinde oldukça yüksek koloni oluşturan birim (kob) üretmiş ve nitekim olgunlaşmış silajda (T60) yine en yüksek kob değerini ($\log_{10}=6.83$) vermiştir. Bununla birlikte söz konusu bakteri ırkının zaman zaman

Çizelge 2. Yapılan silajlarda farklı açım zamanlarındaki LAB gelişimi

Table 2. LAB growth in silages opened in different times

İNOKULANT	LAB (\log_{10} kob)					
	T0	T1	T2	T3	T4	T60
Kontrol	7.28 b-e	8.27 b	8.64 ab	8.84 bc	8.78 cd	5.51 cd
1- <i>L. bifementans</i>	8.42 a	8.94 a	8.31 c	9.14 abc	9.10 bc	6.83 a
2- <i>L. gasseri</i>	6.89 de	8.20 b	8.63 ab	8.70 c	8.25 e	5.26 d
3- <i>L. buchneri</i>	7.56 bdc	8.38 b	8.52 b	8.74 c	8.78 d	5.67 bcd
4- <i>L. plantarum</i>	6.26 f	8.62 ab	8.50b	9.28 ab	8.96 bcd	6.41 ab
5- <i>L. brevis</i>	7.59 bc	8.37 b	8.63 ab	9.60 a	9.24 ab	6.58 a
6- <i>L. plantarum</i>	7.14 cde	8.60 ab	8.56 ab	8.96 bc	9.16 ab	5.60 bcd
7- <i>L. plantarum</i>	7.11 de	8.60 ab	8.72 a	8.90 bc	9.44 a	5.78 bcd
8- <i>P. pentosaceus</i>	6.82 f	8.49 b	8.56 ab	8.83 bc	8.93 bcd	5.47 cd
9- <i>Leuconostoc citerum</i>	7.87 ab	8.47 b	8.70 ab	9.10 bc	8.83 cd	6.04 a-d
10- <i>L. plantarum</i>	7.63 bc	8.46 b	8.60 ab	9.02 bc	8.82 cd	6.24 abc
Olasılık	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.01

Çizelge 3. Yapılan silajlarda maya gelişimi

Table 3. Yeast growth in silages

İNOKULANT	MAYA (\log_{10} kob)					
	T0	T1	T2	T3	T4	T60
Kontrol	5.76	5.99 a	4.23	4.29 a	2.90 a	4.30
1- <i>L. bifementans</i>	5.74	5.47 bc	3.96	3.66 b	1.86 d	3.10
2- <i>L. gasseri</i>	5.67	5.60 abc	3.60	3.63 b	2.41 a-d	3.68
3- <i>L. buchneri</i>	5.41	5.81 abc	4.06	3.00 d	2.15 bcd	3.96
4- <i>L. plantarum</i>	5.94	5.60 abc	3.90	3.47 bc	2.42 a-d	4.83
5- <i>L. brevis</i>	5.60	5.84 ab	3.81	3.20 cd	2.60 ab	3.54
6- <i>L. plantarum</i>	5.53	5.67 abc	3.86	3.20 cd	2.60 ab	4.50
7- <i>L. plantarum</i>	5.74	5.74 abc	4.30	3.47 bc	1.90 cd	4.09
8- <i>P. pentosaceus</i>	5.94	5.61 abc	3.91	3.00 d	2.28 a-d	3.71
9- <i>Leuconostoc citerum</i>	5.67	5.48 bc	4.27	3.41 bc	1.79 d	3.61
10- <i>L. plantarum</i>	5.20	5.36 c	3.78	3.47 bc	2.61 ab	4.15
Olasılık		P<0.05		P<0.01	P<0.05	

ikinci bir fermentasyon ile laktik asidi de indirgeyebildiği bilindiğinden, bu izolata tereddüt ile yaklaşılmaktadır. Zira silajın dinlenme dönemi olan stabil evrede laktik asidi indirgemesi baklagil silajlarında bazı olumsuz sonuçlar doğurabileceği gibi, mısır silajının aerobik stabilitesine katkılar da sağlayabilir. Bu nedenle, bu çalışmanın dışında olarak, söz konusu bakteri ile ilgili daha detaylı çalışmaların yapılması planlanmaktadır.

Silaj İçerisinde Maya Gelişimi

Silaj içerisinde istenmeyen mikroorganizma guruplarının başında gelen maya sayımlarının verildiği Çizelge 3 incelendiğinde, silaj başlangıcında tüm uygulamalarda maya satımlarının benzer sonuçlar verdiği ve değerlerin $\log_{10}=5.20$ ile $\log_{10}=5.94$ arasında değiştiği izlenmektedir. Silaj yapımının ilk 6. saatinden (T1) itibaren inokulant uygulamasının mayaları baskı altına aldığı, özellikle 24. saat (T3) ve 48. saat (T4) açımalarında mayaların belirgin şekilde baskılandığı izlenmektedir. İnokulant uygulamasının mayaları baskı altına almasının bir antagonistik etkiden değil, daha çok LAB'nin sayısal olarak ciddi derecede artış göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda, antagonistik etki çalışmalarının tamamlanmasından sonra daha kesin sonuçlara ulaşılabilecektir.

Silaj İçerisinde Küf Gelişimi

Yapılan silajlarda küf gelişimi ile ilgili veriler Çizelge 4'te verilmiştir. Silajın başlangıcından itibaren açım zamanlarının ilerlemesi ile maya sayımlarında genel bir düşüş gözlenmekle birlikte, izolatlardan açım zamanlarına göre istikrarlı sonuç vermediği gözlenmiştir. Örneğin, T1 açım zamanında 5 ve 6 nolu izolatlarda inokulasyonlarında

en düşük küf değerleri elde edilirken, T2 açım zamanında 5 ve 8 nolu izolatlardan, T3 zamanında 79 nolu izolattan ve T4 zamanında da 2 nolu izolattan en düşük küf değerleri elde edilmiştir.

Küflerin oldukça geniş bir varyasyona sahip olduğu, birbirinden çok farklı formları bulunduğu ve çok farklı ekolojik koşullara uyum sağlayabilen türlere sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, sonuçların istikrarlı bulunmaması bir bakıma doğal kabul edilebilir.

Silaj İçerisinde Enterobakteri Gelişimi

Silajların istenmeyen bir diğer mikroorganizma gurubu olan enterobakterilerin silaj içerisindeki gelişimi ile ilgili veriler Çizelge 5'te verilmiştir. Silajın başlangıcında tüm uygulamalarda oldukça yüksek bir enterobakteri yoğunluğu bulunduğu ve $\log_{10}=8.39$ ile $\log_{10}=9.50$ değerlerine kadar ulaştığı izlenmektedir (Çizelge 5). Silajın ilerleyen açım zamanlarında hem kontrol uygulamasında hem de inokulant uygulamalarında, bu değerler gittikçe azaldığı, ancak, bu azalışın inokulantlara göre farklılıklar gösterdiği izlenmektedir.

Özellikle T3 ve T4 açım zamanlarında enterobakteri gurubu mikroorganizmaların silaj içerisinde tüm inokulant uygulamalarında kontrole göre daha çok azaldığı belirlenmiştir. Enterobakteri popülasyonunun azalması bakımından özellikle 1 nolu *L. bifementans* ve 8 nolu *P. pentosaceus* inokulantların belirgin şekilde öne çıktığı görülmektedir. Anılan inokulantların silaj içerisindeki küf popülasyonunu baskılamada da benzer sonuçlar verdiği Çizelge 4'ten anlaşılmaktadır. Ayrıca 1 nolu *L. bifementans* izolatinin maya gelişimini engellemede de başarılı

Çizelge 4. Yapılan silajlarda küf gelişimi

Table 4. Yeast growth in silages

İNOKULANT	KÜF (\log_{10} kob)					
	T0	T1	T2	T3	T4	T60
Kontrol	5.41 a	6.60 ab	3.74 a	3.36 ab	2.22 bcd	<1
1- <i>L. bifementans</i>	5.26 ab	4.90 bc	2.49 c	3.49 ab	1.56 ef	<1
2- <i>L. gasserii</i>	5.26 ab	6.26 ab	3.68 b	3.60 ab	1.40 f	1.56
3- <i>L. buchneri</i>	5.20 ab	4.90 bc	3.30 ab	3.20 ab	1.78 def	3.02
4- <i>L. plantarum</i>	5.00 b	5.89 ab	3.47 ab	3.53 ab	2.02 b-e	3.68
5- <i>L. brevis</i>	5.41 a	3.00 c	3.20 b	3.60 ab	2.32 bc	2.90
6- <i>L. plantarum</i>	5.41 a	3.00 c	3.57 ab	3.80 a	1.81 def	4.26
7- <i>L. plantarum</i>	5.36 ab	5.30 abc	3.72 a	3.00 b	2.90 a	2.10
8- <i>P. pentosaceus</i>	5.00 b	5.21 abc	3.20 b	3.26 ab	1.91 cde	1.53
9- <i>Leuconostoc citerum</i>	5.26 ab	6.00 ab	3.47 ab	3.57 ab	1.57 ef	3.21
10- <i>L. plantarum</i>	5.26 ab	7.54 a	3.30 ab	3.66 a	2.42 b	<1
Olasılık	P<0.05	P<0.05	P<0.01	P<0.05	P<0.01	ÖD

Çizelge 5. Yapılan silajlarda enterobakteri gelişimi
Table 5. *Enterobacter* growth in silages

İNOKULANT	Enterobakteri (log ₁₀ kob)					
	T0	T1	T2	T3	T4	T60
Kontrol	8.51 bcd	8.37 a-d	7.17 a	4.58 a	2.59 a	3.34 ab
1- <i>L. bif fermentans</i>	8.77 bcd	8.46 ab	7.26 a	4.04 c	1.87 bc	2.00 c
2- <i>L. gasser</i>	8.39 d	8.14 de	7.10 a	4.09 c	1.70 bc	3.01 ab
3- <i>L. buchneri</i>	8.73bcd	8.43 abc	6.93 ab	4.58 a	1.83 bc	2.34 bc
4- <i>L. plantarum</i>	9.07 a-d	8.16 cde	6.93 ab	4.26 abc	1.41 c	3.11 ab
5- <i>L. brevis</i>	9.50 a	8.28 a-e	6.93 ab	4.09 c	1.41 c	2.53 abc
6- <i>L. plantarum</i>	9.06 a-d	8.33 a-d	6.46 bc	4.27 abc	1.41 c	3.10 ab
7- <i>L. plantarum</i>	8.73 bcd	8.24 b-e	6.12 c	4.16 bc	2.19 ab	3.40 a
8- <i>P. pentosaceus</i>	9.19 ab	8.12 de	6.21 c	3.60 d	1.41 c	2.00 c
9- <i>Leuconostoc citerum</i>	9.17 abc	8.53 a	7.00 ab	4.18 abc	1.57 c	3.10 ab
10- <i>L. plantarum</i>	8.46 cd	8.03 e	6.80 ab	4.13 c	1.36 c	2.00c
Olasılık	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01

olduğu Çizelge 3'den görülmektedir.

Silaj pH Değişimi

Silajın yapımı başlangıcında, silaj yapımını takip eden ilk 48 saat içerisinde ve olgunlaşmış silajlarda tespit edilen pH değerleri ile ilgili ortalamalar ve oluşan guruplar Çizelge 6'da verilmiştir.

Silaj fermentasyonunun en önemli göstergelerinden biri olan pH değeri ile ilgili olarak, olgunlaşmış silajdaki pH değeri kadar ve hatta bundan daha önemli olarak, silajın ilk dönemlerindeki pH düşüş hızının önemli olduğu bilinmektedir.

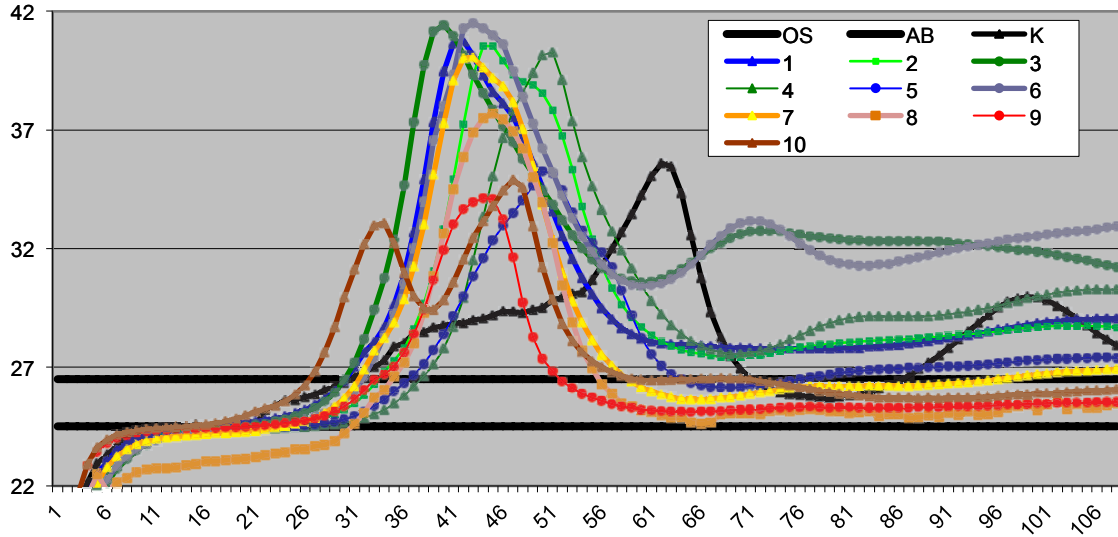
Mısır gibi çok kolay silolanabilen bitkilerde, normal olarak pH düşüşü nispeten hızlı gerçekleşir ve 3.6 gibi oldukça düşük noktalara kadar gelebilir. Nitekim Çizelge 6'dan Kontrol uygulamalarında pH seviyesinin açım zamanlarına göre linear olarak bir düşüş gösterdiği ve olgunlaşmış silajda 3.80 seviyesine

kadar gerilediği görülmektedir.

Bununla birlikte, inokulant uygulanmış silajlarda genel olarak pH seviyesindeki düşüşün Kontrol uygulamasına göre daha hızlı olduğu, olgunlaşmış silajlarda da 3.74 gibi oldukça düşük seviyelere kadar gerilediği görülmektedir. Inokulantların pH düşüşünü belirgin bir şekilde gösterdiği 24. Saat (T3) ve sonrasında özellikle 3 nolu *L. buchneri*, 7 nolu *L. plantarum* ve 8 nolu *P. pentosaceus* izolatlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu izolatlar içerisinde 8 nolu *P. pentosaceus* izolatının pH seviyesini düşürmesi yanında, enterobakteri, küf ve hatta mayaları baskılama bakımından da ön plana çıktığı diğer verilerden izlenmektedir. Dolayısıyla, düşük pH elde etme ile birlikte, diğer mikroorganizmaları baskı altına alma özelliği birlikte değerlendirildiğinde, 8 nolu *P. pentosaceus* izolatının dikkat çektiği düşünülmektedir. Yine de, daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için fermentasyon ürünlerinin de incelenmesi ve hatta

Çizelge 6. Yapılan silajlarda pH değişimi
Table 6. *pH* change in silages

İNOKULANT	pH					
	T0	T1	T2	T3	T4	T60
Kontrol	5.82a	5.66 de	4.46 d-g	4.22 f	4.10 g	3.80 bcd
1- <i>L. bif fermentans</i>	5.98 cd	5.73 e	4.42 cde	3.91 bcd	3.77 abc	3.76 ab
2- <i>L. gasser</i>	5.87 ab	5.71 e	4.40 bcd	4.00 e	3.80 de	3.76 ab
3- <i>L. buchneri</i>	5.93 cd	5.54 bc	4.33 a	3.93 d	3.78 bcd	3.74 a
4- <i>L. plantarum</i>	5.94 cd	5.50 ab	4.36 ab	4.00 e	3.94 f	3.82 cd
5- <i>L. brevis</i>	5.88 ab	5.61 cd	4.43 def	4.00 e	3.94 f	3.82 cd
6- <i>L. plantarum</i>	6.02 e	5.66 de	4.51 g	3.89 bc	3.76 ab	3.80 bcd
7- <i>L. plantarum</i>	5.91 bc	5.59 bcd	4.42 cde	3.79 a	3.80 de	3.76 ab
8- <i>P. pentosaceus</i>	5.97 cd	5.66 de	4.49 fg	3.87 b	3.74 a	3.75 ab
9- <i>Leuconostoc citerum</i>	6.02 e	5.58 bcd	4.47 efg	3.92 cd	3.79 cd	3.78 ab
10- <i>L. plantarum</i>	5.93 cd	5.44 a	4.37 abc	3.92 cd	3.81 e	3.84 d
Olasılık	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01



Şekil 1. İnokulant uygulanan mısır silajlarında aerobik stabilite.
Figure 1. Aerobic stability of inoculant applied corn silages

yenilenecek olan çalışmalarda elde edilecek verilerin dikkatlice incelenmesi gerekmektedir.

Aerobik Stabilite

Mısır silajına uygulanan inokulantların aerobik stabilite üzerine etkilerinin verildiği Grafik 1 incelendiğine, kontrol silajları ile 6 (*L. brevis*) ve 7 (*L. plantarum*) nolu inokulant uygulamalarında silajların açımı takip eden 31. saatte bozulduğu, 10 (*L. plantarum*), 3 (*L. buchneri*) ve 1 (*L. bifermentans*) inokulant uygulamalarında ise bozulmanın daha erken gerçekleştiği görülmektedir. Bununla birlikte, diğer inokulant uygulamalarında bozulmanın daha geç gerçekleştiği, özellikle 4 (*L. plantarum*) ve 5 (*L. brevis*) nolu inokulant uygulamalarında bozulmanın sırasıyla 38. ve 37. saatte gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu iki izolatin silajın aerobik stabilitesini 6-7 saat daha uzatabildiği saptanmıştır. Aerobik stabilitenin 6 veya 7 saat uzatılmasının da hayvan beslemede silajın bozulmasını engellemesi bakımından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmanın önümüzdeki dönemde tekrar edilmesi ile, proje sonunda daha kesin sonuçlar alınması beklenmektedir

Sonuç

Silaj yapımını takip eden ilk 48 saat içerisindeki mikroorganizma florası incelendiğinde, LAB gelişimi bakımından 5, 7 ve 1 nolu izolatların, maya gelişimi bakımından 5 ve 1 nolu izolatların, küf gelişimi bakımından 5 ve 2

nolu izolatların ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bu izolatlar içerisinde 5 nolu *L. brevis* izolatinin mikroorganizma florası bakımından en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir. Silaj pH değerleri bakımından izolatların gelişme hızlarındaki farklılıktan dolayı stabil sonuçlar alınmadığı ancak tüm inokulantların kontrol gurubuna göre pH değerlerini yeter miktarda düşürdüğü görülmüştür. Anılan izolatin silajın aerobik stabilitesinde de 6 saatlik bir iyileşme sağladığı da göz önüne alındığında, *L. brevis* izolatinin mısır silajı için uygun bir inokulant olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

TUBITAK tarafından desteklenen 1130922 nolu proje sonuçlarının bir bölümüdür.

Kaynaklar

- Kızılımşek M., Schmidt, R.J. and Kung, L. Jr., 2007 Effects of a mixture of lactic acid bacteria applied as a freeze-dried or fresh culture on the fermentation of alfalfa silage. *J. Dairy Science*. 90 (12), 5698-5705
- Woolford M. K., 1990 The detrimental effects of air on silage. *J. Appl. Mikrobiol.* 68:101-116
- Illek J., 2006. Health risk posed by feeding low quality silage. 12. International Symposium on Forage Conservation. Brno, Czech Rep. April 3-5, 2006, p: 129-130
- Pitt R.E., 1990. The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. *American Society of Agricultural Engineering*. 33:1771-1778

- Stokes M.R., 1992. Effects of an enzymes mixture, an inoculant and their interaction on silage fermentation and dairy production. *Journal of Dairy Science*. 75:764-773
- Muck R.E. and Kung L. Jr., 1997. Effents of silage additives ensiling: in silage:field to feedbunk. NRAES-99. NRAES, Ithaca, Ny, USA, pp. 187-199
- Lindsey J.R. and Kung L.Jr., 2010. Effects of combining *Lactobacillus buchneri* 40788 with warious lactic acid bacteria on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *Animal Feed Science and Technology*. 159:105-109
- Nishino N., Hattori H., Wada H. and Touno E., 2007. Biogenic amine production in grass, maize and total mixed ration silages inoculated with *Lactobacillus casei* or *Lactobacillus buchneri*. *Journal of Applied Microbiology*. 103, 325-332
- Kung L., Tung R.S., Maciorowski K.G., Buffum K., Knutsen K. and Aimutis W.R., 1991. Effects of plant cell-wall-degrading enzymes and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition. *J.Dairy Sci*. 74 (12), 4284-4296
- Phillip L.E., Underrhill L. and Garino H., 1990. Effects of treating lucerne with an inoculum of lactic acid bacteria or formic acid upon chemical changes during fermentation, and upon the nutritive value of the silage for lambs. *Grass and Forage Sci.*, 45 (3): 337-344

Laktik Asit Üretim Yeteneklerinin Yüksek Olduğu Bilinen İzolatların Mısır Silajının *In Vitro* Gaz Üretim Değerleri ve Yem Kalitesi Özelliklerine Etkileri

*Mustafa KIZILŞİMŞEK¹ Negar Ebrahim Pour MOKHTARİ¹
Adem EROL¹ Çehre ÖZTÜRK² Latife GÜRKAN¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni., Fen Bilim. Enst., Tarla Bit. Anabilim Dalı, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): kizilsimsek1969@hotmail.com

Öz

Fermente edilmiş ürünler insanoğlunun uzun yıllardan beri çeşitli amaçlarla yararlandığı bir gıda koruma yöntemidir. Silaj yapımı, yine uzun yıllardan bu yana hayvansal üretimde yararlanılan bir yeşil yem saklama metodudur. Bitkisel materyal üzerinde doğal (epiphytic) olarak bulunan laktik asit bakterileri (LAB) suda çözünebilen karbohidratları anaerob şartlarda başta laktik asit olmak üzere birçok organik aside parçalarlar. Bunun bir sonucu olarak silajın pH seviyesi düşer ve silo içindeki yeşil ve suca zengin materyal korunmuş olur. Son yıllarda giderek yaygınlaşan mikrobiyel inokulant kullanımının, silaj fermentasyon kalitesini, silaj yemi kalitesini ve sindirilebilirliği de etkilediği bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada laktik asit üretme yeteneklerinin yüksek olduğu bilinen izolatların mısır silajı yeminin *in-vitro* gaz üretim değerleri, diğer bir ifade ile yemin organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji değerleri ve yem kalitesi özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: LAB, mısır silajı kalitesi, *in vitro* sindirim

The Isolates are Known to Have High Ability to Produce Lactic Acid in Corn Silage *In-Vitro* Gas Production Values and Their Effects on Feed Quality Properties

Abstract

Fermented products are food preservation method that was used for various purposes for mankind since many years. Silage production is a green forage preservation method for livestock feeding. The lactic acid bacteria (LAB) that epiphytically founds on the forage plants can break down water-soluble carbohydrates in anaerobic conditions into organic acids mainly lactic acid. As a result of breakdown, silage pH comes down preventing green and wet forage from spoilage. Usage of microbial inoculants that affects the quality of fermentation, silage quality and digestibility of forage is becoming increasingly widespread. In this study, high lactic acid producer LAB isolates were investigated in terms of their effects on the *in-vitro* gas production, organic matter digestibility, metabolic energy value and feed quality of inoculated corn silage.

Keywords: LAB, corn silage quality, *in-vitro* digestion

Giriş

Silaj, suca zengin yeşil yem bitkilerinin havasız koşullarda fermente edilerek saklanmasıyla elde edilen, besin madde bakımından tercih edilebilir bir kaba yem kaynağıdır (Avcı ve Ayaşan 2007). Ülkemizde de giderek hızlı bir şekilde yaygınlaşan silaj yapımında en yaygın olarak kullanılan bitki mısırdır. Yüksek kaliteli bir mısır silajı, yüksek enerji içeriğine sahip, hayvanlar tarafından kolayca tercih edilen ve rumendeki fermentasyon sürecini düzenleyen özelliklere sahiptir. Yem

bitkilerini silaj olarak saklama sırasında yeşil yem materyalinin besin madde kaybını azaltmak, silajın yem değerini iyileştirmek ve daha birçok amaçla silaj katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu amaçla son yıllarda en sık kullanılanlar mikrobiyel inokulantlar ve enzimlerdir (Karakozak ve Ayaşan 2010). Bakteriyel inokulantlar, hızlı ve etkili bir silaj fermentasyonunu garantiye almak amacıyla laktik asit bakterileri içeren silaj katkı maddesi olarak kullanılırlar (Filya 2000; Ozduven ve ark. 2010). Bu amaçla dünyada birçok

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan mikrobiyel inokulantlar ile ilgili bazı bilgiler
Table 1. Information about some inoculants used in this study

İzolat Adı	Tür Adı	Koloni Tipi	LA Üretim (mmol/L)	LA/Toplam Fermente Ürün (%)	Fizyolojik Karakter
LS-65-2-1	<i>L. bifementans</i>	Bacillus	56.65	94.66	Homofermentatif
LS-51-2-1	<i>L. gasseri</i>	Bacillus	53.85	94.24	Homofermentatif
LS-31-1-4	<i>L. buchneri</i>	Bacillus	59.08	85.12	Heterofermentatif
LS-2-4-1	<i>L. plantarum</i>	Kısa bacillus	52.96	91.96	Homofermentatif
LS-55-2-2	<i>L. brevis</i>	Bacillus	70.02	81.79	Heterofermentatif
LS-71-2-3	<i>L. plantarum</i>	Kısa bacillus	52.39	96.93	Homofermentatif
LS-3-3	<i>L. plantarum</i>	Bacillus	54.59	90.26	Homofermentatif
LS-8-1	<i>P. pentosaceus</i>	Coccus	52.69	92.05	Homofermentatif
L-70-6-1	<i>Leuc. citerum</i>	Coccus	53.47	91.51	Homofermentatif
LS-72-2	<i>L. plantarum</i>	Bacillus	54.00	93.94	Homofermentatif

kaynaktan LAB izole edilmiş ve silaj inokulantı olarak kullanılmıştır. Ancak kullanılan inokulantın bazı durumlarda istenmeyen sonuçlara da yol açmıştır (Muck ve Kung 1997). Aksu ve ark. (2004) mısır bitkisinde, Polat ve ark. (2005) mısır bitkisinde, Filya ve ark (2006) mısır bitkisinde ve Filya ve Sucu (2007) buğday, sorgum ve mısır bitkilerinde bakteri inokulantı uygulaması ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Ancak ülkemiz florasından izole edilmiş LAB ile yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Materyal ve Yöntem

Yukarıda verilen LAB izolatlarının mısır silajına inokulant olarak kullanıldığı bu çalışmada, bitki materyalini temin amacıyla, KSU Ziraat Fakültesinin araştırma alanı olarak kullandığı Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma İstasyonuna ait arazide mısır bitkisi ikinci ürün olarak yetiştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan inokulantlar 5×10^5 kob/g hedef yoğunluğunda silajlara uygulanmış ve silaj yapını takip eden 60. Günde silajlar açılarak tüm analizler yapılmıştır. Olgunlaşmış silajlarda yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan ADF ve NDF analizleri Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır (Van Soest et al. 1991). Kuru madde tüketimi hesabında (KMT) $KMT=120/NDF\%$ formülünden, Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) hesabında ise $SKM=0.89-(0.779 \times ADF\%)$ formüllerinden yararlanılmıştır. Nispi Yem Değeri (NYD)

hesabında $NYD=(SKM\%)(KMT\%)/1.29$ formülü kullanılmıştır. Ham protein değerleri Kjeldahl azotuna göre belirlenmiştir (AOAC, 1990). Atmış günlük silolama süresi sonunda oluşan silajların *in vitro* gaz üretimleri için 200 mg kurutulmuş silaj örnekleri 30 ml çözeltiyle (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) 100 ml hacimli özel cam şiringalar (Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee-Ettlenschieß, Germany) içerisine konulmuştur. Şiringalar 39°C'de inkübe edilerek, fermantasyon sırasında açığa çıkan gazlar 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlerde belirlenmiştir. Zamana bağlı gaz üretim değerleri, Orskov ve McDonald (1979) önerdiği $Y = a + b(1 - \exp^{-ct})$ fonksiyon kullanılarak yemlerin fermantasyonuna ait parametreler hesaplanmıştır.

a = kolay çözünebilir kısmın fermantasyonundan açığa çıkan gaz miktarı (ml)

b = kolay çözünmeyen fakat zamanla yıkılan kısmın fermantasyonundan açığa çıkan gaz miktarı (ml)

c = gaz üretim hızı (ml/saat)

Y = t anında üretilen gaz miktarı (ml)

Silaj yemlerinin Metabolik Enerji (ME) değerleri

$ME (MJ/kg KM) = 2.20 + 0.136 \times \text{Gaz} + 0.057 \times \text{HP}$ formülüne,

Organik Madde Sindirim Derecesi (OMSD) ise $OMSD (\%) = 24.59 + 0.7984 \times \text{Gaz} + 0.496 \times \text{HP}$ formülüne göre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Atmış günlük fermentasyon süresi sonunda elde edilen silajların hücre duvarı bileşenleri ile KMT, SKM ve NYD özelliklerine ilişkin ortalama veriler ve oluşan guruplar Çizelge 2'de, gaz ölçümleri ile HP, Metabolik Enerji ve OMSD verilerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan guruplar ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'den NDF, KMT ve NYD özelliklerine ilişkin ortalama değerler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmadığı izlenmektedir. Ancak, inokulant uygulamaları arasında 6 nolu *L. plantarum* izolatının hem NDF ve hem de ADF değerlerini oldukça düşürdüğü buna bağlı olarak da SKM ve NYD bakımından tüm uygulamalar içerisinde en yüksek değerlere ulaştığı izlenmiştir. ADF ve SKM değerleri bakımından bu farklılığın istatistiksel bakımdan

da önemli olduğu belirlenmiştir. Söz konusu izolat ile ilgili aerobik stabilite çalışmasında, kontrol gurubundan farksız olduğu gerçeği dikkate alındığında, anılan izolatın yem kalitesi bakımından çok önemli avantajlar sağlayabileceği belirlenmiştir. Nitekim 6 nolu izolat NDF, ADF, KMT, SKM ve NYD değerleri bakımından kontrol gurubuna göre sırasıyla %11.80, %17.22, %11.84, %4.73 ve %16.12'lik çok önemli avantajlar sağlamıştır. Bu kadar büyük avantajların geniş uygulamalarda çok büyük ekonomik kazançlar sağlayacağı açıktır.

Benzer şekilde 1 nolu *L. bifermentans* izolatı ile yapılan inokulasyonlarda tüm veriler bakımından tatmin edici sonuçlar alınmış ve özellikle NYD bakımından kontrol gurubuna göre %7.04'lük bir avantaj kaydedilmiştir. Bununla birlikte yalnızca 3 nolu *L. buchneri*, 7 nolu

Çizelge 2. LAB inokülasyonu yapılmış silajların hücre duvarı bileşenleri değerlerine ilişkin ortalamalar ve oluşan guruplar

Table 2. Averages and groups of LAB inoculated silages cell wall components

Uygulama	NDF (%)	ADF (%)	KMT (kg)	SKM (%)	NYD
Kontrol	42.54	25.49 ab	2.83	69.04 bc	151.28
1 <i>L. bifermentans</i>	40.45	23.74 abc	2.98	70.41 abc	162.73
2. <i>L. gasseri</i>	42.17	25.32 ab	2.86	69.17 bc	153.45
3. <i>L. buchneri</i>	43.13	21.87 bc	2.79	71.86 ab	155.51
4. <i>L. plantarum</i>	39.85	23.85 abc	3.01	70.32 abc	164.41
5. <i>L. brevis</i>	41.96	24.46 abc	2.86	69.85 abc	154.83
6. <i>L. plantarum</i>	37.52	21.10 c	3.21	72.47 a	180.37
7. <i>L. plantarum</i>	44.29	27.13 a	2.71	67.77 c	142.40
8. <i>P. pentosaceus</i>	42.64	23.51 abc	2.82	70.58 abc	154.08
9. <i>Leuc. citerum</i>	40.82	27.06 a	2.95	67.82 c	155.17
10. <i>L. plantarum</i>	40.65	24.83 abc	2.96	69.56 abc	159.37
Önem Seviyesi	ÖD	0.04	ÖD	0.04	ÖD

HP: Ham Protein, ADF: Acid Detergent Fiber, NDF: Neutral Detergent Fiber, SKM: Sindirilebilir Kuru Madde, NYD: Nispi yem değeri, (KMT) kuru madde tüketimi

HP: Crude Protein, ADF: Acid detergent insoluble lignin, NDF: Neutral insoluble detergent fiber, SKM: Digestible dry matter, NYD: Relative feed value, KMT: Dry matter intake

Çizelge 3. LAB inokülasyonu yapılmış silajların in vitro gaz üretimi, HP, ME ve OMSD değerlerine ilişkin ortalamalar ve oluşan guruplar

Table 3. Averages and groups of in vitro gas production, HP, ME and OMSD values of LAB inoculated silages

Uygulama	Gaz	HP	ME	OMSD
Kontrol	38.83	6.85 b	7.87	58.99
1 <i>L. bifermentans</i>	41.55	6.39 b	8.21	60.93
2. <i>L. gasseri</i>	35.09	7.52 ab	7.40	56.33
3. <i>L. buchneri</i>	39.85	7.46 ab	8.04	60.11
4. <i>L. plantarum</i>	40.87	7.49 ab	8.19	60.94
5. <i>L. brevis</i>	40.53	6.78 b	8.10	60.31
6. <i>L. plantarum</i>	40.53	7.70 ab	8.15	60.77
7. <i>L. plantarum</i>	36.11	7.09 ab	7.51	56.94
8. <i>P. pentosaceus</i>	37.81	6.37 b	7.70	57.93
9. <i>Leuc. citerum</i>	38.83	6.59 b	7.86	58.86
10. <i>L. plantarum</i>	39.51	8.48 a	8.06	60.34
Önem Seviyesi	ÖD	0.028	ÖD	ÖD

L. plantarum ve 8 Nolu *L. pentosaceus* inokulantlarından, kontrol uygulamalarından daha yüksek NDF değerleri elde edildiği, diğer tüm inokulant uygulamalarında ise kontrol gurubundan daha düşük NDF değerlerine ulaşıldığı izlenmektedir. Mikroorganizma florasının araştırıldığı diğer çalışmada ön plana çıkan 5 nolu *L. brevis* inokulantı uygulamalarından ise tatmin edici sonuçların alındığı görülmektedir. Nitekim aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 5 nolu *L. brevis* izolatından elde edilen NDF, ADF, KMT, SKM ve NYD değerleri kontrole göre sırasıyla %1.36, %4.04, %1.06, %1.16 ve %2.35'lik bir avantaj sağladığı izlenmektedir. Benzer şekilde mikroorganizma flora gelişimi ve aerobik stabilite bakımından tatminkar sonuçlar veren 4 nolu *L. plantarum* izolatının, yem kalitesi bakımından da dikkate değer sonuçlar verdiği ve kontrol gurubuna göre NDF, ADF, KMT, SKM ve NYD değerleri bakımından sırasıyla %6.32, %6.43 %5.98, %1.82 ve %7.98'lik bir avantaj sağladığı izlenmektedir. Her ne kadar bu rakamlar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmasa da, geniş miktarlarda yapılan uygulamalarda önemli sonuçlar doğurabilecek farklılıklardır.

Yapılan inokulasyonlar ile kontrol uygulamaları arasında gaz üretimi yönünden ortaya çıkan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte yemlerin ham protein oranları bakımından uygulamalar arasında farklılığın önemli bulunduğu, en yüksek değerlerin %8.48 ile 10 nolu *L. plantarum* inokulasyonundan elde edildiği izlenmektedir. ME ve OMSD değerleri bakımından 1 nolu *L. bifermentans*, 6 nolu *L. plantarum*, 4 nolu *L. plantarum* ve 5 nolu *L. brevis* inokulantlarının istatistiki olarak önemli olmayan avantajlar sağladığı izlenmektedir. Özellikle 1 nolu *L. bifermentans* ve 4 nolu *L. plantarum* inokulantlarının ME ve OMSD değerlerinde kontrol gurubuna göre sırasıyla %3.91 ve %3.20'lik bir avantaj sağladığı belirlenmiştir. Yine bu rakamlar geniş uygulamalarda önemli farklılıklar yaratabilecek düzeydedir.

Sonuç

Çalışmada yer alan inokulantların silaj yemi kalitesi bakımından istatistiki olarak çok önemli farklılıklar yaratmadığı, bununla birlikte bazı izolatların, bazı özellikler bakımından ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmada yer alan inokulantlarla yapılan aerobik stabilite ve

mikroorganizma florası çalışmasında ön plana çıkan 5 nolu *L. brevis* 6 nolu *L. plantarum* ve 4 nolu *L. plantarum* izolatlarının silaj kalitesi, NYD, ME ve OMSD bakımından kontrol gurubuna göre önemli avantajlar sağlayabileceği belirlenmiştir. Aerobik stabilite çalışmasında herhangi bir avantajı bulunmayan 1 nolu *L. bifermentans* izolatının ise, silaj yemi kalitesi ve yemin sindirebilirlik değerlerine olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Teşekkür

TUBITAK tarafından desteklenen 1130922 nolu proje sonuçlarının bir bölümüdür.

Kaynaklar

- Avcı M. ve Ayaşan T., 2007. Yem bitkileri ile silaj hazırlanması. Öztürk A. (Editor). Pratik Sığırcılık. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi, 2007: 205-222.
- Filya İ., 2000. Bazı silaj katkı maddelerinin ruminantların performansları üzerindeki etkileri. Hayvansal Üretim; 41: 76-83.
- Karakozak E. ve Ayaşan T., 2010. Değişik yem bitkileri ve karışımlarından hazırlanan silajlarda inokulant kullanımının fleig puanı ve ham besin maddeleri üzerine etkileri. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010; 16(6): 987-994.
- Mansoori H.Y. and Fakhraei J., 2008. The study of possibility corn silage quality improvement and ensiling period reduction by using microbial additives. J Anim Vet Adv; 7(3): 263-267.
- Muck R.E. and Kung L.Jr., 1997. Effects of silage additives ensiling: in silage:field to feedbunk. NRAES-99. NRAES, Ithaca, Ny, USA, pp. 187-199.
- Orskov E.R. and McDonald L., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci. Camb., 92: 499-503
- Ozduven M.L., Onal Z.K. and Koc F., 2010. The effects of bacterial inoculants and/or enzymes on the fermentation, aerobic stability and in vitro dry and organic matter digestibility characteristics of triticale silages. Kafkas Univ Vet Fak Derg; 16(5): 751-756.
- Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, natural detergent fiber and ninstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.
- Van Soest P.J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.). Cornell University Press., Ithaca, N.Y., p7-21.

İklim Değişikliğinin Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Üretim Alanlarına Etkisi

*Mehmet Uğur YILDIRIM¹ Mesut DEMİRCAN² Fethi Ahmet ÖZDEMİR³
Ercüment Osman SARIHAN¹

¹Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uşak

²Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara

³Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bingöl

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): muyildirim72@gmail.com

Öz

İklim, dünyadaki yaşamın sürmesi ve yaşam formlarının yeryüzüne dağılmasında en önemli etmenlerdendir. Bu da yeryüzünde yetişen doğal ve kültür bitkilerinin dağılışını ve kalitesini etkilemektedir. Günümüzde yapılan birçok çalışma iklimde bir değişimin olduğunu göstermektedir. Bu değişim birçok tarımsal üründe olduğu gibi haşhaş üretiminde de hiç şüphesiz etkili olacaktır. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) insanlık tarihinde en fazla bilinen, tıbbi ve yağ amaçlı kullanılan önemli bir endüstri bitkisidir. Dünya'da, haşhaş üretimi ve afyon alkaloidi ticareti bakımından söz sahibi olan Türkiye'nin haşhaş üretiminin iklim değişikliklerinden gelecekte nasıl etkileneceği bu çalışmada tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla; iklim parametrelerinden sıcaklık ve yağış (1961-2013 döneminden derlenen) verileri kullanılmıştır. Haşhaşın; sıcaklık, yağış ve topografyaya bağlı olarak yetişebileceği muhtemel alanlar gösterilmiştir. Sıcaklık ve yağış topografya ile modellenmiş; sıcaklık için 7-16°C aralığındaki ve yağış için 300-1000 mm aralığındaki bölgeler seçilmiştir. Bu iki katmanın kesişim bölgesi, uzun yıllar iklim parametrelerine göre, haşhaşın yaşam bölgesi belirlenmiştir. Gelecekte meydana gelen değişimlerin belirlenebilmesi için iklim değişikliği modellerinden HadGEM-2ES RCP8.5 senaryosu kullanılmıştır. 2015-2040, 2040-2070 ve 2070-2099 dönemleri için sıcaklık ve yağış projeksiyonları kullanılarak, haşhaş ekim alanlarındaki gelecek için muhtemel değişimler gösterilmiştir. Sonuçta; iklim değişikliğinin gelecekte haşhaşın üretim alanlarında azalışlara neden olacağı ve bu çalışmanın ekim alanlarının belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Haşhaş, iklim değişikliği, CBS, iklim modelleri, HadGEM-2ES

Effect of Climate Change on Poppy (*Papaver somniferum* L.) Production Area

Abstract

The climate is one of the most important factors for continuation of the life in the world and in the distribution of life forms on earth. It also affects distribution and quality of natural and cultivated plants that's grown in the earth. Numerous studies carried out today shows that there is climate change. No doubt, this change will be effective in many agricultural products as well as in poppy production. Poppy (*Papaver somniferum* L.), best known in human history, is an important industrial plants used for medicinal and oil. In this study, it is intended to determine effects of climate change in future on Turkey's poppy production that is influential country on poppy production and opium alkaloids trade in the world. To this end, temperature and precipitation data (1961-2013) of climate parameters are used. Possible areas where poppy can be grown are shown depending on temperature, rainfall and topography. Temperature and precipitation are modeled with topography; regions are selected for the temperature in range of 7-16°C and for precipitation in range of 300-1000 mm. Intersections of two layers, according to the long-term climatological parameters are determined as Poppy's life region. One of climate change models; HadGEM-2ES RCP8.5 scenario were used to determine changes that may be occurred in the future. Using temperature and precipitation projections for 2015-2040, 2040-2070 and 2070-2099 periods, possible changes are shown in poppy cultivation areas for the future. As a result; it is contemplated that climate change would lead to a decrease in the production of poppy fields in the future and this work will contribute to the determination of the cultivation areas.

Keywords: Poppy, climate change, GIS, climate models, HadGEM-2ES

Giriş

İklim oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar değişmeyen ortalama hava koşullarıdır (Demircan ve ark. 2013). Bir yerin iklimi, temel olarak enlemi, deniz seviyesinden olan yüksekliği ve okyanusa olan mesafesi ile belirlenir. İklimin standart ortalama süresi 30 yıl olmakla birlikte diğer süreler amaca bağlı olarak kullanılabilir. İnsanlar farkında olsunlar veya olmasınlar, (günlük, aylık veya yıllık olarak) hayatları üzerinde iklimin önemli bir etkisi vardır. Hatta iklimin tüm canlıların hayatlarını etkileyebilecek güce sahip olduğu belirtilebilir; örneğin bazı bitki türlerinin yetiştiği iklim bölgeleri vardır. Belli bir yükseklikten sonra ağaç türleri yetişmez. Her canlı türü, istense dahi her bölgede barınmaz. Bu şekilde yeryüzünde yalnızca belirli bölgelerde doğal olarak yayılış gösteren bu tür bitkilere Endemik bitkiler adı verilmektedir. Yani bu tür bitkiler belli bir bölgeye, ülkeye, bir dağa veya adaya özgü olan bitkilerdir (Yalçın ve ark. 2005). Haşhaş bitkisinin eski çağlardan beri bilindiği, M.Ö. 5000 yıllarında Mezopotamya'da kültür bitkisi olarak kullanıldığı, Avrupa'da M.Ö. 4000 yıllarında kültürü yapılmakta olduğu belirtilmektedir (İncekara 1979). Eski çağlardan beri bilinen haşhaşın günümüzde legal olarak BM Teşkilatı denetiminde izine bağlı olarak kültürü yapılmaktadır. Yasal olarak Türkiye'de şu an sadece 13 ilde Haşhaş üretimi izne bağlı olarak yapılmaktadır (TMO yayınları 2015). Haşhaş stratejik ve ekonomik önemi olan bir bitkidir. İklim değişikliğinin, Türkiye'de Haşhaş ekim alanlarına etkisinin nasıl olacağını belirlemek, gerekli tedbirlerin alınmasında ileriye dönük Haşhaş tarım politikasının belirlenmesinde önem arz etmektedir. Haşhaşın ekim devresinde minimum 7-8°C, olgunlaşma devresinde yine minimum 12-13°C sıcaklıklardan zarar görmediği ve yıllık ortalama yağış miktarının 400-500 mm olmasının haşhaş bitkisi için yeterli olduğu (Doğanay 1992), bununla birlikte tohumlarının minimum 4°C sıcaklıkta çimlenebildiği belirtilmektedir. (Erdurmuş ve Öneş 1990). Kadioğlu (2007)'na göre; Haşhaş yetiştiriciliğinde vejetasyon süresince sıcaklıklar Mart ayından itibaren düzenli bir şekilde artmaktadır. İlkbahar mevsimi bu bitki için büyüme ve gelişme dönemidir. İç kesimlerin sıcaklık ortalaması Ege bölgesinin kıyı kesimine yakın yerlere göre daha düşüktür. İç kesimlerde ve rakımı yüksek olan yerlerde bitkinin gelişimi daha yavaş olmaktadır. Aynı zamanda ortalama sıcaklıkların düşük olduğu iç ve yüksek kesimler hasat döneminin gecikmesine neden olur. Örneğin Uşak iline göre Manisa merkez

ilçede Haziran ayındaki ortalama sıcaklıkların yaklaşık 5°C daha fazla olması erken hasat olanağı sağlamaktadır. Haşhaş için optimum ortalama sıcaklık aralığının üst sınırının 16 ve 20°C arasında olduğu belirtilmekte ve 17.5°C ve üzerinde günlük ortalama sıcaklıkların alkaloid oranlarına ve verime olumsuz etki yaptığı belirtilmektedir (Acock 1997). Neild (1987) in yaptığı bir başka çalışmada haşhaşın 250-500 mm yağış ve 0-20°C aralığında yetişebileceğini belirtmektedir. Haşhaş kumlu tınlı toprakları tercih etmektedir. Haşhaş orta derecede ağır, alüvyal, taban topraklarda en iyi şekilde yetiştirilebilir. Haşhaş bitkisinin yetiştirme süresinde toplam sıcaklık isteği 2300-2700°C'dir. Haşhaş bitkisinin yıllık yağış ihtiyacı 600-700 mm dir. Bu yağışın 300-400 mm'lik kısmının yetiştirme periyodunda, çiçeklenmeye kadar olması idealdir. Çiçeklenmeden sonra yağın yağmurlar döllemede aksaklıklara sebep olup, tohum verimini düşürür, diğer taraftan da hastalıkların ve özellikle de mildiyö (*Peronospora arborescens*)'nün yayılmasına neden olur. Vejetasyon süresince havanın kapalı geçmesi ve yüksek rutubetin oluşması da hastalıkların yayılmasına sebep olmaktadır (Anonim 2015). Yazlık çeşitlerde çimlenme 2-3°C sıcaklıkta başlar, ama optimumu 7-10°C'dir. Yazlık ekimlerde haşhaş tohumunun 20°C ve üzerinde çok kötü çimlendiği ya da hiç çimlenmediği, fakat kışlık çeşitlerde haşhaşın optimum çimlenme sıcaklığı 15-20°C civarında olduğu belirtilmektedir (Dobos and Bernáth 1985). Haşhaş için uygun bir yer seçimi birçok faktöre bağlıdır. İklim koşulları ve özellikle rakım önem arz etmektedir. Bazı tropikal bölgelerde 1200 m ile sınırlanmaktadır. İkinci kriter yada faktör çok yoğun erozyon alanlarının olmaması ve üçüncü kriter toprağın verimli olmasıdır (Bernáth 2003). Avustralya'da haşhaş üretimi yapılan Tasmania adasında yıllık toplam yağış miktarı 995.7 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 3.5-21.2°C arasında değişmektedir (Laughlin et al. 2003). 1960-2010 dönemi için Türkiye'de yaz günleri, sıcak günler, sıcak geceler ve tropik geceler sayıları artış trendinde iken; donlu günler, serin günler, serin geceler sayıları indislerinin trendleri ise azalış göstermektedir (Sensoy ve ark. 2013). Bu durum dünyadaki ısınma eğilimine uygun olarak Türkiye'de de sıcaklıkların artmakta olduğunu göstermektedir. Yıllık toplam yağış eğilimlerinde ülkenin kuzeyinde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise azalış eğilimleri olduğu bulunmuştur. Sıklıkla sellere neden olan şiddetli

yağışlı gün sayıları Güneydoğu Anadolu ve Ege Bölgeleri dışında artış eğilimindedir. Bir günlük maksimum yağışların ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında artış trendini de olduğu gözlenmiştir. Türkiye ve bölgesi için HadGEM2-ES küresel modelinin RCP4.5 (Çizelge 1) senaryosundan RegCM ile dinamik ölçek küçültme yöntemiyle 1971-2000 referans periyoduna göre şu sonuçları elde etmişlerdir (Demircan ve ark. 2014a). 2099'a kadar ilk periyotta sıcaklık artışı (1-1.5°C) sınırlıyken özellikle son periyotta (2071-2099) Kıyı Ege ve Güney Doğu Anadolu'da yaz sıcaklıklarında artış (4-5°C) dikkat çekmektedir. Yağışlarda ise, ilk periyotta Marmara, Kıyı Ege ve Batı Akdeniz'de sonbahar ve kış yağışlarında artışlar gözlenirken, özellikle son periyotta Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneyinde kış ve ilkbahar yağışlarında azalmalar gözlenmektedir. RCP8.5 senaryosu temelindeki HadGEM2-ES kullanılarak üretilen sıcaklık ve yağış projeksiyonlarına göre (Çizelge 1): 2013-2040 periyodunda, özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ısınmanın 3°C civarında olacağı; sonbahar yağışlarında yurt genelinde, ilkbaharda ise Mersin-Ordu hattının batısında azalışlar; yaz yağışlarında ise, Batı Akdeniz hariç tüm kıyı bölgelerimizde %40'lara varan artışlar olacağı, öngörülmektedir. 2041-2070 periyodunda, kış aylarında 2-3°C, sonbahar ve ilkbahar aylarında 3-4°C'yi bulan sıcaklık artışlarının yaz periyodunda 5°C'yi bulacağı; kış yağışlarında, Kıyı Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneyi hariç artışlar olacağı; ilkbaharda, Kıyı Ege ve Kuzey-Doğu Anadolu hariç tüm yurttan %20 civarında azalmalar olacağı; yaz yağışlarında Ege, Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz hariç, tüm yurttan, özellikle de Doğu Anadolu'da %50 civarında azalmalar olacağı, sonbaharda ise tüm yurttan yağışların azalacağı ön görülmektedir. 2071-2099 periyodunda, özellikle yaz sıcaklıklarında 6°C'yi aşan sıcaklık artışları göze çarpmaktadır. Bununla beraber,

ilkbahar ve sonbahar aylarında özellikle Güney Doğu Anadolu'da sıcaklık artışlarının 6°C'yi bulacağı, kış aylarında ise Trabzon-Mersin hattının batısında 3-4°C, bu hattın doğusunda ise 4-5°C artışların olacağı; Kış yağışlarında Orta ve Doğu Akdeniz ile Güney Doğu Anadolu bölgelerinde azalışlar, diğer bölgelerde ise, özellikle Orta ve Doğu Karadeniz kıyılarında, artışlar olacağı; İlkbahar aylarında Kıyı Ege, Orta Karadeniz'in batı kesimi ve Doğu Karadeniz hariç, diğer bölgelerimizde %20'ler civarında azalışlar olacağı; sonbaharda Marmara kıyıları hariç tüm yurttan %40'lara yer yer de %50'lere varan azalışlar olacağı; yaz yağışlarında ise Marmara ve Batı Karadeniz'de artışlar beklenirken, özellikle Akdeniz ve Doğu Anadolu'da yağışların azalacağı ön görülmektedir (Anonim 2013; Demircan ve ark. 2014a). Haşhaş stratejik ve ekonomik önemi olan bir bitkidir. İklim değişikliğinin, Türkiye'de Haşhaş ekim alanlarına etkisinin nasıl olacağını belirlemek, gerekli tedbirlerin alınmasında ileriye dönük Haşhaş tarım politikasının belirlenmesinde önem arz etmektedir.

Materyal ve Yöntem

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) Türkiye'de gözlem yapan 11 adet meteoroloji istasyonundan elde edilen 1961-2013 ortalama sıcaklıkları ve ortalama toplam yağış miktarları kullanılmıştır (Şekil 1-a). Uludağ ve çevresindeki istasyonların değişik zaman aralıklı sıcaklık verilerinin yükseklik ile değişim ilişkisine bakılarak kullanılacak Lapse Rate (LR) oranı tespit edilmiştir (Demircan ve ark. 2011; Demircan ve ark., 2014b). LR, regresyon katsayısı (R2) 0.97 ile ortalama 5°C Km-1 olarak bulunmuştur. İstasyonların sıcaklık verileri yüksekliklerine bağlı olarak formül (1) aracılığıyla deniz seviyesine indirgenmiştir. İstasyonların yağış verileri yüksekliklerine bağlı olarak Schreiber'e atfedilen (Ardel et al. 1969) formül (2) aracılığıyla deniz seviyesine indirgenmiştir.

Çizelge 1. Türkiye için 2013-2099 dönemi için HadGEM2-ES RCP4.5 ve RCP8.5 projeksiyonlar ile sıcaklık ve yağış öngörülleri

Table 1. Temperature and precipitation predictions for 2013 – 2099 period of Turkey by HadGEM2-ES RCP4.5 ve RCP8.5 projections.

Dönemler	HadGEM2-ES RCP4.5		HadGEM2-ES RCP8.5	
	Sıcaklık (°C)	Yağış (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (%)
2013-2040	(+) 1 – 1.5	(-) 0 – 5	(+) 1.5 – 2	(+) 0 – 5
2041-2070	(+) 2 – 2.5	(-) 5 – 10	(+) 3 – 3.5	(-) 5 – 10
2071-2099	(+) 3 – 3.5	(-) 0 – 5	(+) 5.5 – 6	(-) 5 – 10

Not: 1971-2000 normallerine göre (+) artış (-) azalışı göstermektedir.

Note: (+) and (-) stands for increase and decreases compared to 1971-2000 data, respectively.

$$T_{ds} = T_{is} + (h_i * 0.5) \quad (1) \quad \text{ve}$$

$$T_{dY} = T_i \pm (h_{iY} * 0.54) \quad (2)$$

T_{ds} = Deniz seviyesine indirgenmiş ortalama sıcaklık (°C),

T_{is} = İstasyonun ortalama sıcaklığı (°C),

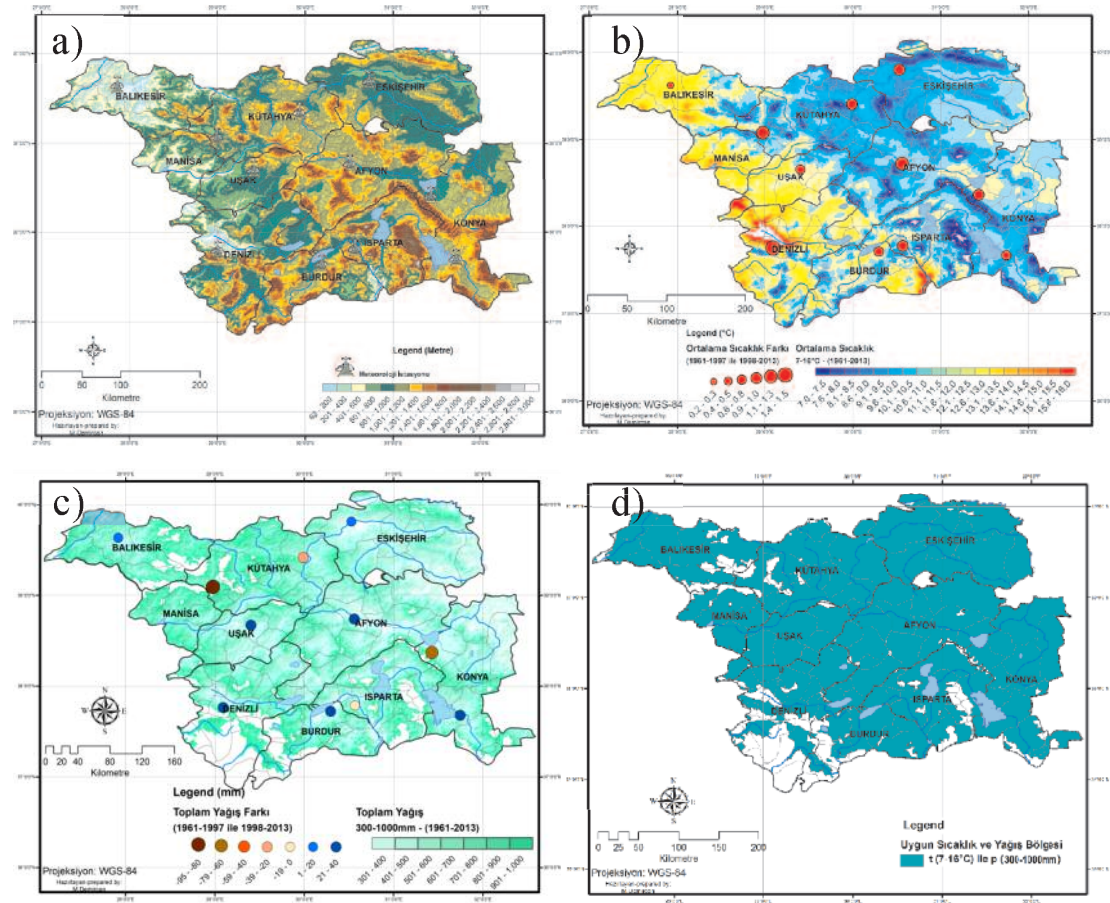
h_i = İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m) ve

T_{dY} = Deniz seviyesine indirgenmiş ortalama toplam yağış (mm),

T_{iY} = İstasyonun ortalama toplam yağış (mm),

h_i = İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m). Deniz yüzeyine indirgenmiş ortalama sıcaklıklar ve ortalama toplam yağışlar, 1x1Km çözünürlüklü yüksekliği belirli grid noktalarına çekilerek, (1) ve (2) formülünün tersten işletilmesi ile yani

" $T_{gs} = T_{ds} - (h_g * 0.5)$ " ve " $T_{gY} = T_{dY} - (h_g * 0.54)$ " şeklinde kullanılarak grid noktalarındaki ortalama sıcaklıklar ve ortalama toplam yağışlar elde edilmiştir. Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon Tekniği (Inverse Distance Weighted – IDW): IDW yöntemi düzlemsel enterpolasyon yapmaktadır (Demircan ve ark. 2011; Demircan ve ark., 2014b). Bu nedenden, seçilen istasyonların yıllık ortalama sıcaklık ve ortalama toplam yağış değerleri, yükseklik farklılıklarını ortadan kaldırmak ve bir düzlem değerleri elde etmek için, önce (1) ve (2) formülü yardımıyla deniz seviyesine indirilmiş ve elde edilen değerler IDW yöntemiyle dağıtılmıştır. Bu değerlerin haritalarının oluşturulması ve enterpolasyon için ArcGIS'in IDW aracı kullanılmıştır.



Şekil 1. a Bölge Topografyası ve İstasyon yerleri b) Haşhaş'ın uygun sıcaklık alanlarının dağılımı ve 1961-1997 ile 1997-2013 uzun yılları arasındaki sıcaklık farkları c) Haşhaş'ın uygun yağış alanlarının dağılımı ve 1961-1997 ile 1997-2013 uzun yılları arasındaki yağış farkları d) Haşhaş'ın yaşam alanı için uygun iklim bölgesi

Figure 1. a) Region topography and locations of stations b) Distribution of lands with appropriate temperature for poppy cultivation, with 1961-1997 and 1997-2013 long-term temperature differences c) Distribution of lands with appropriate precipitation for poppy cultivation, with 1997-2013 long-term precipitation differences d) Poppy's life region

Sonra gridlere taşınan verilerin haritaları oluşturularak modelleme işlemi tamamlanmıştır. Çalışmada mevcut iklim verileri ve iklim projeksiyonu verileri kullanılmıştır.

İlk önce mevcut iklim verileri ile Haşhaşın iklimik yaşam alanı belirlenmiştir. İklimik yaşam alanı belirlenirken ortalama sıcaklık dağılımının 7-16°C ve toplam yağış dağılımının 300-1000 mm olduğu bölgeler model girdisi olarak kurgulanmıştır. İklim değişikliği projeksiyonları için HadGEM-2ES modelinin en kötü senaryosu olan RCP8.5 senaryosu üç dönem haline; I. Dönem (2015-2040), II. Dönem (2041-2070) ve III. Dönem (2071-2099) olarak kullanılmıştır. İklimdeki değişimlerin Haşhaş yetiştiriciliği yapılan alanlara yansımalarının daha belirgin görülebilmesi açısından HadGEM-2ES RCP8.5 seçilmiştir.

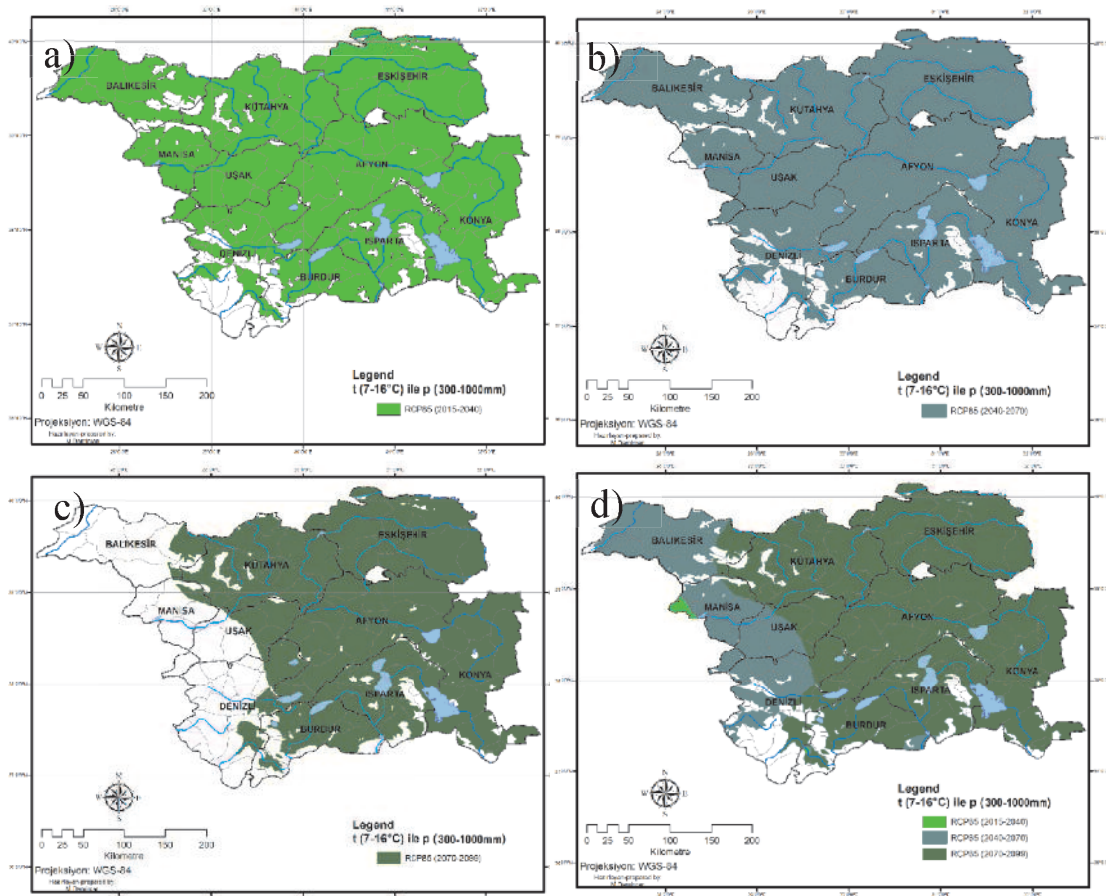
Bulgular ve Tartışma

Demircan ve ark. (2011, 2014b) tarafından yukarıda anlatıldığı şekilde uygulanan, LR-CBS

yöntemi kullanılarak 1961-2013 ortalama sıcaklık haritası 1 km. çözünürlükte hazırlanmıştır. Bu haritada ayrıca 1961-1997 ile 1998-2013 yılları ortalama sıcaklıkları arasındaki sıcaklık miktarı farkları da istasyon üzerinde kırmızı noktalar ile gösterilmiştir. Haşhaş için belirlenen yaşam sıcaklık aralığı olarak seçilen 7.0-16.0°C modellenen sıcaklık haritasından seçilmiş ve böylece 16°C'den daha sıcak alçak bölgeler ile 7°C'den daha soğuk olan yüksek bölgeler haritada beyaz olarak gösterilmiştir (Şekil 1-b).

Yağış haritası Schreiber - CBS yöntemi kullanılarak 1961-2013 yıllık toplam dağılışı haritası 1 km. çözünürlükte hazırlanmıştır.

Bu haritada ayrıca 1961-1997 ile 1998-2013 yılları ortalama toplam yağışları arasındaki yağış miktarı farkları da istasyon üzerinde kahverenginden maviye (azalıştan artışa) noktalar ile gösterilmiştir. Haşhaş için belirlenen yaşam yağış aralığı olarak seçilen 300-1000 mm modellenen yağış haritasından seçilmiş ve



Şekil 2. a) HadGEM-2ES RCP8.5 2015-2040 dönemi b) HadGEM-2ES RCP8.5 2041-2070 dönemi c) HadGEM-2ES RCP8.5 2071-2099 dönemi d) HadGEM-2ES RCP8.5 tüm dönemler

Figure 2. a) HadGEM-2ES RCP8.5 2015-2040 period b) HadGEM-2ES RCP8.5 2041-2070 period c) HadGEM-2ES RCP8.5 2071-2099 period d) HadGEM-2ES RCP8.5 all periods

böylece 300 mm'den daha az yağış alan bölgeler ile 1000 mm'den daha çok yağış alan bölgeler haritada beyaz olarak gösterilmiştir (Şekil 1-c). İklim parametrelerinden sıcaklık ve yağış kullanılarak Haşhaşın sıcaklık, yağış ve topografyaya bağlı olarak varlık gösterebileceği muhtemel alanlar gösterilmiştir. Bunun için topografya ile modellenen sıcaklık haritasında 7-16°C aralığındaki bölgeler ve topografya ile modellenen yağış haritasındaki 300-1000 mm aralığındaki bölgeler seçilmiştir. Bu iki katmanın kesişim bölgesi tespit edilerek haritalanmıştır (Şekil 1-d).

Aynı işlem MGM'nin (Anonim 2013) sonucunda elde ettiği 2015-2099 dönemi için HadGEM-2ES RCP8.5 model sonucu elde edilen sıcaklık ve yağış verilerine uygulanarak yukarıda bahsedilen yöntem ve ölçütler ile gelecekteki muhtemel Haşhaş yaşam alanları gösterilmiştir: a) HadGEM-2ES RCP8.5 projeksiyonun 2015-2040 dönemi; b) HadGEM-2ES RCP8.5 projeksiyonun 2041-2070 dönemi; a) HadGEM-2ES RCP8.5 projeksiyonun 2071-2099 dönemi; d) HadGEM-2ES RCP8.5 projeksiyonun tüm dönemleri (Şekil 2 a,b,c,d). Bu üç katman arasındaki farklar iklim değişikliğine bağlı olarak Haşhaş muhtemel yayılış alanlarında iklime bağlı azalışlar olacağını göstermektedir.

Sonuç

Çalışma sonuçlarına göre I. ve II. Dönemde çok büyük bir değişiklik gözükmezken; III. Dönemde özellikle çalışma bölgesinin batısında Balıkesir, Manisa, Uşak ve Denizli illerinde Haşhaş yaşam alanının iklimik şartlara göre olumsuzlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte iklimdeki değişimler sadece iklimik yaşam alanlarının kısıtlanması ile ilgili değildir. İklim değişikliği ile oluşacak ekstrem hava olayları yani meteorolojik afetlerin (özellikle şiddetli yağışlar, seller, kuraklık, dolu vb.) sayı ve frekansındaki artışlar tarım sektörünü etkileyecektir. Tarım sektörü için başta iklimik yaşam alanları, değişen iklimik yaşam alanlarında gelişebilecek hastalık ve zararlılar, meteorolojik afetler ve etki sahaları olmak üzere iklim değişikliğine uyum, azaltma ve önleme çalışmaları yapılarak gerekli tedbirler geliştirilmelidir.

Teşekkür

Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğüne, çalışmaya katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Acock M.C., Pausch R.C. and Acock B., 1997. Growth and development of opium poppy (*Papaver somniferum* L.) as a function of temperature Kyushu University Institutional repository. biotronics: Environment Control and Environmental Biology BI071ROAUCS 26, p: 47-57.
- Anonim 2013. Yeni senaryolarla Türkiye için iklim değişikliği projeksiyonları. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü, TR2013CC.
- Anonim 2015. TMO yayınları. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hashastarimi.pdf> f. (Erişim tarihi: 25.06.2015).
- Ardel A., Kurter A. ve Dönmez Y., 1969. Klimatoloji Tatbikatı. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:1123, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayınlarından No:40, Taş Matbaası, İstanbul.
- Bernáth J., 2003. Poppy the genus papaver. Cultivation of Poppy under Tropical Conditions, P: 244-248.
- Demircan M., Alan I. and Sensoy S., 2011. Increasing resolution of temperature maps by using geographic information systems and topography information. EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 8, EMS2011-182, 11th EMS / 10th ECAM,
- Demircan M., Arabacı H., Bölük E., Akçakaya A. ve Ekici M., 2013. İklim normalleri: üç sıcaklık normalinin ilişkileri ve uzamsal dağılımları. III. Türkiye İklim Değişikliği Konferansı - TİKDEK 2013, 3 - 5 Haziran, 2013, İTÜ - Süleyman Demirel Kültür Merkezi, İstanbul – Türkiye. <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-normalleri.pdf>.
- Demircan M., Demir Ö., Atay H., Eskioğlu O., Tüvan A. and Akçakaya A., 2014a. Climate change projections for Turkey with new scenarios. The Climate Change And Climate Dynamics Conference- 8-10 Ekim 2014, İstanbul, Türkiye.
- Demircan M., Türkoğlu N. ve Çiçek İ., 2014b. Mevsimlik sıcaklık normallerinin (1971-2000) coğrafi bilgi sistemleri ile yüksek çözünürlüklü veri setinin üretilmesi. TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, 23-24 Ekim 2014, Ankara, Türkiye,
- Dobos J. and Bernáth J., 1985. Elterő származása és vegetációs ciklusa *Papaver somniferum* fajtak csirázásbiológiai vizsgálat. Herba Hungarica, 24(2-3):35-48.

- Doğanay H., 1992. Türkiye Ekonomik Coğrafyası I. Atatürk Üniv. Yay. No:737 Kazım Karabekir Eğt. Fak.Yay. No:26, Erzurum, S.195.
- Erdurmuş A. ve Öneş Y., 1990. Haşhaş. Toprak Mahsülleri Ofisi Alkasan Yayınları, Ankara, S.20.
- İncekara F., 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı - Cilt-2, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:68.
- Kadioğlu Y., 2007. Uşak'ta Haşhaş Tarımının Coğrafi Özellikleri. Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt 12, Sayı 18.
- Laughlin J.C., Chung B. and Beat Tie B.M., 2003. Poppy the genus *papaver*. Poppy Cultivation In Australia, p:255.
- Neild R.E., 1987. Use of climatic data to identify potential sites in the united states for growing *papaver bracteatum* as a pharmaceutical crop. Journal of Applied Meteorology, 26(9): 1117-1123.
- Sensoy S., Türkoğlu N., Akçakaya A., Ekici M., Ulupınar Y., Demircan M., Atay H., Tüvan A. ve Demirbaş H., 2013. 1960 - 2010 yılları arası Türkiye iklim indisi trendleri. 6. Atmosferik Bilimler Sempozyumu, 24-26 Nisan 2013, İTÜ, İstanbul – Türkiye.
- Yalçın G., Demircan M., Ulupınar Y. ve Bulut E., 2005. Klimatoloji – I. DMİ Yayınları, Yayın No: 2005/1, Ankara. <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/klimatoloji1.pdf>.

Haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikler ile Yağ ve Morfin Miktarının Belirlenmesi

Şule İNAN¹ *Mustafa Ali KAYNAK² Fatih KÜÇÜKTABAN³

¹Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü, Denizli

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

³Pamuk Araştırma İstasyonu, Aydın

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): mkaynak@adu.edu.tr

Öz

Bu çalışma, haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) önemli tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi amacıyla, 2012–2013 üretim yılında Denizli ilinde yürütülmüştür. Çalışmada, yedi haşhaş çeşidi (Ofis 3, Ofis 8, TMO 1, Ofis 96, Afyon 95, TMO 3 ve Yerel Çeşit) materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, çeşitler arasında fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, morfin oranı, tohum verimi ve kapsül verimi özellikleri yönünden önemli oranda farklılık olduğu, bitki boyu, bitkideki kapsül sayısı ve ham yağ oranı özellikleri yönünden ise farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fizyolojik olgunlaşma süresi 225-235 gün arasında değişmiştir. Araştırmamızda bitki boyu 93.23-107.55 cm, bitkideki kapsül sayısı 1.93-2.90 adet, ham yağ oranı %49.05-51.32, morfin oranı %0.56-0.92, tohum verimi 30.39-48.67 kg/da ve kapsül verimi 30.92-56.22 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmada, yerel çeşide ilaveten Afyon 95, TMO 3 ve Ofis 3 çeşitlerinin Denizli iline uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Haşhaş, fizyolojik ve morfolojik özellikler, yağ, morfin

The Determination of Some Physiological and Morphological Properties, Oil and Morphine Content in Poppy (*Papaver somniferum* L.)

Abstract

This research has been carried out in Denizli province in 2012-2013 production year with the aim of determination of poppy's (*Papaver somniferum* L.) significant agricultural properties and ratio of oil and morphine in it. In this study seven poppy varieties (Ofis 3, Ofis 8, TMO 1, Ofis 96, Afyon 95, TMO 3 and Landrace) have been used as material. The experiment was performed in compliance with randomize complete block design with four replications. In this research among the varieties, the important varieties have been found in terms of number of days for ripening physiological, the ratio of morphine, seed yield and capsule yield, while it has been detected that differences are not important has not been detected in terms of height of plants, the number of capsules, ratio of raw oil amount among the varieties. According to result of experiment physiological ripening days have changed between 225 to 235 days. The plant height was 93.23-107.55 cm, number of capsule per plant was 1.93-2.90, raw oil was 49.05-51.32%, morphine ratio was 0.56-0.92%, yield of seeds was 30.39-48.67 kg/da, yield of capsule was 30.92-56.22 kg/da with respect to the experiment. The research has been concluded by the fact that Afyon 95, TMO 3, Ofis 3 and Landrace varieties are suitable for Denizli province.

Keywords: Poppy, physiological and morphological properties, amounts of oil and morphine

Giriş

Ülkemiz çiftçisinin hayatında geleneksel bir ürün olarak tanımlanan haşhaş bitkisi tohumlarından ve yağından gıda olarak yararlanılan, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen ve kapsüllerinin ihtiva ettiği alkaloidlerden tıbbi amaçlar için kullanılan çok

yönlü bir bitkidir. Tohumlarında yağ oranı rengine göre farklılık göstermekle birlikte %42–58 sınırları içerisinde yağ içermektedir. Tohumlarından elde edilen yağ yüksek kaliteli yemeklik bir yağdır (Erdurmuş ve Öneş 1990). Yağında ortalama %11.0 palmitik, %0.4 palmitoleik, %1.9 stearik,

%15.0 oleik, %71.3 linoleik ve %0.6 linolenik olarak yağ asitleri bulunmaktadır (Atakışi 1999). Haşhaş tarımının esas nedeni alkaloid elde etmektir. Haşhaş kapsüllerinin ihtiva ettiği 20 kadar alkaloid, tıpta birçok ilacın hazırlanmasında kullanılır (İncekara 1972). Haşhaşta bulunan etken maddeler; morfin, tebain, kodein, papaverin, narkotin ve narsein gibi alkaloidlerdir. İçeriğinde bulunan morfinin çok önemli hastalıklarda oluşan ağrılarda ağrı kesici olarak, kodeinin ise daha az aktif olmasına karşın daha hafif ağrılarda ve öksürük kesici olarak kullanılmaktadır (Gürkan ve ark. 2003). Dünya haşhaş ekimi, BM Teşkilatı'nın denetiminde yapılmaktadır. 2005-2009 yılları ortalamasına göre ülkemiz dünya yasal haşhaş ekim alanları içerisinde %48'lik bir paya sahip bulunmaktadır. Türkiye haşhaş ekim alanı bakımından %48'lik bir paya sahip olmasına rağmen, morfin üretimi bakımından %18'lik paya sahiptir. Bu durum ülkemizde üretilen haşhaş kapsülünün dekar başına üretim veriminin ve morfin içeriğinin diğer ülkelere nazaran düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Anonim 2010). Türkiye'de 1933 yılına kadar haşhaş ekimi, afyon üretimi ve ticareti serbest olarak yapılırken, yayımlanan kanunlarla 1933 yılında kontrol altına alınmış ve 1971 yılına kadar devam etmiştir. 1971 yılında haşhaş ekimi Türkiye'de yasaklanmış olup, 1974 yılında kapsülünün çizilmesi ile elde edilen afyon üretimi yasaklanarak çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi serbest bırakılmıştır (Anonim 2013a). Ekim yasağının kalktığı 1974 yılından sonra haşhaş ekim alanı, Ülkemizde 20.000 ha iken yıllara göre büyük farklılıklar göstermiş olup, yıllara göre, ekiliş alanlarında görülen dalgalanmalar, üretim ve birim alan kapsül verimlerinde de görülmektedir. En yüksek ekim alanı 2003 yılında 99.431 ha, en düşük ekim alanı 2008 yılında 20.042 ha olup, ekim alanlarında aradaki yıllarda düzenli bir artış veya düşüş görülmemektedir (Anonim 2013b). Türkiye'de haşhaş ekimi bakanlar kurulu kararıyla belirli il ve bölgelerle sınırlandırılmış olup, günümüz itibari ile 13 ilimizde haşhaş ekimine izin verilmektedir (Anonim 2013b). Bu çalışma, seçilen bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinde önemli tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Toprak Mahsulleri Ofisinden temin edilen *Papaver somniferum* L. türüne ait 6 adet haşhaş çeşidi "Ofis 3", "Ofis 8", "TMO 1", "Ofis

96", "Afyon 95", "TMO 3" ve yerel bir çeşit olmak üzere yedi çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, 2012-2013 üretim yılında, Denizli ilinde yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, 19 Ekim 2012 tarihinde, uzunluğu 10 m, sıra arası 45 cm ve 4 sıradan oluşan parsellere, ekim derinliği 2 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Denemede, ekimden hasada kadar tüm kültürel işlemler normal üretim koşullarına göre yapılmıştır. Denemede hasat 14 Haziran 2013 tarihinde kapsüllerin tamamen kurduğu dönemde, kapsüllerin elle kırılması suretiyle yapılmıştır. Araştırmada, fizyolojik olgunlaşma gün sayısı(gün), bitki boyu(cm), bitkide kapsül sayısı(adet),ham yağ oranı(%), morfin oranı(%), tohum verimi(kg/da) ve kapsül verimi(kg/da) özellikleri incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 1'de verilmiştir.

Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)

Araştırmamızda fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, çeşitler bazında 225.25-235.00 gün arasında değişmiştir (Çizelge 1). Ofis 3 çeşidi diğer çeşitlere göre önemli oranda daha erken fizyolojik oluma gelmesine karşın TMO 3 çeşidi de tam tersine diğer çeşitlere (Afyon 95 çeşidi hariç) göre önemli oranda daha geç fizyolojik oluma gelmektedir. Fizyolojik olgunlaşma gün sayısının; Büyükgöçmen (1993) 106-119 gün, Gümüşçü (1996) 223-254 gün, Soyalp (1996) 96-116 gün, Karadavut ve Arslan (2006) 70-130 gün ve İpek (2011) 237-253 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitki Boyu (cm)

Araştırmamızda çeşitlerin ortalama bitki boyu değerlerinin 93.23-107.55 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Çeşitler bazında en yüksek ortalama bitki boyu değeri 107.55 cm ile Afyon 95 çeşidinden, en düşük bitki boyu ise, 93.23 cm ile Ofis 3 çeşidinden elde edilmiş olup, çeşitler arasında önemli farklılık olmadığı bulunmuştur. Bitki boyunun; İncekara (1972) 20-120 cm, Aygün (1985) 103.2 cm- 111.94 cm, Erdurmuş (1989) 79.40-114.65 cm, Büyükgöçmen (1993) 60-98 cm, Gümüşçü (1996) 66.35-98.75 cm, Soyalp (1996) 54.40-86.50 cm, Çarkçı (1999) 90.8-107.3 cm, Karadavut ve Arslan (2006) 22.21-99.71 cm ve İpek (2011) 92.8-111.3 cm arasında

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Table 1. Averages and LSD groups of investigated parameters

Çeşitler	Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bitkideki Kapsül Sayısı (adet)	Ham Yağ Oranı (%)	Morfin Oranı (%)	Tohum Verimi (kg/da)	Kapsül Verimi (kg/da)
TMO 3	235.00 a*	96.70	2.65	49.30	0.57 c	47.06 a	56.22 a
Afyon 95	234.25 ab	107.55	2.10	49.96	0.69 bc	48.67 a	52.37 a
TMO 1	233.50 b	107.01	1.93	50.96	0.77 b	36.22 b	36.81 b
Yerel Çeşit	232.50 bc	105.03	2.90	49.05	0.56 c	46.08 a	48.76 a
Ofis 96	232.00 c	102.11	2.70	51.32	0.63 bc	33.48 b	33.76 b
Ofis 8	231.50 c	94.84	1.98	49.20	0.74 b	30.39 b	30.92 b
Ofis 3	225.25 d	93.23	2.30	49.08	0.92 a	34.72 b	37.55 b
Ortalama	232.00	100.92	2.36	49.84	0.70	39.52	42.34
LSD (0.05)	1.239				0.145	8.523	8.990

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, 0.05 olasılık sınırına göre önemli farklılık yoktur

* Differences between averages with same letter are not statistically significant at 0.05 probability level

değiştirdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz bitki boyu ile literatür sonuçları uyum göstermektedir.

Bitkideki Kapsül Sayısı (adet)

Çizelge 1'de, çeşitlerin ortalama bitkideki kapsül sayısı değerlerinin 1.93-2.90 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler bazında en yüksek ortalama bitkideki kapsül sayısı değeri 2.90 adet ile Yerel Çeşit den, en düşük bitkideki kapsül sayısı ise 1.93 adet ile TMO 1 çeşidinden elde edilmiş olup, çeşitler arasında önemli farklılık olmadığı bulunmuştur. Bitki başına kapsül sayısının; Aygün (1985) 2.26-3.76 adet, Erdurmuş (1989) 1.95 – 7.20 adet, Büyükgöçmen (1993) 1.30-4.39 adet, Gümüşçü (1996) 2.30-9.58 adet, Soyalp (1996) 1.0-3.3 adet, Çarkçı (1999) 1.26- 3.24 adet, Karadavut ve Arslan (2006) 1.01-6.17 adet ve İpek (2011) 1.90-2.50 adet arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz bitkideki kapsül sayısı değerleri ile araştırmacıların literatürler de bildirmiş oldukları değerler uyum göstermektedir.

Ham Yağ Oranı (%)

Araştırmamızda ham yağ değerleri, çeşitler bazında %49.05-51.32 arasında değişmiştir (Çizelge 1). En fazla ham yağ içeriğinin %51.32 ile Ofis 96 çeşidinde, en az ham yağ içeriğinin ise %49.05 ile Yerel Çeşitde olduğu, çeşitler arasında ise önemli farklılık olmadığı bulunmuştur. Tohumdaki yağ oranının; Aygün (1985) %45.62- %49.52, Büyükgöçmen (1993) %39.92-56.07 arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz ham yağ değerleri ile araştırmacıların literatürler de bildirmiş oldukları değerler uyum göstermektedir.

Morfin Oranı (%)

Araştırmamızda ortalama morfin değerinin, çeşitler bazında %0.56-0.92 arasında değiştiği, en yüksek morfin değerinin %0.92 ile Ofis 3 çeşidinden, en düşük morfin değerinin ise %0.56 ile Yerel Çeşit çeşidinden elde edildiği, Ofis 3 çeşidinin diğer çeşitlere göre önemli oranda daha fazla morfin değerine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bulgularımız, Gümüşçü (1996) %0.53-0.98, Soyalp (1996) %0.37-1.23 ve Karadavut ve Arslan (2006) %0.22-1.22 olarak belirtilen morfin değerlerinin içerisinde yer almaktadır. Diğer taraftan araştırmadan elde ettiğimiz sonuç; Musalevski ve Teodosievski (1970) %0.22-0.55, Malinia ve İvanova (1975) %0.64-0.88, Erdurmuş (1989) %0.32-0.82, Çarkçı (1999) %0.354-0.670 ve İpek (2011) %0.326-0.765 olarak belirtilen morfin değerlerin üst sınırlarında yer almaktadır.

Tohum Verimi (kg/da)

En yüksek tohum verimi 48.67 kg/da ile Afyon 95 çeşidinden, en düşük tohum veriminin ise 30.39 kg/da ile Ofis 8 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Tohum verimi yönünden Afyon 95, TMO 3 ve Yerel Çeşit arasında önemli farklılık olmadığı, ancak bu çeşitlerin diğer çeşitlere göre önemli oranda daha fazla tohum verimine sahip olduğu görülmektedir. Tohum veriminin; Malinia ve İvanova (1975) 34-98 kg/da, Erdurmuş (1989) 91.73-228.20 kg/da, Gümüşçü (1996) 44.93-128.1 kg/da, Soyalp (1996) 50.48-109.20 kg/da, Çarkçı (1999) 84.5-186.0 kg ve İpek (2011) 108.80-155.00 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz tohum veriminin alt sınırlarda yer aldığı görülmektedir. Erdurmuş ve Öneş (1990), genel olarak haşhaş bitkisinin yetiştirme sürecinde toplam sıcaklık isteğinin 2300-

2700 °C olduğunu, çiçeklenme süresince vuku bulan yüksek sıcaklıklara düşük rutubetin eklenmesi halinde döllenmede engeller ortaya çıkarak tohum veriminin düşmesi sonucunu oluşturacağını ve yıllık yağış ihtiyacının 600 – 700 mm olduğunu ancak 300 – 400 mm'lik kısmının yetiştirme periyodunda çiçeklenme dönemine kadar olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kapsül Verimi (kg/da)

Çeşitler bazında kapsül verimi, araştırmamızda 30.92-56.22 kg/da arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 1). En yüksek kapsül verimi 56.22 kg/da ile TMO 3 çeşidinden, en düşük kapsül veriminin ise 30.92 kg/da ile Ofis 8 çeşidinden elde edilmiştir. Kapsül verimi yönünden Afyon 95, TMO 3 ve Yerel Çeşit arasında önemli farklılık olmadığı, ancak bu çeşitlerin diğer çeşitlere göre önemli oranda daha fazla kapsül verimine sahip olduğu görülmektedir. Kapsül veriminin, Erdurmuş (1989) 73.54 – 173.56 kg/da, Gümüşçü (1996) 55.54-116.0 kg/da, Soyalp (1996) 44.12-95.81 kg/da, Çarkçı (1999) 48.8-152.5 kg/da ve İpek (2011) 91.10-131.20 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamız da elde ettiğimiz kapsül verimi değerlerinin, literatür de araştırmacıların belirttiği sınırların altında yer aldığı görülmüştür. Camcı (1983), farklı renkte tohumlara sahip haşhaş çeşitlerinde yaptığı çalışmalarda, kapsül verimi bakımından mavi tohumlu çeşidin ilk sırada yer aldığını belirtmiştir. Ancak, çalışmamızda en yüksek kapsül verimi kahverengi tohum rengine sahip TMO 3 çeşidinden elde edilmiştir.

Sonuç

Gerek kapsül verimi gerek tohum verimi yönünden, yerel çeşide ilave olarak Afyon 95 ve TMO 3 çeşitlerinin, morfin oranının yüksekliği nedeniyle de Ofis 3 çeşidinin diğer çeşitlere göre daha yüksek değerlere sahip olması nedeni ile kışlık haşhaş ekimlerinde, bu çeşitlerin Denizli iline uygun olduğu sonucuna varılmıştır. İncelenen özellikler yönünden, araştırmalar arasında görülen farklılıklar, kullanılan genotipler, iklim şartları ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmayı, ZRF-12034 koduyla destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi ile çalışma materyalini sağlayan ve morfin analizini yapan TMO Genel Müdürlüğü Haşhaş ve Alkaloid İşleri Daire Başkanlığına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim 2010. Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğü, [http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/hashassektor.pdf], Erişim Tarihi: 17.05.2011
- Anonim 2013a. Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğü, [http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/HashasRaporu2012.pdf], Erişim Tarihi: 12.07.2013
- Anonim 2013b. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri, [http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul], Erişim Tarihi: 13.07.2013
- Atakışi K.İ., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı Notları. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 148, S: 118, Tekirdağ
- Aygün H., 1985. Bornova ekolojik koşullarında bazı haşhaş çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bornova, İzmir
- Büyükgöçmen R., 1993. Farklı yörelerden temin edilen yerli yabancı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) popülasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Camcı H., 1983. Başlıca haşhaş çeşitlerinin afyon yöresindeki adaptasyonu ile uygulanan bazı yetiştirme tekniklerinin verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İhtisas Tezi (Basılmamış), Ankara
- Çarkçı K., 1999. Isparta yöresine uygun haşhaş hatlarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta
- Erdurmuş A., 1989. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimleriyle ilişkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara
- Erdurmuş A., Öneş Y., 1990. Haşhaş. T.M.O. Alkasan Yayınları Mesleki Kitaplar, Ankara.
- Gümüşçü A., 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Gürkan E., Öndersev D.V., Ulusoylu M., Göztaş Z. ve Dinçşahin N., 2003. Bitkisel Tedavi. Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Yayın No: 19, İstanbul
- İncekara F., 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Yağ Bitkileri ve Islahı. Cilt 2, Ege Üniversitesi Matbaası, S. 198, İzmir

- İpek G., 2011. Seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Karadavut U. ve Arslan N., 2006. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-5
- Malinia V.M. and Ivanova R.M., 1975. Cultivars of oilseed poppy with high contents of alkaloids. Field Crop Abstracts (1976), No: 7461. Moscow, Russian
- Musalevski A. and Teodosievski A., 1970. A contribution to the question of morphine content in the opium and capsules of local varieties of poppy grown in Macedonia. Zemjodelstvo, 23: 9-23
- Soyalp C., 1996. Morfin oranı yüksek Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara

Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinde Farklı Hormon Ön Muamele ve Sürelerinin Korm Çoğaltımı Üzerine Etkileri

*Mehmet Uğur YILDIRIM¹ Fethi Ahmet ÖZDEMİR² Parisa Pournali KAHRİZ³
Farzad NOFOUZİ³ Khalid Mahmood KHAWAR³

¹Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uşak

²Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bingöl

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): muyildirim72@gmail.com

Öz

Safran (*Crocus sativus* L.) baharat, boya ve tıbbi amaçlarla kullanılan önemli ekonomik bir bitki olup vejetatif olarak çoğaltılmaktadır. Safran kormlarının hızlı ve kontrollü koşullarda çoğaltılması safran tarımında önem arz etmektedir. Bu çalışmada *ex vitro* koşullarda safran çoğaltımı amaçlanarak, çevre uzunluğu 3.14-4.71 cm (küçük korm) ve 4.71-6.28 cm (büyük korm) olan safran kormlarının farklı hormon uygulamaları neticesinde çoğalma durumları tespit edilmiştir. Çalışma serada, sıcaklık ve nemin kontrol edildiği şartlarda, plastik kasalarda torf içerisinde yapılmıştır. Her muamelede 15 adet korm üç tekerrürlü olacak şekilde 1-1.5 cm derinliğe dikilmiştir. Her korm 50, 100, 150 ve 200 dk. 5 ng/μl BAP ve 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ ile muamele edilmiştir. Sonuçlara göre, 5 ng/μl BAP ve 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ 200 dakikalık ön muamelelerinde hem küçük hem de büyük kormlar %80 oranla yavru korm oluşturmuştur. Büyük çaplı kormlarda 200 dk, 5 ng/μl BAP muamelesinde yavru korm çevresinin en büyük olduğu (1.48 cm) tespit edilmiştir. Ana korm başına düşen yavru korm sayısına bakıldığında en fazla yavru korm (3.25 adet) büyük kormlarda 5 ng/μl BAP ile 150 dk muamelesinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile gelecekte safran üretiminin artırılmasında önemli ölçüde faydalanılacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Safran, *ex vitro*, korm büyüklüğü, bitki büyüme düzenleyicileri, yetiştiricilik

Preconditioning Treatments Affect Regeneration on Different Sized Saffron (*Crocus sativus* L.) Corms

Abstract

Saffron (*Crocus sativus* L.), spices, dyes, and is an economically important plant used for medicinal purposes, is propagated vegetatively. Fast multiplication of saffron corms under controlled conditions has great importance in agriculture. This study aimed to identify best hormone concentrations and times of treatment suitable for propagation of saffron corms with circumference of 3.14 - 4.71 cm (small corms) and 4.71 - 6.28 cm (large corms) under *ex vitro* conditions. The study was carried out in greenhouse under controlled conditions of temperature and humidity in plastic enclosures containing peat moss. Each treatment contained 15 corms divided in to three replications and each corm was planted at depth of 1 - 1.5 cm. Each corm was treated for 50, 100, 150 and 200 min with 5 ng/μl BAP and 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃. According to the results, 5 ng/μl BAP and 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ treatment for 200 min induced 80% cormlets on both small and large corms. Large corms treated for 200 min with 5 ng/μl BAP induced largest (1.48 cm) cormlets of the BAP treatment. Considering the number of offspring per mother corm maximum number of cormlets (3.25 cormlets) were induced after 150 min treatment with 5 ng/μl BAP. It is contemplated that the results obtained in this study will have far reaching effects on future saffron propagation practices.

Keywords: *Ex vitro*, corm size, plant growth regulators, saffron cultivation, pre hormone treatment

Giriş

Safran, *Crocus sativus* L. Iridaceae familyasından büyük bir ekonomik öneme sahip değerli bir yıllık bitki türüdür Akdeniz iklimi gösteren ülkelerde, Asya'nın doğusundaki 30-50° kuzey enlemleri ile 10° doğu boyları ile 80° batı boylamlarına kadar dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir. (Kafi et al. 2006). Safran sonbahardan ilkbahara kadar olan zaman diliminde vejetatif gelişimini sürdürmesinden dolayı da ön plana çıkmaktadır. Safran üretimi Türkiye'de çok dar bir alanda yapılmaktadır ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Safran gıda, kozmetik, boya sanayinde kullanılması, tıbbi ve aromatik bitki olması nedeni ile önemini korumaktadır. Safran; soğan ile vejetatif üretilen triploid $3n=24$, $x=8$ kromozom kısır bir türdür. Mayoz ve gamet gelişiminin triploidlerde düzensiz olmasının sonucunda da sporogenezis ve gametofit gelişimlerde birçok anomaliler görülmektedir (Chichiriccò 1990). Ayrıca, soğanla üretim bazı mutasyonları saymazsak genom varyasyonu izin vermez. Safran çiğdem türlerinden bir tanesidir. Dünyadaki toplam 85 civarındaki çiğdem türü olduğu bilinmektedir. Akdeniz'de ve ön Asya'da yetişen 70 kadar türü tespit edilmiştir (Vurdu 2004; Vurdu ve Güney 2004). Türkiye'de bazıları endemik olmak üzere 36'sı tür ve 36'sı da alt tür olan toplam 72 takson doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerin 19'u ve alt türlerin de 21 tanesi olmak üzere toplam 40 takson Türkiye için endemiktir. Türkiye'nin her köşesinde dağınık bir şekilde değişik çiğdem türlerine rastlanılmaktadır. Ayrıca, çiğdem türlere göre 20 m-3250 m rakımlar arasında değişen bir yayılış göstermektedir (Davis 1988, Tubives 2015). Safran bitkisi yarı gölge aydınlık yerleri ve ılıman iklimleri daha çok tercih eder. Drenajı iyi, verimli, kumlu, yaprak çürüğü ve organik maddece zengin, nemli toprakları tercih etmektedir. Su isteği az ve soğuğa karşı dayanıklıdır (Yücel 2002). Doku kültüründe safran da dahil olmak üzere, hemen hemen bütün geofitlerin çoğaltımı yapılabilmektedir (Parmaksiz and Khawar 2006). Safranın çoğaltımı 8-9 ay veya daha fazla bir süre gerektirmekte ve tatmin edici şekilde ekonomik olmamaktadır (Karaoğlu ve ark. 2007). Safran mikroçoğaltım protokolleri zaman almakta, yoğun emek gerektirmekte, karmaşık ve tekrarlanabilir olmamaktadır. Bu nedenle, elit soğanlar çoğaltılabilmek için daha uygun ve ucuz protokoller geliştirmek ihtiyacı vardır. Bu denemede; farklı irilikteki safranin BAP ve GA₃ ön muamelelerine tabii tutarak sera

koşullarında kısa zamanda ve daha fazla yavru soğan oluşumu amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan safran kormları Türkiye'de Karabük ilinin Safranbolu ilçesi Davutobası köyünden temin edilmiştir. Deneme, 30 Ağustos 2014 tarihinde kurulmuş ve 30 Ocak 2015 tarihinde sonlandırılmıştır. Deneme kurulmadan önce kormlar su ile yıkanmış, üzerlerindeki kirleticiler temizlenmiştir. Daha sonra gölgede ve kuru bir yerde 3 saat kurutulmuştur. Üzerlerindeki kavuzlar soyulduktan sonra yaralı ve hastalıklı olan kormlar atılarak çevre uzunluklarına göre iki farklı boya ayrılmışlardır. Kormlar 50, 100, 150 ve 200 dak. 5 ng/μl BAP ve 5 ng/μl BAP+150 ng/μl GA₃ ile muamele edilmişlerdir. Deneme üç tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 15 adet korm ve her muamelede 45 korm kullanılmıştır. Daha sonra safran kormları 1-1.5 cm derinliğe içerisi torf dolu kasalara dikilmiş ve seraya konulmuştur. Seranın gündüz sıcaklığı 24±1°C, gece sıcaklığı 10±1°C, nisbi nem %55±5, gündüz güneşlenme süresi 16 saat ve gece karanlık süresi 8 saat olarak ayarlanmıştır. Çalışmamızda safrankormlarını dikmek için torf kullanılmıştır. İlk dikimde her bir kasaya 1500 ml su verilmiş ve daha sonra her 3 günde bir 500 ml su verilerek safran kormlarının su ihtiyaçları karşılanmıştır.

Gözlemler ve İstatistik Analizi

Deneme kurulduktan 150 gün sonra sonuçlar alınmış ve analizleri ANOVA (IBM SPSS 20.0) ile yapılmıştır. Ortalama değerler arasındaki farklılıkları belirlemek içinde Duncan gruplandırması yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

5 ng/μl BAP ön muamele uygulaması; Çizelge 1'i incelediğimizde yavru soğan oluşum oranlarının küçük ve büyük soğanların her ikisinde de %33.00-80.00 arasında değiştiği görülmektedir. Ön muamele uygulama zamanının artması ile yavru soğan oluşum oranlarında ilk iki muamelede önemli bir değişiklik olmadığı, 150 dk hormon ön muamelesinde ise bir artışın olduğu, bu artışın 200 dk lık ön muamelelerde her iki soğan büyüklüğünde de belirgin bir şekilde artışı ve %80.00 ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Ana soğan başına yavru soğan sayısının küçük soğanlarda 1.33-2.28 adet, büyük soğanlarda ise 1.50-3.25 arasında

Çizelge 1. Araştırma sonuçlarına bağlı 5 ng/µl BAP ön muamele uygulaması

Table 1. 5 ng/µl BAP pre treatments due to research results

Uygulama süresi	Yavru Soğan Oluşum Oranı (%)**		Ana Soğan Başına Soğan (adet)**		Soğan Yavru Çevresi (cm)*		Yavru Soğan Oluşum Oranı (%)**	
	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan
50 dak.	33.00 c	40.00c	1.60b	1.50d	1.10	1.22	12.50b	22.22b
100 dak.	40.00 b	40.00c	1.33c	1.83c	0.85	1.13	25.00a	27.27a
150 dak.	46.67 b	53.33b	2.28a	3.25a	1.16	1.29	14.28b	12.50c
200 dak.	80.00 a	80.00a	2.25a	2.08b	1.38	1.48	8.33c	25.00a
Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi sonuçlarına göre 0.01 seviyesinde önemlidir

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi sonuçlarına göre 0.05 seviyesinde önemlidir

** Differences between averages with different letters in a column are significant at 0.01 levels, according to Duncan test

* Differences between averages with different letters in a column are significant at 0.05 levels, according to Duncan test

Çizelge 2. Araştırma sonuçlarına bağlı 5 ng/µl BAP + 150 ng/µl GA3 ön muamele uygulaması

Table 2. 5 ng/µl BAP + 150 ng/µl GA3 pre treatments due to research results

Uygulama süresi	Yavru Soğan Oluşum Oranı (%)**		Ana Soğan Başına Soğan (adet)**		Soğan Yavru Çevresi (cm)*		Yavru Soğan Oluşum Oranı (%)**	
	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan	Küçük Soğan	Büyük Soğan
50 dak.	40.00b	33.33d	1.17c	1.20c	0.88	1.04	0.00d	33.33a
100 dak.	33.33c	40.00c	2.00b	2.00b	0.97	0.82	30.00a	25.00b
150 dak.	40.00b	66.67b	3.00a	2.50a	0.91	1.04	16.67b	10.00c
200 dak.	80.00a	80.00a	1.83b	2.33a	1.19	1.29	8.33c	0.00d
Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi sonuçlarına göre 0.01 seviyesinde önemlidir

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi sonuçlarına göre 0.05 seviyesinde önemlidir

** Differences between averages with different letters in a column are significant at 0.01 levels, according to Duncan test

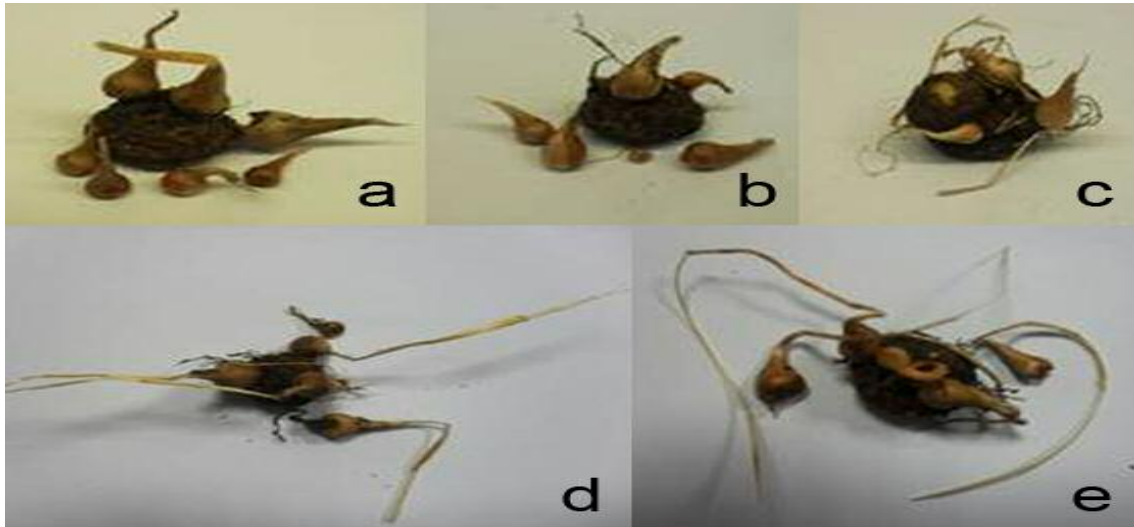
* Differences between averages with different letters in a column are significant at 0.05 levels, according to Duncan test

değiştirdiği ve 150-200 dk lık uygulamalarda daha fazla yavru soğan oluştuğu ve en fazla yavru soğanın 3.25 adet ile 150 dk lık uygulamadan elde edildiği görülmektedir.

Yavru soğan çevre uzunluklarının küçük soğanlarda 0.85-1.38 cm, büyük soğanlarda ise 1.13-1.48 cm arasında değiştiği, büyük soğanlarda yavru soğan çevresinin daha uzun olduğu ve en büyük değer büyük soğanlarda ve 200 dk lık ön muameleden elde edildiği, ve bunu küçük soğanların aynı uygulamasının izlediği tespit edilmiştir.

Şekil 1- a,b,c 'de 5 ng/µl BAP ön muamele uygulamalarından elde edilen yavru safran kormları görülmektedir. Yavru soğan kök oluşum oranının küçük soğanlarda %8.33-

25.00, büyük soğanlarda ise %12.50-27.27 arasında değiştiği, yavru soğan kök oluşum oranlarında belirgin bir farklılığın olmadığı görülmektedir. En yüksek kök oluşum oranının büyük soğanlarda %27.27 ile 100 dk lık ön muamele uygulamasından elde edildiği görülmektedir. 5 ng/µl BAP + 150 ng/µl GA₃ ön muamele uygulaması; Çizelge 2'yi incelediğimizde yavru soğan oluşum oranlarının küçük ve büyük soğanların her ikisinde de %33.00-80.00 arasında değiştiği görülmektedir. Ön muamele uygulama zamanının artması ile yavru soğan oluşum oranlarında ilk iki ön muamelede önemli bir değişiklik olmadığı, 150 dk hormon ön muamelesinde büyük soğanlarda bir artışın olduğu, bu artışın 200 dk lık ön muamele uygulamasında her iki soğan



Şekil 1- a,b,c) Denemeden 5 ng/μl BAP ön muamele uygulamasından elde edilen yavru safran kormları, d,e) 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ ön muamele uygulamasından elde edilen yavru safran kormları

Figure 1- a,b,c) Saffron corms obtained from 5 ng/μl BAP treatment, d,e) Saffron corms obtained from 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ treatment

büyükliğünde de belirgin bir şekilde arttığı ve %80.00 ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Ana soğan başına yavru soğan sayısının küçük soğanlarda 1.17-3.00 adet, büyük soğanlarda ise 1.20-2.50 arasında değiştiği, küçük ve büyük soğanların her ikisinde de 150 dk lık uygulamada daha fazla yavru soğan oluştuğu görülmektedir. Yavru soğan çevre uzunlukları küçük soğanlarda 0.88-1.19 cm, büyük soğanlarda ise 0.82-1.29 cm arasında değişmektedir. Büyük soğanlarda 100 dk lık ön muamele dışında yavru soğan çevresinin daha uzun olduğu, en büyük değer büyük soğanlarda ve 200 dk lık ön muameleden elde edildiği ve bunu küçük soğanların aynı ön muamele uygulamasının izlediği görülmektedir. Şekil 1- d,e 'de 5 ng/μl BAP + 150 ng/μl GA₃ ön muamele uygulamalarından elde edilen yavru safran kormları görülmektedir. Yavru soğan kök oluşum oranının küçük soğanlarda %0-30.00, büyük soğanlarda %0-33.33 arasında değiştiği, en yüksek kök oluşum oranının büyük soğanlarda 50 dk lık ön muamele uygulamasından elde edildiği görülmektedir. *In vitro* çoğaltım bitkilerin hızlı ve uygun bir şekilde çoğaltılmasında büyük önem arz etmektedir. Ancak, mikro çoğaltımın başarısı elde edilen bitkiciklerin tarla koşullarında hayatta kalma yüzdesine dayanmaktadır. *In vitro* çoğaltımı birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir, ancak çok miktarda safran elde edebilmek için araştırmalardan elde edilen sonuçların tekrarını yapmak veya çoğaltımı uzun zaman gerektirmektedir (Plessner et al. 1989; Karaoğlu ve ark. 2007). Karaoğlu ve ark. (2007)

tarafından 2 mg/l BAP ve 0.5 mg/l NAA MS besin ortamında yalnızca 6 ay sonra yavru safran kormları çoğaltılabilmektedir. Aasim ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada hormonların etkileri bakımından bizim çalışmamız ile benzer sonuçlar alınmıştır. Sumlu ve ark. (2010) sitokinin uygulamasının dormansiyi kırabileceğini belirtmişlerdir. Safran kormları ilkbaharın sonunda yaz başlangıcında yüksek sıcaklıklardan kendisini koruyabilmek için dormant bir sürece girer. Kormlar sökümden sonra oldukça yüksek oranda dormansi göstermekte, belirli bir süre uyku dönemine ihtiyaç duymaktadırlar. BAP ve GA₃ dormansiyi kırmaya yardımcı olmaktadır. Yıldırım (2007) araştırmasında *ex vitro* koşullarında safran korm çoğaltımı için 50 mg/l IAA, 50 mg/l kin. ve 200 mg/l GA₃ kullanmıştır ve safran çoğaltımında başarısız olmuştur, bu bulgu sonuçlarımız ile uyumlu değildir. Dikim derinliği safranda yavru korm sayısına etki etmektedir, sık dikilen kormlar derine dikilenlere göre daha fazla yavru korm oluşturmaktadırlar (Negbi 1990). İpek ve ark. (2009), dikim derinliğinin artmasının safranda stigma verimini ve yavru soğan ayısını azalttığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda soğan boylarının yavru soğan sayısını etkilediği belirtilmektedir. Denememizde çevre uzunluğu 3.14-4.71 cm (küçük korm) ve 4.71-6.28 cm (büyük korm) olan kormlar kullanılmıştır. Kullanılan ana kormlar çok büyük çaplı kormlar değildir, daha büyük çevre uzunluğuna sahip kormlar kullanıldığında daha iyi sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Denemeden elde edilen sonuçlara göre 150 dk lık 5 ng/µl BAP ve 5 ng/µl BAP+150 ng/µl GA₃ uygulamasının safranda dormansiyi kolayca kırabildiği, 150 gün gibi kısa sürede çok sayıda yavru korm üretilmektedir. Bu protokol ile kolay ve az emek ile safran kormları çoğaltılabilmektedir. Bu çalışmanın bundan sonraki safran çoğaltımı ile ilgili çalışmalara ışık tutacağı ve çalışmaların hız kazanacağı kanaatindeyiz.

Kaynaklar

- Aasim M., Khawar K.M. and Özcan S., 2010. Efficient *in vitro* propagation from preconditioned embryonic axes of turkish cowpea (*Vigna unguiculata* L.) cultivar Akkiz. Source of the Document Archives of Biological Sciences, 62(4): 1047-1052
- Chichiriccò G., 1990. Fruit and seed development of cultured fertilized ovaries of *Crocus*. Annals of Botany Roma 48, 87-91
- Davis P.H., 1988. Flora of Turkey Vol. 10. Edinburgh
- İpek A., Arslan N. ve Sarihan E.O., 2009. Farklı dikim derinliklerinin ve soğan boylarının safranın (*Crocus sativus* L.) verim ve verim kriterlerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1): 38-46 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
- Kafi M., Hemmati Kakhki A. and Karbasi A., 2006. Saffron (*Crocus sativus*): Production and Processing.
- Karaoglu C., Cocu S., İpek A., Parmaksiz I., Sarihan E., Uranbey S., Arslan N., Kaya M.D., Sancak C., Ozcan S., Gurbuz B., Mirici S., Er C. and Khawar K.M., 2007. *In vitro* micropropagation of saffron. Acta Hort. 739: 223–228
- Negbi M., 1990. Physiological Research On The Saffron Crocus (*Crocus sativus*). In F. Tammara and L. Marra (1990) pp. 183–207
- Parmaksiz I. and Khawar K.M., 2006. Plant Regeneration by somatic embryogenesis from immature seeds of *Sternbergia candida* Mathew Et T. Baytop, an endangenred endemic plant of Turkey. Propag. Ornam. Plants, 6(3): 128-133
- Plessner O., Negbi M., Ziv M. and Basker D., 1989. *In vitro* corm production in saffron crocus (*C. sativus* L). Plant Cell Tiss. Org. Cult., 10: 89-94
- Sumlu S., Atar H.H. and Khawar, K.M., 2010. Breaking seed dormancy of water lily (*Nymphaea aiba* L.) under *in vitro* conditions Biotechnology and Biotechnological Equipment, 24(1): 1582-1586
- Tubives 2015. <http://www.tubives.com> (Erişim tarihi: 25.06.2015)
- Vurdu H., 2004. Room Table: Agronomical and biotechnological approaches for saffron improvement. Proceedings of the First on Saffron Biology and Biotechnology Acta Horticultura, Number 650, pp. 285-290
- Vurdu H., Güney K., 2004. Safran Kırmızı Altın. ISBN:975-92006-0-0.
- Yücel E., 2002. Çiçekler ve Yer Örtücüler. ISNB 975-93746- 1- 7 Sf.116, Eskişehir
- Yıldırım E., 2007. Development of *In vitro* Micropropagation Techniques for Saffron (*Crocus sativus* L. Master of Science in Department of Biology, Middle East Technical University

Bazı Oriental Tütünlerin (*Nicotiana tabacum* L.) Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi

*Ahmet KINAY Güngör YILMAZ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ahmet.kinay@gop.edu.tr

Öz

Bu araştırma 2012 ve 2013 yılları Tokat-Erbaa şartlarında, üstün özelliklere sahip tütün kombinasyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada yedi ebeveyn (Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik, Erbaa) ve bunlardan yarım diallel melezleme ile elde edilen 21 melez kombinasyon olmak üzere toplam 28 genotip kullanılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak verimi, indirgen şeker oranı, nikotin oranı ve organoleptik özellikler incelenmiştir. Çalışmada, genel kombinasyon yeteneği (GKY) bakımından Nail hattı verim açısından, Xanthi-2A, Katerini ve Taşova çeşitleri ise kalite açısından pozitif etkiye sahip olmuşlardır. Özel kombinasyon yeteneği bakımından (ÖKY) ise sekiz (Xanthi-2A x Katerini, Nail x Katerini, Nail x Canik, Nail x Erbaa, Gümüşhacıköy x Canik, Katerini x Canik, Katerini x Erbaa ve Canik x Erbaa) kombinasyonunun verim, sekiz kombinasyonun (Xanthi-2A x Taşova, Xanthi-2A x Katerini, Xanthi-2A x Erbaa, Nail x Taşova, Nail x Katerini, Taşova x Katerini, Taşova x Erbaa ve Katerini x Erbaa) ise kalite bakımından üstün özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada, hem verim hem de kalite bakımından Xanthi-2A x Katerini (verim: 170 kg/da, randıman: %75), Nail x Katerini (verim: 164 kg/da, randıman: %75), Katerini x Erbaa (verim: 167 kg/da, randıman: %73) ve Canik x Erbaa (verim: 184 kg/da, randıman: %68) kombinasyonları bölgede yaygın üretilmekte olan Xanthi-2A (verim: 133 kg/da, randıman: %78) çeşidinden daha üstün özelliklere sahip kombinasyonlar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oriental tütün, *Nicotiana tabacum* L., verim, kombinasyon yeteneği

Determination of General and Specific Combining Abilities in Some Oriental Tobacco Varieties

Abstract

The purpose of this study was determine new tobacco cultivars with higher yields and better quality properties for Tokat/Erbaa location in 2012-2013 years. Hybrids were produced from half-diallel crosses between Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik and Erbaa tobacco varieties. The experiment was designed according to the "Split Plots on Randomized Complete Block" with three replications. Plant height, leaf width, leaf length, number of leaves, leaf yield, organoleptic observations, nicotine and sugar rates were evaluated. General combining abilities of Nail cultivar for yield and Xanthi-2A, Katerini and Taşova cultivars for quality were found to have positive effects. Specific combining abilities of Xanthi-2A x Katerini, Nail x Katerini, Nail x Canik, Nail x Erbaa, Gümüşhacıköy x Canik, Katerini x Canik, Katerini x Erbaa ve Canik x Erbaa hybrids for yield and Xanthi-2A x Taşova, Xanthi-2A x Katerini, Xanthi-2A x Erbaa, Nail x Taşova, Nail x Katerini, Taşova x Katerini, Taşova x Erbaa ve Katerini x Erbaa hybrids for quality were determined to have superior. Based on the results, Xanthi-2A x Katerini (170 kg/da yield, 75% quality), Nail x Katerini (164 kg/da yield, 75% quality), Katerini x Erbaa (167 kg/da yield, 73% quality) and Canik x Erbaa (184 kg/da yield, 68% quality) hybrids were found to have superior yield and quality traits than Xanthi/2A cultivar that has produce in Erbaa location.

Keywords: Oriental tobacco, *Nicotiana tabacum* L., yield, general combining abilities, specific combining abilities

Giriş

Tütün, dünyada yaklaşık 600-650 milyar, Türkiye'de ise 25-30 milyar dolar civarında ekonomik öneme sahip olan bir bitkidir (Anonim 2013a; Anonim 2013b; Anonim 2013c; Anonim 2013d). Dünyada başlıca oriental tip tütün üreten ülkeler arasında Türkiye 88 bin ton üretim ile birinci sırada yer almaktadır. Türkiye tütün üretiminde Karadeniz Bölgesinin payı yaklaşık %12.2 olup Tokat-Erbaa bölgenin en çok tütün üretimi yapılmakta olan merkezlerinden biridir. (Anonim 2013d; Anonim 2013e). Oriental tütünler (Türk tütünleri), aroma niteliklerinin iyi olması nedeniyle dünyada yaygın olarak tüketilen blend tipi sigara harmanlarına ıslah edici olarak katılmaktadır (Kınay 2010). Ancak son yıllardaki politik-sosyal değişimler sonucunda bu tip tütün üretimi azalmış ve azalmaya devam etmektedir. Bu azalmalar sonucunda dünya oriental tütün piyasasında açıklar oluşmaktadır (Çamaş ve ark. 2011). Bu açığın kapatılması için istenilen verim ve kalite özelliklerine sahip yeni çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bitki ıslahında yaygın olarak kullanılan genel ve özel kombinasyon yetenekleri terimleri ilk defa Sprague ve Tatum (1942) tarafından tanımlanmıştır. Genel kombinasyon yeteneği bir ebeveynin diğerleriyle olan melezlerinin ortalama değeri veya bu melezlerdeki üstünlüğü olarak bilinmektedir (Falconer 1989). Özel kombinasyon yeteneği ise bir melezin değerinin diğer melezlerden olan farklılığı ya da üstünlüğüdür. Sprague ve Tatum (1942)'a göre genel kombinasyon yeteneğini genellikle eklemeli (additive) genler, özel kombinasyon yeteneğini ise eklemeli olmayan (non-additive) genler belirlemektedir. Genel kombinasyon yeteneği varyansı, istatistiki olarak önemli bulunursa, o zaman populasyonda eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu hükmüne varılır ve ebeveynin genel uyum yetenekleri karşılaştırılarak üstün olan ebeveyn seçilir. Özel uyum yeteneği varyansı önemli ise, özel kombinasyon uyuşması üstün olan melez kombinasyonları dikkate almak gerekmektedir. Islah çalışmalarında melez populasyonun sahip olabileceği genetik varyansın en kısa sürede saptanması, amaca uygun ebeveynin seçilmesini ve ıslahın daha etkin olmasını sağlamaktadır. Çalışma sonunda istenilen özelliklerin hangi ebeveynden ve melezlerden elde edilebileceği, genel ve özel kombinasyon yeteneği etkilerinin belirlenmesiyle sağlanabilmektedir. Genel ve özel

kombinasyon yeteneği etkileri ebeveyn ve melezlerin genel ortalamadan farklarına göre belirlenmektedir (Aydın ve ark. 2006). Türkiye'de çok sayıda tütün çeşidi olmasına rağmen, istenilen verim ve kalite özelliklerine sahip yeni çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmayla, Tokat-Erbaa yöresinde üretilmekte olan çeşit veya hatlardan daha üstün özelliklere sahip, yeni çeşit veya çeşit adaylarının hangi kombinasyonlardan elde edilebileceği belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Tokat-Erbaa'da 2012-2013 yılları vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmada ebeveyn olarak Karadeniz Bölgesinde üretimi yapılmakta olan 7 tütün çeşit/hattı ile bunlardan oluşturulan yarım diallel melezleme (resiproksuz melezleme) sonucu elde edilen 21 adet F_1 melezi kullanılmıştır. Bu araştırmanın materyalini oluşturmak için daha önce özellikleri belirlenen ebeveyn (Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik ve Erbaa) kullanılarak yarım diallel melezleme ile 21 hat elde edilmiştir. Önceden belirlenen plana göre emaskulasyon ve melezleme işlemleri sera ortamında Wernsman ve Matzinger (1980)'e göre yapılarak araştırma için yeterince F_1 tohumu elde edilmiştir. Araştırmada, 7 ebeveyn ve 21 adet F_1 kullanılmıştır. Araştırma çiftçi arazi şartlarında yöreyi en iyi temsil edecek şekilde sulamasız şartlarda yapılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak her parsel 4 m boyunda, dört sıradan oluşturulmuştur. Parsellere, 6 kg/da azot, 4 kg/da fosfor (P_2O_5) ve 6 kg/da potasyum (K_2O) uygulaması yapılmıştır (Kınay 2010). Gübre uygulamalarının tamamı hazırlanan parsellere dikimden hemen önce uygulanarak, toprağa karıştırılmıştır (Çamaş ve ark. 2011). Çalışma için gerekli olan fideler kontrollü sera şartlarında viyollerde yetiştirilmiştir. Dikim işlemi fideler 4-6 yapraklı 12-15 cm boya ulaşmış, pişkin duruma geldiğinde, hazırlanan parsellere şaşırtılmıştır. Vejetasyon süreleri boyunca çapalama, dip sıyırma, boğaz doldurma ve hastalık-zararlılarla mücadele gibi bakım işlemleri yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen yapraklar üç elde hasat edilmiştir. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra tütün dizileri hevenk haline getirilmiştir. Kuruması tamamlanan tütünler tartılıp, %17 nem oranına sabitlenerek, verimleri

hesaplanmış ve organoleptik gözlemleri yapılmıştır. Tartılan tütünlerden kimyasal analizler için örnekler alınarak, indirgen şeker ve nikotin oranları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak, "Griffing Tipi Diallel Analiz" yöntemine göre analiz edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır (Griffing 1956; Anonim 1993).

Bulgular ve Tartışma

Erbaa'da yürütülen bu çalışmada elde edilen bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyuna ait uyum yetenekleri analizi F değerlerine göre genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve özel kombinasyon yeteneğinin (ÖKY) istatistiki ($p < 0.01$ ve $p < 0.05$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyu verilerine, eklemeli ve eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu tespit edilmiştir. GKY/ÖKY oranının 1'den büyük olması daha çok eklemeli gen etkisinin olduğunu göstermektedir.

Çalışma sonunda istenilen özelliklerin hangi ebeveynlerden ve melezlerden elde edilebileceği, genel ve özel kombinasyon yeteneği etkilerine bakılarak tahmin edilmektedir. Buna göre; genel

kombinasyon yeteneklerinin etkileri incelendiğinde, Canik çeşidi bitki boyuna olumlu yönde, Xanthi-2A ve Katerini çeşitleri ise olumsuz yönde etki göstermiş, yaprak sayısını Canik çeşidinin attırdığı, Katerini çeşidinin azalttığı görülmüştür, yaprak enini ise, Nail hattı artırıcı yönde, Gümüşhacıköy ve Erbaa çeşitleri ise azaltıcı yönde etki göstermiş ve bu etkilerin istatistiki ($p < 0.05$, $p < 0.01$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak boyu GKY etkilerine bakıldığında, Nail hattı ve Canik çeşitleri yaprak boyuna olumlu yönde, Xanthi-2A, Erbaa ve Gümüşhacıköy çeşitleri ise olumsuz yönde etki göstermiş ve bu etkiler istatistiki olarak yıllara göre önemlilik ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$) arz etmektedir (Çizelge 2).

Çalışmanın yapıldığı yörelerde bitki boyu bakımından dört melez (Nail x Canik, Nail x Erbaa, Gümüşhacıköy x Canik ve Canik x Erbaa) olumlu, üç (Xanthi-2A x Taşova, Gümüşhacıköy x Katerini ve Taşova x Katerini) melez ise olumsuz yönde özel kombinasyon yeteneği etkisi göstermiştir. Yaprak sayısı bakımından üç melez (Xanthi-2A x Canik, Xanthi-2A x Erbaa ve Canik x Erbaa) olumlu, iki melez (Xanthi-2A x Katerini ve Taşova x Katerini) ise olumsuz yönde özel kombinasyon

Çizelge 1. Farklı tütün ebeveyn ve melezlerinin bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyu bakımından uyum yeteneklerine ait F değerleri

Table 1. F values for combining abilities of different tobacco parents and hybrids for plant heights, number of leaves, leaf widths and leaf lengths

	Bitki boyu		Yaprak sayısı		Yaprak eni		Yaprak boyu	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
GKY	27.29 **	43.35 **	47.42 **	27.61 **	7.01 **	12.73 **	4.57 **	3.03 *
ÖKY	2.64 **	2.58 **	3.66 **	5.67 **	2.05 *	1.85 *	1.33 öd	0.36 öd
GKY/ÖKY	10.34	16.8	12.96	4.87	3.42	14.98	3.44	8.42

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

** significant at $p < 0.01$, * significant at $p < 0.05$

Çizelge 2. Farklı tütün ebeveyninin bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyuna ait genel kombinasyon yeteneği etkileri

Table 2. Effects of general combining abilities of different tobacco parents for plant heights, number of leaves, leaf widths and leaf lengths

S. no	Ebeveyn	Bitki boyu		Yaprak sayısı		Yaprak eni		Yaprak boyu	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
1	Xanthi-2A	-6.96*	-15.83**	-1.71	-1.31*	-0.86	-0.56	-0.49	-0.49
2	Nail	0.00	0.94	-1.04	2.38**	2.44**	1.19*	3.46**	1.97*
3	Gümüşhacıköy	-0.87	-2.25	-1.21	-0.45	-1.70*	-1.15*	-2.16	-0.63
4	Taşova	-4.49	-5.83*	-1.28	-0.11	-0.01	0.12	0.86	0.02
5	Katerini	-28.24**	-15.38**	-2.08*	-1.98**	-0.22	1.47**	-4.04**	0.31
6	Canik	21.95**	20.79**	8.58**	4.18**	-2.09**	-0.41	0.46	1.86*
7	Erbaa	-4.06	-4.38	1.81	-1.81**	-2.21**	-0.99*	-4.09**	-1.03

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

** significant at $p < 0.01$, * significant at $p < 0.05$

yeteneği etkisi göstermiştir. Yaprak enine ait ÖKY'de Nail x Katerini melezi olumlu yönde etki gösterdiği belirlenmiş ve istatistiki olarak önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) bulunmuştur. Yaprak boyu bakımından melezlerde olumlu veya olumsuz yönde etkiler görülmüş ancak hiçbiri önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Bu çalışmada elde edilen yaprak verimi, indirgen şeker ve nikotin oranlarına ait uyum yetenekleri analizi F değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin istatistiki ($p<0.05$, $p<0.01$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen yaprak verimi, indirgen şeker ve nikotin oranı değerlerinde, hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu tespit edilmiştir. Yaprak verimi ve nikotin oranında GKY/ÖKY oranının 1'den büyük olması daha çok eklemeli gen etkisinin olduğunu göstermektedir.

Yaprak verimi açısından genel kombinasyon yeteneği etkileri incelendiğinde Nail hattının olumlu yönde, Xanthi-2A, Gümüşhacıköy ve Taşova çeşitlerinin olumsuz yönde etki gösterdiği tespit

edilmiştir. İndirgen şeker oranı bakımından Nail hattının indirgen şeker içeriğini arttırıcı, Xanthi-2A ve Taşova çeşitlerinin azaltıcı yönde etki gösterdiği görülmüştür. Nikotin oranına ait genel kombinasyon yeteneklerinin etkileri incelendiğinde ise, Xanthi-2A, Taşova ve Katerini çeşitleri olumlu yönde, Gümüşhacıköy, Canik ve Erbaa genotipleri ise olumsuz yönde etki göstermiş ve istatistiki ($p<0.05$, $p<0.01$) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Çalışmanın yapıldığı yörelerde elde edilen yaprak verimi özel kombinasyon yeteneği etkilerine göre, Xanthi-2A x Katerini, Nail x Katerini, Nail x Canik, Nail x Erbaa, Gümüşhacıköy x Canik, Gümüşhacıköy x Erbaa, Katerini x Canik, Katerini x Erbaa ve Canik x Erbaa melezlerinin olumlu yönde ve önemli düzeyde ÖKY etkisine sahip oldukları tespit edilmiştir.

İndirgen şeker oranı bakımından Xanthi-2A x Nail, Xanthi-2A x Gümüşhacıköy, Xanthi-2A x Katerini, Nail x Erbaa, Taşova x Erbaa ve Canik x Erbaa melezlerinin olumlu yönde ve önemli düzeyde, Nail x Katerini ve Katerini x Canik

Çizelge 3. Farklı tütün melezlerinin bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyuna ait özel kombinasyon yeteneği etkileri

Table 3. Effects of special combining abilities of different tobacco hybrids for plant heights, number of leaves, leaf widths and leaf lengths

S. no	Melezler	Bitki boyu		Yaprak sayısı		Yaprak eni		Yaprak boyu	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
1	Xanthi-2A x Nail	2.42	-0.48	-1.91*	-2.78**	0.62	0.16	1.22	-0.3
2	Xanthi-2A x Gümüşhacıköy	-3.96	-5.91*	-2.11*	2.05**	-0.31	-1.03*	0.93	-1.5
3	Xanthi-2A x Taşova	-10.02**	-8.60**	-0.71	-1.01	-0.71	-0.85	-0.2	-1.6
4	Xanthi-2A x Katerini	-5.67	-3.71	-2.11*	-3.05**	1.74*	0.47	1.48	-0.2
5	Xanthi-2A x Canik	4.2	10.58**	2.61**	2.48**	-0.42	-1.10*	1.32	-0.1
6	Xanthi-2A x Erbaa	1.68	-5.88*	3.18**	2.21**	-0.73	-0.58	0.3	-0.6
7	Nail x Gümüşhacıköy	6.95*	-0.86	-4.48**	-0.65	0.72	-0.18	1.55	-0.3
8	Nail x Taşova	-2.81	1.38	-2.84**	-0.98	-0.12	0.52	0.41	0
9	Nail x Katerini	1.82	-7.71**	-1.48	-1.51*	2.66**	1.33**	1.87	0.63
10	Nail x Canik	8.38*	20.86**	0.41	1.21*	0.45	-0.2	1.72	0.83
11	Nail x Erbaa	8.83*	8.78**	0.92	-1.71**	0.34	1.14*	-0.9	0.57
12	Gümüşhacıköy x Taşova	-4.74	-0.95	-1.08	-2.18**	-1.21	-0.13	-1.8	-0.4
13	Gümüşhacıköy x Katerini	-7.42*	-6.70*	-5.41**	-0.78	0.91	0.33	-0.3	-0.3
14	Gümüşhacıköy x Canik	7.67*	8.11**	1.18	1.81**	-0.25	-0.65	0.5	0.24
15	Gümüşhacıköy x Erbaa	0.2	8.01**	2.28*	1.31*	-0.54	-0.22	-0.3	0.35
16	Taşova x Katerini	-13.07**	-8.41**	-4.44**	-2.01**	-0.15	0.79	-2	-0.2
17	Taşova x Canik	-1.61	4.09	1.05	2.15**	-1.3	-0.97*	-0.4	-0.4
18	Taşova x Erbaa	4.35	-4.11	1.81	0.95	-0.93	0	-0.6	-0.5
19	Katerini x Canik	4.05	8.28**	0.51	1.01	0.85	1.54**	-0.1	1.54
20	Katerini x Erbaa	-1.8	-4.8	-0.57	-1.65**	0.94	0.79	0.01	0.01
21	Canik x Erbaa	23.25**	9.99**	10.11**	2.25**	2.08**	-0.78	1.38	0.24

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

** significant at $p<0.01$, * significant at $p<0.05$

melezleri ise olumsuz yönde ve önemli düzeyde ÖKY etkisine sahip oldukları belirlenmiştir. Nikotin oranı bakımından ise Xanthi-2A x Katerini ve Xanthi-2A x Erbaa melezlerinin olumlu, Xanthi-2A x Gümüşhacıköy, Nail x Gümüşhacıköy, Gümüşhacıköy x Taşova, Gümüşhacıköy x Canik ve Gümüşhacıköy x Erbaa melezleri olumsuz yönde ve önemli düzeyde ÖKY etkilerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen randıman randıman değerleri %40 (Gümüşhacıköy x Erbaa) ile %90 (Katerini, Xanthi-2A x Katerini, Xanthi-2A x Erbaa, Nail x Taşova ve Nail x Katerini) arasında değişmiştir. Gümüşhacıköy x Erbaa ve Nail x Canik melezleri hariç diğer kombinasyonlar kabul edilebilir kalite sınırları içerisinde randımana sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan genotiplerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri genellikle (yaprak boyu hariç) önemli bulunmuştur. Çalışmada incelenen özelliklere hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Genel ve özel kombinasyon yeteneği etkilerine bakıldığında, her özellik için farklılıklar tespit edilmiştir. Bu noktada verim

bakımından Nail hattının, kalite bakımından ise Xanthi-2A, Katerini ve Taşova çeşitlerinin genel kombinasyon yeteneği olumlu ve önemli bulunmuştur. Özel kombinasyon yeteneği etkileri verim açısından; Xanthi-2A x Katerini, Nail x Katerini, Nail x Canik, Nail x Erbaa, Gümüşhacıköy x Canik, Katerini x Canik, Katerini x Erbaa ve Canik x Erbaa kombinasyonları, kalite bakımından ise Xanthi-2A x Taşova, Xanthi-2A x Katerini, Xanthi-2A x Erbaa, Nail x Taşova, Nail x Katerini, Taşova x Katerini, Taşova x Erbaa ve Katerini x Erbaa kombinasyonlarında olumlu yönde ve önemli olduğu belirlenmiştir

Sonuç

Bu araştırmada, hem verim hem de kalite bakımından Xanthi-2A x Katerini (verim:170 kg/da, randıman: %75), Nail x Katerini (verim:164 kg/da, randıman: %75), Katerini x Erbaa (verim:167 kg/da, randıman: %73) ve Canik x Erbaa (verim:184 kg/da, randıman: %68) kombinasyonları bölgede yaygın üretilmekte olan Xanthi-2A (verim:133 kg/da, randıman: %78) çeşidinden daha üstün özelliklere sahip kombinasyonlar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı tütün ebeveyn ve melezlerinin yaprak verimi, indirgen şeker ve nikotin oranı bakımından uyum yeteneklerine ait F değerleri

Table 4. F values for combining abilities of different tobacco parents and hybrids for leaf yield, nicotine and sugar rates

	Yaprak verim		İndirgen şeker oranı		Nikotin oranı	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
GKY	2.23 *	8.23 **	17.63 **	6.11 **	58.18 **	220.45 **
ÖKY	2.08 *	2.11 *	15.56 **	13.07 **	4.59 **	31.01 **
GKY/ÖKY	1.07	3.92	1.13	0.47	12.67	7.11

*p<0.05, **p<0.01

** significant at p<0.01, * significant at p<0.05

Çizelge 5. Farklı tütün ebeveyninin yaprak verimi, indirgen şeker ve nikotin oranına ait genel kombinasyon yeteneği etkileri

Table 5. Effects of general combining abilities of different tobacco parents for leaf yield, nicotine and sugar rates

S. no	Ebeveyn	Verim		İndirgen şeker oranı		Nikotin oranı	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013
1	Xanthi-2A	-12.9	-29.62**	-0.74	-3.65**	0.57**	0.71**
2	Nail	15.48	6.26	2.86**	-0.24	-0.19*	0.05
3	Gümüşhacıköy	-22.1	-50.39**	-0.77	-0.22	-0.83**	-0.94**
4	Taşova	-17.7	-23.84*	-3.02**	-0.33	0.73**	0.02
5	Katerini	-8.83	1.84	-1.39**	0.59	0.63**	0.87**
6	Canik	-4.7	0.01	-2.04**	0.81	0.07	-0.42**
7	Erbaa	-12	-1.97	-1.52**	1.51*	-0.05	-0.76**

*p<0.05, **p<0.01

** significant at p<0.01, * significant at p<0.05

Çizelge 6. Farklı tütün melezlerinin yaprak verimi, indirgen şeker ve nikotin oranına ait özel kombinasyon yeteneği etkileri

Table 6. Effects of special combining abilities of different tobacco hybrids for leaf yield, nicotine and sugar rates.

S. no	Melezler	Verim		İndirgen şeker oranı		Nikotin oranı	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013
1	Xanthi-2A x Nail	-2.52	4.75	3.62**	1.76**	0.15	0.80**
2	Xanthi-2A x Gümüşhacıköy	-18.62	-13.66	0.54	3.94**	-0.31**	-0.23**
3	Xanthi-2A x Taşova	-16.5	-24.62*	-0.66	-4.44**	0.72**	-0.40**
4	Xanthi-2A x Katerini	22.49	9.29	1.61**	1.67**	0.29**	0.89**
5	Xanthi-2A x Canik	-1.28	0.52	-0.13	-2.06**	0.25**	0.09
6	Xanthi-2A x Erbaa	-13.28	-8.78	0.47	0.05	0.64**	0.48**
7	Nail x Gümüşhacıköy	19.56	-12.99	-1.16*	0.36	-0.20*	-0.92**
8	Nail x Taşova	-14.41	21.80*	-0.4	2.69**	0.13	-0.01
9	Nail x Katerini	8.27	10.71	-1.87**	-3.62**	0	0.72**
10	Nail x Canik	0.22	39.19**	0.26	0.63	-0.24**	-0.06
11	Nail x Erbaa	4.38	20.84*	3.68**	1.32*	-0.06	-0.69**
12	Gümüşhacıköy x Taşova	-11.39	-10.02	-0.86	1.87**	-0.36**	-0.45**
13	Gümüşhacıköy x Katerini	10.81	-4	-0.69	-0.74	-0.58**	0.86**
14	Gümüşhacıköy x Canik	24.07*	21.16*	-0.28	2.53**	-0.69**	-1.00**
15	Gümüşhacıköy x Erbaa	4.62	13.48	-0.7	-1.69**	-0.65**	-1.01**
16	Taşova x Katerini	-10.32	-6.59	-2.72**	-0.1	0.54**	0.2
17	Taşova x Canik	-11.76	-8.87	4.47**	-1.97**	0.19*	-0.36**
18	Taşova x Erbaa	23.15*	-14.02	2.45**	0.35	-0.30**	0.66**
19	Katerini x Canik	11.21	9.62	-1.78**	-1.45*	0.08	0.70**
20	Katerini x Erbaa	1.13	24.57*	-0.31	0.34	0.04	0.28**
21	Canik x Erbaa	32.96**	25.37*	1.10*	0.1	-0.03	-0.05

*p<0.05, **p<0.01

** significant at p<0.01, * significant at p<0.05

Çizelge 7. Farklı tütün ebeveyn ve melezlerinin randıman (%) değerleri

Table 7. Expertise qualities (%) of tobacco parents and hybrids

S. No	Ebeveyn ve Melezler	2012	2013	S. No	Ebeveyn ve Melezler	2012	2013
1	Xanthi-2A	80	75	17	Nail x Canik	40	65
2	Nail	70	65	18	Nail x Erbaa	60	70
3	Gümüşhacıköy	55	55	19	Gümüşhacıköy x Taşova	65	65
4	Taşova	60	75	20	Gümüşhacıköy x Katerini	60	60
5	Katerini	75	90	21	Gümüşhacıköy x Canik	55	60
6	Canik	50	55	22	Gümüşhacıköy x Erbaa	40	40
7	Erbaa	70	60	23	Taşova x Katerini	70	70
8	Xanthi-2A x Nail	65	80	24	Taşova x Canik	70	75
9	Xanthi-2A x G.hacıköy	70	65	25	Taşova x Erbaa	75	85
10	Xanthi-2A x Taşova	80	80	26	Katerini x Canik	50	75
11	Xanthi-2A x Katerini	60	90	27	Katerini x Erbaa	70	75
12	Xanthi-2A x Canik	60	80	28	Canik x Erbaa	65	70
13	Xanthi-2A x Erbaa	75	90		Ebeveyn ortalaması	66	68
14	Nail x Gümüşhacıköy	70	55		Melezlerin ortalaması	63	73
15	Nail x Taşova	65	90		Genel ortalama	64	72
16	Nail x Katerini	60	90				

Kaynaklar

Anonim 1993. Mstat-C. A Microcomputer Program for the Design, Management and Analysis of Agronomic Research Experiments. MSTAT Development Team. Michigan State University

Anonim 2013a. The Global Tobacco Industry. <http://topforeignstocks.com>

Anonim 2013b. Campaign for Tobacco. global.tobaccofreekids.org

Anonim 2013c. A Review of the Global Tobacco Industry. <http://topforeignstocks.com>

- Anonim 2013d. Tütünle ilgili istatistik veriler. Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu. Tütün Piyasası. Ankara
- Anonim 2013e. Production Yearbook. Food and Agriculture Statistic. www.fao.org
- Aydın N., Gökmen S. ve Yıldırım A., 2006. Kendilenmiş Mısır Hatlarının Tane Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Bakımından Kombinasyon Yeteneklerinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2007, 13 (2): 120-127
- Çamaş N., Karaali H., Kurt D. ve Kınay A., 2011. Orta Karadeniz Bölgesi Basma Tipi Tütün Yetiştiriciliğinde Kalite Unsurlarının Değerlendirilmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül, Bursa
- Falconer D.S., 1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. New York, America
- Griffing B., 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Aust. J. Biol. Sci. 9:463-493
- Kınay 2010. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. (Danışman: Prof. Dr. Güngör Yılmaz) Tokat
- Sprague G.F. and Tatum L.A., 1942. General vs. Specific Combining Ability in Single Crosses of Corn. J. Amer. Soc. Agron. 34:923-932
- Wernsman E.A. and Matzinger D.F., 1980. Hybridization of Crop Plants. Tobacco. Edit: Crop Sci. Soc. of America, page: 657-668, Wisconsin. USA

Katı ve Sıvı Taşıyıcı Kullanılarak Bitki Gelişmesini Teşvik Edici Bakteri Esaslı Formülasyon Geliştirilmesi ve Çay Gelişme Parametreleri ve Enzim Aktivitesine Etkisinin Değerlendirilmesi

*Ramazan ÇAKMAKÇI¹ Yaşar ERTÜRK² Ali ATASEVER³ Recep KOTAN⁴
Mustafa ERAT⁵ Atefeh VARMAZYARI¹ Kubilay TÜRKYILMAZ⁶
Remzi SEKBAN⁶ Ayhan HAZNEDAR⁶

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum,

²Bozok Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat

³Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, Erzurum

⁴Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak., Bitki Koruma Bölümü, Erzurum

⁵Atatürk Üniversitesi, Erzurum MYO, Teknik Programlar Bölümü, Kimya Programı, Erzurum

⁶Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Rize

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): rcakmak@atauni.edu.tr

Öz

Bu araştırma, mineral gübre, bir ticari biyolojik gübre ve organik ve inorganik kaynaklı katı (çay artığı, torf, perlit, leonardit, zeolite ve vermikülit) ve sıvı taşıyıcılarda geliştirilen azot fikseri ve fosfat çözücü mikroorganizma esaslı beş farklı biyolojik gübre formülasyonunun (F1: *Bacillus atrophaeus* 55/6+*Bacillus megaterium* 63/1+*Pseudomonas fluorescens* 9/7; F2: *Bacillus simplex* 6/4+*Bacillus subtilis* B2/8+*Pseudomonas putida* 3/10; F3: *Bacillus pumilus* 35/6+*Paenibacillus polymyxa* 2/2+*Pseudomonas* sp.27/3; F4: *Bacillus pumilus* RC19+*Paenibacillus polymyxa* RC35+*Pseudomonas putida* 29/2; F5: *Bacillus lentus* 29/6+*Paenibacillus polymyxa* RC14+*Pseudomonas putida* RC06), çay gelişmesi ve enzim aktivitesi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla Rize'de doğal koşullar altında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma, yedi taşıyıcı, sekiz uygulama ve her bir tekrerde dört fidan olmak üzere beş tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Bakteriyel formülasyon etkinliği aşılana strain, taşıyıcı materyal ve ele alınan parametrelere göre değişmiştir. Biyolojik gübre formülasyonu Hayrat Türk çay klonunda gövde gelişmesi, bitki yüksekliği, gövde çapı, yaprak verimi, klorofil ve antioksidan içeriği, yaprak alanı, oksidatif, katalitik, hidrolitik ve antioksidan enzim aktivitesi dahil gelişmeyi teşvik etmiştir. Araştırmada test edilen bakteri kombinasyonlarının bitki gelişmesini teşvik ettiği, kimyasal gübre gereksinimini azaltabildiği, organik ve sürdürülebilir tarım uygulamalarında biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çay (*Camellia sinensis* L.), bakteri, katı ve sıvı taşıyıcı, biyolojik gübre

Development of Plant Growth-Promoting Bacteria Based Bio-formulations Using Liquid and Solid Carrier and Evaluation of Their Influence on Growth Parameters and Enzyme Activity of Tea Plants

Abstract

The objective of this study was to evaluate possible effects of mineral fertilizer, one commercial and five N₂-fixing and/or P-solubilizing microorganism based bio-fertilizers (F1: *B. atrophaeus* 55/6+*B. megaterium* 63/1+*P. fluorescens* 9/7; F2: *B. simplex* 6/4+ *B. subtilis* B2/8+*P. putida* 3/10; F3: *B. pumilus* 35/6+*P. polymyxa* 2/2+*Pseudomonas* sp.27/3; F4: *B. pumilus* RC19+*P. polymyxa* RC35+*P. putida* 29/2; F5: *B. lentus* 29/6+*P. polymyxa* RC14+*P. putida* RC06), developed in seven organic and inorganic solid carriers (tea waste, peat, perlite, leonardite, zeolite, and vermiculite) and liquid carriers based formulations were evaluated for their growth and enzyme activities of tea under natural soil conditions of Rize, in two years. The experiment was arranged as a completely randomized two-factor design seven carriers, eight treatments, and five replications (each having four saplings). Bacterial combinations efficiency was variable and depended on the inoculants strain, carrier material and parameters evaluated. Bio-fertilizers formulations stimulated overall plant growth, including shoot development, plant height, trunk diameter, leaf yield, chlorophyll and anthocyanin content, and activities of oxidative, catalytic, hydrolytic and anti-oxidative enzymes of Turkish registered tea clones Hayrat. Bacterial combinations improved for enhanced plant growth promotion will enable reductions in inputs of chemical fertiliser, had a potential to be used as a bio-fertilizer in sustainable and organic tea production.

Keywords: Tea (*Camellia sinensis* L.), plant-growth-promoting bacteria, solid and liquid carriers, bio-fertilizers

Giriş

Çay çok yıllık bir bitki olarak ve yaprakları sürekli hasat edildiğinden çoğu bitkiden daha fazla azot uygulaması gerektirmekte ve azot çay verim ve kalitesine etki etmektedir. Toprakta eksilen N ve P miktarını karşılamak için yüksek oranda kimyasal gübre, özellikle azot kullanımı maliyetleri artırmakta, yıkanmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki çaylıklara yüksek oranda uygulanan azot gübresi toprak asidifikasyonu (Han ve ark. 2008), yer altı ve yüzey su kirliliği (Liu et al. 2012), nitrifikasyon oranını etkileme (Xu et al. 2006) ve düşük azot kullanım etkinliği sebebi ile yüksek oranda çevre kirliliğine (Han ve ark., 2008) neden olmamaktadır. Azottan sonra bitki gelişmesini etkileyen ikinci element fosfor olup, toprakta çözünürlüğünün düşük olması veya uygulansa bile hızla fiks edilip alınmaz forma dönüşmesi nedeniyle, çayın fosfor kullanım etkinliği yetersiz olmaktadır. Diğer taraftan uygulanan gübrelerin asidik yağışlı bölge topraklarda kullanım etkinliği düşmektedir. Özellikle N gübresi üretimi ve kullanımı ile birlikte artan çevre kirliliği ve maliyet, gübre azotuna çevresel olarak kabul edilebilir biyolojik kaynakların araştırılmasını önemli bir hedef haline getirmiştir. Asidik çay rizosferinde yaygın ve etkin olan faydalı bakterilerin izole edilmesi ve çay tarımında kullanımının araştırılması önem

kazanmıştır. Önceki araştırmalarda çay rizosferinden izole edilerek tanımlanan ve özellikleri ortaya konulan faydalı bakterilerin; laboratuvar, sera, pot, saksı ve tarla koşullarında farklı çay klonlarında gelişmeyi etkilediği ve biyolojik gübre olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır (Çakmakçı ve ark. 2010 a, b, c, 2011, 2012; Ertürk ve ark. 2011). Bu araştırmada önceki araştırmalarda tekli olarak test edilmiş PGPR izolatlarından hazırlanan kombinasyonların çay gelişme ve enzim aktivitesi üzerine etkisi test edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu deneme, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Rize Atatürk Çay ve Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü Hayrat Deneme istasyonunda, iki yaşlı Hayrat çay klonunda köklendirilmiş çay fidanları ile kurulmuştur.

Bu deneme 5 farklı biyolojik gübre olabilecek 3'lü bakteri kombinasyonu, NPK gübrelemesi (1500 mg kompoze 25:5:10/fidan), biyolojik gübre ve kontrol (gübre ve bakteri uygulanmamış) uygulamaları olmak üzere sekiz uygulama, 6 farklı katı (Çay kompostu, perlit, leonardit, zeolit, vermikülit ve torf esaslı) ve 1 sıvı taşıyıcı olmak üzere faktöriyel (8 uygulama x 7 taşıyıcı) düzenlemeye göre 5 tekerrürlü ve her bir

Çizelge 1. Hayrat çay klonunda iki yaşlı fidanlarla kurulan denemede kullanılan kombinasyonlardaki bakterilerin bazı özellikleri

Table 1. Properties of bacteria used combinations of two years old Hayrat tea clones used in this study

Kombi nasyon	MIS Tanı Sonucu	Oksidaz test*	Katalaz test	Azot fiksasyonu	Sükroz test	Fosfat çözme	ACCD
F1	<i>Bacillus atrophaeus</i> 55/6	-	K+	K+	+	+	4
	<i>Bacillus megaterium</i> 63/1	-	K+	+	-	+	4
	<i>Pseudomonas fluorescens</i> 9/7	+	+	K+	K+	+	2
F2	<i>Bacillus simplex</i> 6/4	K+	K+	+	-	+	4
	<i>Bacillus subtilis</i> 2/8	Z+	K+	+	+	+	2
	<i>Pseudomonas putida</i> 3/10	K+	+	K+	K+	+	2
F3	<i>Bacillus pumilus</i> 35/6	-	K+	K+	-	+	4
	<i>Paenibacillus polymyxa</i> 2/2	-	+	K+	-	-	2
	<i>Pseudomonas sp</i> 27/3	K+	+	K+	K+	-	2
F4	<i>Bacillus pumilus</i> RC19	+	K+	+	-	+	2
	<i>Paenibacillus polymyxa</i> RC35	Z+	+	K+	Z+	Z+	3
	<i>Pseudomonas putida</i> 29/2	+	+	K+	-	Z+	2
F5	<i>Bacillus lentus</i> 29/6	-	K+	+	Z+	K+	3
	<i>Paenibacillus polymyxa</i> RC14	-	+	K+	+	Z+	2
	<i>Pseudomonas putida</i> RC06	Z+	+	K+	+	+	3

*+:pozitif, K+: kuvvetli pozitif, Z+: zayıf pozitif, ACCD: Aminsiklopropan karboksilat deaminaze aktivitesi (2 çok kuvvetli 8 zayıf)

*+:positive, K+: strong positive; Z+: weak positive, ACCD: 1-aminocyclopropane -1-carboxylate deaminase activity (2 very strong 8 weak)

Çizelge 2. Farklı taşıyıcı ve uygulamaların Hayrat çay klonunda gelişme ve verim parametreleri üzerine etkisi (2013 yılı)
Table 2. Effects of different carriers and applications on growth and yield parameters of Hayrat tea clones (2013)

Uygulama	Taşıyıcı	Gövde çapı (mm)*	Bitki boyu (cm)	Dal+Yaprak ağırlığı (g/fidan)	Yaş yaprak ağırlığı (g/fidan)	Kuru yaprak ağırlığı (g/fidan)	Klorofil (SPAD) içeriği	Antosiyanin (AC) içeriği	Yaprak alanı (cm ²)
Kontrol	K	6.16 j-m	51.38 g	22.42 k-m	14.92 f-i	6.94 h-l	78.01 e-i	21.02 jk	18.0 m
	T	5.47 m	53.47 c-g	23.20 i-m	15.30 f-i	7.11 g-l	71.90 i-l	22.44 h-k	18.9 m
	P	5.50 m	51.36 g	21.37 lm	14.29 g-i	6.64 j-l	67.08 k-m	21.01 jk	17.5 m
	L	5.39 m	52.93 d-g	23.22 i-m	15.53 f-i	7.22 f-l	72.87 g-k	22.82 g-k	18.9 m
	Z	5.40 m	52.77 e-g	23.27 i-m	15.55 f-i	7.24 e-l	73.05 g-k	22.88 g-k	19.0 m
	V	5.41 m	51.83 fg	23.21 i-m	15.52 f-i	7.22 f-l	72.85 g-k	22.82 g-k	18.9 m
	S	5.45 m	53.51 c-g	23.69 i-m	15.80 e-i	7.34 d-l	75.60 f-j	21.68 i-k	19.3 m
Ortalama 5.54 d 52.47 c 22.91 c 15.27 bc 7.10 cd 73.05 bc 22.10 c 18.64 f									
NPK	K	8.30 bc	54.78 a-g	29.95 a	20.03 a	9.31 a	82.85 c-e	29.42 a	31.0 c-f
	T	7.50 c-g	60.76 ab	28.78 a-c	19.27 a	9.22 a	90.86 ab	28.46 ab	30.3 c-g
	P	7.18 f-i	56.03 a-g	27.55 a-g	18.44 a-c	8.87 ab	86.97 a-c	27.31 a-c	29.2 e-i
	L	7.23 f-i	59.03 a-e	27.73 a-f	18.56 ab	8.93 ab	87.55 a-c	27.42 a-c	28.5 f-i
	Z	7.22 f-i	60.29 a-c	27.69 a-f	18.53 ab	8.91 ab	87.40 a-c	27.37 a-c	29.2 e-i
	V	7.24 f-i	57.29 a-g	27.76 a-f	18.58 ab	8.94 ab	87.64 a-c	27.45 a-c	28.6 f-i
	S	7.47 d-g	58.26 a-g	28.36 a-d	18.98 a	9.07 ab	87.56 a-c	28.31 ab	29.9 d-g
Ortalama 7.45 a 58.06 a 28.26 a 18.91 a 9.04 a 87.26 a 27.96 a 29.51 d									
F1	K	6.85 g-j	51.63 g	22.36 k-m	14.96 f-i	7.20 f-l	67.16 k-m	23.02 g-j	28.3 f-j
	T	6.49 i-k	55.24 a-g	20.37 m	13.78 i	6.72 i-l	74.76 g-j	22.36 h-k	27.9 f-k
	P	5.40 m	53.91 b-g	20.32 m	13.53 i	6.37 l	64.77 m	20.76 k	24.6 l
	L	5.93 k-m	59.48 a-e	20.61m	13.72 i	6.37 l	64.54 m	20.66 k	28.7 f-i
	Z	5.63 lm	59.01 a-e	20.65 m	14.02 hi	6.51 kl	65.92 lm	20.65 k	26.6 h-l
	V	5.39 m	59.10 a-e	20.36 m	13.50 i	6.47 kl	65.83 lm	20.71 k	26.0 i-l
	S	5.63 lm	58.15 a-g	20.29 m	13.51 i	6.38 l	64.65 m	20.70 k	25.3 j-l
Ortalama 5.90 d 56.65 ab 20.71 d 13.86 d 6.57 e 66.80 d 21.26 d 26.78 e									

Çizelge 2. (Devamı)
Table 2. (Continued)

Uygulama	Taşıyıcı	Gövde çapı (mm)*	Bitki boyu (cm)	Dal+Yaprak ağırlığı (g/fidan)	Yaş yaprak ağırlığı (g/fidan)	Kuru yaprak ağırlığı (g/fidan)	Klorofil (SPAD) içeriği	Antosiyanin (ACI) içeriği	Yaprak alanı (cm ²)
F2	K	7.35 e-h	57.24 a-g	24.40 f-l	16.25 c-g	7.55 c-k	74.32 g-j	26.47 b-d	32.9 a-d
	T	7.06 f-i	56.30 a-g	25.64 c-k	16.75 b-f	7.81 c-h	79.58 d-g	24.82 d-g	34.6 ab
	P	6.53 i-k	55.72 a-g	22.98 j-m	15.06 f-i	7.02 g-l	71.56 i-l	22.41 h-k	31.0 c-f
	L	7.23 f-i	57.28 a-g	25.53 c-k	16.68 b-f	7.78 c-i	79.16 d-h	24.82 d-g	34.9 ab
	Z	6.98 f-i	57.62 a-g	24.67 e-l	16.11 d-h	7.52 c-k	75.66 f-j	23.98 e-h	33.3 a-c
	V	6.42 i-l	57.30 a-g	22.69 j-m	14.82 f-i	6.91 h-l	70.42 j-m	22.05 h-k	31.0 c-f
	S	6.42 i-l	59.18 a-e	22.69 j-m	14.82 f-i	6.91 h-l	70.42 j-m	22.05 h-k	31.0 c-f
Ortalama		6.86 bc	57.23 ab	24.08 b	15.78 b	7.36 c	74.44 b	23.80 b	32.66 b
F3	K	8.06 b-e	52.93 d-g	22.34 k-m	14.59 f-i	6.71 j-l	75.77 f-j	21.76 i-k	26.0 i-l
	T	6.17 j-m	59.30 a-e	23.72 i-m	15.81 e-i	7.30 d-l	74.23 g-j	23.25 g-i	27.6 g-l
	P	5.66 l-m	56.19 a-g	21.43 l-m	14.29 g-i	6.58 j-l	67.08 k-m	21.01 j-k	26.4 i-l
	L	6.40 i-l	57.83 a-g	24.20 h-l	16.13 d-h	7.45 c-l	75.75 f-j	23.72 f-i	28.1 f-j
	Z	6.16 j-m	55.21 a-g	22.92 j-m	15.28 f-i	7.05 g-l	71.75 i-l	22.47 h-k	26.6 h-l
	V	8.22 b-d	52.72 e-g	21.34 l-m	14.23 hi	6.56 kl	66.79 k-m	20.92 j-k	24.8 l
	S	8.14 b-e	55.10 a-g	21.43 l-m	14.29 g-i	6.58 j-l	67.08 k-m	21.01 j-k	24.9 kl
Ortalama		6.97 b	55.61 b	22.48 c	14.95 c	6.89 de	71.21 c	22.02 c	26.33 e
F4	K	9.89 a	60.91 ab	28.75 a-c	19.17 a	8.85 ab	84.24 c-e	28.29 ab	32.0 b-d
	T	7.78 c-f	56.18 a-g	29.38 ab	19.77 a	8.95 ab	92.12 a	28.85 a	32.7 a-d
	P	6.87 g-j	52.76 e-g	25.97 c-j	17.78 a-e	7.81 c-h	81.42 c-f	25.50 c-f	28.5 f-i
	L	7.81 c-f	55.28 a-g	29.53 ab	19.87 a	9.00 ab	92.58 a	29.00 a	33.4 a-c
	Z	7.36 e-h	59.18 a-e	27.81 a-e	18.72 ab	8.47 a-c	87.20 a-c	27.31 a-c	30.9 c-f
	V	7.00 f-i	57.18 a-g	26.43 b-i	17.79 a-e	8.05 b-g	82.88 c-e	25.96 c-e	29.9 d-g
	S	7.02 f-i	58.01 a-g	26.53 b-i	17.86 a-e	8.08 b-g	83.19 c-e	26.05 c-e	29.9 d-g
Ortalama		7.68 a	57.07 ab	27.77 a	18.71 a	8.46 b	86.23 a	27.28 a	31.06 c

Çizelge 2. (Devamı)
Table 2. (Continued)

Uygulama	Taşıyıcı	Gövde çapı (mm)*	Bitki boyu (cm)	Dal+Yaprak ağırlığı (g/fidan)	Yaş yaprak ağırlığı (g/fidan)	Kuru yaprak ağırlığı (g/fidan)	Klorofil (SPAD) içeriği	Antosiyanin (ACI) içeriği	Yaprak alanı (cm ²)
F5	K	7.37 e-g	58.85 a-f	27.38 a-h	17.78 a-e	8.18 b-f	84.45 b-d	26.45 b-d	32.5 a-d
	T	7.45 d-g	58.04 a-g	27.71 a-f	17.93 a-e	8.28 a-e	85.47 b-d	26.63 b-d	33.1 a-c
	P	7.41 e-g	54.68 b-g	27.54 a-g	17.82 a-e	8.23 b-f	84.95 b-d	26.60 b-d	32.3 b-d
	L	8.73 b	56.39 a-g	30.41 a	20.03 a	9.29 a	93.31 a	29.42 a	35.5 a
	Z	7.51 c-g	61.87 a	27.93 a-e	18.07 a-d	8.34 a-d	87.03 a-c	25.98 c-e	33.4 a-c
	V	8.14 b-e	59.46 a-e	30.26 a	19.57 a	9.04 ab	93.32 a	29.23 a	35.5 a
	S	8.06 b-e	59.80 a-e	29.91 a	19.62 a	8.87 ab	92.58 a	28.99 a	35.5 a
	Ortalama	7.81 a	58.44 a	28.73 a	18.69 a	8.60 b	88.73 a	27.61 a	33.97 a
Biyolojik Gübre	K	7.53 c-g	58.36 a-g	24.17 h-l	16.27 c-g	7.36 d-l	83.27 c-e	27.39 a-c	28.9 e-i
	T	6.43 i-l	54.60 b-g	24.19 h-l	15.45 f-i	7.09 g-l	73.68 g-j	23.07 g-j	28.6 f-i
	P	5.60 m	52.66 e-g	21.58 lm	13.96 hi	6.38 l	66.57 k-m	20.85 jk	25.3 j-l
	L	6.89 g-j	57.68 a-g	25.60 c-k	16.56 b-f	7.65 c-j	77.97 e-i	24.73 d-g	30.4 c-g
	Z	6.08 j-m	59.99 a-d	23.01 j-m	14.89 f-i	6.87 h-l	70.38 j-m	22.23 h-k	27.5 g-l
	V	6.75 g-j	58.34 a-g	25.10 d-k	16.24 c-g	7.50 c-k	77.83 e-i	24.24 e-h	29.8 d-h
	S	6.54 h-k	58.44 a-g	24.29 g-l	15.71 e-i	7.26 e-l	74.93 g-j	23.47 f-i	28.8 e-i
	Ortalama	6.54 c	57.15 ab	23.99 b	15.58 bc	7.16 cd	74.95 b	23.71 b	28.47 d
Uygulama ort.	K	7.69 a	55.76 bc	25.22 ab	16.75 ab	7.76 ab	78.76 ab	25.48 a	28.70 bc
	T	6.79 b	56.74 ab	25.37 ab	16.76 ab	7.81 ab	80.32 a	24.98 a	29.21 ab
	P	6.27 c	54.16 c	23.59 c	15.65 b	7.24 c	73.80 c	23.18 c	26.86 d
	L	6.95 b	56.99 ab	25.85 a	17.14 a	7.96 a	80.47 a	24.32 a	29.80 a
	Z	6.54 bc	58.24 a	24.74 b	16.40 ab	7.61 b	77.30 b	24.11 b	28.31 bc
	V	6.82 b	56.65 ab	24.64 b	16.28 ab	7.59 b	77.20 b	24.17 b	28.05 c
	S	6.84 b	57.56 ab	24.65 b	16.32 ab	7.56 b	77.00 b	24.03 b	28.07 c

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar kendi grubunda önemli değildir (p < 0.05); açıklamalar Çizelge 3'te verilmiştir.

* Differences between averages shown with same letter are not significant (p < 0.05), explanations are given under Table 3

Çizelge 3. Mineral gübre ve farklı biyolojik gübre kombinasyonlarının yaprak polifenol oksidaz, peroksidaz, üreaz, alkol dehidrogenaz ve 5-dehidroshikimat reduktaz enzim aktivitesi üzerine etkisi (2013 yılı sonuçları)

Table 3. Effects of different chemical and various bio-fertilizer combinations on leaf polyphenol oxidase, peroxidase, urease, alcohol dehydrogenase and 5-dehydroshikimate reductase enzyme activities (2013)

Uygulama	Polifenol oksidaz (PPO)			Peroksidaz (POD)			Üreaz			Alkol dehidrogenaz			5-Dehidroshikimat reduktaz (DHSK)		
	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	(EU/g yaprak)	(EU/mg protein)	
Kontrol	6.84 cd	0.061 d	16.93 c	0.16 b	0.769 d	0.0092 e	1.38 bc	0.050 ab	2.19 d	0.088 e					
NPK	8.44 a	0.133 b	17.71 c	0.12 d	1.099 b	0.0118 c	0.93 f	0.031 f	3.00 bc	0.096 cd					
BG	7.51 b	0.225 a	14.95 d	0.14 c	1.590 a	0.0193 a	1.43 b	0.048 bc	1.69 e	0.056 f					
F1	7.20 bc	0.073 d	31.74 a	0.20 a	1.122 b	0.0138 b	1.30 cd	0.045 cd	3.52 a	0.115 a					
F2	6.63 de	0.072 d	28.80 b	0.20 a	1.056 b	0.0129 b	1.29 cd	0.045 cd	3.11 b	0.107 b					
F3	8.20 a	0.105 c	18.20 c	0.13 cd	1.107 b	0.0119 c	1.14 e	0.035 e	2.90 c	0.093 e					
F4	6.43 e	0.055 d	31.35 a	0.20 a	0.911 c	0.0109 cd	1.25 d	0.044 d	2.97 bc	0.102 bc					
F5	6.20 e	0.074 d	17.48 c	0.13 cd	0.979 c	0.0107 d	1.72 a	0.053 a	3.63 a	0.105 b					
Taşıyıcılar															
K	7.18 ab	0.102 a	20.20 c	0.15 a	1.054 b	0.0121 a	1.26 b	0.043 ab	2.87 ab	0.093 bc					
T	7.21 ab	0.097 a	22.79 ab	0.16 a	1.10 ab	0.0129 a	1.31 ab	0.044 ab	2.89 ab	0.098 ab					
P	6.88 b	0.094 a	21.35 bc	0.15 a	1.031 b	0.0121 a	1.24 b	0.042 b	2.74 b	0.091 c					
L	7.59 a	0.104 a	23.71 a	0.17 a	1.131 a	0.013 a	1.39 a	0.047 a	3.03 a	0.101 a					
Z	7.21 ab	0.097 a	22.67 ab	0.16 a	1.084 ab	0.0131 a	1.32 ab	0.044 ab	2.91 ab	0.096 a-c					
V	7.20 ab	0.098 a	22.29 ab	0.16 a	1.078 ab	0.0127 a	1.32 ab	0.044 ab	2.87 ab	0.095 bc					
S	7.00 b	0.097 a	22.01 b	0.16 a	1.075 ab	0.0126 a	1.29 ab	0.43 ab	2.83 b	0.094 bc					

*Kontrol: Gübre ve bakteri uygulanmamış; NPK: 1500 mg kompoze 25:5:10/ fidan; BG: Ticari biyolojik gübre; F1: Bacillus atrophaeus 55/6+Bacillus megaterium 63/1+ Pseudomonas fluorescens 9/7; F2: Bacillus simplex 6/4+ Bacillus subtilis 2/8+ Pseudomonas putida 3/10; F3: Bacillus pumilus 35/6+Paenibacillus polymyxa 2/2+Pseudomonas sp.27/3; F4: Bacillus pumilus RC19+ Paenibacillus polymyxa RC35+ Pseudomonas putida 29/2; F5: Bacillus lentus 29/6+Paenibacillus polymyxa RC14+Pseudomonas putida RC06; **K: Çay kompostu esaslı taşıyıcı; T: torf esaslı taşıyıcı; P: perlit esaslı taşıyıcı; L: leonardit esaslı taşıyıcı; Z: zeolit esaslı taşıyıcı; V: vermikülit esaslı taşıyıcı; S: sıvı esaslı taşıyıcı; ***Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar kendi grubunda önemli değildir (p< 0.05)

*Control: Without fertilizer and bacteria applications; NPK: 1500 mg kompoze 25:5:10/clone; BG: Ticari Commercial bio-fertilizer; F1: Bacillus atrophaeus 55/6+Bacillus megaterium 63/1+ Pseudomonas fluorescens 9/7; F2: Bacillus simplex 6/4+ Bacillus subtilis 2/8+ Pseudomonas putida 3/10; F3: Bacillus pumilus 35/6+Paenibacillus polymyxa 2/2+Pseudomonas sp.27/3; F4: Bacillus pumilus RC19+ Paenibacillus polymyxa RC35+ Pseudomonas putida 29/2; F5: Bacillus lentus 29/6+Paenibacillus polymyxa RC14+Pseudomonas putida RC06; **K: tea waste carrier; T: peat carrier; P: perlite carrier; L: leonardite carrier; Z: zeolite carrier; V: vermiculite carrier; S: liquid carrier; *** Differences between averages shown with same letter are not significant (p< 0.05)

tekerrürde 4 fidan olacak şekilde kurulmuştur. Formülasyonlar fidan dikimi esnasında ve ikinci yıl bitki kök bölgesine uygulanmıştır. Bu denemede kullanılan formül ve izolatların özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da Kasım ayı döneminde gövde çapı, bitki boyu ölçümünü müteakip fidanlar eşit yükseklikten kesilerek hasat edilmiş, gövde+yaprak ağırlığı ve yaş ve kuru yaprak verimi, klorofil içeriği (SPAD değeri), ikinci ve üçüncü yaprak alanı ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın her iki yılında Kasım döneminde gövde çapı, bitki boyu ölçümünü müteakip fidanlar eşit yükseklikten kesilerek hasat edilmiş, gövde+yaprak ağırlığı ve yaş ve kuru yaprak verimi, klorofil içeriği (SPAD değeri), antosiyanin (ACI) içeriği, ikinci ve üçüncü yaprak alanı ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Aşılana bakteri, gübre uygulamaları ve kullanılan taşıyıcılara bağlı olarak değişmekle birlikte bakteri formülasyonları, gübre uygulamaları ve taşıyıcılar çay fidanlarında gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı, dal+yaprak ağırlığı, yaş ve kuru yaprak ağırlığı, klorofil ve antosiyanin içeriği ve çay işleme teknolojisi, kalite, renk, aroma ve antioksidan savunma sisteminde önemli olan enzim aktivitesi değerlerini önemli miktarda etkilemiştir. Araştırmanın ilk yılında, taşıyıcı ortalamalarına göre gövde çapı, bitki boyu, dal+yaprak ağırlığı, yaş yaprak ağırlığı, klorofil ve antosiyanin içeriği bakımından kontrole kıyasla

önemli artışa neden olan mineral gübreleme, F4 formülasyonu (*Bacillus pumilus* RC19+*Paenibacillus polymyxa*, RC35+*Pseudomonas putida* 29/2) ve F5 formülasyonu (*Bacillus lentus* 29/6+*Paenibacillus polymyxa* RC14+*Pseudomonas putida* RC06) en yüksek değerleri vermiş ve aynı gruba girmiştir. En yüksek gövde çapı, dal+yaprak ağırlığı, yaş yaprak verimi, klorofil miktarı ve antosiyanin değerleri F5, F4 ve mineral gübre uygulanmış fidanlarda belirlenmiştir. Fidan gövde çapı değerleri F1 kombinasyonu dışındaki uygulamalarla, bitki boyu ise bütün uygulamalarla kontrole kıyasla artmış ve artış oranları önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

F1 kombinasyonu kontrole kıyasla dal+yaprak ağırlığı, yaş ve kuru yaprak verimi, klorofil ve antosiyanin değerlerini düşürmüştür. Yaş ve kuru yaprak verimi ve klorofil içeriği bakımından F2, F3 ve biyolojik gübre uygulamaları kontrole aynı gruba girmiştir (Çizelge 2). Ele alınan parametreler bakımından, genel olarak bütün formülasyonlarda ve gübre uygulamalarında perlit ve zeolit esaslı taşıyıcılar en düşük sonucu verirken, dal+yaprak ile yaş ve kuru yaprak ağırlığı bakımından en uygun değerler mineral gübre ve F4 kombinasyonunda torf ve kompost, biyolojik gübrede ise leonardit ve vermikülit esaslı taşıyıcılardan elde edilmiştir. Test edilen bakteri formülasyonlarından en etkin sonucu veren F4 aşılamaında yaş ve kuru yaprak ağırlığı bakımından torf, kompost ve leonardit esaslı

Çizelge 4. Farklı katı ve sıvı taşıyıcılarla uygulanan bakteri kombinasyonları ve mineral gübre uygulamasının gelişme ve verim parametreleri üzerine etkisi (2014 yılı)

Table 4. Effects of different bacterial combinations applied with liquid and solid carriers and chemical fertilizer applications on growth and yield parameters (2014)

	Gövde çapı (mm)*	Bitki boyu (cm)	Dal+y yaprak ağırlığı (g/fidan)	Yaş yaprak ağırlığı (g/fidan)	Kuru yaprak ağırlığı (g/fidan)	Klorofil (SPAD) içeriği	İkinci yaprak alanı (cm ²)	Üçüncü yaprak alanı (cm ²)
Uygulamalar								
Kontrol	6.47 d	60.47 c	34.23 cd	16.27 d	8.50 e	66.14 e	12.55 bc	21.05 bc
NPK	8.48 a	66.20 ab	41.86 a	21.69 a	11.12 a	82.09 a	15.24 a	26.21 a
BG	7.65 b	65.27 ab	35.63 bc	17.95 bc	8.96 cd	72.83 b	12.76 b	21.58 b
F1	6.88 c	64.86 ab	31.39 e	17.69 bc	8.94 bc	70.93 cd	12.08 c	20.29 c
F2	7.89 b	65.36 ab	35.94 b	18.29 b	9.20 c	72.30 bc	13.10 b	21.96 b
F3	8.48 b	63.51 b	33.73 d	17.32 c	8.70 de	69.65 d	12.85 b	21.57 b
F4	8.43 a	65.18 ab	41.67 a	21.60 a	10.62 b	82.89 a	14.98 a	25.74 a
F5	8.59 a	66.57 a	42.03 a	21.30 a	10.61 b	84.46 a	15.05 a	25.50 a
Taşıyıcılar								
K	8.44 a	64.00 ab	37.54 ab	19.15 ab	9.58 ab	75.29 ab	13.73 ab	23.26 ab
T	8.01 ab	64.70 a	37.83 b	19.30 ab	9.73 ab	76.91 ab	13.73 ab	23.29 ab
P	7.25 c	62.04 b	35.26 b	18.16 b	9.16 b	72.19 b	13.06 b	22.04 b
L	7.99 ab	65.08 a	38.69 a	19.83 a	9.98 a	77.71 a	14.08 a	23.91 a
Z	7.75 bc	66.36 a	36.90 ab	18.97 ab	9.57 ab	74.59 ab	13.55 ab	22.92 ab
V	7.76 bc	64.81 a	36.61 ab	18.83 ab	9.52 ab	74.74 ab	13.44 ab	22.74 ab
S	7.83 bc	65.73 a	36.59 ab	18.85 ab	9.44 ab	74.71 ab	13.46 ab	22.77 ab

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar kendi grubunda önemli değildir ($p < 0.05$)

* Differences between averages shown with same letter are not significant ($p < 0.05$)

taşıyıcılar en etkin taşıyıcılar olarak aynı gruba girmiştir (Çizelge 2). Mineral gübre, bakteri formülasyonları ve taşıyıcılar çay fidanlarında yaprak enzim aktivitesini belli oranda etkilemiştir (Çizelge 3). Polifenollerin oksidasyon reaksiyonunda ve siyah çay üretiminde pigment oluşumunda başlıca rol oynayan polifenol oksidaz (PPO) enzimi mineral gübreleme, biyolojik gübre ve F3 formülasyonu aşılınmış çay fidanlarında gerek birim yaprak ve gerekse birim protein başına kontrole kıyasla artmış ve artış oranları önemli bulunmuştur. Taşıyıcı ortalamalarına göre, birim yaprak ağırlığı ve protein miktarı başına enzim ünitesi olarak ölçülen peroksidaz (POD) aktivitesi (EU/g yaprak ve EU/mg protein) özellikle F1, F2 ve F4 bakteri formülasyonları ile artmış ve kontrole kıyasla ortalamalar arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Biyolojik gübre başta olmak üzere tüm bakteri formülasyonları ve mineral gübre uygulaması yaprak üreaz enzim aktivitesini istatistiki olarak önemli miktarda artırmıştır. Polifenollerin biyosentezinde anahtar rol oynayan ve genç sürgünlerde daha fazla oranda bulunan 5-Dehidroshikimat redüktaz (DHSK) enzimi, biyolojik gübre ve F3 formülasyonu dışındaki uygulamalarla kontrole kıyasla artmış ve artış oranları istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Çay yapraklarında bulunan alkol dehidrogenaz (ADH) enzim aktivitesi bakımından sadece F5 formülasyonu ile artarken diğer uygulamalarla, kontrole kıyasla bu enzim aktivitesinin azaldığı belirlenmiştir. Uygulama ortalamalarına göre, deneme setlerinde test edilen taşıyıcıların enzim aktivitesi üzerine etkileri çok açık olmamakla birlikte, enzim aktivitesi bakımından leonardit, tort, kompost ve sıvı taşıyıcıların belli oranlarda etkin olduğu belirlenmiştir. Çayda PGPR kullanılarak yaprak antioksidan, çay işleme teknolojisinin ile tat ve aromada önemli olabilecek enzim aktivitesinin artırılabilmesi, gelecekte strese tolerans ve çay teknolojisi araştırmalarına önemli katkı sağlayacaktır. Çay topraklarının fazla asidik olmaları, uygulanan gübrelerin toprak asitliğini artırması ve yoğun azot kullanımının yol açtığı su kirliliği ve insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri dikkate alındığında; iyileştirilmiş tarım ve çevre korunması bakımından bu ve benzeri araştırmanın tarla koşullarında yürütülmesi çaylık bölgeler için önemlidir. İkinci yılda, taşıyıcı ortalamalarına göre gövde çapı, bitki

boyu, dal+yaprak ağırlığı, yaş yaprak ağırlığı, klorofil içeriği, ikinci ve üçüncü yaprak alanı bakımından kontrole kıyasla önemli artışa neden olan mineral NPK gübrelemesi, F4 (*B. pumilus* RC19+ *P. polymyxa*, RC35+*P. putida* 29/2) ve F5 (*B. lentus* 29/6+*P. polymyxa* RC14+*P. putida* RC06) formülasyonları en yüksek değerleri vermiş ve aynı gruba girmiştir (Çizelge 4). Gövde çapı, fidan boyu, yaş yaprak ağırlığı ve klorofil içeriği değerleri uygulamaların tamamında kontrole kıyasla önemli ölçüde artmış ve artış oranları önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. Kuru yaprak ağırlığı F3 formülasyonu dışındaki uygulamalarla kontrole kıyasla önemli oranda artarken, ikinci ve üçüncü yaprak alanı bakımından mineral gübreleme, F4 ve F5 formülasyonları ile önemli artış göstermiş, diğer uygulamalar kontrole aynı gruba girmiştir. En yüksek gövde çapı, dal+yaprak ağırlığı, yaş yaprak verimi ve klorofil içeriği F4, F5 ve mineral gübre uygulanmış fidanlarda belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında da gübre uygulama ortalamalarına göre ölçülen parametreler bakımından genellikle en uygun sonucu katı leonardit, kompost ve torf esaslı taşıyıcılar vermiştir. Çay fidanları gövde çapı bakımından çay atığı kompost ve torf; bitki boyu bakımından zeolit ve leonardit, dal+yaprak, yaş yaprak ağırlığı bakımından leonardit ve kompost, kuru yaprak ağırlığı, klorofil içeriği, ve yaprak alanı değerleri bakımından ise leonardit ve torf ve kompost esaslı taşıyıcının öne çıktığı belirlenmiştir. Ölçülen parametreler bakımından leonardit esaslı taşıyıcının en uygun sonucu verdiği, perlit esaslı katı taşıyıcının ise etkinliğinin düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Gövde çapı ve dal+yaprak ağırlığı dışında belirlenen gelişme parametreleri bakımından perlit dışındaki uygulamalar genellikle aynı istatistiki gruba girmiştir. Test edilen bakteri formülasyonlarından en etkin sonucu veren F4 ve F5 aşılmasında toplam dal+yaprak ağırlığı, yaş ve kuru yaprak ağırlığı, klorofil içeriği ve yaprak alanı bakımından leonardit, torf ve kompost esaslı taşıyıcılar en etkin taşıyıcılar olarak aynı gruba girmiştir (Çizelge 4). Test edilen formülasyonlardan yüksek etkinlik gösterenler çay gelişmesini denemede kullanılan mineral gübrelemeye eşit veya daha fazla artırabilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, tohumların F1, F2, F3, F4 ve F5 bakteri aşılmaları, kontrole kıyasla, sırasıyla gövde çapı %6.4, 22.8, 28.6, 34.1 ve 35.2; kuru

yaprak ağırlığı %0.9, 7.7, 1.4, 24.1 ve 23.2, klorofil oranı ise %1.0, 5.4, 1.2, 21.5 ve 23.3 oranında artırmış; oysa NPK ve biyolojik gübre uygulamaları gövde çapı %32.6 ve 18.2, kuru yaprak ağırlığı %31.2 ve 3.3 ve klorofil değeri ise % 13.3 ve 6.2 artmıştır. F4 ve F5 formülasyonunun başta organik tarım olmak üzere çay üretiminde kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Sonuç

Biyolojik gübre formülasyonu Hayrat Türk çay klonunda gövde gelişmesi, bitki yüksekliği, gövde çapı, yaprak verimi, klorofil ve antioksidan içeriği, yaprak alanı, oksidatif, katalitik, hidrolitik ve antioksidan enzim aktivitesi dahil gelişmeyi teşvik etmiştir. Araştırmada test edilen bakteri kombinasyonlarının bitki gelişmesini teşvik ettiği, kimyasal gübre gereksinimini azaltabildiği, organik ve sürdürülebilir tarım uygulamalarında biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Çakmakçı R., Dönmez M.F., Ertürk Y., Erat M., Haznedar A. and Sekban R., 2010 a. Diversity and metabolic potential of culturable bacteria from the rhizosphere of turkish tea grown in acidic soils. *Plant and Soil*, 332 (1-2):299-318
- Çakmakçı R., Ertürk Y., Dönmez M.F. and Sekban R., 2010 b. Research of plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers to enhance organic tea production. *International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems*, 3-7 February 2010 in Famagusta/K.Kıbrıs. *Book of Proceedings*, 371-376
- Çakmakçı R., Ertürk Y., Dönmez M.F., Sekban R. and Haznedar A., 2010 c. Farklı çay klonlarında biyolojik gübrelemenin kullanım olanakları. *Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu*, 28 Haziran 1 Temmuz 2010 Erzurum, 777-782

- Çakmakçı R., Ertürk Y., Atasever A., Ercişli S., Şentürk M., Erat M., Haznedar A. and Sekban R., 2011. The use of plant growth promoting rhizobacteria for organic tea production in Turkey. *Proceedings of Tea- Organic-Low Carbon International Symp. Guangyuan/China*. 6-9, 89-97
- Çakmakçı R., Ertürk Y., Dönmez F., Erat M., Haznedar A. and Sekban R., 2012. Tea growth and yield in relation to mixed cultures of N₂-fixing and phosphate solubilizing bacteria. *23rd International Scientific-Experts Congress on Agriculture and Food Industry*, September 2-29, 2012, The Journal of Ege University Faculty of Agriculture Special Issue Vol 1.17-21, İzmir
- Ertürk Y., Çakmakçı R., Dönmez M.F., Sekban R. and Haznedar A., 2011. Fener -3 çay klonu fidanlarında enjeksiyon ve daldırma metotları ile PGPR uygulamalarının verim üzerine etkilerinin incelenmesi. *GAP VI. Tarım Kongresi*, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa, 29-34
- Han W.Y., Ma L.F., Shi Y.Z., Ruan J.Y. and Kemmitt S.J., 2008. Nitrogen release dynamics and transformation of slow release fertiliser products and their effects on tea yield and quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88:839-846
- Liu Z., Yang J., Yang Z. and Zou J., 2012. Effects of rainfall and fertilizer types on nitrogen and phosphorus concentrations in surface runoff from subtropical tea fields in Zhejiang, China. *Nutrient Cycling Agroecosystems*, 93: 297-307
- Xue D., Yao H. and Huang C., 2006. Microbial biomass, n mineralization and nitrification, enzyme activities, and microbial community diversity in tea orchard soils. *Plant and Soil*, 288: 319-331

Ülkemizde Ayçiçeği Durumu ve Gelecekteki Yönü

Yalçın KAYA

Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Edirne
Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): yalcinkaya22@gmail.com

Öz

Yağlık ayçiçeği, adaptasyonu ve mekanizasyon oranı yüksek, pazarlanma kolaylığı ve tüketicilerce en çok tercih edilen bitkisel yağ olması nedeniyle, ülkemizin en önemli yağ bitkisidir. Ayrıca ülkemiz yağlı tohum üretimimizin yetersizliği ve son yıllarda artan rafine bitkisel yağ ve margarin ihracatı nedeniyle artan yağ açığımız (2014'de 4 Milyar \$), ayçiçeğinin önemini giderek arttırmaktadır. Ülkemizde son yıllarda ağırlıklı olarak Trakya Bölgesi'nde tarımı yapılan yağlık ayçiçeğinin, artan fiyatlara da bağlı olarak ekim alanları giderek diğer bölgelerde yaygınlaşmak olup, özellikle Konya ve Çukurova bölgelerindeki artış dikkat çekmektedir. Yazlık bir bitki olduğundan, yıllara bağlı olarak verimi değişiklik göstermektedir. Ülkemizde ayçiçeği üretimini kısıtlayan parametreler; son yıllarda yeni ırklarına dayanıklı hibritler geliştirilen orobanş parazitine ilaveten, yabancı otlar ve mildiyö hastalığıdır. Özellikle ekim öncesi ilaçlarla kontrol edilemeyen pıtrak, sirken, köy göçüren, vb yabancı otlar, verimi fazlaca etkilediğinden, hem bu geniş yapraklı otları, hem de orobanşı kontrol eden çıkış sonrası Imidazolinone (IMI) terkipli herbisitlerin ve buna dayanıklı ayçiçeği hibritlerinin kullanıldığı Clearfield teknolojisi, pazarda payını giderek arttırmaktadır. Son yıllarda, mildiyö ve orobanşın yeni ırklarına dayanıklı çeşitler piyasada olduğundan, ayçiçeğinde çeşit problemi bulunmamaktadır. Ancak tüketicilere hem kaliteli bir yağ sunan, hem de kızartmaya daha uygun ve dünyada payı giderek artan oleik tip ayçiçeğinin ülkemizde gelecekte fazlaca yaygınlaşması, ülkemiz ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, Türkiye, hibrit, canavar otu, mildiyö

The Current Situation and Future Direction of Oil Type Sunflower Production in Turkey

Abstract

Oil type sunflower is the most important oil crops due to its higher adaptation and mechanization use, being easy marketable and the most preferred vegetable oil by consumers in Turkey. Due to the lack of our domestic oilseed production, rising vegetable oils and margarine exports and our oil deficit (4 billion in 2014) in recent years increases gradually the importance of sunflower. Oil type sunflower which are mainly cultivated in Trakya region is going to spread to other regions its acreage due to rising prices and the increases particularly in the Konya and Cukurova region in recent years are noteworthy. As being a summer crop, its yield varies depending on the year. Parameters that restrict the sunflower production in our country are weeds and downy mildew in addition to broomrape parasite which were developed resistant hybrids against it in recent years. The broad-leaf weeds such as cocklebur, *Cirsium*, *Chenopodium* etc. which are not controlled by pre emergence herbicides influence more seed yield much so Clearfield technology applied post-emergence with controlling both broomrape and Imidazolinone (IMI) resistant sunflower hybrids are gradually increased its market share. In recent years, there is no sunflower variety problem because new cultivars resistant to downy mildew and broomrape are in the market. However, the increase of oleic type sunflower both offering a high quality oil to consumers as well as is much more affordable for frying oil with increasing market share widespread in the world will make an important contributions to our country economy in the future.

Keywords: Sunflower, Turkey, hybrid, broomrape, downy mildew

Giriş

Yağlık ayçiçeği adaptasyonu oldukça yüksek olduğundan ülkemizin birçok yöresinde rahatlıkla yetiştirilmektedir. Ülkemizde genelde bitkisel yağ olarak birçok kullanım amacıyla ayçiçeği yağı tüketildiğinden, ülkemiz için önemli bir katma değer kaynağıdır (Kaya 2013). Ancak ülkemiz ayçiçeği ve diğer yağ bitkileri üretimi yetersiz olduğundan, bu eksiklik genelde dünya ayçiçeği üretiminin %60'ına sahip Karadeniz havzasından yapılan ithalatla karşılanmaktadır (Kaya ve ark. 2015). Son yıllarda artan döviz kurları nedeniyle, yağlı tohumlar ve türevleri ithalatımız geçen yıl rekor oranda artarak 4 milyar doları aşmıştır. Ancak ülkemizin lojistik avantajları ve konumu, yağlı tohumlarda çok modern ve fazla miktardaki işleme kapasitesine sahip olması nedeniyle, esas ihracat kapıları olan Ortadoğu ve Kuzey Afrika'daki tüm krizlere rağmen, ihracatımız da bir milyar doların üzerine çıkmış olması bir açıdan sevindiricidir (Kaya 2015).

Ülkemizdeki ayçiçeğinde en büyük problemlerden biri, ayçiçeği yazlık bir bitki olduğundan ve genelde sulama yapılmayan alanlarda ekimi yapıldığından, çevre

koşullarından fazlaca etkilenmesidir. Bunun sonucunda yetiştirme sezonundaki yıllık yağışa ve kuraklık faktörlerine göre yıllara bağlı olarak verimin ve üretimin çok değişkenlik göstermesi, ülkemiz ayçiçeği üretiminin artmamasının en önemli nedenidir. Tabii bunun yanında, ülke ihtiyacını karşılamak ve son yıllarda ihracat destinasyonlarındaki tüm krizlere rağmen, giderek artan ihracatımız için de çok fazla miktarda ithalat yapmamız nedeniyle, dünya fiyatları da ülkemizdeki fiyatin ortaya çıkmasında ve sonuçta bu oluşan bu fiyat üzerinden üreticilerin ayçiçeği ekip ekmemesinde çok belirleyici olmaktadır.

Ülkemiz ayçiçeği ekim alanları ülkemizde ayçiçeği üretiminin ilk başladığı 1950li yıllardan bu yana büyük çoğunlukla Trakya-Marmara bölgesinde bulunmaktadır (Semerci ve ark. 2011). Ancak son yıllarda ayçiçeğinde elde edilen gelirin ve mısır, pamuk, vb bitkilerdeki hastalık, zararlı vb problemlerin artması nedeniyle, ayçiçeği başta Çukurova bölgesi olmak üzere diğer bölgelerde de ekilmeye başlamıştır (Çizelge 1 ve 2). Yine son 5-6 yılda da sulu alanlarda oluşan su kısıtlamaları nedeniyle,

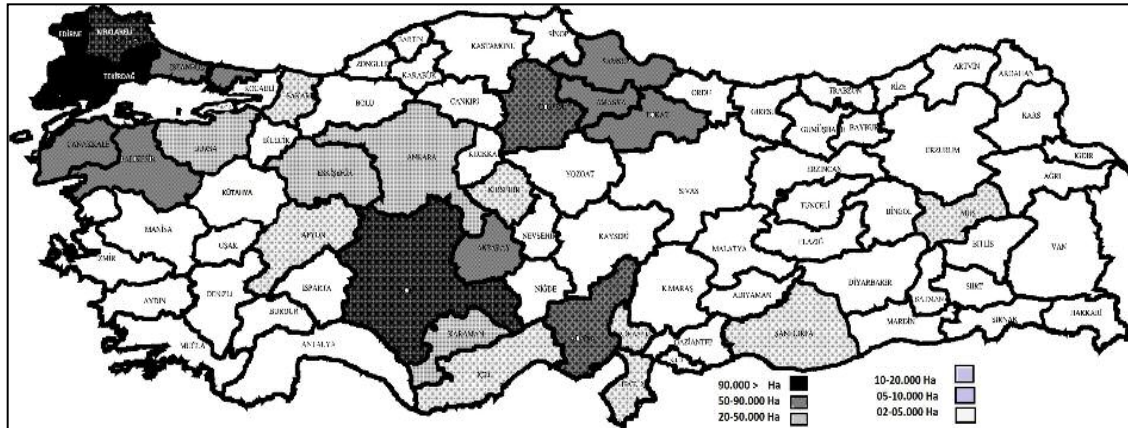
Çizelge 1. Türkiye'de ayçiçeğinin bölgelere göre ekim alanı, üretim ve verimleri¹

Table 1. Sunflower growth area, production and yield in Turkey¹

	2010			2011			2012			2013			2014		
	EA	UR	V	EA	UR	V	EA	UR	V	EA	UR	V	EA	UR	V
Akd.	43.8	93	213	45.1	116	257	46.3	125	270	42.7	120	281	44.2	111	252
İç And.	28.6	53	186	38.7	106	273	70.7	241	340	79.8	295	370	72.6	292	407
Trakya	388.7	861	223	371.4	737	206	285.2	564	198	267.6	618	224	311.4	783	247
Batı															
K.deniz	24.9	59	235	38.9	101	259	43.4	131	302	62.5	163	261	65.0	139	216
D Marm.	30.3	44	146	28.3	46	164	26.2	66	253	25.4	72	283	24.5	64	262
Ege	13.4	20	151	9.6	14	144	8.6	15	170	7.5	16	211	6.8	14	208
GD And.	6.6	8	123	4.8	5	112	4.8	9	187	6.2	13	210	4.3	9	214
KD And.	846	0.7	87	635	1.1	178	733	1.2	170	965	1.9	197	579	1.1	185

¹TUIK verileri; EA: Ekim Alanı (ha); UR: Üretim (Bin Ton); V: Verim (kg/da)

¹TUIK data; EA: Growth Area (ha); UR: Production (Thousand Tonnes); V: Yield (kg/da)



Şekil 1. Ülkemizde ayçiçeği ekim alanlarının illere göre dağılımı

Figure 1. Distribution of sunflower growth areas by provinces

özellikle başta Konya olmak üzere İç Anadolu bölgesinin sulak alanlarında birçok ilinde ayçiçeği yoğun olarak üretim desenlerinde yer almaktadır (Şekil 1).

Gerek ayçiçeğinde, gerekse tüm ürünlerde yüksek tane verim için, verimi oluşturan üç temel öğenin (birim alandaki bitki sayısı, bitkideki dane sayısı ve bin dane ağırlığı) belirlendiği hassas dönemlerde (ekim ve çıkış, tabla teşekkülü ve süt olum devresi) ayçiçeği bitkisinin gelişme ortamında strese yol açacak aşırı sıcaklık, kuraklık ve besin maddesi eksikliği gibi faktörlerin bu zamanlarda sulama ve gübreleme yapılarak mümkün mertebe azaltılmasıdır. Nitekim Konya da zamanında yapılan sulamalar ile bu stresin tane verimindeki etkisi yıldan yıla azaltılarak, ayçiçeğinde ülkemizdeki en yüksek verim ortalamasına ulaşılmıştır. Bu nedenle üreticilerimizin yüksek verim elde etmek için; öncelikle dekadaki bitki sayılarını 5000 bitki ve üzerine çıkarmaları, sulama imkanı olan yerlerde, bitkinin tablada kaç tane oluşturacağına karar verdiği tabla teşekkülü başlangıcında ve tohum ağırlığının belirlendiği süt olum devresinde geciktirmeden mutlaka yeterli sulamaların yapılması son derece önemlidir. Eğer üç sulama yapılacaksa bunun da çiçeklenme başlangıcında yapılması gerekir. Sulama imkanı olmayan yerlerde ise, ayçiçeğinde bu iki hassas devre olan tabla teşekkülü ve süt olum döneminin sıcak havalara mümkün mertebe gelmemesi için, ayçiçeğinin tarlaya girilebilecek en erken dönemde ekilmesi, arzulanan oranda verim elde etmek için büyük önem arz etmektedir

Normal olarak ayçiçeği ülkemizde üretimi en kolay, zahmetsiz ve mekanizasyonun en yüksek oranda kullanıldığı bitkilerden biri olması nedeniyle, ayçiçeği çiftçilerin üretimde en çok tercih edilecek bitkilerden biridir. Ancak ayçiçeği birim alandan elde edilen gelir açısından son yıllarda ekim nöbetindeki kurak alanlarda buğday ve sulu alanlarda (özellikle İç Anadolu, Konya ve Eskişehir illerinde) ise yine buğday, mısır ve pancar gibi rakip ürünlerin gerisinde kaldığından bazı yıllarda çiftçilerce tercih edilmeyince, ayçiçeği üretim miktarları çevresel faktörlerin de etkisiyle yıllara göre büyük değişimler göstermektedir. Bunun yanında dünyadaki en büyük üretim ve ihracatçı konumundaki Ukrayna ve Rusya'nın ihracat rejimleri de ithalatımızın miktarı ve çeşitliliği açısından ülkemizdeki üretim miktarında büyük rol oynamaktadır.

Ayçiçeğinde yaz bitkisi olması nedeniyle ülkemizde iklimden kaynaklanan abiyotik stres

faktörlerinin yanında, tane ve yağ verimini sınırlayan en büyük problemler orobanş ve mildiyönün yeni ırkları ve özellikle de ekim öncesi ilaçlarla kontrol edilemeyen pıtrak, sirken, köy göçüren vb geniş yapraklı yabancı otlardır. Orobanş ülkemizde 1960lı yıllardan bu yana yeni ırklar geliştirerek önemli verim kayıplarına yol açan bir parazit olup, genelde ayçiçeğinin yıllardır yoğun olarak ekildiği Trakya Bölgesinde problem olmuştur (Kaya 2014). Ancak son yıllarda ayçiçeği ekim alanlarının genişlemesine paralel olarak başta Adana olmak üzere, Konya ve diğer illerdeki ekim alanlarında yoğun olarak görülmeye başlamıştır. Örneğin bugün Adana'daki ayçiçeği ekim alanlarının %60'dan fazlası orobanş ile bulaşık olup, hatta burada görülen orobanşın mevcut en yeni G ve H ırkları olduğu belirlenmiştir. Ancak şu anda bu yeni ırklara genetik dayanıklı çeşitler piyasada mevcut olup, yine orobanş, hem yabancı otları, hem de orobanşı kontrol eden ve GDO olmayan IMI herbisitlerine dayanıklı hibritlerin yer aldığı Clearfield teknolojisiyle kontrol edilmektedir (Kaya 2015).

Ayçiçeğinin ülkemizdeki diğer önemli problemi daha önce tohum ilaçlamasıyla kontrol edilebilen ayçiçeği mildiyösü (köse hastalığı) olup, buna gerek ülkemizde, gerekse dünyada ortaya çıkan bir çok ırkına karşı genetik dayanıklılık geliştirilmiş ve halihazırda kullanılan çeşitlere aktarılmıştır (Jocic et al. 2015). Ancak ülkemizde ayçiçeği mildiyösünün tohum ilaçlamasıyla kontrol edilemeyen yeni ırklarına karşı, daha yeni genler veya gen kombinasyonları içeren yeni çeşitlerin tercihi yüksek verim için mutlak gereklidir. Mildiyö genelde erken ekimlerde, ayçiçeği tohumlarının toprak altında on günden fazla kaldığında ortaya çıkmakta olup, özellikle dayanıklı olarak bilinen ancak Pl6 genine sahip çeşitlerde mildiyö görülebilmektedir. Bu nedenle üreticilerimizin mildiyöye asgari Pl8 geni ve üzeri dayanıklılık geni içeren çeşitleri ekmesi gerekir.

Ayçiçeğinde verimi önemli ölçüde sınırlayan diğer önemli bir etmen de, özellikle geniş yapraklı yabancı otlardır. Şu anda Clearfield teknolojisiyle çıkış sonrası uygulanan IMI herbisitleriyle (Imzamox 40g/lit terkipli) bu otlar başarıyla kontrol edilebilmektedir. Ancak sadece genetik dayanıklı çeşitlerde ekim öncesi uygulanan trifluarin terkipli herbisitlerin yasaklanmasıyla, dekara çok ucuz herbisit uygulaması sunan bu alanda alternatif bir herbisit kalmamıştır. Hem IMI, hem de şu an ayçiçeğinde ruhsatlı genelde çıkış öncesi

uygulanan herbisitlerin maliyetleri de 10 TL/da civarında olup, bu da ayçiçeği üreticisine önceki uygulamalara göre ilave bir maliyet getirmektedir. Ayçiçeğinde şu anda çeşit problemi olmayıp, şu anda piyasada ayçiçeğinde üretiminde en önemli problemleri olan orobanşa ve mildiyöye dayanıklı, hem linoleik, hem de yüksek oleik tipte IMI ve orobanşa genetik dayanıklı çeşitler mevcuttur. Günümüzde ayçiçeği tohumluk sektöründe ülkemizde birçok uluslararası firmanın çeşitleri piyasada fazlaca satılsa da, son yıllarda yerli kamu ve özel şirketlere ait çeşitlerin sayısı da giderek artmaktadır.

Ayçiçeğinde son yıllarda oluşan fiyatlar, artan girdi fiyatları nedeniyle, çiftçileri tatmin etmemekte ve beklentileri karşılamamaktadır. Rotasyondaki rakip ürün buğdayın fiyatı son yıllarda yüksek gerçekleştiğinden, yine bu yıl ve önceki yıllarda Trakya Bölgesinde yaşanan kuraklık nedeniyle verim düşük olmasına rağmen, en büyük ayçiçeği üreticileri Ukrayna ve Rusya da son yıllarda rekor üretimler alınmıştır. Artan ithalat ve düşük dünya fiyatları, iç piyasada fiyat beklentisinin düşüklüğü, petrol fiyatlarının düşük seyretmesi nedeniyle azalan biyodizel talebi, dünyada giderek artan palmiye ve soya üretimi ve yazın yetiştirildiğinden sezonsal kuraklıkların etkisi, ayçiçeği üretiminin ülkemizde daha fazla gelişmesini sınırlayan en önemli etmenlerdir.

Ülkemizde Yağlık Ayçiçeğinin Gelecekteki Yönü

Ülkemizde ve dünyada çok moda olan ve kullanımı giderek artan biyodizel ve biyoetanol kullanımı son yıllarda petrol fiyatlarının düşmesiyle önemini yitirmiştir. Bu iki ürün üretiminde yoğun olarak kullanılan yağlı tohumlar da daha stratejik bir ürün konumundaydı. Ancak bugün geldiğimiz nokta da ise, dünyada ve ülkemizde artan nüfus açısından tüm gıdalar ön plana çıktığından, gerek ülkemizde, gerekse dünyanın birçok ülkesinde, son yıllarda gıda fiyatları büyük oranda artmıştır. Bu nedenle, bugün üreticilerimizin ektiği buğday ve mısır da, başta ayçiçeği olmak üzere diğer yağlı tohumlar gibi stratejik bir ürün haline gelmiştir. Şu and 78 milyonluk bir Türkiye ve 35 milyon turisti de dikkate alırsak, gıda açısından tüm ürünlerde ancak ihtiyacımızı karşılar hale gelmiş durumdayız. Bu nedenle ülkemiz için özellikle de başta ayçiçeği olmak üzere tüm yağlı tohumlarda iyi bir üretim planlaması ihtiyacı, bugünlerde ve yakın gelecekte daha elzem olarak hissedilecektir.

Ülkemizdeki yağlı tohum üretimi en fazla ayçiçeğinde artsa da, ithalatımız artan döviz kuruna da bağlı olarak 2014 yılında 4.2 milyar dolara ulaşarak rekor kırmıştır. Ancak bu ithalatının bir kısmı ihraç amaçlı ithalat olup, esas ihraç noktalarımız olan kuzey Afrika ülkeleri ve Ortadoğu ülkelerindeki tüm krizlere rağmen margarin ve rafine yağ olarak ihracatımızın son yıllarda 1 milyar doların üzerine çıkması, son derece sevindirici bir durumdur. Ham yağ ve tane olarak ithal ettiğimiz ayçiçeğinin ülkemizdeki modern tesislerde işlenerek ihraç edilmesi, ülke ekonomisi açısından arzuladığımız ve kazançlı bir durumdur. Ancak buğday ve mısır fiyatlarının son yıllarda yüksek seyretmesi ayçiçeğinde ülkesel üretiminin daha fazla artmayacağına açık bir göstergesi olup, bu nedenle bugün şu ürün, bu ürün ekilmesinden ziyade, verimliliğimizi acilen arttıracak ve birim alanda daha fazla ürün elde edilecek yolları bulmak için başta ıslahçılar olmak üzere, tüm tarımcılara büyük görevler düşmektedir.

Ülkemizdeki mevcut bitkisel yağ açığını kapatmak amacıyla, yağlı tohumlar devletçe destekleme kapsamındadır. Son yıllarda ayçiçeğine 2001 yılında devletçe 7.5 krş/kg olarak başlayan destekleme primi, 2006 yılında 20 krş/kg ve 2014 yılında ise 30 krş/kg olarak verilmektedir (Semerci ve ark. 2012). Bunun yanında 2015 yılında, yağlı tohumlarda dekar başına 7.9 TL olarak mazot ve 8.25 TL gübre desteği verilmektedir. Ayrıca çiftçiler sözleşmeli üretim yaparlarsa yine ilave 15 TL dekar başına destek verilmektedir. Ancak tüm bu desteklemelere rağmen, ayçiçeği üretimlerinin yeterince artmaması tamamen dünya fiyatları ve rotasyondaki rakip fiyatların yüksekliğiyle alakalı olup, bu tür oluşumlar devlet desteklemelerinin sona ermesine olmaması, bilakis artan oranda devam ettirilmesi gerekir. Ayrıca 28067 sayılı EPDK tebliği çerçevesinde benzin ve motorindeki biyodizel ve YAME harmanlaması için gerekli ayçiçeği, kolza ve aspir üretimi ve ekim alanlarını iki kat arttırmayı gerektirmektedir.

Ancak bu tebliğ bugüne kadar uygulanmamış olup, petrol fiyatlarının oldukça düşük seyrettiği bugünün şartlarında, uygulanması da pek mümkün görünmemektedir. Ancak bu devlet desteklemelerinin, daha etkili olması ve artan yağ açığını daha da azaltmak için, tamamen oleik tip ayçiçeği üretimine verilmesi mutlak gereklidir. Çünkü kızartmaya daha uygun, sağlıklı bir yağ olan ve zeytinyağı kalitesindeki

Çizelge 2. Son beş yıl ülkemizde illere göre ayçiçeği ekim alanı, üretim ve verim değerleri
 Table 2. Sunflower growth area, production and yield in Turkey for last 5 years

İller	2010			2011			2012			2013			2014		
	EA	ÜRT	V	EA	ÜRT	V	EA	ÜRT	V	EA	ÜRT	V	EA	ÜRT	V
Tekirdağ	1.365.073	259.562	190	1.292.900	253.471	196	1.008.908	177.837	176	925.469	211.671	229	1.132.689	260.753	230
Edirne	1.153.124	332.894	289	1.120.561	240.417	215	896.054	176.862	197	775.385	175.857	227	903.930	258.568	290
Kırklareli	775.759	139.407	180	737.233	130.889	178	454.116	103.314	228	593.194	146.682	247	641.145	165.206	258
onya	234.032	46.764	200	334.216	98.938	296	595.227	210.792	354	671.695	262.930	391	594.846	263.581	443
Adana	376.675	78.739	209	399.351	103.860	260	399.613	108.220	271	345.087	100.677	292	349.345	89.565	256
Çorum	59.156	15.400	260	108.425	24.916	230	147.464	41.861	284	204.466	46.974	230	223.468	37.429	167
Tokat	55.050	13.775	250	90.973	25.132	276	102.023	28.241	277	177.694	47.096	265	164.041	33.740	206
Çanakkale	198.892	51.121	257	188.934	36.578	194	175.631	43.614	248	131.839	32.554	247	155.910	37.837	243
İstanbul	203.500	46.362	228	184.213	43.551	236	147.341	29.240	198	120.542	23.705	197	151.721	34.424	227
Aksaray	106.545	26.338	247	129.888	35.538	274	107.336	30.535	284	150.398	53.381	357	145.853	49.820	342
Amasya	47.456	10.194	215	61.620	16.276	264	73.078	22.471	307	120.452	35.446	294	140.088	39.780	298
Balıkesir	190.943	31.468	165	190.543	31.618	166	170.385	32.936	193	129.721	27.837	215	128.457	26.483	206
Samsun	78.839	18.475	234	120.112	33.948	283	104.864	37.659	359	115.649	33.018	286	118.576	27.652	233
Bursa	131.220	17.323	132	125.889	19.064	151	103.681	20.711	200	80.885	20.282	252	94.005	22.471	240
Eskişehir	91.170	17.940	197	75.796	16.035	212	82.605	29.502	357	107.018	37.684	352	88.789	29.380	331
Ankara	50.773	6.256	123	45.136	6.016	133	54.36	11.649	212	63.217	13.011	206	66.476	10.400	179
Karaman	1.500	110	73	7.609	648	85	57.374	18.360	320	63.592	19.312	304	65.027	18.178	280
Osmaniye	28.164	8.329	296	26.800	7.167	267	34.768	10.241	295	31.568	7.860	249	38.988	9.533	245
Kırşehir	17.149	2.33	136	17.871	3.226	182	21.580	5.457	253	38.173	7.949	208	29.824	5.116	172
Afyon	52.981	7.423	140	46.463	5.783	124	38.309	5.241	137	32.122	5.827	181	29.283	5.239	179
Sakarya	27.550	3.572	130	27.786	4.304	155	30.133	7.511	249	28.901	7.109	246	27.633	5.861	212
Mersin	21.917	4.605	210	14.808	3.662	247	11.690	2.872	246	16.500	4.125	250	22.980	5.727	249
Hatay	1.056	163	154	966	167	173	11.979	2.906	243	25.158	5.555	221	19.769	4.733	239
Şanlıurfa	29.850	5.061	170	13.666	1.798	132	10.667	2.431	228	20.763	5.116	246	19.762	4.411	227
Muş	4.700	687	146	11.270	1.326	118	24.191	5.511	228	29.589	6.566	222	19.527	3.288	168
Türkiye	5.514.000	1.170.000	212	5.560.000	1.170.000	210	5.046.160	1.200.000	238	5.202.600	1.380.000	265	5.524.651	1.480.000	269

bir yağ sunan, ABD, Fransa ve Arjantin gibi ülkelerinde çok yaygın kullanılan oleik tip ayçiçeği üretimine ülkemizin tamamen bir an önce geçmesi elzemdir. Bu şekilde hem tüketiciler daha kaliteli ve sağlıklı bir yağ kullanacak, hem de kıyartmada daha az yağ tüketerek ülkemiz ithalatının azalmasına katkı sağlayacaktır (Kaya ve ark. 2007). Şu anda ülkemizde her üç tipte de yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip oleik çeşitler mevcuttur. Bu nedenle, ülkemizde oleik tip üretimine başlamak için gerekli altyapı hazır olup, ivedi bir desteklemeyle ülkemizde tüm ekim alanlarında kısa sürede bir geçiş sağlanabilir. Margarin vb bitkisel yağ üretimi için linoleik tip ihtiyacı zaten ithalatla sağlanmaya devam edeceğinden, ülkemiz bitkisel yağ sektöründe bit etkilenme de olmayacaktır.

Ayçiçeğinde şu anda hem IMI herbisitlerine, hem de orobanşa ve mildiyö hastalığına genetik dayanıklı çeşitler piyasada yer almaya başlamıştır. Gelecekte tüm hibritler bu özelliklerde olacak olup, çünkü bu üç özelliğe sahip çeşitlerde üretici tarlasındaki mevcut yabancı otlara göre seçme imkanı sağlamaktadır. Ayrıca bunlar mildiyöye dayanıklı olduğundan çiftçilerin ayçiçeğini daha erken ekme imkanı da mümkün olmaktadır. Gelecekte orobanşa ve mildiyö de ortaya çıkabilecek yeni ırklara dayanıklılık sağlamak için, mutlaka bu yeni dayanıklılık genlerinin gen piramidi şeklinde bu yeni çeşitlere ilave edilmesi mutlak gereklidir.

Sonuç

Ayçiçeğinde çeşit probleminin olmayışı, az iş gücü ihtiyacı, her bölgede kolayca yetiştiğinden üreticilerin ayçiçeği tarımını öğrenerek alışkanlık kazanması nedeniyle ülkemizde ayçiçeği üretiminin istenilen oranda kısa sürede arttırabilme potansiyelini ortaya koymaktadır. Ayrıca potansiyel olarak yeni ekim alanlarının yer alacağı İç Anadolu ve Geçit bölgelerinde genelde sulu tarımının yapılması nedeniyle ayçiçeğinin çevresel faktörlerden daha az etkilenecek olması da önemli bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Ancak ülkemizdeki bitkisel yağ açığını kısa sürede azaltmak için mutlaka kıyartmalık için çok uygun ve kaliteli, oleik asidi yüksek çeşitlerin bir an önce üretimde yer alması son derece önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Jocic S., Miladinovic D., Kaya Y., 2015. Breeding and Genetics of Sunflower. N. Dunford, E. M. Force (Ed) Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization. 710 sayfa. AOCS American Oil Chemistry Society, 1-26.
- Kaya Y., Evcı G., Kaya V., Kaya M., 2007. Oleik Tip Ayçiçeği Tarımı ve Gelecekteki Yönü. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun, 134-140.
- Kaya Y., 2013. Ayçiçeği: Türkiye'nin en önemli yağ bitkisi. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 2(7): 20-23.
- Kaya Y., 2014. Current Situation of Sunflower Broomrape Around the World. Proc. of 3rd International Symposium on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower. 3-6 June, Cordoba, Spain, 9-18.
- Kaya Y., 2015. Herbicide resistance breeding in sunflower, current situation and future directions. Journal of Academy of Science of Moldova, 2(326): 101-106.
- Kaya Y., Balalic I., Miklic V., 2015. Eastern Europe Perspectives on Sunflower Production and Processing. (Eds. Dunford N, Force EM) Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization. 710 sayfa. American Oil Chemistry Society (AOCS), 575-638.
- Semerci A, Kaya Y, Sahin I, Çitak N, 2011. Evaluation of the changes in the cost factors of sunflower produced in thrace on the basis of the provinces in the research field and of the sizes of enterprise. Helia, 34(54): 147-158.
- Semerci A., Kaya Y., Şahin İ., Çitak N., 2012. Türkiye'de yağlı tohumlar üretiminde uygulanan destekleme politikalarının ayçiçeği ekim alanları ve üretici refahı üzerine etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(2): 55-62.

4634 Sayılı Şeker Kanunu Sonrasında Türkiye Şeker Sanayinde Meydana Gelen Gelişmeler

*Fatma TOSUN Selda ARSLAN

Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): fatos-tosun@hotmail.com

Öz

Türkiye'nin şeker politikası; yurt içi talebin öncelikle yurt içi üretimle sağlanması temeline dayanmaktadır. 2001 yılında yürürlüğe giren 4634 sayılı Şeker Kanunu ile bu amaç doğrultusunda yeni düzenlemeler yapılmıştır. Kanunun amacı, yurt içi talebin yurt içi üretimle karşılanmasına ve gerektiğinde ihracata yönelik olarak Türkiye'de şeker rejiminin şeker üretimindeki usul ve esasları ile fiyatlandırma, pazarlama şart ve yöntemlerini düzenlemektir. Bu araştırmanın temel amacı; 4634 sayılı Şeker Kanunu'nun getirdiği yenilikleri ortaya koymak ve bu yeniliklerin şeker üretimine etkilerinin irdelenmesidir. Şeker Kurumu ve kurulunun oluşturulması kanunun getirdiği yenilikler arasındadır. Bu kanun ile şeker pancarı ekim sahaları, fiyatlandırması ve ticareti gibi alanlarda serbest piyasa şartlarının oluşması için adım atılmıştır. Yapılan belli başlı değişikliklerden en önemlisi şeker fabrikalarının özelleştirilmesinin önünün açılmış olmasıdır. Kanun ile getirilen kota düzenlemelerinin, özellikle doğrudan şeker alternatifi olarak kabul edilen izoglukoza kapsamı nedeniyle bu ürünün üretiminin yakından izlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, şeker üretimi, kota, özelleştirme

The Developments Occured in Turkey Sugar Industry After Sugar Law Numbered as 4634

Abstract

Turkey's sugar policy based on to supply domestic demand firstly with domestic production. New regulations were made according to this aim with numbered 4634 Sugar Law which come into force in 2001. The aim of this law is to supply domestic demand with domestic production and as required for export to pricing sugar regime in Turkey with the principles and procedures in sugar production and to regulate marketing conditions and methods. The basic aim of this research is to introduce the innovations of the Sugar Law numbered as 4634 and to examine the effects of this innovations on sugar production. The constitution of sugar institution and board is inside of innovations of the law. A step was taken with this law, for constituting free market conditions for areas like sugar beet planting field, pricing and trading. To pave the way of customizing the sugar factories is the most important innovations of the main ones. For the reason that the quota regulations that are come from the law include especially directly the isoglucose which is accepted as the alternative of sugar, the production of this crop should be observed closed.

Keywords: Sugar beet, sugar productions, quota, customizing

Giriş

Türkiye' de şeker sanayinin kuruluş amacı önemli bir gıda maddesi olan şekerin, üretim tüketim güvencesini sağlamaktır. Şeker sanayi bir yandan şeker pancarı tarımını geliştirerek tarım sektörünün gelişmesini sağlamakta, diğer yandan da şeker hammaddesi ile şekerli ürünler sanayinin gelişmesine öncülük etmektedir. Şeker sanayi ile ülkemizde ilk sözleşmeli üretim başlamıştır.

Şeker sanayi ile halkımızın şeker ihtiyacının karşılanması yanında şeker sanayinin yan ürünü olan küspe ve melas hayvan yemi olarak tüketilmekte, fabrikalara yakın yörelerde hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bunların dışında şeker sanayi yan ürünü olarak ispiroto üretimi ile ülke ekonomisine katkılar sağlamaktadır (Gaytancıoğlu ve Konyalı 2002).

Yukarıda önemli vurgulanan şeker sanayinin öncelikle yapısal sorunlarını gidermek, bunun yanı sıra globalleşen dünya düzeni ve Türkiye'nin AB'ye uyum süreci çerçevesinde, yaşanan gelişmelere adaptasyonunu sağlamak düşüncesiyle, 04.04.2001 tarihinde 4634 sayılı yeni bir Şeker Kanunu uygulamaya konulmuştur. Bu kanunla yurt içi talebin yurt içi üretime karşılanmasına ve gerektiğinde ihracata yönelik olarak Türkiye'de şeker rejimini, şeker üretimindeki usul ve esaslar ile fiyatlandırma, pazarlama şart ve yöntemleri düzenlenmiştir (Erdal 2005).

Bu çalışma literatüre dayalı olup, konu ile ilgili çeşitli kuruluşların yayınlarından, makale, dergi ve internet kaynaklarından yararlanılmıştır. Yararlanılan kaynaklar konu ile ilgilerine göre tasnif edildikten sonra içerik açısından değerlendirilmiştir.

4634 Sayılı Şeker Kanunu'nun Genel Gerekçesi

Türkiye'de şeker rejimini düzenleyen 22 Haziran 1956 tarihli ve 6747 sayılı Şeker Kanunu'nun birçok maddesinin işlevini yitirmesi sektörde yeni bir hukuki altyapı oluşturulması ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bu nedenle 1996 yılından itibaren şeker rejiminin yeniden düzenlenmesine yönelik çalışmalar başlatılmış ve 19 Nisan 2001 tarihinde halen uygulanmakta olan 4634 sayılı Şeker Kanunu yürürlüğe girmiştir. Kanunun özü, kendi kendine yeterliliği esas alacak şekilde şeker üretim ve arz planlaması ve üreticilerle sanayicilere gelir güvencesi sağlamaktır.

Kanunun temel ilkelerini şu şekilde sıralayabiliriz;

1-Şeker üretiminde istikrarın sağlanması ve korunması

2-Sektörün iç piyasada rekabet kurallarına göre yönlendirilmesi

3-Avrupa Birliği düzenlemeleri, Dünya Ticaret Örgütü ve diğer uluslararası taahhütlere uyum sağlaması

4- Özelleştirmeye olanak sağlayacak hukuki alt yapının hazırlanması (Anonim.2013).

Söz konusu Kanunun ve ilgili diğer mevzuatın uygulanmasını sağlamak; uygulamayı denetlemek ve sonuçlandırmak; Kanun ile verilen yetkiler çerçevesinde düzenlemeler yapmak ve Ülkemizin şeker sektörüne ilişkin diğer görevleri yerine getirmek üzere; bir Kamu Tüzel Kişiliği olan T.C. Şeker Kurumu oluşturulmuştur. Kurum 7 üyeden

oluşan Şeker Kurulu ve hizmet birimlerinden oluşmaktadır (Anonim 2014). Kanunda arzın Şeker Kurulu tarafından belirlenecek kotayla planlanmasına ilişkin hükümler yer almaktadır. Türkiye'de şeker sektörü bünyesinde; yedi adet pancar şeker üreticisi ve 5 adet nişasta bazlı şeker üreticisi olmak üzere on iki şirkete kota tahsis edilmektedir.

Pancar Şeker Üreten Şirketler

- 1.TÜRKŞEKER (25 Fabrika) KAMU
- 2.Keskinkılıç Gıda San. ve Tic. A.Ş. ÖZEL
- 3.Kütahya Şeker Fabrikası A.Ş. ÖZEL
- 4.Adapazarı Şeker Fabrikası A.Ş. Pankobirlik
- 5.Amasya Şeker Fabrikası Pankobirlik
- 6.Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş. (2 FAB.) Pankobirlik
- 7.Konya Şeker Fabrikası A.Ş. (2 FAB) Pankobirlik

Nişasta Bazlı Şeker Üreten Şirketler

- 1.Tat Nişasta San. ve Tic. A.Ş.
- 2.Sunar Mısır Entegre Tesis. San.Tic.
- 3.PNS Pendik Nişasta Sanayi A.Ş.
- 4.Cargill Tarım ve Gıda San. Tic. A.Ş.
- 5.Amylum Nişasta San. ve Tic. A.Ş.

4634 Sayılı Şeker Kanunu Sonrasında Şeker Sanayinde Meydana Gelen Gelişmeler

Türkiye, şeker politikasında kendine yeterliliği esas almıştır. Ancak, şeker üretiminin gereksinimüzerinde çıkması ve stokların artmasının önemli bir sorun oluşturmaya başlaması nedeniyle soruna çözüm olarak 1998 yılında şeker pancarı üretimine kota uygulamasına geçilmiştir.

Şeker üretim ve arzında istikrarın sağlanabilmesi amacıyla da 2001 yılında Şeker Yasası çıkarılmıştır. Yasaya göre kurulan Şeker Kurumu şirketler bazında şeker kotalarını belirlemektedir. Bu yasa ile getirilen düzenlemeler hem pancar şekerini hem NBŞ üretimini kota ya bağlamaktadır.

Mevcut Kanun kapsamında faaliyet gösteren tüm şeker şirketleri, Şeker Kurulunca kendilerine tahsis edilen kotalar paralelinde üretim programı yapmaktadırlar.

Ülke toplam tatlandırıcı talebi ile toplam pancar şeker üretim miktarları değerlendirildiğinde, 2007/08 pazarlama yılında yaşanan kuraklık ve bazı yıllarda Türkşeker'in

Çizelge 1. Tahsis edilen şeker kotaları (bin ton)
Table 1. Sugar quotas assigned (thousand tons)

Pazarlama Yılı	Ülke Toplam Kotası	NBŞ Kotası (A)	Bakanlar Kurulu Artırım Oranı (%)	Bakanlar Kurulu Kararı ile NBŞ Kotası
2002/2003	2341	234	50	351
2003/2004	2341	234	50	351
2004/2005	2341	234	50	351
2005/2006	2341	234	50	351
2006/2007	2341	234	50	351
2007/2008	2341	234	35	316
2008/2009	2667	267	25	333
2009/2010	2709	271	50	406
2010/2011	2444	244	50	366
2011/2012	2444	244	35	329
2012/2013	2444	244	38	336
2013/2014	2460	244	25	305

Kaynak: Şeker Kurumu, 2014
Source: Turkish Sugar Authority, 2014

kotasının bir kısmını stoklarından karşılaması dışında, 2002/2003 pazarlama yılından itibaren fiilen uygulanmakta olan 4634 Sayılı Şeker Kanunu ile üretimde istikrarın sağlandığı görülmektedir.

Ancak, Nişasta Bazlı Şeker üretiminde özellikle AB ülkelerinde %2 olan kota uygulamasının Türkiye'de %10 gibi yüksek bir oranda belirlenmesi ve her yıl Bakanlar Kurulu'nca rutin bir şekilde kotaların %50 arttırılması, sektörde pancar şekerinin pazar payını azaltmakta, stok oluşumuna neden olmaktadır.

Şeker Pancarı Üretiminde ve Fiyatında Meydana Gelen Gelişmeler:

Pancar alım fiyatları, üreticinin pancar ekip ekmeme yönündeki kararını doğrudan etkileyen en önemli faktördür. Bu nedenle pancar ve dolayısıyla şeker, üretim miktarını yönlendirmektedir.

1990'lı yıllarda yaşanan istikrarsız üretim yapısında pancar alım fiyatlarının önemli etkisi olduğu kuşkusuzdur. Fiyatların üretim patlamalarına neden olacak düzeyde yüksek ya da şeker ithalatına yol açacak düzeyde düşük tutulması, sektörün zaman zaman darboğaza girmesine neden olmuştur. Pancar fiyatlarının yüksek olmasının işleyici, düşük olmasının ise üretici üzerinde yarattığı olumsuz etkiler, ülke

ekonomisinin de dönemsel olarak zarar görmesine neden olmuştur. 4634 sayılı Şeker Kanunu, işleyici ve üreticilerin menfaatlerini buluşturacak bir fiyat belirleme mekanizması ile devletin fiyatlara müdahalesini ortadan kaldırmış bulunmaktadır.

Kanunun Hammadde ve Şeker Fiyatları başlıklı 5. Maddesinin ilk paragrafı ile "Şeker pancarı fiyatları her yıl, şeker fabrikası işleten gerçek ve tüzel kişiler ile üreticiler ve/veya temsilcileri arasında varılan mutabakata göre belirlenir", "Şeker üretiminde kullanılan diğer hammaddeler ise şirketler tarafından üreticiler ve/veya piyasadan temin edilir", "Şeker satış fiyatları, şeker fabrikası işleten gerçek ve tüzel kişiler tarafından serbestçe belirlenir" hükümleri getirilmiştir. Söz konusu değişiklikte pancar ekimi öncesinde pancar fiyatının belirlenmesi esası getirilmiştir (Anonim 2014). Ancak Şeker Kanununun uygulamaya konulduğu 2002 yılından itibaren şeker pancarında fiyat artışları çok düşük düzeyde gerçekleşmiş, hatta 2006 yılında %16 polar şeker içeren 1 ton pancarın fiyatı 97 TL olmuş, bir önceki yıla göre %7 düşük fiyat verilmiştir. Girdi fiyatlarında, özellikle gübre ve mazotta meydana gelen yüksek fiyat artışına rağmen uygulanan düşük fiyat politikaları neticesinde üretici her geçen gün daha az tatmin olmakta ve dolayısıyla birçok üretici pancar ekiminden vazgeçmek zorunda kalmıştır.

Çizelge 2. Türkiye şeker pancarı ekim, üretim, verim miktarları ile pancar fiyatları
Table 2. Sugar beet planting area, production, yield and prices in Turkey

Yıllar	Ürün Taşıyan Alan (da)	Üretilen (Bedeli Ödenen) Pancar, Ton	Ortalama Verim Ton/ Da	%16 Polar Şeker İçeren Pancar Fiyatları, TL/ Ton	Fiyat Artışı (%)
1996	4.162.308	14.382.639	3.46	4.40	-
1997	4.666.520	18.424.877	3.95	11.0	150.0
1998	5.009.510	22.060.121	4.40	16.50	50.0
1999	4.161.897	16.855.160	4.05	27.00	63.6
2000	4.083.673	18.758.933	4.59	33.75	25.0
2001	3.565.171	12.550.670	3.52	50.00	48.1
2002	3.717.953	16.523.166	4.44	74.00	48.0
2003	3.194.984	12.758.382	3.99	88.31	19.3
2004	3.206.774	13.752.708	4.29	98.91	12.0
2005	3.355.559	15.181.251	4.52	99.00	0.1
2006	3.237.141	14.452.184	4.46	92.00	-7.1
2007	2.998.735	12.414.715	4.15	96.00	4.3
2008	3.207.307	15.488.332	4.83	110.00	14.6
2009	3.239.704	17.274.645	5.33	116.00	5.5
2010	3.286.513	17.942.105	5.46	119.00	2.6
2011	2.938.411	16.126.489	5.49	126.00	5.9
2012	2.801.858	14.919.941	5.32	137.00	8.7
2013	2.913.328	16.487.639	5.67	147.00	7.3
2014	2.874.607	16.572.790	5.76	157.00	6.8

Kaynak: TÜİK ve Şeker Kurumu, 2014

Source: TUIK (Turkish Statistical Institute) and Turkish Sugar Authority, 2014

1998 yılından itibaren kota düzenlemeleri ve fiyat artışındaki düşüşler ekim alanlarında ve dolayısıyla üretimde daralmaya neden olmuştur.

2007 yılında yaşanan aşırı kuraklık sonucu ülke genelinde su kaynaklarında önemli ölçüde azalmalar meydana gelmiş, hatta bazı bölgelerde su kaynakları tamamen kurumuştur. Bunun sonucunda diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi şeker pancarı veriminde de önemli oranlarda düşmeler meydana gelmiştir. 2008 yılından itibaren ise pancar tarımı için oldukça verimli bir dönem olmuş, dekara pancar verimi rekor düzeylere ulaşmıştır.

Şeker Dış Ticaretinde Meydana Gelen Gelişmeler

Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.; stokların azaltılması, kota ve kapasite kullanım oranının korunması, ihracatın ülkemiz ekonomisine katkısının devamı göz önünde bulundurularak, A kotası dışındaki C şekerini İhracat ve Dahilde İşleme İzin Belgesine imalatçı-ihracatçı firmalara satış yaparak değerlendirmektedir.

Bu kapsamda; 2003 yılının ikinci yarısından itibaren 2013 yılı sonuna kadar hazine'ye yük

getirilmeden yaklaşık 1 milyon 725 bin ton şeker teslim edilmiştir. İmalatçı-ihracatçı firmalara yabancı firmalarla rekabet imkanı sağlanarak ülkemiz ihracatının artışına katkıda bulunmuş, ithalat denetim altında tutularak şeker kaçakçılığı önlenmiştir. Türkşeker tarafından üstlenilen zarar, 947 milyon TL'ye ulaşmıştır.

4634 sayılı Şeker Kanunu çerçevesinde, destekleme alımı uygulamasına son verilerek, şeker üretiminin yurtiçi talebe göre gerçekleştirilmesi amaçlanmış, talep fazlası olarak üretilen şeker pancarının düşük fiyat ile alınması suretiyle, şeker ihracı ve imalatçı-ihracatçılara DİİB'ne kayden yapılan şeker satışlarının sonucunda oluşan TŞFAŞ zararının minimum seviyede gerçekleşmesi öngörülmüştür.

Diğer ürünlerde olduğu gibi şekerde de koruma tedbirleri Dünya Ticaret Örgütü Tarım Antlaşması, "Pazara Giriş Taahhütleri" doğrultusunda belirlenmiş ve uygulanmaktadır. İthalatta tavan olarak taahhüt edilen %150 oranındaki koruma oranından 2004 yılına kadar %10 indirim taahhüt edilmiştir. 2004 yılından itibaren gümrük vergisi %135'e indirilmiş ve halen aynı oran devam etmektedir (Anonim 2013).

2002 yılından buyana pancar şekeri ithalatı ve NBŞ ithalat – ihracat durumu TÜİK verilerine göre aşağıdaki Çizelge 3.'te verilmiştir.

Şeker Kanunu'nun ilk uygulama yılı olan 2002 yılı pancar şekeri ihracatında % 85 oranında bir düşüş kaydedilmiştir. Bunun en önemli sebepleri ihraç edilecek şeker pancarının dünya fiyatlarından satışı nedeniyle oluşan zararın kanundan sonra karşılanmaması ve üretimde meydana gelen düşüşlerdir. Pancar ithalatı ise yıllar itibarıyla değişiklik göstermekle birlikte son yıllarda artış kaydetmektedir. 2014 yılında 15.9 bin ton'luk ihracata karşılık ithalat 4.6 bin ton olmuştur.

Yıllara göre değişmekle birlikte, cüzi miktarda şeker ithalatı yapılmaktadır. Ancak ithalatı yapılan şeker yurt içinde üretimi yapılamayan özel amaçlı (ilaç, laboratuvar, vb.) şekerler olup, bu miktar ülkemizin bir günlük şeker tüketim miktarının oldukça altındadır.

Şeker Kurumu ve Kurulu

DB VE IMF' ye verilen taahhütler çerçevesinde şeker piyasasını düzenlemek amacıyla Şeker Kurumu oluşturulmuştur. Öte yandan 15 Mayıs 2001 yılında " Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı" ile ekonomide rekabeti ve etkinliği arttıracak düzenlemeler kapsamında şeker üretiminde, fiyatlandırmasında ve pazarlamasında usul ve esaslar getirerek piyasadaki istikrarın sağlanması amacıyla Şeker Kurulu'nun oluşturulacağı belirtilmiştir.

Bu amaçla, 4634 sayılı Şeker Kanunu ve ilgili diğer mevzuatın uygulanmasını sağlamak, uygulamayı denetlemek ve sonuçlandırmak, Kanunla verilen yetkiler çerçevesinde düzenlemeler yapmak ve Kanunla verilen diğer görevleri yerine getirmek ve yetkileri kullanmak üzere kurulan kamu tüzel kişiliğine sahip Şeker Kurumu'nun kuruluş, görev, çalışma usul ve esaslarını belirlemek amacıyla 14 Şubat 2002 tarihinde " Şeker Kurumu Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" düzenlenmiştir. Bu yönetmelik kapsamında Kurum'un teşkilatı, yönetim ve çalışma usul ve esasları belirtilmiştir. Şeker Kurumu'nun görevi, Şeker Kanunu ve ilgili mevzuat çerçevesinde, düzenleyici ve denetleyici kurum kimliği ile iç ve dış gelişmeleri dikkate alarak, kurum ve kuruluşlarla işbirliği içinde, ülke sektör menfaatlerini ön planda tutacak politika ve stratejiler üretmek, uygulanmasına yönelik kararlar almak, uygulamayı izlemek ve denetlemek suretiyle, kendine yeterlik ilkesi doğrultusunda sektördeki şirketlerin şeker üretim ve arzına yönelik faaliyetlerini yönlendirmektir.

Merkezi Ankara'da olan Şeker Kurumu, yapısal olarak Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile ilişkili olup, Şeker Kurulu ve Hizmet Birimlerinden oluşmaktadır. Şeker Kurulu, biri başkan ve diğeri Başkanvekili olmak üzere 7 üyeden oluşmakta ve Bakanlar Kurulu tarafından atanmaktadır. Kanununun 8. Maddesine göre Şeker Kurulu'nun oluşumu şu şekildedir: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı,

Çizelge 3. Şeker İthalat- ihracatı (bin ton)
Table 3. Sugar imports and exports (thousand tons)

	Pancar Şekeri		Nişasta Bazlı Şeker	
	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat
2000	2.4	560.7	8.2	20
2001	0.6	858.8	12.7	17.3
2002	1.2	123.5	23.6	27.5
2003	0.7	188.1	51.7	40.7
2004	0.6	133.4	35.0	42.7
2005	3.9	8.1	38.5	45.9
2006	7.4	125.6	30.6	48.7
2007	4.2	38.5	11.6	51.6
2008	4.3	5.4	21.6	56.9
2009	4.3	5.1	8.2	39.6
2010	4.2	77.1	8.8	88.5
2011	4.7	74.2	11.0	104.3
2012	5.5	33.4	11.2	85.5
2013	9.0	6.8	13.2	105.9
2014	4.6	15.9	15.7	167.2

Kaynak: TÜİK, 2014
Source: TUIK, 2014

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Müsteşarlığın bağlı olduğu Bakanlık, sakaroz kökenli şeker üreten ve sermayesi kamuya ait olan şirket ile pancar kooperatiflerinin oluşturduğu üst birliğin göstereceği ikişer aday, sakaroz ve nişasta kökenli şeker üreten şirketlerin her grubundan Türkiye'deki fabrikalarından nominal üretim kapasitesinin son üç yıl ortalama üretimi en fazla olan iki şirketin ayrı ayrı önerecekleri ikişer aday arasından birer üye olmak üzere bir Başkan ve altı üye seçer ve atar. Başkanvekilini, Kurul üyeleri kendi aralarından seçer. Başkan, başkanvekili ve üyelerinin görev süreleri beş yıldır.

Özelleştirme

Özelleştirme; en geniş anlamıyla herhangi bir alanda kamu kesimi tarafından yürütülen faaliyetlerin özel kesime aktarılması olarak tanımlanmaktadır. Özelleştirme ile devletin ekonomide işletmecilik alanından tümüyle çekilmesi amaçlanmaktadır.

Türkşeker'in özelleştirme gündemine girmesi ilk kez 22 Haziran 2000 tarihinde IMF'ye verilen niyet mektubuyla olmuştur. Mektup, 2000 yılı Ağustos sonu itibariyle Özelleştirme İdaresine devredilecek işletmeler portföyüne, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin bazı fabrikalarının alınması hükmünü içermiştir.

Daha önceleri Türkşeker'in Bağlı Ortaklığı statüsünde olan Kütahya Şeker Fabrikası A.Ş. ve Adapazarı Şeker Fabrikası A.Ş.'deki Türkşeker'e ait kamu hisseleri özelleştirme programına alınmıştır. Kütahya Şeker Fabrikası A.Ş. 2004 yılında Torunlar Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye, Adapazarı Şeker Fabrikası A.Ş. ise S.S. Adapazarı Pancar Ekicileri Kooperatifi'ne satılmıştır

08/10/2007 tarih, 2007/57 sayılı ÖYK kararı ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. deki kamu hisselerinin tamamı özelleştirme programına alınarak ÖİB'ye devredilmiştir.

ÖYK'nın 12/08/2008 tarih, 2008/50 sayılı kararı ile Türkşeker, yeniden özelleştirme programına alınarak portföy grupları halinde özelleştirilmesine, Şeker Kurulu tarafından belirlenecek toplam şeker kotası çerçevesinde en az 5(beş) yıl şeker üretim şartı getirilmesine karar verilmiştir (Anonim 2013).

Sonuç

Yeni şeker kanunu ile şeker pancarı ekim sahaları ve fiyatlandırması, ticareti gibi konularda tüm kesimlerin temsil edildiği kurul ile serbest piyasa şartlarının geçerliliği için adım atılmıştır.

4634 sayılı şeker yasının çıkışında uluslar arası kuruluşların telkin ve önerileriyle stokların azaltılması ve stok oluşumunun önlenmesi ana hedef olmuş ve bu "üretimde istikrarın sağlanması ve korunması" gerekçesine dayandırılmıştır. Kanun ile, istikrarlı bir arz sağlamak üzere kota taahhütlerinin yerine getirilmesini teminen kota iptalleri ile karşılaşılabilecek olağan dışı durumlarda üretimin aksamaması için kota aktarımına imkan veren hükümler düzenlenmiştir.

1998 yılından başlayan ve 2001 yılında yasa ile hükme bağlanan kotalı üretim sistemi sektördeki aşırı stok riskini azaltırken, nişasta bazlı şeker ve kimyasal tatlandırıcılar tüketimi şekere alternatif olarak yaygınlaşmıştır. İzoglikozun hızla şekerin yerini alması Türkiye açısından önemli bir risktir. Zira, izoglikozun hammaddesi olan mısır ülkemize ithal edilmektedir. Türkiye'de yeterli mısır üretilse dahi bunun işlenmesi ile ortaya çıkacak katma değer ve istihdamın şeker pancarı kadar yüksek olmaması nedeniyle tarım politikası açısından dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Gaytancıoğlu O., Konyalı S., 2002.Yeni Şeker Kanununun Türkiye Sanayine Etkilerinin İncelenmesi. Türkiye V. Tarım Ekonomi Kongresi 18-20 Eylül 2002. Erzurum.
- Erdal H., 2005. Türkiye Şeker Sanayinin Yapısı ve 4634 Sayılı Şeker Kanununun Değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Doktora Tezi. Ankara.
- Anonim 2013. T.Ş.F.A.Ş. 2013 Sektör Raporu. Ankara.
- Anonim 2014.T.C. Şeker Kurumu 2014 Faaliyet Raporu. Ankara.
- TUİK 2014. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi:01.07.2015).

Şeker Pancarından Biyoetanol Üretimi

*Süreyya Gülfem ALTUNBAY Ayşe KANGAL Songül GÜREL

Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Şeker Enstitüsü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): sureyyagulfem@hotmail.com

Öz

Günümüzde fosil yakıtların giderek tükeniyor olması, ekosistemin tahrip edilmesi, ülkelerin enerjide dışa bağımlı olmaktan kurtulma ve enerji çeşitliliğini artırma çabaları biyoetanol gibi yakıtların önemini arttırmıştır. Biyokütle olarak şeker pancarı melasından biyoetanol üretimi pancar üreticileri için yeni bir piyasanın açılmasına, ekim nöbetinin yaygınlaşmasına, enerji tarımı kültürünün oluşması ve şeker pancarı ekim alanlarının artmasına sebep olacaktır. Biyoetanol aynı zamanda tarımsal üretimde çeşitliliği sağlayarak ekolojiye olumlu katkıda bulunması, sürdürülebilir tarımsal yapı oluşturması, kırsal kalkınmayı desteklemesi bakımından da önemlidir. Biyoetanol, genel olarak şeker ve nişasta içeren bitkilerden fermantasyon yoluyla elde edilir. Şeker pancarında biyoetanol üretiminde melas kullanılmaktadır. Melastan biyoetanol üretimi; mayanın çoğaltılması, fermantasyon, distilasyon olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Etanol üretiminde elde edilen alkol %96 saflıkta olup yakıt alkolü olarak kullanılamaz. Etil alkolün yakıt olarak kullanılabilmesi için en az %99.5 saflıkta olması gerekir. Bu nedenle alkol fabrikalarında fermantasyon ünitesinden sonra saflaştırma ve susuzlaştırma ünitelerine ihtiyaç vardır. Günümüzde petrol rezervlerinin azalması ve çevre sorunları yüzünden biyoetanol gibi alternatif enerji kaynaklarına önem verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, biyoetanol, enerji, biyokütle

Bioethanol Production from Sugar Beet

Abstract

Today, gradually running out of fossil fuels, the destruction of ecosystems, efforts to avoid being dependant on foreign countries for energy and to increase energy diversity have increased the importance of fuels such as bioethanol. Biomass production of bioethanol from sugar beet molasses will lead to open a new market for beet producers, to widespread the crop rotation, to create an energy farming culture and lead to an increase in sugar beet growing areas. Bioethanol also contributes favorable support to the ecology by providing diversity in agricultural production and it is important for creating sustainable agricultural structure and supporting rural development. Bioethanol in general is obtained by fermentation of plants containing sugar and starch. Sugar beet molasses is used for the production of bioethanol from sugar beet. Production of bioethanol from molasses is carried out at three stages such as yeast reproduction, fermentation and distillation. The alcohol obtained in %96 purity during ethanol production process is not used as biofuel. In order to be used as biofuel it should be in %99.5 purity. Therefore, in alcohol plants the purification and distillation units are needed in addition to fermentation unit. Attention should be paid to alternative energy sources such as bioethanol since the oil reserves are decreasing and environment problems are increasing.

Keywords: Sugar beet, bioethanol, energy, biomass, customizing

Giriş

Petrol pazarındaki belirsizlikler, petrol kaynaklarının sınırlı olması ve fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere karışan CO₂'ten gelen küresel iklim değişikliğine etkileri yenilenebilir biyoyakıtlardan sürdürülebilir enerji üretilmesine olan ilgiyi artırmıştır. Günümüzde birincil enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %10'u biyokütle kullanılarak karşılanmaktadır (Antoni

et al. 2007). Bunların bir kısmı birincil biyoyakıtlardan (örneğin, işlenmemiş biyokütle) büyük çoğunluğu ise ikincil (işlenmiş biyokütle) biyoyakıtlardan karşılanmaktadır (HLPE 2013). İkincil biyoyakıtlar çoğunlukla 1. Generasyon (tohum, dane veya şekerlerden), 2. Generasyon (lignoselülozik biyokütle) ve bazen de 3. Generasyon (algler ve deniz yosunu) olarak

sınıflandırılmaktadır (Nigam and Singh 2010). Günümüzde sadece 1. Generasyon biyoyakıtlar yaygın olarak üretilmektedir (de Wit and Faaj 2010). Üretimdeki 1. generasyon biyoyakıtların çoğu yağlı tohumlu bitkiler ve palmye yağından elde edilen biyodizel ve fermantasyon ürünü olan biyoetanoldür (Antoni et al. 2007; de Vries et al. 2010).

Şeker pancarından elde edilen başlıca ürün şekerdir ve şeker birçok mikroorganizma ile kolayca fermente olmaktadır. Birim alandan elde edilen sakkarozun miktarı üç faktöre bağlıdır; 1. Birim alandan hasat edilen pancarın kök ağırlığı, 2. Pancarların şeker varlığı, 3. Alınabilir şeker miktarı. Şeker pancarı kökü taze ağırlık olarak %20 dolayında şeker içermektedir. Ancak alınabilir şeker miktarı daha azdır (ortalama %15.3 ABD 2000-2009) (USDA-ERS 2010). Bazı katyonlar (Na ve K gibi) ve amino azot bileşikleri (betain ve glutamin) fabrikasyon sırasında sakkaroz alımını engellemektedir. Sakkaroz ekstrakte edildikten sonra kalan sıvı melastır. Bir ton şeker pancarından yaklaşık olarak %50 sakkaroz içeren 20 kg melas elde edilmektedir (Shapouri et al. 2006). Kökten sakkaroz ve melas elde edildikten sonra geriye posa kalmaktadır. Şeker pancarının ekstraksiyon işlemi süresince çözünemeyen ve şeker pancarı kökündeki %22-28 oranındaki kuru madde posayı temsil etmektedir ve bu posa fermente edilebilmektedir (Scott and Jaggard 1993).

Dünya etanol yakıt üretiminin %50 ye yakını şeker bitkilerinden üretilmektedir (çoğunlukla şeker kamışı melası) diğer kalan %50 si ise tahıllardan üretilmektedir (Eggleston et al. 2010). ABD de etanol üretimi için en çok kullanılan bitki mısırdır, ancak etanol üreten diğer ülkelerde ise en çok şeker kamışı ve şeker pancarı kullanılmaktadır.

Şeker bitkileri dünyada çok geniş alanlarda yetiştirilmesi nedeniyle tahıllara göre bazı avantajları vardır. Tahıllara ve diğer selülozik bitkilere göre diğer bir avantajı ise direkt olarak fermente edilmeleri nedeniyle daha az prosese ihtiyaç duymalarıdır. Gelecekte şeker bitkilerinin enerji üretimi için kullanılması enerji ihtiyacına ve bu bitkilerin ulusal ve uluslararası çevresel politikalar için rekabet yeteneklerine bağlıdır. Enerji bitkileri olarak şeker kamışı, şeker pancarı ve tatlı sorgum sıvı yakıt (etanol), ısı ve elektrikliğe çevrilebilme potansiyeline sahiptirler.

Yakıt etanolün ticarileşmesi devlet desteği gibi ekonomik faktörlere bağlıdır. Şekerlerin etanole çevrilmesi fermantasyon yoluyla olmaktadır. Şekerlerden etanol üretiminde mayalar ve bazı bakteriler tarafından şekerlerin anaerobik çevirimi ile fermantasyon sağlanmaktadır. Fermantasyon süresince maya hücreleri şekerin parçalanmasından oluşan enerjiyi kullanmaktadırlar. Sıvı içerisindeki etanol maya hücrelerini inaktive etmekte veya öldürmektedir. Başlangıçtaki fermantasyon karışımı %15 kadar etanol (kullanılan maya türüne bağlı olarak) içerebilir; daha yüksek etanol konsantrasyonu fermantasyon ile elde edilemez çünkü maya inaktive olur veya öldürülür. Daha yüksek etanol konsantrasyonu için susuzlaştırma işleminin yapılması gerekir. Mayaların fermantasyonu için ideal sıcaklık 18-24 C dir. Daha yüksek sıcaklıklar mayayı inaktive ederken daha düşük sıcaklıklar ise mayanın aktivitesini yavaşlatır.

Etanol Üretiminde Şeker Pancarının Hammade Olarak Kullanılması

Şeker pancarı, fabrikalarda işlenmekte ve şeker kamışından farklı olarak direkt beyaz rafine şekerle dönüştürülmektedir. Bu durum etanol üretimi için şeker pancarı işleminin şeker kamışına göre daha ekonomik olduğunu göstermektedir. Şeker pancarı işlendiğinde elde edilen başlıca yan ürünler posa ve şeker ekstraksiyonundan sonra kalan çözünebilir maddeler içeren melastır (Harland et al. 2006). Her ikisi de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Şeker pancarı genel olarak şeker kamışından daha fazla şeker içermektedir. Şeker pancarının (yaş ağırlık) şeker içeriği %16-18 olurken şeker kamışında bu oran %10-15 dir. Şeker pancarındaki sakkarozdan etanol üretimi 118 l/t dir (yaş ağırlık) (Shapouri et al. 2006). Bu hesaplama %15.5 şeker içeren pancar ve 1 ton melastan 20 kg şeker eldesine göre yapılmıştır.

Posa şeker pancarı köklerinde şeker ekstraksiyonu süresince çözünemeyen %22 - 28 oranındaki kuru maddeyi temsil etmektedir. Biyokütleden şeker elde edilmesi düşünüldüğünde posanın büyük bir kısmı selülozik biyoyakıtların üretimi için hammadde olarak kullanılabilir. Enzimler kullanılarak mevcut şekerin %50 - 60'ı çözünebilir hale getirilebilecektir (Kozak and Laufer 2009). Bu

işlemin yan ürünü olarak yüksek protein içeren peletler elde edilebilecek ve hayvan yemi olarak kullanılabilir. Çözünebilen şeker pancarı posası etanol üretiminde kullanılabilir potansiyeline sahiptir. Posadan elde edilen etanol daha önce hesaplanan 100- 115 l/t olan etanol üretimine eklenebilir.

Şeker Pancarı ve Etanol Verimi

Şeker pancarında verim birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Verim pancarın sulanması, sulanmadan sadece yağmura dayalı olarak yetiştirilmesi, hastalık ve diğer birçok abiyotik stres koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bütün koşulların eşit olduğunu varsayarsak pancardaki sakkaroz miktarı pancarın yaprakları tarafından alınan güneş enerjisi miktarı ile direkt olarak ilişkilidir (Milford 2006).

Avrupa'da üretilen şeker pancarı verimi bölgelere göre değişmektedir. En düşük ortalama verim (60 t/ha) Doğu Avrupa'da (Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Polonya) elde edilmektedir (Hoffmann ve ark. 2009). Güney bölgelerde (İspanya, İtalya) 110 t/ha'ın üzerindedir. ABD de 10 yıllık üretim ortalaması (2000-2009) 48 t/ha (Minnesota, North Dakota) ve 70 t/ha (öncelikle Idaho, Çok az bir alan Oregon'da, Washington ve California) arasında değişmektedir. Kışlık pancarın yetiştirildiği Imperial Vadisinde (1998-2007) ortalama verim 89 t/ha olarak elde edilmiştir (Panella and Kaffka 2010). Türkiye'de ise şeker pancarından ortalama 58.24 t/ha verim elde edilmiştir (Şeker Kurumu 2014).

Şeker pancarındaki sakkaroz içeriği yetiştirildiği lokasyonlara göre de değişmektedir. Eğer etanol sakkaroz fermantasyonundan elde edilecekse sakkaroz içeriği etanol veriminde önemli rol oynayacaktır. Sadece posa ve melsatan elde edilen etanolün miktarı şeker pancarında posanın %30-50 oranında hammaddeye çevrildiği durumlarda 7-11 l/t arasında değişmektedir. Shapouri ve ark. (2006) şeker pancarının etanole çevrilmesinde ekonomik fizibilitenin hem etanol üretim masraflarına ve hem de petrol fiyatlarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Şeker pancarını hammadde olarak kullanan etanol fabrikaları dünyanın birçok bölgesinde mevcuttur (Eggleston et al. 2010).

Dünyadaki Durum

Sakkarozun etanole dönüşümü sadece fermantasyonu içeren basit bir işlemdir, ancak mısır, buğday ve diğer tahıllardan etanol elde edilmesi için nişastanın şekere dönüşümü işleminde enzimlere ihtiyaç duyulmaktadır (Jacobs 2006). Ancak tahıllarla karşılaştırıldığında hasat edilen şeker pancarı köklerinin depolanması çok zordur. 2014 yılında AB ülkelerinde üretilen 6.6 milyar litre etanol mısır (%42), buğday (%33), şeker pancarı (%18), ve diğer tahıllardan (%7) elde edilmiştir. Toplam 10.5 milyon ton tahıl ve 2.21 milyon ton kota dışı şeker pancarı (beyaz şeker eşdeğeri) etanol üretimi için kullanılmıştır. Bu değerler 2014 yılı için Avrupa tahıl üretiminin %2'si ile şeker pancarı üretiminin %8'ine karşılık gelmektedir. Dünyada 2014 yılında üretilen 90.5 milyon litre yenilenebilir etanol üretiminde Avrupa çok küçük bir paya sahiptir. Üretilen etanolün çoğu yenilenebilir taşıt yakıtı olarak iç tüketime yöneliktir. ABD (%60) ve Brezilya (%30) en fazla etanol üreten ülkelerdir ve Avrupa Birliği'ndeki üretim ise (%7) daha düşüktür (Anonim 2014).

Birim alan dikkate alındığında şeker pancarı etanol için en verimli kaynaklardan birisidir. Şeker pancarından (taze ağırlık olarak) 2.44 GJ/t enerji elde edilebilmekte ve bu değer etanole çevrildiğinde 115 l/t etanol üretildiği varsayılmaktadır. Ortalama verimi dikkate alındığında (46 t/ha pancar, 4.9 t/ha mısır, 2.8 t/ha buğday) pancardan 5.060 l/ha, buğdaydan 952 l/ha ve mısırdan 1.960 l/ha alkol elde edilmiştir (Panella 2010).

ABD ve Avrupa'da, kışlık pancarın yetiştirildiği Akdeniz, yarı tropikal ve kurak tropikal iklimlerde sulama yapılıyorsa verim potansiyeli çok yüksektir. Kışlık pancarın yetiştirme süresi 210-300 gündür, geç yazda ekilip takibeden geç ilkbahar veya yaz aylarında hasat edilmektedir. 100 t/ha pancardan 115 l/t (taze ağırlık) etanol üretilmektedir, etanol verimi 11.500 l/ha ile ABD'de mısır veriminden elde edilenden 3 kat daha yüksek olmuştur (9.4 t/ha mısır veriminden 3751 l/ha) (Panella 2010).

Biyoetanol Üretimindeki Gelişmeler

Sürdürülebilir olmayan fosil yakıtlarından sürdürülebilir biyoyakıtlara geçerken, 1. Generasyon sıvı biyoyakıtlar, petrol-bazlı

ulaşım sisteminden uzaklaşmada önemli bir rol oynamaya devam edecektir. şeker pancarı biyoetanol üretiminde hammadde olarak önemli rol oynayacaktır. Avrupa'da biyoetanolün çoğu Fransa'da üretilmekte ve bunu Almanya ve İspanya izlemektedir. Amerika'da ise Brezilya (şeker kamışından) ve ABD (mısırdan) büyük miktarda etanol üreten ve kullanan ülkelerdir. Bioetanol hammadresi olarak şeker pancarı kullanımında şeker pancarı köklerinin depolanması önemli bir engel olarak görölmektedir. Hem yazlık ve hem de kışlık şeker pancarı üretilen iklimler biyoyakıt üretimi için en çok tercih edilen yerlerdir ve bu iklimlerde yılın büyük bir kısmında pancarlar günlük hasat edilebilmektedir (Klocke ve ark. 2007).

Bununla beraber uzun dönemde, en iyimser senaryolar bile biyoetanolün (özellikle 1. Generasyon hammadresi) ulaşım sektöründe kullanılan fosil yakıt yerine geçemeyeceğini öngörmektedir (de Wit ve ark. 2010). ABD de üretilen tahılın tamamının biyoetanole çevrildiği varsayılsa bile ABD deki otomotiv yakıtlarının sadece %18 ini karşılayabileceği belirtilmiştir (Brown 2009).

Sürdürülebilirlik önemli bir faktördür. şeker pancarı kullanımını etkileyecek en önemli faktör ileri teknolojilerin (2. Generasyon lignoselülozik hammadde) geliştirilmesidir (de Wit and Faaij 2010). Bunun için hammaddeye ihtiyaç vardır. Diğer önemli faktör ise, biyoenerji bitkileri için araştırılması gereken su ihtiyacıdır (Hoogeveen et al. 2009). Dünyanın birçok bölgesinde biyoyakıt kaynağı olarak şeker pancarı ve patatesin, mısır ve sorgumdan daha verimli olduğu belirtilmiştir. şeker pancarı sulanmaktadır ve birçok bölgede kışlık olarak yetiştirilmesine rağmen sulanan alan miktarı fazladır.

2050 yılında küresel nüfusun 8-10 milyar olacağı düşünöldüğünde potansiyel gıda bitkilerinin biyoenerji için yetiştirilip yetiştirilmemesi konusu önem kazanacaktır (Cassman and Liska 2007). Bitki yetiştirmek için mera ve ormanların kullanılacağı gibi ciddi bir endişe bulunmaktadır ve bu durum gıda güvenliğini tehdit edecek ve çevresel zararlara yol açacaktır (Searchinger et al. 2008). Eğer büyüyen bir nüfus beslenecekse ve sürdürülebilir bir şekilde biyoçeşitlilik korunacaksa tarımsal araştırmalar birim alandan alınan ürünü artırma ve girdileri azaltma konusuna odaklanmalıdır (Sachs et al. 2010)

Biyoetanol için Pancar İslahı

Gelecek birkaç yıl için birçok bölgede çift yönlü şeker pancarına ihtiyaç artacaktır. şeker pancarı hem şeker bitkisi ve hem de enerji bitkisi olarak üretilecektir. şeker pancarı biyoyakıt için hammadde olarak kullanılacaksa biyokütle en önemli faktör olacak ve şeker varlığı ikinci sırada gelecektir. Biyokütle verim potansiyeli, alınan güneş enerjisine bağlı olup (Kenter ve ark. 2006) bu koşullar vejetasyon süresi uzun olan kışlık pancar için avantajlı olmaktadır (Hoffman 2008). Biyoyakıt için biyokütle verimi en önemli parametre olarak kabul edildiğinde yem pancarı ve şeker pancarının melezlenmesi ile daha yüksek biyokütle elde edilebilecektir (Doney ve Theurer, 1984; Theurer ve ark. 1987). Bu çalışmalar büyük çoğunlukla yüksek verimli kışlık pancarın yetiştirildiği yerlerde yapılmalıdır (Panella and Kaffka 2010). şeker pancarı ıslah şirketleri enerji pancarı için ıslah programına başlamışlardır.

Etanol üretimi için şeker pancarında daha uzun bir büyüme sezonuna ihtiyaç duyan ve daha yüksek verim elde edilen kışlık pancarda çok büyük bir potansiyel bulunmaktadır. Aynı zamanda şeker pancarı posası da etanol üretimi için önemli bir hammaddedir. Bütün potansiyel hammadeler dikkate alındığında etanol hammadresi olarak şeker pancarının geliştirilmesi konusunu ekonomik koşullar belirleyecektir.

Türkiye'de Etil Alkol Üretimi

şeker fabrikaları, şeker üretimi için tarımsal hammadde olarak şeker pancarını kullanmakta ve aynı zamanda ürettiği yan ürünler ile hayvancılık, alkol ve maya sektörü için önemli bir girdi kaynağı olmaktadır. şeker fabrikalarında yan ürün olarak melas ve yaş pancar posası üretilmektedir. Yaş pancar posası doğrudan veya melas ile karıştırılarak hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Melasın üretim miktarı işlenen pancar miktarına göre değişmektedir. Türkiye'de 2014 yılında 711 ton melas üretilmiştir (şeker Kurumu, 2014). Melas (%50 şeker içeren); fermantasyon hammadresi olarak, etil alkol üretiminde, doğrudan hayvan yemi olarak, içilebilir kalitede direk damıtılan içkilerde, içilemeyen kalitede endüstriyel tüketim ve ilaç sanayiinde, sirke, hamur mayası,

yemlik maya'da, briket kömür imalinde, inşaat harçlarında, kozmetik sanayiinde kullanılmaktadır (Sektör raporu, 2015). Yan ürün olarak üretilen melastaki şekerin enzimler vasıtası ile fermantasyona uğratarak alkol ve CO₂'e parçalanması metodu ile bazı şeker fabrikalarında etil alkol üretimi yapılmaktadır. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. bünyesinde; Erzurum (40.000 l/gün), Eskişehir (65.000 l/gün), Malatya (40.000 l/gün), ve Turhal (45.000 l/gün) Şeker Fabrikaları'nda toplam dört adet 190.000 l/gün kapasiteye sahip alkol üretim tesisi mevcuttur. Alkol üretim atık maddesi olan şlempenin, çevre kirliliğine etkisinin büyük olması nedeniyle; Eskişehir alkol üretim tesisine şlempe arıtım tesisi kurulmuş olup, bu alkol üretim tesisinin haricindekiler çalıştırılmamaktadır (Sektör Raporu 2015). Mevcut şeker fabrikalarının alkol üretim tesisleri %5 etanol kullanımı durumunda yıllık ihtiyacın %35'ini karşılayacaktır. Türkşeker bünyesinde, benzine belirli oranda karıştırılarak kullanılan biyoetanol üretimi yapmak ve ürün çeşidi sağlamak amacıyla; Eskişehir Fabrikasında 15 milyon litre/yıl kapasiteli "Alkol Susuzlaştırma Tesisi" kurulmuştur. Ayrıca özel statülü şeker fabrikalarından; Amasya Şeker Fabrikasında, melastan Etil Alkol üretmek üzere, günlük 60.000 litre alkol üretme kapasiteli Etil Alkol Fabrikası bulunmaktadır. Üretilen alkol; alkollü içeceklerde, sağlık sektöründe, sanayi imalatı sektöründe kullanılmaktadır. Alkol üretim miktarı, çevresel kısıtlar ve talebin sınırlı kalması nedeniyle düşüktür.

2014 yılında Eskişehir Şeker Fabrikası alkol üretim tesislerinde 17 bin ton melas kullanılarak 6 milyon litre alkol üretilmiştir. Ayrıca, Konya Şeker Fabrikası A.Ş. bünyesinde bulunan Çumra Şeker Entegre tesislerinde 84 milyon litre/yıl kapasiteli bioetanol üretim tesisi bulunmaktadır.

Ülkemizde yakın zamanda Petrol Ofisi tarafından mısır ve buğdaydan biyoetanol üretimi yapılmış ve bu yakıt kurşunsuz benzine %2 oranında katılmıştır. 2007 yılında Çumra (Konya) Şeker Fabrikası bünyesinde biyoetanol üretimine geçilmiştir. Ayrıca 2001 yılında Bursa Kemalpaşa'da 40.000 L/gün kapasiteli bir biyoetanol işletmesi kurulmuştur. Çumra ve Kemalpaşa'daki üretimlerin, Türkiye'nin şu andaki ihtiyacı olan biyoetanolü karşılayacak kapasitede olduğu bildirilmektedir.

Türkiye'de yalnızca üç firma, Tarımsal Kimya Teknolojileri (TARKİM) Sanayi ve Ticaret A.Ş., Tezkim Tarımsal Kimya (TEZKİM) İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından araçlarda yakıt olarak kullanılabilir nitelikte susuz biyoetanol üretilmektedir. Ülkemizde son yıllarda yukarıda saydığımız firmalar haricinde biyoetanol üretimi yapan kuruluşlar sadece şeker fabrikalarıdır. Şeker fabrikalarında biyoetanol, şeker pancarının yan ürünü olan melasın fermantasyonuyla elde edilmektedir (Anonim 2013)

Sonuç

Ülkemizde motorlu araç sayısının her geçen gün artması, akaryakıt sarfiyatının çok yüksek olması ve akaryakıtın tamamına yakınının yurtdışından temin edilmesi alternatif enerji kaynaklarına, özellikle biyoetanol vb. üretimine ağırlık verilmesi ve araçların motorlarının bu tür yakıtları kullanabilecek esneklikte yapılması önem taşımaktadır. Şeker fabrikaları bünyelerinde bulunan alkol üretim tesislerine sadece susuzlaştırma birimi eklenerek biyoetanol üretimi yapılabilecektir. Şeker fabrikalarının üretim kapasitelerine uygun olarak işlenecek şeker pancarı üretimi artırılmalıdır. Ekonomik koşullar analiz edildikten sonra ülkemizde yetiştirilmekte olan yazlık pancara ek olarak biyoetanol üretimi için kışlık pancar üretimi de düşünülmelidir. Ancak pancar ekim alanlarının artması durumunda münavebeye uyulması sağlanmalı ve orman ağaçlarının kesilerek tarım arazilerine dönüştürülmesinin önlenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Biyoetanol içerikli benzin kullanıldığında tarım sektörü desteklenecek, araçların performansı yükselecek, hem de daha ucuz yakıt ve daha temiz ve sağlıklı bir çevre söz konusu olacak ve istihdam artacaktır.

Kaynaklar

- Anonim 2013. Türkiye'de biyoetanol üretimi. <http://www.seker.biz.tr>
- Anonim 2014. State-of-the-Industry-Report. www.epure.org/sites/default/files/publication/140612-222.pdf.
- Antoni D., Zverlov V. and Schwarz W., 2007. Biofuels from microbes. Applied Microbiology and Biotechnology, 77: 23-35.

- Cassman K.G. and Liska A.J., 2007. Food and fuel for all: Realistic or foolish? *Biofuels Bioproducts and Biorefining*, 1: 18-23.
- DeWit M. and Faaj A., 2010. European biomass resource potential and costs. *Biomass and Bioenergy*, 34: 188-202.
- De Vries S.C., van de Ven G.W.J., Van Ittersum M.K. and Giller K.E., 2010. Resource use efficiency and environmental performance of nine major biofuel crops, processed by first-generation conversion techniques. *Biomass and Bioenergy* 34: 588-601.
- Doney D.L. and Theurer J.C., 1984. Potential of breeding for ethanol fuel in sugar beet. *Crop Science* 24: 255-257.
- Eggleston G., Tew T., Panella L., Klasson T., 2010. Ethanol from sugar crops. In: *Industrial Crops and Uses* (Editör: Singh BP), pp. 60–83. CABI, Chippenham, UK.
- Harland, J.I., Jones C.K. and Hufford C., 2006. Co-products. In the sugar beet, Draycott (ed. A.P.), 443-463. Oxford, UK: Blackwell Publishing, Ltd.
- HLPE, 2013. Biofuels and food security. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2013.
- Hoffman C.M., 2008. Bioenergy from sugar beet-physiological aspects of yield formation. Proceedings of the 71st International Institute of Beet Research Congress. IIRB, Brussels, pp. 117-124.
- Hoogeveen J., Fauros J.M. and van de Giessen N., 2009. Increased biofuel production in the coming decade: To what extent will it affect global freshwater resources? *Irrigation and Drainage* 58: S160
- Jacobs J., 2006. Ethanol from sugar: What are the prospects for U.S. sugar crops? Pp:5. <http://www.rurdev.usda.gov/rbs/pub/sep06/ethanol.html>
- Kenter C., Hoffmann C.M. and Marländer B., 2006. Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). *European Journal of Agronomy*, Vol.: 24, 1:62-69.
- Klocke M., Mahnert P., Mundt K., Souidi K. and Linke B., 2007. Microbial community analysis of a biogas-producing completely stirred tank reactor fed continuously with fodder beet silage as mono-substrate. *Systematic and Applied Microbiology*, 30: 139-151.
- Kozak R. and Laufer C.S., 2009. Addition of a thermostabilized pectin methylesterase significantly enhances the rate of saccharification of sugar beet pulp by the commercial pectinase preparation Pectinex® Ultra SPL. *Journal of Sugar Beet Research* 46: 7 1-72.
- Milford G.F., 2006. Plant structure and crop physiology. In: Draycott AP.(Ed). *Sugar Beet*. Blackwell Publishing Ltd Oxford UK. pp. 30-49.
- Nigam P.S. and Singh A., 2010. Production of liquid biofuels from renewable resources. *Progress in Energy and Combustion Science*. doi:10.1016/j.pecs.2010.01.003.
- Panella L., 2010. Sugar Beet as an Energy Crop. *Sugar Tech* (September and December 2010). 12(3-4): 288-293.
- Panella L. and Kaffka S.R., 2010. Sugar beet (*Beta vulgaris* L) as a biofuel feedstock in the United States. In *Sustainability of the sugar and sugar-ethanol industries*, ed. ed. G. Eggleston, pp.163- 175.
- Sachs J., Remans R. and Smukler S., 2010. Monitoring the world's agriculture. *Nature* 466: 558-560
- Scott R.K. and Jaggard K.W.1993. Crop physiology and agronomy. In the sugar beet crop: Science into practice, ed. D.A. Cooke, 1179-237. London: Chapman and Hall.
- Shapouri H., Salassi M., Fairhanks J.N., 2006. The economic feasibility of ethanol production from sugar in the United States. www.usda.gov/oce/reports/energy/EthanolSugarFeasibilityReport3.pdf.
- Searchinger T., Heimlich R. and Houghton R.A., 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science* 319: 1238-1240.
- Sektör Raporu 2015. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sektör Raporu 2014. Ankara
- Şeker Kurumu 2015. T.C. Şeker Kurumu Faaliyet raporu 2014. Ankara.
- Theurer J.C., Doney D.L. ve Smith G.A., 1987. Potential ethanol production from sugar beet and fodder beet. *Crop Science* 27: 1034-1040
- USDA-ERS, 2010. <http://www.ers.usda.gov/briefing/sugar/data.html>

Erzurum Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren *Salvia* Türleri ve Tıbbi Özellikleri

Hakan ÖZER

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum
*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): haozer@atauni.edu.tr

Öz

Türkiye, farklı iklim ve topoğrafik özellikler nedeniyle bitki genetik kaynakları bakımından dünyadaki önemli ülkelerden biri olarak kabul edilmektedir. Nitekim, ülkemiz florasında yaklaşık 10 bin civarında bitki türü bulunmaktadır. Bu zenginlik içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin ayrı bir yeri vardır. Floramızdaki bitkilerin yaklaşık 400'ü tıbbi kullanım potansiyeline sahiptir. *Salvia* türleri, tıbbi amaçlarla kullanılan bitkiler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu cinsin dünya genelinde 900, Türkiye florasında ise 51'i endemik olmak üzere 97 türü doğal olarak bulunmaktadır. Karasal bir iklim ve dağlık bir topografyanın hakim olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde toplam 4296 bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerin 1392'si Erzurum'da yetişmektedir. Bu rakamlar, bölgenin çok zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Erzurum ili ve ilçeleri *Salvia* türleri yönünden de zengin bir durumdadır. Nitekim, il genelinde 20 civarında *Salvia* türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu derlemede, Erzurum'da doğal yayılış gösteren 16 *Salvia* türü ve onların tıbbi özelliklerine ilişkin mevcut çalışmalar hakkında bilgiler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, *Salvia*, Erzurum, kimyasal kompozisyon, biyolojik aktivite

Sage Species Growing Natively Around Erzurum and Their Medicinal Properties

Abstract

Turkey is considered one of the most significant countries in the world in terms of richness of plant genetic resources because of various climatic and topographic conditions. Flora of Turkey contains about 10.000 plant species. Medicinal and aromatic plants in this flora have received much attention since about 400 plants are utilized for medicinal purposes. Among the plants, salvias have significant medicinal properties. *Salvia* L. being one of the largest genera in the Labiatae family, is represented by 900 species in the world. In Turkey, the genus *Salvia* is represented by approximately 97 species, with being 47 endemics. Eastern Anatolia region, where continental climate and mountainous topography prevail, comprises about 4296 plant species. It is reported that 1392 of these grow wildly in Erzurum province. These data shows that this region is rich in plant diversity. Erzurum province is also rich in terms of *Salvia* (sage) species. This review summarizes current knowledge concerning 16 sage species growing natively around Erzurum and their medicinal properties.

Keywords: Sage, *Salvia*, Erzurum, chemical composition, biological activity

Giriş

Adaçayı (*Salvia*) türleri biyolojik aktif maddeleri bulundurmaları sebebiyle antimikrobiyal, antidiyabetik, antioksidant, ve antitümör özelliklere sahip olup, tüm dünyada geleneksel tıpta yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Hitokato et al. 1980; Ulubelen 2003; Tosun ve ark. 2009). *Salvia* türlerinden kozmetik, parfümeri ve eczacılık sektöründe, bitki çayı ve gıda tatlandırıcı olarak (Demirci ve

ark., 2003) ve park ve bahçelere süs bitkisi olarak yararlanılmaktadır (Marin et al. 1996). Bitkilerin toprak üstü kısımları genelde flavonoidler, triterpenoidler ve bunun yanı sıra monoterpenoidlerce (uçucu yağları) zenginken, kök aksamaları diterpenoidleri içermektedir (Ulubelen, 2000). Bugün dünyada 1000'e yakın *Salvia* türü bulunmaktadır. Bunların çoğu başta Amerika ve Asya olmak üzere dünyanın farklı

coğrafyalarına yayılmış durumdadır (Walker and Sytsma 2007). Türkiye *Salvia* çeşitliliği yönünden zengin bir durumda olup 96 tür ve 4 alt türe türe ev sahipliği yapmaktadır (Doğan ve ark. 2008). *Salvia* türleri çalı formunda, (alttan) odunumsu formda ya da otsu formda çoğunlukla çok yıllık veya iki yıllık bitkilerdir. Çalimsı türlerde bitki boyu 1.5 metreye kadar çıkabilmektedir. Gövde yatık, yükselici ya da dik bir özellik gösterir. Ülkemizde salvialarla ilgili çalışmalar yapılmış olmakla birlikte bunlar henüz yeterli düzeyde değildir. *Salvia* türlerinin daha iyi tanınması ve bu konuda daha fazla araştırmanın yapılması ile ülkemiz bu potansilden daha iyi yararlanacak ve literatüre önemli katkılar sağlanmış olacaktır. Bu çalışmada Erzurum ilinde doğal olarak yetişen *Salvia* türlerinin botanik özellikleri ve tıbbi etkilerine dair bilgiler verilmektedir.

Erzurumda bulunan *Salvia* Türleri ve Tıbbi Etkileri

Bu çalışmada Erzurum'da bulunan 16 *Salvia* türünün botanik özellikleri, uçucu yağ bileşenleri ve tıbbi etkilerine ilişkin bilgiler verilmektedir. Botanik özelliklerin sunumunda Davis (1982)'in "Flora of Turkey" isimli eserinden yararlanılmıştır.

***Salvia aethiopsis* L.**

İki ya da çok yıllık, 25-60 cm boyunda otsu formda bir bitkidir. Dik gövdeli, 25-60 cm boyunda, yapraklar basit çoğunlukla bazal ova-eliptikten yumurtamsı şekle kadar değişir. Korolla rengi beyazdır. Bozkır, volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, nadas tarlaları ve yol kenarlarında yetişir. Deniz kıyısından 2100 metre rakıma kadar görülebilmektedir. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: germacrene D, a-copaene, β -cubebene+ β -Elemene, bicyclgermacrene, δ -cadinene ve β -caryophyllene (Güllüce ve ark. 2006). *Tıbbi etkileri*: antioksidan etki göstermektedir (Tosun ve ark. 2009).

Salvia candidissima* VAHL subsp. *candidissima

Dik gövdeli 30-60 cm boyunda üstten dallanan çok yıllık otsu formda bir bitkidir. Yaprakları yoğun tüylü, basit, oblong-genişçe ova, çiçek durumu panikulat, sarımsı yeşil, korolla beyazdır. Kayalık kireçtaşı ve şist bayırlarda bulunur. Genelde 700-2000 m

rakımda yetişir. *Uçucu yağ ana bileşenleri*: camphor (%28.94), bornyl acetate (%12.80), borneole (%9.44), beta-cadinene (%5.88), alpha-caryophyllene (%5.40), 1.8-cineole (%5.15) (Özler ve ark. 2009). *Tıbbi etkileri*: Ekstreleri antioksidan etkiye sahiptir (Özler ve ark. 2009; Tosun ve ark. 2009), terpenoid ve flavonoidce zengindir (Topçu ve ark. 1995).

***Salvia ceratophylla* L.**

İki yıllık, limon kokulu 30-60 cm boylanan sağlam dik gövdeli bir bitkidir. Gövde ve yaprakları yoğun yüyle kaplıdır. Yaprakla çoğunlukla tabanda yer alıp, finnatifdir. Çiçek durumu paniculat (salkıma benzer) sarımsı yeşil, korolla krem ya da kükürt rengidir. 300-2250 m rakımda volkanik, kireçtaşı, alçıtışı yamaçlar, nadas alanlarda yetişmektedir. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: gamma-murolene ve alpha-pinene. (Gürsoy ve ark. 2012). *Tıbbi etkileri*: Antioksidan etkiye sahiptir (Gürsoy ve ark. 2012).

***Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth**

Görünüş ve genel boyutları itibariyle *S. multicaulis*'e benzer, fakat genelde daha dar yapraklı ve daha küçük yapılı bir bitkidir. Kaliks sarımsı yeşil, korolla ise beyaz ile pembemsi bir renk tonu arasındadır. Kayalık kireçtaşı yamaçlar, kuru bozkırlar, nadas alanları ve yol kenarlarında 700-2500 m yükseltilerde görülür. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: valencene (%31.80), eucalyptol (%23.61), and beta-pinene (%15.63) İpek ve ark. (2012). *Tıbbi etkileri*: antitümör (Özer ve ark. 2013), antioksidan ve yara iyileştirici etkiye (Suntar ve ark. 2011) sahiptir.

***Salvia rosifolia* SM.**

Çok yıllık, alttan odunumsu yarı çalimsı 50 cm'ye kadar boylanan yükselici bir türdür. Yapraklar pinnatisektir. Korolla lila-pembeden viyoleye kadar değişir. Kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlarda ve killi tepelerde bulunur. 500-2350 m rakımda rastlanmaktadır. Erzurum'da *Salvia huberi* ile birlikte tehdit altında olan 2 türden biridir. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: lpha-Pinene (%15.7-34.8), 1.8-cineole (%16.6-25.1), beta-pinene (%6.7-13.5), beta-caryophyllene (%1.4-5.0) (Ozek ve ark. 2010). *Tıbbi etkisi*: Antibakteriyel ve antifungal etkiye sahiptir (Ozek ve ark. 2010).

***Salvia huberi* HEDGE**

*S. rosifolia*ya benzer, fakat kaliks ve korolla daha küçük, çiçek sayısı daha azdır. Bitki boyu 10–50 cm arasında değişmektedir. Bitkinin gövdesi dikdörtgenimsi yapıda, yarı çalimsı, yükselici veya yarı yatık tipte ve dallanmamıştır. Gövde yüzeyi salgı tüyleri ile kaplıdır. Yapraklar pinnatisektir. Çiçekler braktelerin koltuğunda her nodda vertisillat durumdadır. Bir çiçek durumunda yaklaşık 2–7 çiçek bulunmaktadır. Korolla, pembe- beyaz, menekse- mor ve leylak rengine sahiptir. Genellikle kayalık, taşlık alanlarda ve eğimli yamaçlarda gelişmektedir. 1100-2200m rakımda bulunur. *S. rosifolia*'ya çok benzemektedir. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: 1.8-cineole (%20.4) (Demirci ve ark. 2005).

***Salvia multicaulis* VAHL**

Odunumsu bir rizomdan çıkan, sık dokulu bir örtü oluşturan 12-55cm boyunda dik gövdeli dallanmayan çok yıllık otsu formda bir bitkidir. Yaprakları basit, ovat-elliptikten suborbicular'a kadar farklılık göstermektedir. Korolla pembemsi-viyole, nadiren beyaz renklidir. Kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlar ve şist ve kumlu yamaçlarda 550-2600 m rakımda görülmektedir. *Uçucu yağ ana bileşenleri*: sırasıyla α -pinene, eucalyptol, camphor, camphene ve borneol (Tepe ve ark. 2004). *Tıbbi etkileri*: antimikrobiyal, antioksidan (Tepe ve ark. 2004; Orhan ve ark. 2013) ve antikolinesteraz aktiviteye sahiptir (Orhan ve ark. 2013).

***Salvia longipedicellata* HEDGE**

Salvia longipedicellata çok yıllık endemik bir türdür. Genelde tahrip edilmiş bozkır, mer'a ve nadas alanlarında bulunur. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: caryophyllene oxide ve β -caryophyllene (Özer ve ark. 2007). *Tıbbi etkileri*: - (bilinmemektedir).

***Salvia microstegia* Boiss. & Bal.**

Odunumsu bir rizomdan çıkan bir ya da birkaç saptan oluşan dik gövdeli 20-100cm boyunda çok yıllık bir bitkidir. Gövde yoğun tüylüdür, yaprakları çoğunlukla bazal olup, büyüklük ve şekil olarak değişkenlik gösterir, ovat-oblong bir görünüme sahiptir. Korolla beyazdır. Kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlarda 970-3350 m rakımda görülür. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: sırasıyla caryophyllene oxide (%6.2), pulegone (%5.7),

4-vinylguaiacole (%5.3), hexadecanoic acid (%5.1) ve menthone (%4.9) (Senatore ve ark. 2006). *Tıbbi etkileri*: antioksidan ve antikolinesteraz aktiviteye sahiptir (Orhan ve ark. 2013).

***Salvia nemorosa* L.**

30-90cm boyunda dik gövdeli üstten dallı, çok yıllık otsu formda bir bitkidir. Göde ve yaprakları ince kısa tüylerle kaplıdır. Yapraklar, basit, oblong-lanseolat, cordat görünümlüdür. Korolla erguvan, viyole-mavi renklidir. Bozkır alanlardaki kayalık yamaçlar, nadas tarlaları, yamaç çayırlar ve çorak yerlerde 1000-2300 m rakımda bulunur. Doğu Anadolu'ya özgü bir türdür. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: beta-caryophyllene (%41.6), germacrene-B (%21.3), caryophyllene oxide (%6.8), cis-beta-farnesene (%6.0) ve germacrene-D (%5.6) (Mirza ve Sefidkon. 1999). *Tıbbi etkileri*: antioksidan etkiye sahiptir (Tosun ve ark. 2009).

***Salvia limbata* C.A. Meyer**

Dik gövdeli üstten dallanan 30-100 cm boylanan çok yıllık bir türdür. Yapraklar basit, ovat-oblong, tabanda kalp şeklindedir. Korolla soluk sarı rengine sahiptir. Taşlı yamaçlar, bozkır alanlar, yol kenarları ve kumlu tınlı topraklarda görülür. 1060-2340 m rakımda rastlanılmaktadır. Doğu Anadolu'ya özgü bir türdür. *Tıbbi etkileri*: sitotoksik ve antimikrobiyal (Firuzi ve ark. 2013), antioksidan ve antiviral etkiye (Öğütçü ve ark. 2008) etkiye sahiptir.

***Salvia sclarea* L.**

İki yıllık ya da kısa ömürlü çok yıllık, dik gövdeli 1 metreye kadar boylanan üstten çok dallı altta pubescent-hirsute üstte glandular tüylü bir bitkidir. Yapraklar basit, geniş ovat ile ovat-oblong görünümlüdür. Korollanın üst dudağı lila, alt dudağı ise krem renklidir. Kayalık volkanik yamaçlar, karışık iğne yapraklı ve yaprak döken korular şist kıyıları, tarlalar ve yol kenarlarında 2000m rakımda görülür. *Uçucu yağın ana bileşenleri*: caryophyllene oxide (%24.1), sclareol (%11.5), spathulenol (%11.4) (Yüce at al. 2014). *Tıbbi etkileri*: Antifungal ve antioksidan etkiye sahiptir (Yüce at al. 2014).

***Salvia staminea* Montbret & Aucher ex Benth**

Dik gövdeli 30-50 cm boylanan, üstten dallanan bir türdür. Tüylülük durumu değişkenlik

gösterir. Yapraklar ya gövde üzerinde dağılmış ya da rozet formunda bulunmaktadır. Yaprak şekli linear-oblongtan ovata kadar farklılık gösterir. Çiçek halkasında (vertisillatlarda) 2-6 çiçek bulunur. Brakteler genişçe ovattır. Korolla beyaz ile soluk sarı renge sahiptir. Stamenler aşırı uzamıştır. Kireçtaşı ve volkanik yamaçlar ve alpin çayırarda 1700-3150 m rakımda görülmektedir. *Uçucu yağın ana bileşenleri:* germacrene D (%36.3), hexahydrofarnesylacetone (%11.2) ve alpha-copaene (%7.0) (Salehi ve ark., 2013). *Tıbbi etkileri:* antioksidan etkiye sahiptir (Tepe 2008; Salehi et al. 2013).

***Salvia syriaca* L.**

Çok yıllık, rizom oluşturan 30 cm civarında boy alan otsu bir bitkidir. Gövdeleri sarımsı yeşil, dallı, kısa tüylüdür. Yaprakları basit, ovate, cordat görünümlüdür. Korolla beyazdır. Bozkır alanlar, kireçli kıyılar, ekilmiş tarlalar ya da nadas alanlarında 450-1850 m rakımda görülmektedir. *Uçucu yağın ana bileşenleri:* (+) spathulenol (%20.5), borneol (%17.9), bicyclgermacrene (%11.1) ve germacrene D (%10.7) (Karamian ve ark., 2014). *Tıbbi etkileri:* antimikrobiyal (Karamian ve ark. 2014), antioksidan (Karamian ve ark. 2014; Orhan ve ark. 2013) ve anti kolinesteraz (Orhan ve ark. 2013) aktiviteye sahiptir.

***Salvia virgata* Jacq.,**

Çok yıllık, 30-100cm boyunda kaba yapılı otsu bir türdür. Üstten çok dallı ya da dalsız bir görünüme sahiptir. Yaprakları basittir. Korolla viyole-mavi ile lila arasında bir renk tonuna sahiptir. Çalı koruluk, çayır, nadas tarlaları ve yol kenarlarında 0-2300 m rakımda görülür. *Uçucu yağın ana bileşenleri:* beta-caryophyllene (%42.54), caryophyllene oxide (%19.88), sabinene (%19.58), 1-Octen -3-Ol (%8.59), terpinene-4-ol (%6.64) and alpha-thujene (%6.46) (Alizadeh 2013). *Tıbbi etkileri:* antioksidan (Tepe 2008; Sarbanha et al. 2011; Alizadeh 2013) ve antimikrobiyal etkiye (Alizadeh 2013) sahiptir.

***Salvia verticillata* L.**

Dik ya da yükselici gövdeye sahip çok yıllık otsu bir türdür. 15-70 cm boyları, üstten dallı ya da dalsızdır. Yapraklar basit, oblongdan ovata kadar farklılık gösterir. Korolla viyole – mavi, lila, nadiren beyazdır. Pinus, Quercus,

Fagus ve Corylus korulukları, çayır, çakıllı dere yatakları, yol kenarlarında 0-2300 m rakımda bulunur. *Uçucu yağın ana bileşenleri:* germacrene D (%36.6) (Kunduhoglu 2011). *Tıbbi etkileri:* antioksidan (Tosun ve ark. 2009; Sarbanha et al. 2011; Orhan ve ark. 2013), antimikrobiyal (Kunduhoglu 2011) ve antikolinesteraz aktiviteye (Kunduhoglu 2011; Orhan ve ark. 2013) sahiptir.

Sonuç

Erzurum ili ve ilçeleri *Salvia* türleri yönünden de zengin bir durumdadır. İl genelinde 20 civarında *Salvia* türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu derlemede, Erzurum'da doğal yayılış gösteren 16 *Salvia* türü ve onların tıbbi özelliklerine ilişkin mevcut çalışmalar hakkında bilgiler verilmektedir.

Kaynaklar

- Alizadeh A., 2013. Essential oil constituents, antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia virgata* Jacq. from Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 16(2):172-182
- Davis P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 7, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh, s400-461
- Doğan M., Pehlivan S., Akaydın G., Bağcı E., Uysal İ. ve Doğan H.M., 2008. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu. Tübitak Proje No: 104 T 450. 318s.
- Demirci B., Baser K.H.C., Yıldız B. and Bahçecioglu Z., 2003. Composition of the essential oils of six endemic *Salvia* spp. from Turkey, Flavour and Fragrance Journal, 18:116-121
- Demirci B., Demirci F., Dönmez A.A., Franz G., Paper D.H. and Başer K.H.C., 2005. Effects of *Salvia*. essential oils on the chorioallantoic membrane (CAM) Assay. Pharmaceutical Biology, 43(8):666-671
- Firuzi O., Miri R., Asadollahi M., Eslami S. and Jassbi A.R., 2013. Cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities and phenolic contents of eleven *Salvia* species from Iran. Iran J Pharm Res. 12(4):801-810
- Güllüce M., Özer H., Barış Ö., Daferera D., Şahin F. and Polissiou M., 2006. Chemical composition of the essential oil of *Salvia aethiopsis* L. Turkish Journal of Biology, 30 (4):231-233
- Gursoy N., Tepe B. and Akpulat H.A., 2012. Chemical composition and antioxidant activity of the essential oils of *Salvia palaestina* (Benth) and *S. ceratophylla* (L.). Records of Natural Products, 6(3):278-287

- Hitokato H., Morozumi S., Wauke T., Saiki S. and Kurata H., 1980. Inhibitory effects of species on growth and toxin production of toxigenic fungi. *Appl Environ Microbiol.*, 39(4):818-822
- İpek A., Gurbuz B., Bingol M.U., Geven F., Akgul G., Rezaeieh K.A.P. and Cosge B., 2012. Comparison of essential oil components of wild and field grown *Salvia cryptantha* Montbert & Aucher ex Benth., in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36 (6):668-672
- Karamian R., Asadbegy M. and Pakazad R., 2014. Essential oil compositions, antioxidant and antibacterial activities of two salvia species (*S. grossheimii* Boiss. and *S. syriaca* L.) Growing in Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(2):331-345
- Kunduhoglu B., Kurkcuoglu M., Duru M.E. and Baser K.H.C., 2011. Antimicrobial and anticholinesterase activities of the essential oils isolated from *Salvia dicroantha* Stapf., *Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Frey and Bornm.) Bornm. and *Salvia wiedemannii* Boiss. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(29): 6484-6490
- Marin P.D., Duletic S. and Petkovic B., 1996. Nutlet Ornamentation in Selected *Salvia* L. Species (Lamiaceae). *Fl. Medit.*, 6:203-211
- Mirza M. and Sefidkon F., 1999. Essential oil composition of two *Salvia* species from Iran, *Salvia nemorosa* L. and *Salvia reuterana* Boiss. *Flavour and Fragrance Journal*. 14(4): 230-232
- Öğütçü H., Sökmen A., Sökmen M., Polissiou M., Serkedjieva J., Daferera D., Şahin F., Barış O. and Güllüce M., 2008. Bioactivities of the various extracts and essential oils of *Salvia limbata* C.A.Mey. and *Salvia sclarea* L. *Turk J Biol.*, 32:181-192
- Orhan I.E., Senol F.S., Ercetin T., Kahraman A., Celep F., Akaydin G., Sener B. and Dogan M., 2013. Assessment of anticholinesterase and antioxidant properties of selected sage (*Salvia*) species with their total phenol and flavonoid contents. *Industrial Crops and Products*. 41: 21-30
- Ozer H., Kilic H., Baris O., Adiguzel A. and Gulluce M., 2007. Composition of the essential oil of *Salvia longipedicellata* from Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, 43 (2): 230-231
- Ozer H., Altun A., Saraydin S.U., Soylu S., Goktas S., Tuncer E., Inan DS., Koksall B., Temiz T.K. and Tepe B., 2013. Antitumoral effects of *Salvia absconditiflora* Greuter & Burdet syn. *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. on Breast cancer. *Indian Journal of traditional knowledge*, 12(3): 390-397
- Ozek G., Demirci F., Ozek T., Tabanca N., Wedge D.E., Khan S.I., Başer K.H., Duran A. and Hamzaoglu E., 2010. Gas chromatographic-mass spectrometric analysis of volatiles obtained by four different techniques from *Salvia rosifolia* Sm., and evaluation for biological activity. *J Chromatogr A*. 1217(5):741-748
- Özler M.A., Duru M.E., Diri H.A. and Harmandar M., 2009. Antioxidant activity and chemical composition of the essential oil of *Salvia candidissima* Vahl. Growing Wild in Turkey. In: I International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. Antalya. Edited by: Turgut, K; Onus, AN; Mathe, A., *Acta Horticulturae*, 826: 363-369
- Senatore F., Arnold N.A., Piozzi F. and Formisano C., 2006. Chemical composition of the essential oil of *Salvia microstegia* Boiss. et Balansa growing wild in Lebanon. *Journal of Chromatography A*, 1108:276-278
- Salehi P., Sonboli A. and Moghadam S.E., 2013. Essential oil composition and antioxidant activity of *Salvia staminea* Benth. Extracts. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.*, 16(5): 582-587
- Sarbanha S., Masoomi F., Kamalinejad M. and Yassa N., 2011. Chemical composition and antioxidant activity of *Salvia virgata* Jacq. and *S. verticillata* L. volatile Oils from Iran. *Planta Medica*. 77(12): 1297-1298
- Suntar I., Akkol E.K., Senol F.S., Keles H. and Orhan I.E., 2011. Investigating wound healing, tyrosinase inhibitory and antioxidant activities of the ethanol extracts of *Salvia cryptantha* and *Salvia cyanescens* using in vivo and in vitro experimental models. *Journal of Ethnopharmacology*. 135 (1): 71-77
- Tepe B., Dönmez E., Ünlü M., Candan F., Daferera D., Vardar-Ünlü G., Polissiou M. and Sökmen A., 2004. Antimicrobial and antioxidative activity of the essential oils and methanol extracts of *Salvia cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.) and *Salvia multicaulis* (Vahl). *Food Chemistry*, 84, 519-525
- Tepe B., 2008. Antioxidant potentials and rosmarinic acid levels of the methanolic extracts of *Salvia virgata* (Jacq), *Salvia staminea* (Montbret & Aucher ex Benth.) and *Salvia verbenaca* (L.) from Turkey. *Bioresource Technology*. 99(6). 1584-1588
- Tosun M., Ercişli S., Şengül M., Özer H., Polat T. and Öztürk E., 2009. Antioxidant properties and total phenolic content of eight *Salvia* species from Turkey. *Biological Research* 42 (2): 175-181.

- Topçu G., Tan N., Ulubelen A., Sun D. and Watson W.H., 1995. Terpenoids and flavonoids from the aerial parts of *Salvia candidissima*. *Phytochemistry*, 40 (2): 501-504
- Ulubelen A, 2000. Chemical constituents terpenoids in the genus *Salvias*. E. Kintzios (Ed.), Sage. The Genus *Salvia*, Harwood Academic Publisher, The Netherlands (2000), pp. 55-68
- Ulubelen A., 2003. Cardioactive and antibacterial terpenoids from some *Salvia* species. *Phytochemistry*, 64 (2): 395-399
- Walker J.B. and Sytsma K.J., 2007. Staminal evolution in the genus *salvia* (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the staminal lever. *Annals of Botany*, 100: 375-391
- Yuce E., Yildirim N., Yildirim N.C., Paksoy M.Y. and Bagci E., 2014. Essential oil composition, antioxidant and antifungal activities of *Salvia sclarea* L. from Munzur Valley in Tunceli, Turkey. *Cellular and Molecular Biology*, 60(2): 1-5

Transgenik Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Geleceği

Rüştü Hatipoğlu

Çukurova Ünivresitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): rhatip@cu.edu.tr

Öz

1982 yılında ilk transgenik bitkinin elde edilmesi ve 1986 yılında tarlaya aktarılmasından sonra istatistik kayıtlarına giren transgenik bitki tarımı 1996 yılında 1.7 milyon ha alanda başlamış ve aradan geçen 18 yıl içinde 107 katına çıkarak 2014 yılında 181.5 milyon ha alanda transgenik bitki tarımı yapılmıştır. Transgenik bitki tarımında kısa süredeki hızlı artışa karşılık bu bitkilerin tarımı ve ticaretiyle ilgili tartışmalar devam etmektedir. Söz konusu bitkilerin insan, hayvan ve çevre üzerinde bazı olumsuz etkileri olabileceği ile ilgili kuşuklar bulunmaktadır. Bu tartışmalar nedeniyle, 1996-2014 yılları arasında transgenik bitki tarımı yapan ülke sayısı yıldan yıla değişmiş ve 30 ülkeyi geçmemiştir. Bu bildiriye transgenik bitkilerin geçmişi ve bugünü ortaya konularak geleceği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Transgenik bitki, avantaj, dezavantaj, gelecek

Past, Present and Future of Transgenic Crops

Abstract

After obtaining the first genetically modified crop through modern DNA recombination techniques in 1982 and testing under field conditions in 1986, commercially growing of the genetically modified crops began in 1996 on an area of 1.7 million ha. Growing areas of genetically modified crops in 2014 reached to an area of 181.5 million ha by an increase of 107 fold. While growing areas of genetically modified crops increased very rapidly in a short time, discussions on the commercially growing of genetically modified crops are going on. There are some doubts on the possibility of negative effects of genetically modified crops on human, animal and environment. Number of the countries commercially growing the genetically modified crops changed from year to year, and it did not exceed 30 during the years of 1996-2014. In this review presentation, past, present and future of the genetically modified crops was discussed.

Keywords: Genetically modified crop, benefit, risk, future

Giriş

Genomuna biyoteknolojik yöntemlerle başka bir organizmadan gen aktarılmış bitkiye "Transgenik" bitki adı verilmektedir. Transgenik bitkiye aktarılan genin orijini genin aktarıldığı bitki ile melezlenemeyen başka bir bitki türüne ait bir bitki olabileceği gibi, bir hayvan veya bir bakteri gibi bitkiler alemi dışındaki diğer alemlerden bir organizma da olabilmektedir. Bir bitkiye aynı türün başka bir bitkisinden veya türün melezlenemediği yakın akraba başka bir türden gen aktarılarak elde edilen bitkiye "Cisgenik" bitki adı verilmektedir. Genomuna herhangi bir gen eklemeyen, Talens ve Crispr gibi genetik düzenleme teknikleri ile genomu yeniden düzenlenmiş olan bitkilere ise "Subgenik" bitki adı verilmektedir. Subgenik bitki elde etme tekniği çok yeni bir teknik olup, 2014 yılında Çin'li araştırmacı Gao Caixia tarafından bu konuda patent başvurusu

yapılmıştır. Gao ve ark. söz konusu tekniği kullanarak küllemeye dayanıklı bir buğday hattı geliştirmiştir (Wang et al. 2014). Elde edilen bu hat küllemeye karşı savunma mekanizmasını bastıran proteinlerin sentezinden sorumlu genleri içermemektedir. Araştırmacılar söz konusu genleri heksaploid buğday genomundan Talens ve Crispr tekniği ile uzaklaştırmışlardır.

Chilton ve ark. (1977)'nin çift çenekli bitkilerde gövde taç tümörüne neden olan *Agrobacterium tumefaciens*'in bu tümür oluşumunu içersinde bulunan Ti plasmidinde yer alan T-DNA bölgesini bitkiye aktararak gerçekleştirdiğini keşfetmeleri ile transgenik bitkilerin elde edilmesine giden yol açılmıştır. İlk transgenik bitki 1982 yılında antibiyotiğe dayanıklılık geni aktarılmış tütün bitkisi olmuştur (Fraley et al. 1983). Transgenik bitkilerle ilgili ilk tarla denemeleri Fransa ve ABD'de 1986

yılında herbisite tolerans geni aktarılmış tütün bitkisi ile yürütölmüştür (James 1996). 1987 yılında *Bacillus thuringiensis* bakterisinden bazı böceklerle toksik etki gösteren toksik proteinlerin üretiminden sorumlu genleri aktararak böceğe karşı dayanıklı tütün bitkisi üretmek üzere Belçika'da bir şirket kurulmuştur (Vaeck et al. 1987).

Dünya'da ilk transgenik bitki tarımı 1992 yılında Çin'de tütün mozaik virüsü kapsül protein geni aktararak adı geöen virüse karşı dayanıklı hale getirilen tütün öeşidinin tarımı ile başlamıştır (James 1997). Dünya'da istatistiklere giren ticari olarak yetiştirilen ilk transgenik bitki poligalakturonaz antisens RNA oluşumunu sağlayan gen aktarılmış ve böylelikle raf ömrü uzatılmış bir domates öeşididir. Söz konusu öeşit ABD'de 1994 yılında Flavr Savr adıyla Calgene şirketi tarafından tescil ettirilmifitir (Espin and Santamaria 2014). Söz konusu domates öeşidi üretim maliyetinin yüksek olması nedeniyle kısa sürede pazardan çekilmiştir. 1995 yılında Ciba-Geigy şirketi tarafından tescil ettirilen ve *Bacillus thuringiensis* bakterisinden Cry1A(b) geni aktararak mısır kurduna (*Ostrinia nubilalis*) dayanıklı hale getirilen (Koziel et al.1993) mısır öeşidi, aynı yılda AgrEvo şirketi tarafından LibertyLink adıyla tescil ettirilen ve glufosinate herbisitine toleranslı hale getirilmifitir kolza öeşidi (Moloney et al. 1989), Monsanto şirketi

tarafından Bolgard adıyla tescil ettirilen ve *Bacillus thuringiensis* bakterisinden Cry1A(b) aktararak pamuk koza kurduna dayanıklı hale getirilen (Perlak et al. 1990) pamuk öeşidi ile yine Monsanto şirketi tarafından Roundup Ready adıyla tescil ettirilen ve mutant epsp geni aktararak glyphosate total herbisitine toleranslı hale getirilen soya fasulyesi öeşidi dünyada transgenik bitki tarımının yaygınlaşmasına neden olmuş ve 1996 yılında dünya'da transgenik bitki ekim alanı 2.8 milyon ha (Çin'deki ekim alanı dahil) olmuştur (James 1997). 1996 yılında dünya'da ABD, Çin, Kanada, Arjantin, Avustralya ve Meksika olmak üzere toplam 6 ölkede transgenik bitki tarımı yapılmıştır. 1997 yılında dünyadaki transgenik bitki ekim alanları 4.5 kat artış göstererek 12.8 milyon ha'a çıkmıştır. 1997 yılında da transgenik bitki tarımı 1996 yılında olduğu gibi 6 ölkede yapılmıştır.

Transgenik Bitki Tarımının Mevcut durumu

1996 yılında dünyadaki 6 ölkede toplam 2.8 milyon ha alan üzerinde yapılan transgenik bitki tarımı 2013 yılında 62.6 katına çıkararak 175.2 milyon ha alanda, 2014 yılında ise bir önceki yıla göre %3.6 artış göstererek 181.5 milyon ha'a çıkmıştır (James 2014) (Çizelge 1). Bu alan, dünyadaki toplam 1.5 milyar hektarlık tarla arazilerinin %12.1' ini oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Dünya'da transgenik bitki ekim alanının değişimi (1996-2014)

Table 1. Changes of transgenic crop growing areas around the world (1996-2014)

Yıl	Ölke sayısı	Ekim Alanı (milyon ha)
1996	6	1.7*
1997	6	11.0
1998	9	27.8
1999	12	39.9
2000	13	44.2
2001	14	52.6
2002	16	58.7
2003	18	67.7
2004	17	81.0
2005	21	90.0
2006	22	102.0
2007	23	114.3
2008	25	125.0
2009	25	134.0
2010	29	148.0
2011	29	160.0
2012	28	170.3
2013	27	175.2
2014	28	181.5

Kaynak: James 2014

Source: James 2014

*: Çin'deki transgenik bitki, ekim alanını kapsamamaktadır

*: It does not cover the transgenic growing areas in China

Çizelge 2. Transgenik bitki tarımı yapılan ülkeler ve ekim alanları
Table 2. Global area of biotech crops in 2014 by country

Ülke	E. Alanı (milyon ha)	Yetiştirdiği Transgenik Bitki
ABD	73.1	Soya, Mısır, Pamuk, Kanola, Kabak, Papaya,yonca, ř. pancarı
Brezilya	42.2	Soya, Mısır, Pamuk
Arjantin	24.3	Soya, Mısır, Pamuk
Hindistan	11.6	Pamuk
Kanada	11.6	Kanola, Mısır, Soya, şeker Pancarı
Çin	3.9	Pamuk, papaya, domates, kavak, biber
Paraguay	3.9	Mısır,Soya, Pamuk
Pakistan	2.9	Pamuk
G. Afrika	2.7	Mısır, Soya, pamuk
Uruguay	1.6	Soya, Mısır
Bolivya	1.0	Soya
Filipinler	0.8	Mısır
Avustralya	0.5	Pamuk, kanola
Burkina Faso	0.5	Pamuk
Myanbar	0.3	Pamuk
Meksika	0.2	Soya, Pamuk
İspanya	0.1	Mısır
Kolombiya	0.1	Pamuk, Mısır
Sudan	0.1	Pamuk
Honduras	<0.1	Mısır
şili	<0.1	Mısır, Soya, Kanola
Portekiz	<0.1	Mısır
Küba	<0.1	Mısır
Çek Cumh.	<0.1	Mısır
Slovakya	<0.1	Mısır
Kosta Rika	<0.1	Pamuk, Soya
Bangladeş	<0.1	Patlıcan

Kaynak: James 2014
Source: James 2014

1996 yılından itibaren transgenik bitki tarımı yapan ülke sayısı 6 ile 29 arasında değişmiştir. Halen Birleşmiş Milletlere kayıtlı 193 ülke dikkate alındığında, 2014 yılında dünyada her 7 ülkenin birisinde transgenik bitki tarımı yapıldığı anlaşılmaktadır.

2014 yılında dünya nüfusunun % 60'ının yaşadığı 28 ülkede 18 milyon çiftçi tarafından transgenik bitki tarımı yapılmıştır. En fazla transgenik bitki ekim alanı ABD'de bulunmaktadır (Çizelge 2). Nitekim, 2014 yılı rakamlarına göre ABD'de 73.1 milyon ha alan üzerinde transgenik bitki tarımı yapılmıştır. ABD'yi Brezilya ve Arjantin izlemektedir. 2014 yılında Bangladeş transgenik patlıcan yetiştirmeye başlamıştır. Panama ve Endonezya ise 2014 yılında transgenik bitki yetiştirmek üzere karar almıştır.

Tarımı Yapılan Transgenik Bitkiler

Dünyada halen esas itibarıyla dört bitki türünün transgenik çeşitlerinin tarımı yapılmaktadır. Bu türler arasında ise, en fazla ekim alanına sahip tür soya fasulyesidir. Bunu, mısır, pamuk ve kanola izlemektedir (Çizelge 3).

Dünyada transgenik soya ekim alanının bu bitkinin toplam üretim alanları içersindeki oranı %82'dir (Çizelge 4). Pamukta bu oran %68 ve Mısırdaki ise %30'dur. Farklı ülkelerde transgenik bitkilerin söz konusu bitkinin toplam ekim alanı içindeki ekim oranı Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelgede izlendiği gibi, dünyada başlıca soya üreticisi olan ülkelerde yetiştirilen soyanın %91-99'u transgeniktir. Mısırdaki ise bu oran 80-96 arasında değişmektedir. ABD ve Kanada gibi dünyadaki başlıca kanola üreticisi olan ülkelerde yetiştirilen kanolanın %93-95'i transgeniktir. Pamukta ise bu oran %86-95 arasında değişmektedir.

Transgenik çeşitlerinin tarımı yapılan söz konusu 4 bitki türü dışında, transgenik çeşitleri bulunan ancak, tarımı henüz yaygınlaşmamış bitki türleri de bulunmaktadır. Kanada ve ABD'de şeker pancarı ekim alanlarının %95'inde transgenik şeker pancarı çeşitleri yetiştirilmektedir. Hawaii'de papaya ekim alanlarının %80'inde transgenik çeşitler yetiştirilmektedir. ABD ve Çin'de transgenik kabak çeşitleri, Çin'de transgenik biber

Çizelge 3. Transgenik bitkiler ve ekim alanları

Table 3. Global area of biotech crops in 2014 by crop

Bitki	Ekim Alanı (Milyon ha)	%
Soya Fasulyesi	91.4	50.5
Mısır	54.5	30.0
Pamuk	24.9	13.7
Kanola	9.1	5.0
Diğer	1.6	0.8
Toplam	181.5	100.0

Kaynak: James 2014

Source: James 2014

Çizelge 4. Transgenik bitkilerin toplam ekim alanları içerisindeki oranları

Table 4. Global adoption rates (%) for principal biotech crops

Bitki	Toplam Ekim Alanı (Milyon ha)	Transgenik Ekim Alanı/ Toplam Ekim Alanı (%)
Soya Fasulyesi	111	82
Pamuk	37	68
Kanola	36	25
Mısır	184	30

Kaynak: James 2014

Source: James 2014

Çizelge 5. Transgenik bitki yetiştiren ülkelerde 2013 yılında transgenik çeşit ekim alanının toplam ekim alanı içindeki oranı (%)

Table 5. Adoption rates (%) for principal biotech crops by country

Ülke	Soya	Mısır	Pamuk	Kanola
ABD	93	90	90	93
Kanada	79	96	-	95
Arjantin	99	80	93	-
Güney Afrika	92	87	95	-
Avustralya	-	-	99	10
Çin	-	-	86	-
Filipinler	-	31	-	-
Paraguay	93	50	50	-
Brezilya	89	82	65	-
Uruguay	99	96	-	-
Hindistan	-	-	95	-
Kolombiya	-	15	85	-
Meksika	7	-	90	-
Bolivya	91	-	-	-
Burkina Faso	-	-	69	-
Pakistan	-	-	88	-
Burma	-	-	85	-

Kaynak: Brookes ve Barfoot 2015a

Source: Brookes and Barfoot 2015a

çeşitleri, raf ömrü uzun domates çeşitleri yetiştirilmektedir. Ayrıca Çin'de 2009 yılından beri transgenik çeltik çeşitleri yetiştirilmektedir. Hindistan ve Bangladeş'te transgenik patlıcan çeşitleri yetiştirilmektedir.

Transgenik Bitkilerde Bulunan Transgenler

Halen yaygın olarak tarımı yapılan transgenik çeşitlerin esas itibarıyla ya herbisitlere dayanıklılık veya bazı böcek türlerine dayanıklılık özelliğine sahip olduğu izlenmektedir (Çizelge 6).

Çizelgede izlendiği gibi halen tarımı yapılan transgenik bitkiler arasında en fazla ekim alanına sahip bitkiler herbisite tolerans geni aktarılmış bitkilerdir. Herbisite toleranslı transgenik bitkilerin başında soya fasulyesi gelmekte ve halen tarımı yapılan herbisite toleranslı transgenik bitki ekim alanlarının %80'inde herbisite toleranslı soya fasulyesi yetişmektedir (James 2012). Soya fasulyesini ekim alanı açısından herbisite toleranslı kanola, herbisite toleranslı mısır ve herbisite toleranslı pamuk takip etmektedir. Söz konusu türler dışında çok fazla ekim alanına sahip

Çizelge 6. Özelliklerine göre transgenik bitkilerin ekim alanları

Table 6. Transgenic plant growing areas by traits

Özellik	Ekim Alanı (Milyon ha)	%
Herbicide Tolerans	102.0	56.2
Böceğe Dayanıklılık	27.9	15.4
Herbicide Tolerans/ Böceğe Dayanıklılık	51.0	28.0
Diğer	0.5	0.4

Kaynak: James 2014

Source: James 2014

olmamakla beraber herbisite toleranslı şeker pancarı ve yonca çeşitlerinin de tarımı yapılmaktadır. Herbisite toleranslı bitkilerin elde edilmesinde bugüne kadar en sık kullanılan yöntem total bir herbisit olan glyphosate herbisitinin bitkide EPSPS enzimini etkileyerek bitkinin amino asit sentezini engellemesine *Agrobacterium tumefaciens*'ten aktarılan EPSPS enziminin üretiminden sorumlu gen ile engel olmaktır (Padgett et al. 1995). Çünkü *Agrobacterium tumefaciens*'in ürettiği EPSPS enziminin glyphosate'e dayanıklı olduğu saptanmıştır. Bugün tarımı yapılan herbisite toleranslı bitkilerin çoğunluğu bu yöntemle elde edilmiştir. Herbisite toleranslı bitkilerin elde edilmesinde; hedef molekülün fazla üretilmesi ve etken maddenin detoksifikasyonu gibi yaklaşımlar da kullanılmaktadır (Khan et al. 2013). Bunun yanında, herbisite tolerans geninin yabancı akrabalara kaçma riskini ortadan kaldırmak amacıyla Daniel ve ark. (1998) Petunya bitkisinden izole ettikleri EPSPS enzim proteininin sentezinden sorumlu geni bütün bitkisinin kloroplastlarına aktarmışlardır.

Tarımı yapılan böceğe dayanıklı transgenik bitkiler, *Bacillus thuringiensis* bakterisinden cry genleri aktararak elde edilmektedir (Khan et al. 2013). Böceğe dayanıklılık özelliği kazandırılmış bitki türleri arasında transgenik pamuk en fazla ekim alanına sahip olan türdür. Böceğe dayanıklılık özelliği kazandırılmış transgenik bitki ekim alanlarının %70'ini böceğe dayanıklı pamuk ekim alanları oluşturmaktadır (James 2012). Bunu mısır takip etmektedir.

Halen tarımı yapılan transgenik bitkilerin önemli bir bölümünü de hem herbisite tolerans ve hem de böceğe dayanıklılık genlerini taşıyan transgenik bitkiler oluşturmaktadır. Bu tür transgenik bitkilerin tarımı her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır (James 2014). Hem herbisite toleranslı ve hem de böceğe dayanıklılık özelliği taşıyan bitkilerin ekim alanı içinde en fazla ekimi yapılan bitki mısırdır. Söz konusu alanların %90'ında hem herbisite toleranslı ve hem de böceğe dayanıklılık özelliği taşıyan mısır yetiştirilmektedir.

Halen tarımı yapılan transgenik bitkilerin önemli bir bölümünü herbisite tolerans veya böceğe dayanıklılık veyahut ta her iki özelliği birlikte taşıyan transgenik bitkiler oluşturmakla beraber, bunun dışındaki transgenleri taşıyan ve çok geniş alanlarda olmasa da tarımı yapılan transgenik bitkiler de bulunmaktadır. Nitekim Hawaii'de papaya ekim alanlarının %80'inde virüse dayanıklı transgenik çeşitler yetiştirilmektedir. ABD ve Çin'de virüse dayanıklı transgenik kabak çeşitleri yetiştirilmektedir. Çin'de virüse dayanıklı transgenik biber çeşitleri ve antisens teknolojisi ile elde edilmiş raf ömrü uzun domates çeşitleri yetiştirilmektedir. ABD'de *Bacillus subtilis* bakterisinden soğuk şok geni (*cspB*) aktararak elde edilen ve DroughtGard adıyla tescil ettirilen kurağa dayanıklı transgenik mısır çeşidinin tarımına 2013 yılında başlanmış ve 2014 yılında söz konusu transgenik bitkinin ekim alanı 275000 ha'a ulaşmıştır. Diğer taraftan, 2014 yılında Endonezya'da kurağa dayanıklı transgenik şeker kamışı çeşidi yetiştirilmeye başlanmıştır.

2014 yılında ABD'de Simplot şirketi, bir patates çeşidi ve yabancı bir patates türü olan *Solanum verrucosum*'dan aktarılan genlerle daha az çürüyen, kesildiğinde kararmayan ve aynı zamanda yüksek sıcaklıkta pişirildiğinde daha az kanserojen bir madde olan akrilamid oluşturan bir patates çeşidini "Innate Patates" adıyla tescil ettirmiş ve üretim izni almıştır (James 2014).

Yine 2014 yılında Monsanto şirketi herbisite tolerans geni aktarılmış transgenik yonca çeşidine %22 daha düşük lignin içerme özelliği kazandırılmış transgenik yonca çeşidi "HarvXtra" adıyla tescil ettirmiş ve üretim izni almıştır (James 2014).

2014 yılında ABD'de birden fazla herbisite tolerans gösteren ve "Enlist Duo" ürünleri olarak adlandırılan transgenik bitki çeşitleri geliştirilmeye başlanmış ve bu çeşitlerin yetiştirilmesi serbest bırakılmıştır. Bunlardan birisi glufosinate+ isoxaflutole + mesotrione 'ye

toleranslı soya fasulyesidir Ayrıca, glyphosate + 2,4-D'ye toleranslı çeşitler de geliştirilmiştir. Bu çeşitler özellikle glyphosate veya glufosinate'e dayanıklılık kazanan yabancı otlarla mücadele amacıyla geliştirilmiştir.

Beslenmeleri pirince dayalı olan Asya ülkelerinde kadınlarda ve çocuklarda Vitamin A eksikliği nedeniyle görülen körlüğe karşı mücadele amacıyla 2000 yılında başlatılan endospermde β -karoten sentezleyen çeltik çeşidi geliştirme çalışmalarında danelerinde pirinç ile beslenen insanların β -karoten gereksinimini karşılayacak düzeyde β -karoten içeren çeltik hatları geliştirilmiş (Paine et al. 2005) ve bu hatlarla çok lokasyonlu tarla denemeleri yürütülmüştür. Ancak, söz konusu hatların halen yetiştirilmekte olan çeltik çeşitlerine göre daha düşük verimli olması nedeniyle bu hatların verimlerinin yükseltilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir (James 2014).

2013 yılında Sygenta şirketi bir bakteriden izole edilen ve bitkide alfa amilaz enzimi üretimini sağlayan geni mısıra aktararak mısır nişastasından biyoetanol üretim sürecini kısaltan transgenik mısır çeşidini "Enogen" adıyla tescil ettirmiş ve üretim izni almıştır (Thomison 2013).

Transgenik Bitki Yetiştirmenin Avantajları

a) Ekonomik Avantajlar

Halen tarımı yapılan transgenik bitkilerin ya total herbisite tolerans özelliği kazandırılmış veya böceğe dayanıklılık özelliği kazandırılmış veyahut ta her iki özelliği birlikte taşıyan bitkiler olduğu yukarıda açıklanmıştı. Herbisite toleranslı transgenik çeşitlerin yetiştiriciliğinde çıkış sonrası olarak uygulanan total herbisit tarlada transgenik bitki dışında kalan tüm bitkilerin ölmesine neden olmakta ve tarladaki yabancı otların tümü kontrol edilmektedir. Bu durumda, yabancı ot rekabeti büyük ölçüde önlediği için geleneksel çeşitlerin yetiştiriciliğine göre yetiştirilen bitki türüne bağlı olarak ürün veriminde ve kalitesinde artış olmaktadır. Ayrıca, ilaç kullanımında da tasarruf sağlanmaktadır. Diğer taraftan, herbisite toleranslı çeşitler ikinci, ürün olarak toprak işlemez yetiştiriciliğe olanak sağlamaktadır. İlaç kullanımının azalması, toprak işlemez tarımın olanaklı hale gelmesi tarladaki traktör trafiğini azaltmakta ve sonuçta yakıt tasarrufu, yakıtın yanması ile oluşan gazların çevreye salımında azalma ve toprak işlemez organik maddenin ayrışması sonucu atmosfere karışan

gaz miktarında azalmaya neden olarak çevre üzerinde olumlu etki yapmaktadır.

Böceğe dayanıklı transgenik çeşitlerin yetiştirilmesi ile klasik çeşit yetiştiriciliğinde ürün kaybının azaltılması için insektisit uygulama zorunluluğu ortadan kalktığı için üretim masrafı azalmakta, ilaçların tarlaya uygulanması ile ilgili yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Söz konusu yakıtın yanması ile oluşan gazların atmosfere karışması önlenmektedir.

Klümper ve Qaim (2014), SCI dergilerinde transgenik bitkilerle ilgili yayınlanan 24079 makale içersinden seçtikleri 147 makalenin meta analizinden transgenik bitki çeşitlerinin klasik çeşitlere göre sağladığı verim, uygulanan pestisit miktarı, pestisit masrafı, toplam üretim masrafları ve çiftçi karı avantajlarını hesaplamışlardır (Çizelge 7). Çizelgeden izlendiği gibi, transgenik bitkilerin klasik çeşitlere göre ortalama %21.57 verim artışı sağladığı, bu artışın böceğe dayanıklı çeşitlerde %24.85, herbisite toleranslı çeşitlerde ise %9.29 olduğu saptanmıştır. Nitekim Brookes ve Barfoot (2015 b) 1996-2013 yılları arasında transgenik çeşitlerde verim artışı nedeniyle ortaya çıkan üretim artışlarının; soya fasulyesi için 138.2 milyon ton, mısır için 273.5 milyon ton, pamuk için 21.7 milyon ton, kanola için 8 milyon ton ve şeker pancarı için 0.76 milyon ton olarak tahmin edildiğini bildirmektedirler. Böceğe dayanıklı transgenik çeşitlerin tarımı insektisit kullanımında %41.7 tasarruf sağlanmasına karşılık, herbisite toleranslı çeşitler klasik çeşit yetiştiriciliğine göre herbisit kullanımında %2.43 artışa neden olmuştur (Çizelge 7). Herbisite toleranslı çeşitlerin yetiştirilmesinde klasik yetiştiriciliğe göre daha fazla ilaç kullanılmasının nedeni, klasik yetiştiricilikte mekanik yabancı ot mücadelesi yapılabilmesi ve özellikle son yıllarda yabancı otların glyphosate'e dayanıklılık kazanmaları olabilir. Böceğe dayanıklı çeşitler ilaç masraflarında %43.43 tasarruf sağlanmasına karşılık, herbisite toleranslı çeşitler ilaç masraflarında %25.29 tasarruf sağlamıştır. Herbisite toleranslı çeşitlerin yetiştiriciliğinde klasik çeşit yetiştiriciliğine göre daha fazla ilaç kullanılmasına karşılık, herbisit masrafının daha az olmasının nedeni total herbisitlerin fiyatının selektif herbisitlere göre daha ucuz olması gösterilebilir (Klümper and Qaim 2014). Böceğe dayanıklı çeşitler toplam üretim masraflarında %5.24 artış sağlanmasına karşılık, herbisite toleranslı çeşitler üretim masraflarında %6.83 azalmaya neden olmuştur. Böceğe dayanıklı

Çizelge 7. Transgenik bitkilerin transgene bağlı olarak sağladığı avantajlar (%)

Table 7. Advantages of transgenic plants (%) due to their transgenes

	Tüm Transgenik Bitkiler	Böceğe Dayanıklı Çeşitler	Herbisite Çeşitler	Toleranslı
Verim	21.57*** (15.65;27.48) ¹	24.85*** (18.49;31.22)	9.29** (1.78;16.80)	
n/m	451/100	353/83	94/25	
Pestisit Miktarı	-36.93*** (-48.01;-25.86)	-41.67*** (-51.99;-31.36)	2.43 (-20.26;25.12)	
n/m	121/37	108/31	13/7	
Pestisit Masrafı	-39.15*** (-46.96;-31.33)	-43.43*** (-51.64;-35.22)	-25.29*** (-33.84;-16.74)	
n/m	193/57	145/45	48/15	
Toplam Üretim Masrafı	3.25 (-1.76;8.25)	5.24** (0.25;10.73)	-6.83 (-16.43;2.77)	
n/m	115/46	96/38	19/10	
Çiftçi Karı	86.21*** (46.31;90.12)	68.78*** (46.45;91.11)	64.29 (-24.73;153.31)	
n/m	136/42	119/36	17/9	

Kaynak: Klümper ve Qaim 2014

Source: Klümper and Qaim 2014

*, **, ***: % 10, % 5 ve % 1 hata sınırları içinde önemli

1: 95% confidence interval within the limits of error

*, **, *** indicate statistical significance at the 10%, 5%, and 1% level, respectively

n: is the number of observations, m: the number of different primary datasets from which these observations are derived

transgenik çeşit yetiştirmede toplam üretim masraflarının klasik yetiştirmeye göre artmasına neden olarak özellikle Hindistan gibi ülkelerde transgenik tohum fiyatı ile klasik tohum fiyatı arasında önemli farklılık olması yanında, bu gibi ülkelerde küçük tarım işletmelerinde yapılan tarımda insektisit uygulamasının kısıtlı olması gösterilebilir. Nitekim özellikle böceğe dayanıklı pamuk çeşitlerinin yoğun bir şekilde yetiştirildiği Hindistan'da son 15 yılda çiftçiler arasında yüksek borçlanmada artış olmuş ve 250000 çiftçinin söz konusu borçları nedeniyle intihar ettiği iddia edilmiştir (Jacobsen et al. 2013).

Çizelgeden her iki transgenik özelliği için bu çeşitlerin yetiştirilmesinin klasik çeşit yetiştirmeye göre çiftçi karını artırdığı anlaşılmaktadır.

b) İnsan Sağlığı Açısından Avantajlar

Transgenik bitkiler, özellikle böceğe dayanıklı bitkiler insan sağlığı açısından da yararlar sağlayabilmektedir (Khan et al. 2013). Öncelikle, böceğe dayanıklı transgenik çeşitlerin yetiştirilmesi ile çiftçiler daha az insektisite maruz kalmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevre ve sağlık ile ilgili yasal düzenlemeler yeterli olmadığı için, çoğu zaman pestisitler el ile uygulandığından ve çiftçilerin eğitim düzeylerinin düşük olması nedeniyle pestisit uygulamasının uygulamayı yapan çiftçiler üzerindeki olumsuz sağlık etkileri

oldukça fazladır. Çin'de yapılan araştırmada böceğe dayanıklı pamuk çeşidi yetiştiren çiftçiler arasında insektisit zehirlenmesine maruz kalma oranının klasik pamuk çeşidi yetiştirenlere göre daha az olduğu saptanmıştır (Huang et al. 2003). Khrisna ve Qaim (2008), Hindistan'da böceğe dayanıklı patlıcan yetiştirilmesi nedeniyle yılda sağlanan çiftçi sağlığı tasarrufunun 4 milyon dolar olduğunu tahmin etmişlerdir. Böceğe dayanıklı bitkiler tüketiciler açısından da su ve gıdalar yoluyla daha az pestisit kalıntısına maruz kalmaları nedeniyle sağlık avantajı sağlar. Bunun yanında böceğe dayanıklı mısırın insanlarda kanser ve diğer bazı hastalıklara yol açan mikotoksinleri daha az içerdiği saptanmıştır (Wu 2006).

c) Çevre Açısından Avantajlar

Halen tarımı yapılmakta olan transgenik bitkiler pestisit kullanımını azaltmakta ve dolayısıyla söz konusu pestisitlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltma açısından avantajlara sahiptir. Nitekim 1996-2013 yılları arasında transgenik bitki tarımının sağladığı pestisit kullanım miktarlarındaki azalmalar transgenik bitki türüne bağlı olarak Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelgede izlendiği gibi, 18 yıllık süreçte transgenik bitkilerin tarımı dünya genelinde pestisit kullanımında 550.4 milyon kg azalmaya neden olmuştur. Bu miktar dünyada kullanılan

Çizelge 8. Transgenik bitki kullanımından kaynaklanan pestisit kullanımında azalma (1996-2013 yılları arası)
Table 8. Reduction of pesticide use as a result of transgenic plant cultivation (between the years of 1996-2013)

Transgenik Bitki	Pestisit Kullanımında Azalma (milyon kg)	Pestisit Kullanımında Azalma (%)
Herbisite Toleranslı Soya	-2.3	-0.1
Herbisite tolerant ve böceğe dayanıklı soya	-0.4	-0.8
Herbisite Toleranslı Mısır	-210.5	-9.2
Herbisite Toleranslı Pamuk	-21.3	-7.2
Herbisite Toleranslı Kanola	-18.4	-16.5
Böceğe Dayanıklı Mısır	-71.7	-51.6
Böceğe Dayanıklı Pamuk	-227.5	-26.6
Herbisite Toleranslı Şeker Pancarı	+1.7	+31.2
Toplam	-550.4	-8.6

Kaynak: Brookes ve Barfoot 2015a

Source: Brookes and Barfoot 2015a

pestisitlerin %8.6 'sına karşılık gelmektedir. En fazla pestisit tasarrufu herbisite toleranslı mısır ve böceğe dayanıklı pamuk tarımından sağlanmıştır. Böceğe dayanıklı pamuk çeşitlerinin ekim alanının fazlalığı ve pamuk koza kurdu gibi zararlılara karşı hiç insektisite gereksinim duyulmaması böceğe dayanıklı pamuk tarımında sağlanan insektisit tasarrufunun nedenidir. Herbisite toleranslı mısır ekim alanları herbisite toleranslı soya ekim alanlarından çok daha azdır. Ancak, herbisite toleranslı soya tarımında bazı yabancı otların glifosat'a dayanıklılık kazanması nedeniyle herbisite toleranslı soya tarımında herbisit kullanımı klasik soya tarımına göre artış göstermiştir. Nitekim 2013 yılında transgenik soya tarımında klasik soya tarımına göre %3.1 daha fazla (6.8 milyon kg) herbisit kullanılmıştır (Brookes and Barfoot 2015a). Transgenik mısır tarımında da yabancı otların glifosat'a dayanıklılık kazanması söz konusu ise de henüz soyadaki kadar yaygın olmamıştır.

Transgenik bitki tarımının çevre üzerindeki bir diğer olumlu etkisi ise atmosfere karbondioksit salımında azalmaya neden olmasıdır. 2013 yılında transgenik bitki tarımı nedeniyle karbondioksit salımında ortaya çıkan azalmalar Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelgede izlendiği gibi 2013 yılında transgenik bitki yetiştiriciliğinin tarım makinelerinin tarla trafiğini azaltması sonucu atmosfere 2096000 ton daha az karbondioksit salımı olmuş ve karbondioksit salımındaki bu azalmanın 931000 otomobilin 1 yıl süre ile trafiğe çıkmaması anlamına geldiği hesaplanmıştır. Diğer taraftan, herbisite toleranslı transgenik çeşitlerin toprak işleme azaltılması ve bunun sonucunda topraktan karbondioksit çıkışının azalması nedeniyle 2013 yılında atmosfere 25909000 ton daha az

karbondioksit salımı olduğu, söz konusu miktarın 11515000 otomobilin bir yılda trafikte saldıkları karbondioksit miktarına eşit olduğu hesaplanmıştır.

Transgenik Bitkilerin Riskleri

Bitki genomuna biyoteknolojik yöntemlerle yeni genlerin eklenmesi, yukarıda açıklandığı gibi söz konusu bitkilerin verimlerinde, besin değerlerinde, bu bitkilerin üretim maliyetlerinde ve bitkisel üretimden kaynaklanan çevre üzerindeki olumsuz etkilerin giderilmesinde bazı olumlu gelişmelere neden olmaktadır. Ancak, transgenik bitkilerin tarımının sayılan bu avantajlı yönlerine karşılık, bu bitkilerin yaygın olarak tarımının yapılması ile bazı çok yönlü risklerin de ortaya çıkabileceği üzerindeki tartışmalar sürmekte ve dünya kamuoyu bu konuda üç farklı görüş grubuna bölünmüş durumdadır.

Birinci grup: "Transgenik bitkiler klasik bitki ıslahı ile geliştirilen bitkilerden kesinlikle farklı değildir. Bu bitkilerin tarımı ile ortaya çıkabilecek riskler geleneksel yöntemlerle geliştirilen bitki çeşitlerinin tarımında ortaya çıkabilecek risklerden farklı değildir" görüşünü savunmaktadır. Bu gurubu; teknolojiyi geliştiren uluslar arası şirketler, bu şirketler ile yakın ilişki içinde bulunan bilim adamları oluşturmaktadır.

İkinci grup: "Transgenik bitkilerin yaygın olarak tarımının yapılması insan sağlığı ve çevre üzerinde büyük tehditler oluşturmaktadır" görüşünü savunmaktadır. Bu grubu ise çevre örgütleri oluşturmaktadır.

Üçüncü grup: "Bu iki cephe arasında yer almakta ve transgenik bitkilerin yaygın olarak yetiştirilmesinin bazı riskleri beraberinde getirebileceği, bu nedenle bu bitkilerin tarımına geçilmeden önce yetiştirilecekleri her çevrede riskleri açısından detaylı olarak araştırılmalı ve

Çizelge 9. Transgenik bitki kullanımından kaynaklanan pestisit kullanımında azalma (1996-2013 yılları arası)
Table 9. Reduction of pesticide use as a result of transgenic plant cultivation (between the years of 1996-2013)

Ülke/Bitki	Yakıt Tüketimindeki Azalma Nedeniyle Karbondioksit Çıkışındaki Azalma (milyon kg)	Yakıt Tüketimindeki Azalma Nedeniyle ortaya çıkan karbondioksit azalmasına karşılık gelen bir yılda trafikten çekilen otomobil sayısı (X1000)*	Toprakтан Karbondioksit Çıkışının Azalmasından kaynaklanan karbondioksit (milyon kg)	Toprakтан Karbondioksit Çıkışının Azalması Nedeniyle ortaya çıkan karbondioksit azalmasına karşılık gelen bir yılda trafikten çekilen otomobil sayısı (X1000)*
ABD- HT Soya	210	93	1066	474
Arjantin- HT Soya	751	334	11418	5075
Diğer- HT Soya	625	278	9500	4223
Kanada- HT Kanola	185	82	932	414
ABD-HT Mısır	211	94	2993	1330
Brezilya- BD Mısır	80	35	0	0
Dünya-BD Pamuk	34	15	0	0
Toplam	2096	931	25909	11515

Kaynak: Brookes ve Barfoot 2015a

Source: Brookes and Barfoot 2015a

*, **, ***: % 10, % 5 ve % 1 hata sınırları içinde önemli

1: 95% confidence interval within the limits of error

*, **, *** indicate statistical significance at the 10%, 5%, and 1% level, respectively

n: is the number of observations, *m*: the number of different primary datasets from which these observations are derived

tüketiciye seçme hakkı verilmesi açısından bu tip bitkilerden üretilen gıdalarda etiketleme yapılmalıdır" görüşünü savunmaktadır. Bu gurupta ise bağımsız bilim insanları yer almaktadır.

Bu tartışmalar sonucu, 1996 yılında başlamış olan Transgenik Bitki Tarımı 2014 yılına kadar Birleşmiş Milletler üyesi 193 ülkeden ancak en fazla 29'unda kabul görmüştür. Avrupa birliği ülkeleri 1998 yılında bu bitkilerin tarımına ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin ithalatına yasak koymuştur. 2004 yılında bu yasak kaldırılmıştır. Ülkemizde ise, 2010 yılında çıkan Biyogüvenlik Yasası'na göre transgenik bitkilerin tarımı yasak olup, bu bitkilerin ürünlerinin ithalatı Biyogüvenlik Kurulunun iznine bağlıdır. 2010 yılından beri yem amacıyla kullanılmak üzere transgenik 3 soya ve 14 mısır çeşidi tohumunun ithalatına izin verilmiştir (Anonim 2015). İthalatına izin verilen 2 mısır çeşidinin ithal izninin Danıştay tarafından yürütmesi durdurulmuştur. Mayıs 2015'te yem amacıyla kullanmak üzere transgenik 14 Mısır, 10 Pamuk, 4 kolza ve 9 soya çeşidi tohumun ithalatı için başvuru yapılmıştır.

Transgenik bitkilerin yetiştirilmesi ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin gıda olarak tüketilmesi ile ilgili riskler üç ana grup altında toplanmaktadır (Kulikov 2005).

A) Gıda Olarak Riskleri

1) Transgenik bitkilerdeki aktarılan gen veya genlerin ürettiği proteinin bu bitkilerden üretilen gıdalara tüketenlere alerjik ve toksik etki yapması

2) Transgenik Proteinlerin bitki metabolizmasındaki pleiotropik etkileri sonucu ortaya çıkabilecek riskler

3) Herbisite toleranslı bitkilerde herbisit ve metabolitlerinin birikmesinden kaynaklanan riskler

4) Bitkilere aktarılan bakteriyel genlerin insan ve hayvanlarda simbiyotik olarak yaşayan bakterilere horizontal olarak transfer olması riski

B) Ekolojik Riskler

1) Dar Bir Genetik Tabandan geliştirilen Transgenik Bitkilerin Tarımının Yaygınlaşması ile Kültür Bitkilerinde Çeşitliliğin Azalması

2) Transgenik Bitkilerden Yabani akrabalarına gen kaçışı sonucu biyoçeşitliliğin azalması ve süper yabancı otların ortaya çıkışı

3) Transgenik bitkilere aktarılan bakteri kökenli genlerin toprak mikroflorasına horizontal olarak geçme riski

4) Toksik Transgenik Proteinlerin Hedef Dışı Organizmaları Olumsuz yönde Etkilemesi

5) Transgenik bitkilerin ürettiği toksik proteinlere hedef organizmaların dayanıklılık kazanması

C) Sosyo - Ekonomik Riskler

- 1) Pahalılık
- 2) Tek tip çeşit ve ilaç kullanımı
- 3) Tohumluğun her yıl yenilenmesi
- 4) Çeşit karışımı

5) Transgenik çeşit yetiştiren ülke konumuna gelinmesi:

Transgenik Bitki Tarımının Geleceği

Transgenik bitkilerle ilgili olarak kamuoyunda dile getirilen kritiklerden birisi, bu teknolojinin 4 bitki türü (soya, mısır, pamuk, kanola) ve iki özellik (herbicide tolerans ve böceğe dayanıklılık) ile sınırlı olmasıdır (James 2014). Günümüzde üzerinde gen transferi çalışması yapılmayan bir kültür bitkisi bulunmamaktadır (Liana 2012). Ancak, bu çalışmalar büyük ölçüde araştırma düzeyinde kalmış, araştırma sonuçları ticarileştirilmemiştir. Bu duruma neden olarak, ekonomik nedenler, bu ürünlerin ticarileştirilmesindeki güçlükler ve kamuoyunda transgenik bitkilere karşı olumsuz tepki olması gösterilebilir. Son yıllarda tarımı yapılan bitki türü sayısında artış olmuştur. Ancak, ticarileştirilen yeni transgenik bitkiler çok geniş alanlara yayılamamıştır. Örneğin, şeker pancarı ABD ve Kanada ile sınırlı kalmış, kabak Çin ve ABD'de, Papaya Hawaii'de, patlıcan Hindistan ve Bangladeş'te yetiştirilmektedir. Gelecek 5-10 yılda transgenik elma, muz, kasava, turunçgil, inek bürölcesi, yer fıstığı, hardal, patates, ayçiçeği, şeker kamışı ve buğday'ın transgenik çeşitlerinin ticarileştirilmesi beklenmektedir (James 2014).

Halen tarımı yapılan transgenik bitkilere aktarılan böceklere dayanıklılık, herbicide tolerans veya virüs hastalığına dayanıklılık gibi özellikler bir veya birkaç gen tarafından kontrol edilen karakterlerdir (Tsafaris et al. 2000). Buna karşılık verim ve abiyotik stres koşullarına tolerans gibi kompleks özellikler çok sayıda gen ile kontrol edilir. Bu karakterlerin kalıtımı basit Mendel Genetiği kurallarını izlemez (Lijsebettens et al. 2013). Çünkü genetik ve fenotipik varyasyonlar arasındaki ilişki lineer değildir. Çevre varyasyonu fenotipi etkiler. Strese karşı tolerans, verim, su ve besin maddesi alma etkinliği gibi kompleks karakterler bir veya çok sayıda biyokimyasal süreci

etkileyen çok sayıda genin aktarılmasını gerektirir. Yüksek bitkilerin genomlarının yapısal ve fonksiyonel analizindeki gelişmeler kompleks karakterlerin kontrolünde söz konusu olan biyokimyasal süreçlerle ilgili önemli bilgiler sağlayacaktır. Bu bilgiler bilim insanlarının kompleks karakterlerle ilgili biyokimyasal süreçlerin tanımlanması ve bu süreçlerin yeni bitkilere aktarılmasına olanak sağlayacaktır. Biyoyakıt üretimi veya biyoplastik üretimi gibi endüstriyel amaçlarla kullanılabilecek bitkilerin geliştirilmesi ve tıbbi ve tarımsal teşhis amacıyla antibadi elde etmek için hayvanlar yerine bitkilerin kullanılması yanında hastalıklara karşı aşuların geliştirilecek bitkilerde elde edilecek gıdalarla verilmesi mümkün olabilecektir.

Sonuç

Halen tarımı yapılan transgenik bitkilere gen aktarımı *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi aracılığıyla ve biyolistik yöntemi gibi direkt gen aktarma yöntemleri ile yapılmıştır. ZFN (çinko parmak nükleazları) , CRISPR (düzenli aralıklı gruplanmış kısa palindromik tekrarları ile ilgili nükleaz sistemleri ve TALENs (transkripsiyon aktivatör benzeri etki eden nükleazlar) gibi yeni teknolojilerin uygulanması ile gen aktarma işleminin etkinliği artırılacaktır. Bu yeni teknolojiler önceden belirlenen bir lokustan DNA'nın kesilmesine ve genomda maksimum düzeyde ekprese olabileceği optimum lokusa aktarılmasına olanak sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Anonim, 2015. Biyogüvenlik Kurumu. <http://www.tbddm.gov.tr/>
- Brookes G. and Barfoot P., 2015 a. GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2013. PG Economics Ltd, UK. Dorchester, UK. www.pgeconomics.co.uk
- Brookes G. and Barfoot P., 2015 b. Global income and production impacts of using GM crop technology 1996–2013, GM Crops & Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain, 6:1, 13-46
- Chilton M.D., Drummond M.H., Merio D.J., Sciaky D., Montoya A.L., Gordon M.P. and Nester W., 1977. Stable incorporation of plasmid DNA into higher plant cells: the molecular basis of crown gall tumorigenesis. Cell 11: 263-271
- Daniel H., Datta R., Varma S., Gray S. and Lee S.B., 1998. Containment of herbicide resistance through genetic engineering of the chloroplast genome. Nature Biotechnol. 16: 345-348.

- Espin F.M.I. and Santamaria J.M., 2014. An overall viewpoint of 30 years of genetically modified crops on the South American perspective. *Theor. Exp. Plant Physiol* 26: 127-134
- Fraley R.T., Rogers S.G., Horsch R.B., Sanders P.R., Flick J.S., Adams S.P., Bittner M.L., Brand L.A., Fink C.L., Fry J.S., Galluppi G.R., Goldberg S.B., Hoffmann N.L. and Woos C., 1983. Expression of bacterial genes in plant cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* Vol. 80, pp. 4803-4807
- Huang J., Hu R., Pray C., Qiao F., and Rozelle S., 2003. Biotechnology as an alternative to chemical pesticides: a case study of Bt cotton in China. *Agricultural Economics* 29 55-68
- Jacobsen S.E., Sorensen M., Pedersen S. and Weiner J., 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agron. Sustain. Dev.* DOI 10.1007/s13593-013-0138-9
- James C., 1996. Global Review of the Field Testing and Commercialization of Transgenic Plants: 1986 to 1995. www.isaaa.org
- James C., 1997. Global Status of Transgenic Crops in 1997. ISAAA Briefs No. 5.: 31
- James C., 2012. Global Status of Transgenic Crops in 2012. ISAAA Briefs No. 44
- James C., 2014. Global Status of Transgenic Crops in 2014. ISAAA Briefs No. 49
- Khan M.H., Lone A.A. and Wani S.H., 2013. Genetic engineering for crop improvement. *Jour PI Sci Res* 29 (1) : 5- 13
- Klümper W. and Qaim M., 2014. A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops. *PLoS ONE* 9(11): e111629
- Koziel M.G., Beland G.L., Bowman C., Carozzi N.B., Crenshaw R., Crossland L., Dawson J., Desai N., Hill M., Kadwell S., Launis K., Lewis K., Maddox D., McPherson K., Meghi R.M., Merlin E., Rhodes R., Warren W.G., Wright M. and Evola S.V., 1993. Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from *Bacillus thuringiensis*. *Nat Biotechnol* 11:194–200
- Krishna V.V. and Qaim M., 2008. Potential impacts of Bt eggplant on economic surplus and farmers' health in India. *Agricultural Economics* 38 167-180.
- Kulikov A.M., 2005. Genetically Modified Organisms and Risks of Their Introduction. *Russian Journal of Plant Physiology*, 52 (1): 99–111.
- Liana P.D., 2012. Transgenic Plants – Advantages Regarding Their Cultivation, Potentially Risks and Legislation Regarding GMO's. In: *Transgenic Plants –Advances And Limitations*, Y.Ö. Ciftci (ed), PP: 409-426.
- Moloney M.M., Walker J.M. and Sharma K.K., 1989. High efficiency transformation of *Brassica napus* using *Agrobacterium* vectors. *Plant Cell Rep* 8(4):238–242.
- Padgett S.R., Kolacz K.H., Delannay X., Re D.R., LaVallee B.J., Tinius C.N., Rhodes W.K., Otero Y.I., Barry G.F., Eichholtz D.A., Peschke V.M., Nida D.L., Taylorand N.B. and Kishore G.M., 1995. Development, identification, and characterization of a glyphosate-tolerant soybean line. *Crop Sci* 35:1451-1461
- Paine J.A., Shipton C.A., Chaggar S., Howells R.M., Kennedy M.J., Vernon G., Wright S.Y., Hinchliffe E. and Adams J.L., 2005. Improving the nutritional value of Golden Rice through increased pro-vitamin A content. *Nature Biotechnology* 23 (4): 482–7
- Perlak F.J., Deaton R.W., Armstrong T.A., Fuchs R.L., Sims S.R., Greenplate J.T. and Fischhoff D.A., 1990. Insect resistant cotton plants. *Bio/Technology* 8:939–943
- Thomison P., 2013. What's Enogen Corn? *Corn Newsletter* 40. <http://agcrops.osu.edu/corn/newsletters>
- Tsaftaris A.S., Polidoros A.N., Karavangeli M., Nianiou-Obeidat I., Madesis P. and Goudoula C. 2000. Transgenic crops: Recent developments and prospects. In: *Biological Resource Management-Connecting Science and Policy*, Balazs, E., Galante, E., Lynch, J.M., Schepers, J.S., Toutant, J.-P., Werner, D., Werry, P.A.T.J. (eds), pp: 187-203, Springer, Berlin
- Vaeck M., Reynaerts A., Höfte H., Jansens S., De Beuckeleer M., Dean C., Zabeau M., Van Montagu M. and Leemans J., 1987. Transgenic plants protected from insect attack. *Nature* 328, 33–37
- Van Lijsebettens M., Angenon G. and De Block M., 2013. Transgenic plants: from first successes to future applications. *Int. J. Dev. Biol.* 57: 461-465
- Wang Y, Cheng XC, Zhang Y, Liu J, Gao C, and Qui JL, 2014. Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew. *Nature Biotechnology* 32:947-951
- Wu F., 2006. Bt Corn's Reduction of Mycotoxins: Regulatory Decisions and Public Opinion. In: *Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Polic*, PP:179-200

Türkiye’de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Halis ARIOĞLU

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail):halis@cu.edu.tr

Öz

Yağ asitlerinin trigliseridleri olarak bilinen yağlar, insan beslenmesinde enerji kaynağı olarak önemli bir gıda maddesidir. Ayrıca, yağlar sanayi hammaddesi olarak da büyük öneme sahiptir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı (%91.7), bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır. Tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki bulunmaktadır. Bunların başında; soya, ayçiçeği, kolza, yerfıstığı, susam ve aspir gibi tek yıllık bitkiler gelmektedir. Ayrıca, zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gibi çok yıllık bitkiler de ham yağ üretiminde büyük önem arz etmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin ham yağ üretimi yanında, çok değişik faydaları bulunmaktadır. Soya ve yerfıstığı gibi baklagiller familyasına dahil yağlı tohumlu bitkiler, havanın serbest azotunu toprağa bağladıkları için, yetiştirildikleri bölgelerde tarım topraklarına önemli faydalar sağlamaktadır. 2014 yılı değerlerine göre dünya yağlı tohum üretimi 532 milyon ton olup, bunun önemli bir kısmını (%59.2) soya tohumu oluşturmaktadır. Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, gereksinim duyulan yağın büyük bir kısmı doğrudan ham yağ olarak veya yağlı tohum olarak ithal edilmek suretiyle karşılanmaktadır. 2014 yılı değerlerine göre Türkiye yağlı tohum üretimi 2.78 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar, yerli üretim olarak, yıllık yağ üretiminin ancak %28.1’lik kısmını karşılamaktadır. Yapılan değerlendirmelere göre, ham yağ temininde dışa bağımlılığımız yıldan yıla artarak devam etmektedir. 2014 yılı verilerine göre yağlı tohum ve türevleri için yurt dışına 4.286 milyon dolar döviz ödenmiştir. İyi bir planlama ile gereksinim duyulan yağlı tohumların tamamının, ülkemizde yetiştirilmesi açısından büyük bir tarımsal potansiyel bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yağlı tohumlu bitkiler, bitkisel yağ, bitkisel yağ üretimi, yağlı tohum üretimi

Oil Seeds and Crude Oil Production in Turkey, Problems and Solutions

Abstract

Oils known as triglyceride of fatty acids are very important food and energy source for human. In addition to human consumption, oils are very important for industrial as a raw material. Most of the oils (91.7%) used for human consumption comes from oil crops due to higher production cost and limit supply of animal fats. There are plenty of oil seed crops. Among these, soybean, sunflower, rapeseed, peanut, sesame and safflower are the prevailing annual oil crops. In addition to these annual oil crops, perennial crops such as palm, olive and coconut are also very important for crude oil production. Beside crude oil supply, oil crops have other extra benefits. Soybean and peanut are legume crops and supply nitrogen to the soils by symbiotic nitrogen fixation. The oil seeds production of the world was 532 million tons in 2014 and the highest rate of oil seed production (59.2%) comes from soybean. Due to a lack of oilseed production in Turkey, a large part of the needed requirements are imported directly as crude oil or oil seeds. In 2014, Oil seed production was 2.78 million tons in Turkey. This amount, as domestic production, meets only 28.1% of the annual oil production. According to the projections, our dependence on external supplies of crude oil continues to increase from year to year. In 2014, 286 million \$ has been paid for oil and its derivatives import. Turkey has a great agricultural potential to produce all of the required oil seeds with good planning

Keywords: Oil crops, Oil seed production, Vegetable oil, Vegetable oil production

Giriş

İçerdikleri yağ, protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlı tohumlar, aynı zamanda, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadırlar. Yağlı tohumlu bitkiler çok yönlü kullanım alanlarına sahip, asrın harika bitkileridir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için mutlak surette gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı, bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır (Arioğlu ve ark. 2010).

2014 yılı verilerine göre, dünya ham yağ üretimi toplam 192 milyon ton olup, bunun %91.7'si (176.0 milyon ton) yağlı tohumlardan, %8.3'ü (16.0 milyon ton) ise hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır (Anonim 2015a). Kişi başına yağ tüketim 26.3 kg olarak gerçekleşmiştir (üretilen yağın tamamının gıda amaçlı kullanılacağı varsayılmıştır).

Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağın alınması sonucu geriye kalan küspe, ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olduğu için, hayvan beslenmesi bakımından çok önemlidir. Yılda toplam bir milyar ton karma yem üretildiği ve yaklaşık 280-300 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanıldığı göz önüne alındığında, yağlı tohumlu bitkilerin dünya tarımı bakımından ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Karakuş 2014).

Ayrıca, bitkisel kökenli yağların; bio-dizel üretiminde ve sanayide hammadde olarak kullanılması da göz önüne alındığında, yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin önemi daha da artmaktadır. Soya ve Yerfıstığı gibi yağlı tohumlu bitkiler baklagiller familyasından oldukları için, havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak, toprakların verimliliğinin artmasına ve süreklilik kazanmasına katkıda bulunurlar (Arioğlu ve ark. 2010).

Dünya üzerinde yabani ve kültürel olarak yetiştirilen tek ve çok yıllık birçok bitkinin etli meyve kısmı, çoğunlukla da tohumları değişik oranlarda yağ içermektedirler. 2014 yılı verilerine göre; dünya yağlı tohum üretim miktarları toplam 532 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Zeytin, Hurma ve Hindistan cevizi üretimi hariç). Aynı dönemde ülkemizde ise bu miktar ancak 2.882.300 tonlara ulaşabilmiştir. Yağlı tohum üretiminin yeterli olmaması nedeniyle, aynı dönemde, yurt dışından 3.097.000 ton yağlı tohum ithal

edilmiştir. Bugün için ülkemizde toplam ekilebilen alanlar içerisinde yağlı tohumlu bitkilerin payı sadece %4.0 gibi düşük bir oranda iken, bu değer ABD'de %20.9, Çin'de %19.2, Brezilya'da %28.2, Hindistan'da %27.9 ve Arjantin'de %21 olarak gerçekleşmiştir. AB ülkelerinde ise bu oranın %30 dolaylarında olduğu bildirilmektedir (Anonim 2015a).

Yeryüzünde tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki olmasına rağmen, bugün sanayide işlenerek tohumlarından yağ elde edilen bitkilerin başında; Soya, ayçiçeği, çığit (pamuk), kolza, yerfıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş, keten, kenevir, jojoba, mısır (mısır özünden), zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gelmektedir. Bunlar içerisinde; Çığit, haşhaş, keten, kenevir ve mısır yağ elde etme amaçlı yetiştirilen bitkilerden olmayıp, yan ürün olarak tohumlarından yağ elde edilmektedir. Ayrıca; Jojoba, zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gibi bitkiler çok yıllık olup, diğerleri tek yıllık olarak yetiştirilmektedir (Arioğlu 2014).

Sahip olduğu farklı iklim özellikleri nedeniyle Türkiye'de, Jojoba, Hurma ve Hindistan cevizi dışındaki yağlı tohumlu bitkilerin tamamı başarıyla yetiştirebilmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizdeki mevcut potansiyelin değerlendirilmesi halinde, ülkemizin gereksinim duyduğu yağ ihtiyacı karşılanmış olacak ve bu sayede her yıl yurt dışına yağlı tohum ve türevleri için ödenen milyarlarca dolar tasarruf edilmiş olacaktır. Sadece 2014 yılında, bu amaçla yurt dışına 4.286 milyar dolar döviz ödenmiştir (Anonim 2014). Diğer taraftan, yağlı tohumlu bitkiler üretimi ile Türk tarımına önemli katkılar sağlanmış olacaktır.

2014 yılı değerlerine göre ülkemizde toplam 1.7 milyon ton gıda amaçlı bitkisel (150 bin ton/yıl zeytin yağı da ilave edilmiştir) yağ kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalara göre kişi başına yıllık ortalama 21.9 kg yağ tüketilmiştir. Ayrıca, 500 bin ton da sanayide (yem, boya, sabun, bio-dizel v.s.) hammadde olarak bitkisel yağ kullanıldığı belirlenmiştir (Anonim,2014). Dolayısıyla yıllık iç tüketim için toplam 2.2 milyon ton yağ ihtiyacımız bulunmaktadır (Bu miktara ihraç edilen yağ miktarı ilave edilmemiştir). 2014 yılı verilerine göre yerli kaynaklardan sağlanan toplam bitkisel ham yağ üretimi (180 bin ton Zeytinyağı + 717 bin ton diğer bitkisel yağlar) yaklaşık 897 bin ton olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında Türkiye nüfusunun

83 milyon olacağı varsayılarak yapılan bir hesaplama göre, gıda amaçlı ham yağ ihtiyacı 1.900 bin ton olarak hesaplanmıştır (23 kg/kişi/yıl X 83 milyon). Ayrıca, sanayide kullanılacak miktarın da yaklaşık 600 bin ton olacağı varsayıldığında, ülkemizin toplam yağ ihtiyacı yaklaşık 2.500 bin ton olarak hesaplanmıştır. 2014 yılında Zeytinyağı hariç, toplam ham yağ üretiminin 717 bin ton dolaylarında olduğu göz önüne alındığında, 2020 yılında yağlı tohum üretimimizin, bugünkü üretimin 3-4 katına çıkartılması gerekmektedir. Bu nedenle, bitkisel yağlı tohum üretim programlarımızın bu hedefler dikkate alınarak yapılması ve ülkemizde var olan üretim potansiyelinin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Türkiye'de yağlı tohum ve ham yağ üretimi ile üretimde yaşanan sorunları belirlemek, yağlı tohum ve ham yağ üretimini artırabilmek için ülkemizde var olan potansiyeli ortaya koymak, bu potansiyeli değerlendirebilmek ve var olan sorunları çözebilmek için alınması gerekli önlemleri belirlemektir.

2. Bitkisel Yağlar ve Önemi

Kimyasal olarak yağ; yağ asitlerinin trigliseridleri olarak bilinir ve üç yağ asidi ile bir gliserin molekülünün birleşmesinden meydana gelmiştir. Yağlar;

- Önemli bir enerji kaynağıdır
- A, D, E ve K gibi yağda çözünen vitaminleri içerirler (bitkisel yağlar E vitamini ihtiyacının ¾'ünü karşılar)
- Vücut yapısının gelişmesi için gerekli esansiyel (temel) yağ asitlerinin kaynağını teşkil ederler
- Yemeklere lezzet ve tat kazandırır
- Midenin boşalma süresini uzatarak acıkmayı geciktirirler
- Organların dış etkilerden korunmasını sağlarlar
- Sanayide hammadde olarak kullanılırlar ve
- Bio-dizel üretiminde kullanılırlar.

Yağlar, enerji kaynağı olarak insan beslenmesinde ayrı bir öneme sahiptirler. Zira; bir gram yağın vücutta yakılması sonucu 9,3 kalorilik bir enerji ortaya çıkarılmasına rağmen, 1 gr proteinin sağladığı enerji miktarı 4 kalori ve 1 gr karbohidratın sağladığı enerji miktarı ise 4.5 kaloridir (Arioğlu 2014).

Normal bir insanın günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için toplam 2800-3000 kaloriye gereksinim vardır. Bunun % 30-35'ini (850-900 kalori) yağlardan alması gerekmektedir. 1 gr yağın 9.3 kalorilik enerji verdiği göz önüne alındığında, bir insanın günde 95 gr yağ alması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Normal beslenme kurallarına göre, insanlar gereksinim duydukları toplam yağın 1/3' ünü sıvı olarak yemeklerle, 1/3' ünü katı yağ olarak kahvaltılarda ve 1/3' ünü de peynir, süt, fındık gibi besinlerle almalıdırlar. Yapılan hesaplamalara göre; yemeklerle ve kahvaltılarda alınması gerekli toplam yağ miktarı günlük 63 gr dır. Bu ise yılda kişi başına 23 kg yağ demektir. 2014 yılı verilerine göre de ülkemizde kişi başına tüketilen yağ miktarı 21.9 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar; Hindistan'da 15 kg, Çin'de 26 kg, ABD'de 57 kg ve AB ülkelerinde ise 60 kg olarak belirlenmiştir. Dünya ortalaması ise 26 kg/kişi/yıl olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2015a).

Yağlar, içerdiği yağ asitleri ve bunların oranlarına göre değer kazanırlar. Kimyasal yapı bakımından yağlar; doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağlar olarak 3 grupta toplanmaktadırlar. Bu üç grup tüm yağlarda mevcuttur, ancak oranları yağ cinslerine göre değişmektedir. Yağlarda bulunan doymamış yağ asitlerinin, doymuş yağ asitlerine oranı (P/S), önemli bir kalite faktörüdür. Bu oran, ne kadar yüksek olursa, yağların insan sağlığı açısından önemi de o kadar fazla olmaktadır.

Doymuş yağ asitleri yüksek olan yağlar, insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadırlar. Özellikle hayvansal kökenli yağlar doymuş yağ asitleri bakımından zengindirler. Bu nedenle insanlar ihtiyaç duydukları yağın en az % 30'unu bitkisel kökenli yağlardan karşılamalıdırlar ve bunlarda çoklu doymamış yağ asitleri içermelidir (Arioğlu ve ark. 2010).

Kroner kalp hastalıklarında en önemli risk faktörü, kandaki yüksek kolesterol seviyesidir. Kolesterol seviyesine vücut dışından gelen güçlü etkinin yağlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Ancak, yağların farklı kimyasal özelliklere sahip olmaları nedeniyle, kandaki kolesterol üzerine etkileri, farklı olmaktadır. Özellikle doymuş yağ asidi yüksek yağlarla beslenme, kandaki kolesterol miktarını arttırmaktadır (Arioğlu 2014).

Bitkisel kökenli yağlar, işlenerek, tek başına saf olarak doğrudan tüketildikleri gibi (Örneğin,

soya, ayçiçeği, mısırözü yağı gibi), birbirleriyle, belirli oranlarda karıştırılarak, farklı isimler (markalar) altında piyasaya sürülmekte ve insanlar tarafından gıda maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, bazı yağlar doğrudan sıvı olarak tüketildikleri gibi, hidrojenle doyurulmak suretiyle katılaştırılmakta ve bu şekilde tüketilmektedir. İnsan sağlığı bakımından katı yağların kalitesi, sıvı yağlara göre daha düşüktür.

3. Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Önemi

Dünya üzerinde yabani ve kültürel olarak yetiştirilen tek ve çok yıllık birçok bitkinin etli meyve kısmı, çoğunlukla da tohumları değişik oranlarda yağ içermektedirler. Tek yıllık bitkilerin başında; Ayçiçeği, Çiğit, Soya, Yerfıstığı, Susam, Kolza, Aspir, Haşhaş ve Hintyağı, çok yıllık bitkilerin başında ise; Zeytin, Hindistan cevizi (coco) ve Hurma (palm) gelmektedir.

İçerdikleri yağ, protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlı tohumlar, aynı zamanda, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadırlar. Sahip oldukları değerli içerik maddeleri nedeniyle, çok değişik kullanım alanlarına sahiptirler. Yağlı tohumlu bitkilerin önemi ana başlıklar halinde aşağıda özetlenmiştir.

3.1. Yağ Üretiminde Hammadde Olarak Kullanımı

Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı (%91.7) bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır. 2014 yılı verilerine göre dünya yağlı tohum üretimi 532 milyon ton olup (çok yıllık bitkiler hariç tutulmuştur), bundan 176 milyon ton ham yağ elde edilmiştir.

3.2. Karma Yem Üretiminde Kullanımı

Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağın alınması sonucu geriye kalan kısma küspe denilmektedir. Ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olan yağlı tohum küspeleri, hayvan beslenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Dünyada, yılda toplam bir milyar ton karma yem üretimi yapılmakta ve yaklaşık 280-300 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanılmaktadır (Karakuş 2014).

Esansiyel amino asit içeriği bakımından zengin olan yağlı tohum küspeleri, özellikle, kanatlı hayvan yemlerinin üretiminde

vazgeçilmez konumda olan temel yem hammaddesidir. Ayrıca, soya tohumları Tam yağlı soya (fullfat) olarak kanatlı yemlerinin üretiminde hammadde olarak oldukça fazla kullanılmaktadır.

3.3. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Toprak Verimliliğine Katkı Sağlarlar

Yağlı tohumlu bitkilerden olan soya ve yerfıstığı baklagil bitkisi oldukları için, köklerinde yaşayan Rhizobium bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlarlar. Bu şekilde hem kendi gereksinimleri olan azot miktarını karşılarlar, hem de kendisinden sonra ekilecek bitkilere organik madde ve azotça zengin bir toprak bırakırlar (Arioğlu 2014). Yapılan araştırmalara göre; soya bitkisi bir yetişme dönemi içerisinde yaklaşık olarak 25-30 kg/da azotu, yerfıstığı ise 15-20 kg/da azotu köklerinde yaşayan Rhizobium bakterileri sayesinde, havadan bitkiye transfer ederler. Biriktirilen bu azotun büyük bir kısmını kendileri kullanır, bir kısmını da kendilerinden sonra ekilecek bitkilere bırakırlar. Bu şekilde toprak verimliliğinde süreklilik sağlanmış olur.

3.4. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Yeşil Yem Olarak Kullanımı

Soya ve yerfıstığı gibi, yağlı tohumlu bitkilerin hasat sonrası artıkları (sap kısımları), proteince zengin oldukları için, hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Buğday samanı ile karşılaştırıldıklarında, besleme değerlerinin daha yüksek olduğu ve hayvanlar tarafından daha bir iştahla tüketildikleri saptanmıştır. Bununla birlikte soya ve kolza bitkileri yeşil ot, yada slaj yem olarak kullanılmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle de ülke hayvancılığına ayrı bir katkı sağlamaktadırlar.

3.5. Ekim Nöbeti Bitkisi Olarak Kullanımı

Tek yıllık olarak üretilen yağlı tohumlu bitkiler, birer çapa bitkisi oldukları için, yetişme süresi boyunca toprak çapalanarak havalandırılmakta ve yabancı otlar yok edilmektedir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkiler kendilerinden sonra ekilecek bitkilere temiz ve havalanmış bir toprak bırakırlar. Diğer taraftan, bazı yağlı tohumlu bitkiler kazık köklü oldukları için, ön bitkiye verilen ve yağışlarla toprak derinliğine doğru yıkanan bitki besin maddelerinden kolaylıkla yararlanırlar.

3.6. Arı Yetiştiriciliğinde Kullanımı

Yağlı tohumlu bitkilerden olan kolza ve ayçiçeği açık dölleme özelliğine sahip oldukları

Çizelge 1. Son 50 yıllık dönemde (1965-2014) dünyada yağlı tohum üretim miktarı (milyon ton) ve artış oranları (%) (Anonim 2015a)

Table 1. Global oil seeds production quantities (million tones) and relative increases (%) for last 50 years

Yıllar	Ayçiçeği	Çiğit	Soya	Kolza	Y.fıstığı	Aspir	Susam	Toplam
1965	8.0	35.7	31.7	5.2	15.8	0.5	1.7	98.6
1970	10.0	35.4	43.7	6.7	18.0	0.7	2.0	116.5
1975	9.9	36.0	64.2	8.8	19.1	1.0	1.7	140.7
1980	13.7	41.2	81.0	10.7	16.9	0.9	1.7	166.1
1985	18.9	50.7	101.2	19.2	21.0	0.9	2.3	224.2
1990	22.7	54.3	108.5	24.4	23.3	0.8	2.4	236.4
1995	26.3	56.7	127.0	34.2	28.8	0.8	2.5	276.3
2000	26.4	53.1	161.4	39.5	35.0	0.6	2.9	318.9
2005	30.7	66.7	209.7	45.3	36.5	0.6	3.3	392.8
2010	34.0	44.0	264.0	61.0	42.1	0.6	4.4	450.1
2014	40.0	45.0	315.0	71.0	45.2	0.6	4.8	521.6*
Oransal Değer (%)	7.67	8.63	60.39	13.61	8.67	0.11	0.92	100.0
Artış Oranı (%)	400.0	26.1	893.7	1265.4	186.0	20.0	182.4	429.0

*Yıllık 10.4 milyon ton da, diğer tek yıllık bitkilere ait yağlı tohumlar olmak üzere 2014 yılı toplam yağlı tohum üretimi 532 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Hurma, Hindistan cevizi ve Zeytin bu miktara dahil edilmemiştir).

*10.4 million annual tons/da, including seeds of other annual plants amounted to 532 million tons in 2014 (Palm, coconut and olive are not included in this amount)

için arılar tarafından tercih edilen bitkilerin başında gelirler. Her iki bitkinin de çiçeklenme süreleri, diğer bitkilere göre daha uzundur. Bu nedenle bal arıları tarafından daha uzun süre nektar kaynağı olarak kullanılırlar. Diğer taraftan, kolza bitkisinin çiçeklendiği dönemde, bal arılarının nektar toplayacakları başka bitki türü bulunmadığı için, bal arısı yetiştiriciliği bakımından ayrı bir önem taşırlar. Kolza bitkisinin nektar verimi diğer bitkilerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek oranda (Bazı kanola çeşitlerinde nektar miktarı 0.452 mg/çiçek/gün) olduğu saptanmıştır (Gizlenci ve ark. 2005).

3.7. Sanayide Hammadde Olarak Kullanımı

Yağlı tohumlardan elde edilen yağlar, gıda dışında sanayide çok farklı amaçlarda kullanılmaktadır. Bitkisel yağların en yaygın olarak kullanıldığı sanayi kollarının başında; sabun, şampuan, deterjan, kumaş boyaları, kozmetik ürünleri, ilaç, inşaat malzemeleri, zirai ilaç, dezenfektan, plastik, kâğıt, tutkal, matbaa mürekkebi ve cam macunu üretimi gibi sanayiler gelmektedir (Arioğlu 2014).

3.8. Bio-dizel Üretiminde Kullanımı

Yağların katalizator eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan ürüne bio-dizel denilmektedir. Son yıllarda dünya petrol fiyatlarında meydana gelen aşırı yükselme ve dalgalanmalar nedeniyle, gelişmiş ülkeler başta

olmak üzere pek çok ülkede petrole alternatif olabilecek yeni yakıt arayışı içerisinde girilmiş ve bu çalışmaların bir sonucu olarak da bitkisel yağlardan bio-dizel üretilmiştir. 2014 yılı değerlerine göre dünya biodizel üretimi 17 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Fosil kökenli yakıtların belirli bir süre sonra tükeneceği göz önüne alındığında, bitkisel yağlardan elde edilen bio-dizelin, buna bağlı olarak yağlı tohumların gelecekte ne derece önemli bir enerji kaynağı olacağı açıkça görülmektedir.

4. Dünya'da Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi

1965-2014 yıllarını kapsayan, son 50 yıllık dönem içerisinde dünya yağlı tohum üretimi ve üretiminde meydana gelen değişimler beşer yıllık dönemler halinde Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi, 1965 yılında dünya yağlı tohum üretimi 98.6 milyon ton iken (zeytin, hurma ve Hindistan cevizi hariç), 2014 yılında 532 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Son 50 yıllık dönemde dünya yağlı tohum üretiminde %429'luk bir artış sağlanmıştır. Yağlı tohum üretiminde en büyük artış kolza (%1.265) ve soyada (%894) tohumunda olmuştur. 2014 yılı değerlerine göre 532 milyon ton olan dünya yağlı tohum üretiminin büyük bir kısmı soya (%60.39) ve kolza (%13.61)'dan karşılanmıştır.

Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağın alınması sonucu geriye kalan kısma küspe

denilmektedir. Ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olan yağlı tohum küspeleri, hayvan beslenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Yılda toplam bir milyar ton karma yem üretimi yapılmakta ve yaklaşık 280-300 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanılmaktadır (Karakuş, 2014). Esansiyel amino asit içeriği bakımından zengin olan yağlı tohum küspeleri, özellikle, kanatlı hayvan yemlerinin üretiminde vazgeçilmez konumda olan temel yem hammaddesidir. Ayrıca, soya tohumları Tam yağlı soya (fullfat) olarak kanatlı yemlerinin üretiminde hammadde olarak oldukça fazla kullanılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, yağlı tohum üretimi dünya tarımı ve ekonomisi açısından çok büyük öneme sahiptir. 2013 yılı değerlerine göre ülkemizde işlenebilir tarım alanlarının ancak %4.0'ünde yağlı tohumlu bitkiler yetiştirilirken, bu oran ABD'de %20.9, Çin'de %19.2, Brezilya'da %28.2, Hindistan'da %27.9 ve Arjantin'de %21 olarak gerçekleşmiştir. AB ülkelerinde ise bu oranın %30 dolaylarında olduğu bildirilmektedir (Anonim,2015a).

2014 yılı değerlerine göre dünya bitkisel ham yağ üretimi ile ürün cinslerine göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2014 yılı verilerine göre dünya bitkisel ham yağ üretimi 176 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin sınırlı (16 milyon ton/yıl) ve pahalı olması nedeniyle, insan beslenmesi ve sanayi hammaddesi olarak gereksinim duyulan yağların %91.7'si bitkisel

yağlardan, %8.3'ü ise hayvansal kökenli yağlardan karşılanmaktadır. Son beş yıllık dönem içerisinde dünya bitkisel ham yağ üretimi 149 milyon tondan, 176 milyon tona yükselmiştir (%18.1 artış sağlanmıştır). Dünya ortalaması olarak kişi başına düşen yıllık toplam yağ tüketimi 26.3 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar; Hindistan'da 15 kg, Türkiye'de 21.9 kg, Çin'de 26 kg, ABD'de 57 kg ve AB ülkelerinde ise 60 kg olarak belirlenmiştir (Anonim 2015).

Dünya bitkisel ham yağ üretiminde %35.8'lik kısımla Palm yağı ilk sırada yer almıştır. Bunu %26.7 ile soya, %15.3 ile kolza ve %8.5 ile ayçiçeği izlemiştir. Bu yağların toplam üretim değeri (152 milyon ton), dünya bitkisel yağ üretiminin %86.3'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 2).

5. Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi

1965 - 2014 yıllarını kapsayan, son 50 yıllık dönem içerisinde Türkiye yağlı tohum üretimi ve üretiminde meydana gelen değişimler beşer yıllık dönemler halinde Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, Türkiye yağlı tohum üretimi 1965 yılında 763.500 ton iken, son 50 yıllık dönemde %264'lük bir artışla 2014 yılında 2.882.300 tona ulaşmıştır. Yağlı tohum üretiminde en büyük artış soya (%2960) ve kolzada (%1393) olmuştur. Soya üretimi 1987 yılında 250 bin tonlara ulaşmış, ancak uygulanan yanlış politikalar nedeniyle 30 bin tonlara kadar gerilemiştir. Son yıllarda uygulamaya konulan prim sistemi ile üretimde önemli artışlar (2013 yılında 180 bin tonlara ulaşmış) sağlanmıştır.

Çizelge 2. 2014 yılı değerlerine göre dünya bitkisel ham yağ üretimi (milyon ton) ve ürün cinslerine göre dağılımı (%) (Anonim 2015a)

Table 2. Global oil seeds production quantities (million tones) and relative increases (%) for last 50 years

Ürün Cinsleri	Ham Yağ Üretimi (Milyon Ton/Yıl)	Ürün Cinslerine Göre Dağılımı (%)
Palm	63.0	35.8
Soya	47.0	26.7
Kolza	27.0	15.3
Ayçiçeği	15.0	8.5
Yerfıstığı	5.2	3.0
Çiğit	5.0	2.8
Coco	3.3	1.9
Zeytin	3.3	1.9
Mısırözü	2.4	1.4
Susam	1.3	0.7
Diğerleri	3.5	2.0
Toplam	176.0	100

Çizelge 3. Son 50 yıllık dönemde (1965-2014) dünyada yağlı tohum üretim miktarı (milyon ton) ve artış oranları (%) (Anonim 2015a)

Table 3. Oil seeds production quantities (million tones) and relative increases (%) of turkey for last 50 years (1965-2014)

Yıllar	Ayçiçeği	Çiğit	Soya	Kolza	Yerfıstığı	Aspir	Susam	Toplam
1965	160	527.0	5.0	7.5	30.0	-	34.0	763.5
1970	375	640.0	12.0	3.1	37.0	-	36.0	1103.1
1975	488	768.0	6.8	0.5	40.0	-	33.0	1336.3
1980	750	800.0	2.3	11.5	41.0	-	26.0	1630.8
1985	800	828.0	25.0	0.5	59.0	-	45.0	1757.5
1990	860	1047.4	162.0	2.1	63.0	0.14	39.0	2173.6
1995	900	1262.6	5.0	-	70.0	0.13	30.0	2267.7
.2000	800	1295.1	44.5	0.2	78.0	0.02	23.0	2240.7
.2005	930	930.0	45.0	2.0	80.0	0.22	26.0	2013.2
2010	1000	1000.0	55.0	110.0	97.3	26.00	23.4	2311.7
2014	1200	1200.0	153.0	112.0	123.6	76.00	17.7	2882.3
Oransal Değer (%)	41.6	41.6	5.4	3.9	4.3	2.6	0.6	100
Artış Oranı (%)	650.0	127.7	2960.0	1393.0	312.0	192.3	-47.9	264.4

Bu durum diğer yağlı tohumlu bitkiler için de geçerli olmuştur. Zira; 2014 yılında kolza üretimi 112 bin ton ve aspir üretimi de 76 bin ton olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye’de yağlı tohum denildiği zaman akla ayçiçeği ve çiğit gelmektedir. Zira bu iki ürün Türkiye yağlı tohum üretiminin %83.2’sini oluşturmaktadır. Soya, kolza ve aspir üretiminde son yıllarda önemli artışlar gerçekleşmiştir. Türkiye’de yağlı tohum üretimine ayrılan alan, toplam ekilebilir alanların ancak %4’ünü oluşturmaktadır. Bu nedenle yerli üretimden sağlanan yağlı tohum miktarı, ülke gereksinimlerini karşılayamadığı için, her yıl yurt dışından binlerce ton yağlı tohum ve ham yağ ithal edilmektedir. Yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, 2014 yılında; 2.008 bin ton soya, 605 bin ton ayçiçeği, 437 bin ton kolza ve 170 bin ton da diğerleri (çiğit, aspir ve keten/ketencik) olmak üzere toplam 3220 bin ton yağlı tohum ithal edilmiştir. İthal edilen soya tohumunun büyük bir kısmı (1.211 bin ton) karma yem üretiminde fullfat olarak kullanılmıştır. Türkiye’de yılda ortalama 22 milyon ton karma yem üretildiği göz önüne alındığında, karma yem üretiminde kullanılan küspe ihtiyacının karşılanması bakımından yağlı tohum üretiminin ülkemiz ekonomisi açısından ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, karma yem üretiminde kullanılmak üzere, 2014 yılında toplam 1.560 bin ton yağlı tohum küspesi ithal edilmiştir. 2014 yılı değerlerine göre, Türkiye yurt dışından ithal ettiği yağlı tohum (1.8 milyon dolar) ve türevleri

için (2.5 milyon dolar) toplam 4.3 milyon dolar döviz ödemek zorunda kalmıştır.

Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yeterli olmamasının nedenleri;

- Günübirlik uygulanan yanlış tarım politikaları,
- Ürün planlamasının olmaması,
- Üretimdeki bilgi yetersizliği (eğitim ve yayım eksikliği) nedeniyle verimin düşük olması,
- Yağlı tohumlara uygulanan prim miktarını yeterli düzeyde olmaması ve zamanında ödenmemesi,
- Birim alandaki getirisinin düşük olması nedeniyle, yetiştirildikleri bölgelerdeki alternatif ürünlerle (buğday, mısır, şekerpancarı) rekabet edememesi,
- Dünya Ticaret Örgütü ile yapılan anlaşmalar gereği, yağlı tohum ve türevleri ithalatına getirilen fonların (vergi oranının) düşük olması veya vergilerden muaf tutulması,
- Yağlı tohumlardaki üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle dış pazar fiyatlarıyla rekabet edememesidir.

Son beş yıllık dönemde Türkiye’de bitkisel ham yağ üretim ile bu üretimin yerli ve yabancı kaynaklardan sağlanma oranları Çizelge 4’de verilmiştir.

2010 yılı değerlerine göre ülkemizde toplam 2.096 bin ton ham yağ üretilmiş ve bunun %36.21’i yerli tohumlardan karşılanmıştır. 2014 yılında ise toplam 3.213 bin ton ham yağ

Çizelge 4. 2010-2014 yıllarını kapsayan son beş yıllık dönemde Türkiye'de bitkisel ham yağ üretim durumu (Uğur 2015)

Table 4. Turkey's vegetable crude oil production status for the last 5 years (2010-2014)

Yıllar	Yerli Tohum Üretimi (1000 Ton)	Toplam Ham Yağ Üretimi (1000 Ton)	Yerli Tohumdan Ham Yağ Üretimi (1000 Ton)	Yerli Üretimin Payı (%)
2010	2.315	2.096	759	36.21
2011	2.613	2.399	815	33.97
2012	2.532	2.661	835	31.38
2013	2.677	2.853	991	34.74
2014	2.741	3.213	951	29.60
Ortalama	2.375,6	2.644,4	850,2	33.18

Çizelge 5. 2014 yılı değerlerine göre türkiye bitkisel ham yağ üretimi (milyon ton) ve ürün cinslerine göre dağılımı (%) (Uğur 2015)

Table 5. Turkey's vegetable crude oil production quantities (million tones) and percentages by crops (%) (Uğur 2015)

Ürün Cinsleri	Yerli (Tohumdan) Üretim (1000 Ton)	Oransal Değeri (%)	İthal * (Tohum+Yağ) Üretim (1000 Ton)	Oransal Değeri (%)	Toplam Ham Yağ Üretimi (1000 Ton)
Soya	27	13.30	176	86.70	203
Kolza	41	18.72	178	81.26	219
Ayçiçeği	492	31.46	1.072	68.54	1564
Çiğit	156	100	-	-	156
Zeytin	180	100	-	-	180
Mısırozü	30	34.09	58	65.91	88
Aspir	25	67.57	12	32.43	37
Keten/Ketencik	-	-	47	100	47
Palm	-	-	719	100	719
Toplam	951	29.6	2262	70.4	3.213

üretimi ve bunun da %29.60'ı yerli üretimden karşılanmıştır. Son beş yıllık ortalamaya göre Türkiye'de (zeytinyağı dahil) yıllık toplam 2.644.400 ton ham yağ üretilmiş ve bunun %33.18'i yerli tohumdan karşılanmıştır. Geri kalan %66.82'lik kısmı ise ham yağ ve yağlı tohum olarak ithal edilmiştir (Çizelge 4).

2014 Yılı değerlerine göre Türkiye bitkisel ham yağ üretimi ve ürün cinslerine göre dağılımı Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'in incelenmesinden de görüleceği gibi, 2014 yılında Türkiye bitkisel ham yağ üretimi 3.213 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun 951 bin tonu (%29.6) yerli üretimden, 2.262 bin tonu (%70.4) da ithal tohumdan (700 bin ton) ve doğrudan ham yağ ithalatı (1.562 bin ton) ile karşılanmıştır.

Bu değerlerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, ülkemizde yağlı tohum üretiminin yeterli olmaması nedeniyle, yağ ihtiyacının büyük bir kısmı yurt dışından yağlı tohum ve ham yağ olarak ithal edilmektedir. 2014 yılında sadece yağlı tohum (1.800 bin dolar) ve ham yağ (1.890 bin dolar) ithalatı için

toplam 3.690 bin dolar döviz ödenmiştir.

Toplam 951 bin ton olan yerli üretimin en büyük kısmını ayçiçeği yağı (%51.7) oluşturmaktadır. Bunu; zeytinyağı (%18.9) ve pamuk yağı (%16.4) izlemektedir. Diğerleri (%13) ise soya, kolza, mısırozü ve aspir yağlarından oluşmaktadır. 2.262 bin ton olan ithal yağın ise en büyük kısmını ayçiçeği (%47.4) ve palm (%31.8) yağı oluşturmaktadır. Geri kalan %20.8'lik kısmını ise soya, kolza, mısırozü, aspir ve keten/ketencik yağları oluşturmaktadır.

2014 yılında yurt içinde üretilen toplam 3.213 bin ton bitkisel ham yağın, %27'si ihraç edilmiş, geri kalan %73'de iç tüketimde farklı amaçlar için kullanılmıştır. Toplam iç tüketimdeki yerli üretimin payı da %43.4 olarak hesaplanmıştır. Bu demek oluyor ki, toplam bitkisel ham yağ ihtiyacımızın %56.6'sını yurt dışından ithal etmek zorunda kalıyoruz. İthal yoluyla tedarik edilen yağ miktarı da dikkate alındığında, toplam bitkisel yağ üretiminin %70.4'ü yurt dışından temin edilmektedir (Çizelge 5).

6. Türkiye’de Yağlı Tohum Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi

Türkiye’nin toplam yüz ölçümü 77.8 milyon ha olup, bunun 27 milyon hektarının tarıma elverişli olduğu belirtilmektedir. 2014 yılı değerlerine göre, tarıma elverişli alanların 21.3 milyon hektarı işlenerek bitkisel üretim yapılmaktadır. Ancak, yıllık yağışın yetersiz olması nedeniyle 4.2 milyon hektar alan nadasa bırakılmaktadır.

Yapılan bilimsel değerlendirmelere göre ülkemiz koşullarında nadas alanlarının 3.0 milyon ha olması gerekmektedir. 1.2 milyon ha alan gereksiz yere nadasa bırakılmaktadır. Zira, yıllık yağışı 400 mm’den az olan alanlarda nadas uygulaması önerilmektedir (Anonim 2015b).

Yapılan hesaplamalara göre ülkemizde işlenebilir tarım alanlarının ancak %4’lük kısmında yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Bu da yeterli olmamaktadır. 2020’li yıllarda, yağlı tohum üretiminin yeterli olabilmesi için, yağlı tohum ekim alanlarının %15 düzeylerine ulaşması, diğer bir ifadeyle yağlı tohum üretiminin, 7-8 milyon tonların üzerine çıkartılması gerekmektedir. Bu hedefler dikkate alınarak stratejiler geliştirilmelidir.

Türkiye’de yağlı tohum üretimini artırabilmek için öncelikli olarak yeni ekim alanları yaratmak (ekim alanlarının artırılması) ve üretimde verimliliğin artırılması gerekmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2015). Her iki yöntemin birlikte uygulanması halinde, belirlenen hedefe daha kısa sürede ulaşılabilir mümkün olacaktır. Ancak, ülkemizde, gerçekçi anlamda yağlı tohum üretiminin artırılması, ekim alanlarının artırılması ile mümkün olabilecektir. Bu nedenle, bölgelerin iklim (yağış ve sıcaklık) ve toprak özellikleri dikkate alınarak, her bölgede başarıyla yetişebilecek yağlı tohumlu bitkileri belirlemek ve bu bitkilerin ekimini sağlayabilecek gerekli ekonomik önlemlerin (teşvik edici) alınması gerekmektedir.

Ülkemizde yağlı tohum denildiğinde, öncelikli olarak ayçiçeği, soya, kolza ve aspir bitkileri akla gelmektedir. Yerfıstığı ve susam gıda amaçlı olarak üretilmekte, çığit ve mısırözü yan ürün olarak ortaya çıkmakta, zeytin ise çok yıllık olup, kısa zamanda üretimini artırmak mümkün görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye’de yağlı tohum üretimini artırabilmek için; ayçiçeği, soya, kolza ve aspir gibi bitkilerin üretimini artırabilecek yeni alanlar belirlenmeli ve bu bitkilerin üretimlerinin yaygınlaşması için

gerekli stratejiler geliştirilmelidir.

Mevcut yağ bitkilerinden soya, sulanabilen alanlarda, kolza yağışın kısmen de olsa yeterli olduğu bölgelerde, ayçiçeği sulu ve yarı kurak bölgelerde ve aspir ise yağışın yetersiz olduğu kurak bölgelerde (nadas alanlarında) yetişebilecek özelliklere sahip bitkilerdir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından, farklı iklim bölgelerine göre oluşturulan "Tarım Havzaları" ve bu havzalarda yetiştirilmesi önerilen ve destekleme kapsamına alınan yağlı tohumlu bitkiler Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6’nın incelenmesinden de görüleceği üzere; oluşturulan tarım havzalarına göre ülkemizde yağlı tohumlu bitkilerin üretimi bakımından önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Tarım havzalarına göre yağlı tohum üretimleri önerilirken bölgenin iklim özellikleri ile bitkilerin iklim istekleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan 30 farklı tarım havzasının 26’sında yağlık ayçiçeği, 21’inde kolza, 15’inde soya ve 21’inde de aspir üretimi önerilmektedir (Anonim 2015c). Yağlı tohum amacıyla yetiştiriliyor olmamasına rağmen, yan ürün olarak ortaya çıkan çığit, ülkemiz açısından önemli bir yağlı tohumdur. Bu nedenle, pamuk ekim alanları da dikkate alınır ise, 13 havzada pamuk üretimi önerilmekte ve desteklenmektedir. Yağlı tohum üretiminde, karlılığı sağlayan en önemli husus, ürüne ödenen primlerdir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkilerin ekim bölgeleri belirlenirken, oluşturulan havza sisteminin mutlak surette dikkate alınması gerekmektedir.

Ayrıca, gereksiz yere nadas uygulanan yaklaşık 1.3 milyon hektar alanın öncelikli olarak üretime açılması ve bu bölgelerde tahıl ekiminin devreye sokulması gerekmektedir. Zira, diğer bölgelerdeki tahıl ekiminin bu bölgeye kaydırılarak, boşalan alanlara yağlı tohumlu bitkilerin ekimi sağlanmalıdır. Farklı havzalarda 3.0 milyon hektar olarak belirlenen nadas alanlarında aspir bitkisini üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir. Belirtilen bu uygulamaların devreye sokulması ile ülkemizde gerçekleşmiş olacaktır.

Havzalarda yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanlarını artırabilmek için, kısa ve uzun vadede bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunların başında, Türkiye genelinde 5.0 milyon hektar dolaylarında olan sulanan alanların artırılarak, 8 milyon hektarlara

Çizelge 6. Tarım havzaları ve bu havzalarda yetiştirilmesi önerilen yağlı tohumlu bitkiler (Anonim, 2015c)
 Table 6. Agricultural basins and recommended oil seed crops (Anonim, 2015c)

Sıra No	Havzalar	Ayçiçeği	Kanola	Soya	Aspir	Pamuk
1	Güney Marmara	X	X	X	-	X
2	Batı Karadeniz	X	X	-	-	-
3	Kuzey Batı Anadolu	X	-	-	X	-
4	Doğu Karadeniz	-	X	-	-	-
5	Karasu Aras	X	-	-	-	-
6	Kuzey Marmara	X	X	-	X	-
7	Söğüt	X	X	-	-	-
8	Büyük Ağrı	X	X	X	X	-
9	Çoruh	-	-	-	X	-
10	Yukarı Fırat	X	-	-	X	-
11	Kıyı Ege	X	-	X	X	X
12	Van Gölü	X	-	-	X	-
13	Erciyes	X	X	-	X	-
14	Kaz Dağları	X	X	X	X	X
15	İç Ege	X	X	X	X	X
16	Gediz	-	X	X	-	X
17	Meriç	X	X	-	X	-
18	Yeşilirmak	X	X	X	X	-
19	Orta Karadeniz	X	X	X	-	-
20	Karacadağ	X	X	X	X	X
21	Zap	-	-	-	X	X
22	GAP	X	X	X	X	X
23	Batı GAP	X	-	X	-	X
24	Doğu Akdeniz	X	X	X	-	X
25	Kıyı Akdeniz	X	X	X	X	X
26	Ege Yayla	X	-	-	X	X
27	Orta Kızılırmak	X	X	-	X	-
28	Orta Anadolu	X	X	X	X	-
29	Fırat	X	X	-	X	-
30	Göller	X	X	X	X	X

çıkartılması gerekmektedir. GAP ve KOP gibi bölgesel bazda yeni proje bölgeleri oluşturulmalıdır.

7. Sonuç ve Öneriler

Normal beslenme kuralları dikkate alınarak geleceğe yönelik bir hesaplama yapıldığında; 2020 yılında Türkiye nüfusunun 83 milyon olacağı varsayılarak yapılan bir hesaplama göre, ülkemizin gıda amaçlı toplam bitkisel yağ gereksiniminin 1.900.000 ton olacağı gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca; sanayide kullanılacak miktarın da yaklaşık 600 bin ton olacağı dikkate alındığında, ülkemizin gereksinim duyduğu toplam yağ miktarı yaklaşık 2.500.000 tonlara ulaşmaktadır.

2014 yılında zeytinyağı hariç toplam ham yağ üretiminin 717 bin ton dolaylarında olduğu

göz önüne alındığında, 2020 yılında yağlı tohum üretimimiz bugünkü üretimin 3-4 katına çıkartılması gerekmektedir. Bu nedenle, bitkisel yağlı tohum üretim programlarımızın bu hedefler dikkate alınarak yapılması ve ülkemizde var olan üretim potansiyelinin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Türkiye'de yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanı, toplam ekilebilen alan içerisinde yaklaşık %4.0 gibi düşük bir pay alırken, bu değer ABD ve AB ülkelerinde yaklaşık %30 dolaylarında gerçekleşmektedir.

Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizde var olan mevcut potansiyel değerlendirilerek, gereksinim duyulan yağlı tohumları kendimiz üretmek zorundayız. Aksi takdirde gelecekte ülke olarak çok büyük zorluklarla karşılaşabiliriz. Bugün yağlı tohum

olarak en fazla ithalat yaptığımız Rusya ve Ukranya gibi ülkeler, yağlı tohum yerine, ham yağ ihraç etmeye başlamışlardır. Böyle devam ederse; yılda yaklaşık 2.5 milyon ton tohum işleme kapasiteli, ham yağ üretim tesisleri atıl duruma düşecektir. Ayrıca, yağlı tohumların işlenmesi sırasında ortaya çıkan küspe, karma yem üretimi için önemli bir yem hammaddesidir. Ham yağ işleme (kıırma) tesislerinin durması halinde, küspe ihtiyacının karşılanmasında tamamen dışarıya bağımlı hale gelinecektir. Bu durum ülke ekonomisinde büyük kayıplara neden olacaktır. Ayrıca, böyle devam ederse, ileride ham yağ bulmak bile zorlaşacak ve rafine edilmiş ambalajlı yemeklik yağ ithal etmek zorunda kalınacaktır. Bugün %55-65 olan kapasite kullanımı (yağ sanayindeki) çok aşağılara düşecektir.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki; palm ve Hindistan cevizi dışında kalan, yağlı tohumlu bitkilerin tümü, yazlık veya kışlık olarak ülkemizde yetişebilmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizdeki mevcut potansiyelin değerlendirilmesi halinde, hem ülkemizin gereksinim duyduğu yağ ihtiyacı karşılanmış olacak ve hem de %35-45 atıl kapasite ile çalışan yağ sektörüne, büyük katkılar sağlanmış olacaktır.

Son yıllarda yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, büyük boyutlara ulaşan ham yağ açığını kapatabilmek, ithal yoluyla döviz kaybını önleyebilmek, işlenmiş yağ ihraç ederek, ülkemize döviz kazandırmak ve Türk çiftçisinin gelir seviyesini yükseltebilmek için, yağlı tohumların üretimi konusunda, şu önlemlerin acilen alınması gerekmektedir (Arioğlu ve Güllüoğlu, 2008; Arioğlu ve ark., 2010; Kolsarıcı ve ark., 2015).

A. Kısa vadeli önlemler

1. Öncelikli olarak; ülkemizin yağ ve protein gereksinimleri göz önüne alınarak, yağlı tohumlu bitkilerin, en az tahıllar kadar stratejik öneme sahip bir ürün olduğu, her kesim tarafından kabul edilmesi gerekmektedir.

2. Türkiye’de yağlı tohum üretimini yönlendirmek üzere, değişik kesimlerin temsilcilerinden oluşan “Yağlı Tohumlar Konseyi” kurulmalıdır.

3. Yağlı tohum alımları ile görevli birlikler yeniden yapılandırılmalı, TMO ve Tarım Kredi Kooperatifleri de alımda görevlendirilmelidir.

4. İç piyasada sağlıklı bir fiyat oluşumunu sağlayabilmek için, yağlı tohum veya ham yağ ithalatı bir takvime bağlanmalıdır. Yani, üretim

döneminde, gümrük vergileri en üst düzeyde tutularak, ithalata kısıtlama getirilmelidir.

5. Yağlı tohumların fiyatları serbest piyasa koşullarına göre oluşturulmalıdır. Müdahale fiyatı (Dünya fiyatı) ile hedef fiyat (Ürün maliyeti + üretici karı) arasındaki fark, üreticilere prim olarak ödenmelidir.

6. Destekleme primleri gelir rekabetinin yağlı tohumlar lehine olacak şekilde verim ve parite dikkate alınarak ekim öncesi belirlenmeli ve ödemeler hasat sonrası hemen yapılmalıdır.

7. Adı üzerinde fark ödemesi olan desteklemeler dış piyasa ve iç piyasa fiyatlarına göre değerlendirilmelidir. İç piyasa fiyatlarının aşırı düzeyde düşmesi durumunda, prim miktarının derhal artırılması gerekmektedir. Bu şekilde yağlı tohum üreticisinin fiyat düşmesinden dolayı mağduriyeti önlenmiş olur.

8. Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminde kullanılan girdilere uygulanan dolaylı vergiler azaltılarak, ürün maliyetinin, dış pazarlarla rekabet edebilecek düzeylere indirilmesi sağlanmalıdır. Yağlı tohum üretimi düşük faizli kredilerle desteklenmelidir.

9. Şekerpancarı ekim alanlarında, şeker fabrikaları ve şeker şirketi vasıtasıyla pancarla ekim nöbetine girebilecek ayçiçeği, soya ve kolza bitkilerine alım garantisi verilmeli, aynı ve nakdi yardımlar ve prim farkı ödemesi yapılmalıdır.

10. Taban fiyatları belirlenirken, ayçiçeği ile buğday fiyatları arasındaki denge (fiyat paritesi), çok iyi düzenlenmelidir (Ayçiçeği fiyatı, buğday fiyatının 2.5-3 katı olmalıdır).

11. Yağlı tohumların üretiminde birim alandan elde edilen verimin artırılabilmesi için, Tarım Bakanlığı elemanları tarafından etkin bir yayım hizmetinin sunulması sağlanmalıdır.

12. 2014 yılı destekleme prim ödemelerine ilişkin yayımlanan tebliğde, patates siğil hastalığı nedeniyle patates alanlarında ekilecek aspir, kolza, soya ve yağlık ayçiçeği üretimi yapan üreticilere, aldığı fark ödemesi desteğine % 50 ilave ödeme yapılacağı bildirilmiştir. Bu alanlarda yağlı tohumlu bitkilerin ekim nöbetine hızla kazandırılması ve çiftçilerin dikkatinin bu bitkilere çekilmesi bakımından bu oranın %100 olacak şekilde artırılması gerekir.

13. Gereksiz yere nadas uygulanan yaklaşık 1.3 milyon hektar alanın öncelikli olarak üretime açılması ve bu bölgelerde tahıl ekiminin devreye sokulması gerekmektedir. Zira, diğer bölgelerdeki tahıl ekiminin bu bölgeye kaydırılarak, boşalan alanlara yağlı tohumlu bitkilerin ekimi sağlanmalıdır.

14. Farklı havzalarda 3.0 milyon hektar olarak belirlenen nadas alanlarında, aspir üretiminin yaygınlaşmasını sağlanmalı ve bunun için de primlerin yüksek tutulması gerekmektedir.

15. Soya'da 30 Haziran olarak belirlenen tohum faturası teslim tarihi, 20 Temmuz olarak değiştirilmelidir.

16. Mısır alımlarında 40 Tl/ton olarak uygulanan prim miktarının, 20 Tl/da'a çekilerek, aradaki fark soya primlerine ilave edilmelidir.

B. Orta vadeli önlemler

1. Yağ bitkilerinin tohumluk sorunu çözümlenmeli, üreticiye daha kaliteli (hibrit) ve ucuz tohumluk verme yolları aranmalıdır.

2. Türkiye genelinde münavebe uygulaması zorunlu hale getirilmeli ve takip sistemi oluşturulmalıdır.

3. GAP bölgesinde, "Master Programı" çerçevesinde, yağlı tohumlu bitkiler için ön görülen üretim hedeflerine ulaşabilmek için, başta soya olmak üzere, ayçiçeği, kolza, yarfıstığı ve susam gibi bitkilerin üretimleri planlı bir şekilde teşvik edilmelidir.

4. Pamuk'da lif randımanı ve lif kalitesi yanında, tohumunda yağ oranı ve yağ kalitesi yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesine öncelik verilmelidir.

5. Asperde verim düşüklüğünün giderilmesi, ekim nöbetinde daha etkin bir şekilde kullanılması amacıyla kışa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine önem verilmelidir.

C. Uzun vadeli önlemler

1. Dünya Ticaret Örgütü ile yapılan anlaşmalar gereği, yağlı tohum ve ham yağ ithalatındaki sınırlamayı kaldıran vergi oranlarının ülkemiz lehine yeniden düzenlenmesi gerekir.

2. GAP ve KOP projelerinin tamamlanması için gerekli yatırımlara hız verilmelidir. Yeni sulanabilir alanlar devreye sokulmalıdır.

3. Türkiye genelinde 5.0 milyon hektar dolaylarında olan sulanan alanların artırılarak, 8.0 milyon hektarlara çıkartılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2014. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri, www.bysd.org
- Anonim, 2015a. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi, http://www.fao.org
- Anonim, 2015b. TÜİK Yayınları, Ankara.
- Anonim 2015c. www.tarim.gov.tr/tarim havzaları
- Arioğlu, H., Güllüoğlu, L., 2008. Türkiye'de Yağlı Tohum Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi ve Üretimi Artırabilmek İçin Alınması Gerekliliği Önlemler. Bitkisel Yemeklik Yağlar Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, s.26-37
- Arioğlu H.H., Kolsarıcı Ö., Göksu A.T., Güllüoğlu L., Arslan M., Çalışkan M., Söğüt T., Kurt C. ve Arslanoğlu F., 2010. Yağ Bitkileri Üretiminde Artırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, s. 361-376, Ankara
- Arioğlu H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı Ders Kitabı. Genel Yayın No:220, Ders Kitapları Yayın No:A-70. Adana, 204 S
- Gizlenci Ş., Korkmaz A., Acar M. ve Seyis F., 2005. Kolza (Kanola) Tarımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enst. Yayınları, 80 s. Samsun
- Karakuş M.Ü., 2014. 12. Uluslararası Yem Kongresi Açılış Konuşması. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Dergisi. Sayı.70:29-40s, Ankara
- Kolsarıcı Ö., Kaya K.D., Göksoy A.T., Arioğlu H., Kulan E.G. ve Day S., 2015. Yağlı Tohum Üretiminde Yeni Arayışlar. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, s. 401-425, Ankara
- Uğur A.E., 2015. Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Bitkisel Yağlar. www.bysd.org

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

YAZIM KURALLARI

1. Dergide, Tarım Bilimleri; Tarla bitkileri (yetiştirme teknikleri, üretimi, fizyolojisi, ıslahı ve genetiği, gıda - gıda bilimi, teknolojisini, muhafazası, güvenliği, bitki koruma, ekonomi), Bitki biyoteknolojisi, Bitki genetik kaynakları ve biyolojik çeşitlilik, Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama ile ilgili konularda orijinal araştırmalara ve derlemelere yer verilir.
2. Dergi haziran ve aralık aylarında olmak üzere yılda iki sayı olarak yayınlanır.
3. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe ve İngilizce olarak yazılabilir.
4. Dergi Yayın Kurulu dergiye gelen makalenin konusu ile ilgili en az iki hakemin görüşünü aldıktan sonra dergide yayınlanıp yayınlanmayacağına karar verir. İki hakem görüşü farklı olduğu takdirde, üçüncü bir hakemin görüşü alınır.
5. Dergide yayınlanacak makalenin daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış ve yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Buna ilişkin yazılı belge makale ile gönderilmelidir.
6. Araştırmaya makalesinde Doktora ve Yüksek Lisans tezinin tamamı veya bir kısmı verilecekse başvuru sırasında bu durum mutlaka belirtilmelidir.
7. Sonuçlarının üzerinde 10 yıldan fazla süre geçmiş araştırmalar yayınlanmaz.
8. Dergiye daha önce teklif edilen fakat basılması uygun görülmeyen yada yazarının talebi üzerine iade edilen makaleler kısmen değiştirilse bile değerlendirilmeye alınmadan Yazar/yazarlarına iade edilir.
9. Dergide yayınlanacak makalelerin bilimsel verilerinden, sonuçlarından ve etik kurallara uygun olup olmadığından yazarlar sorumludur.
10. Yayınlanmasına karar verilen makaleler üzerinde ekleme ve çıkarma yapılamaz.
11. Yayın süreci tamamlanan makaleler geliş tarihi esas alınarak basılır.
12. Yayınlanan makalelere telif ücreti ödenmez. Makaledeki sorumlu yazara basılı dergiden 1 adet gönderilir.
13. Yazar, makalenin ne türde bir (araştırma, derleme vb.) eser olduğunu belirtmelidir.
14. Makale, A4 boyutundaki kâğıdın tek yüzüne, sağ-sol ve alt-üst marjin boşlukları 3 cm olacak şekilde, 10 punto v5 Arial yazı karakteri kullanılarak Microsoft Word programında yazılmalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.
16. Makale dispoziyonu Başlık, Yazar(lar), Yazar adres(ler)i, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Keywords, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Teşekkür (gerekli ise) ve Kaynaklardan oluşmaktadır. Bölüm başlıkları koyu (Bold) yazılmalıdır. Derlemeler bunun dışında tutulabilir.
17. Başlık, kısa, makalenin içeriğini tam olarak yansıtabilecek şekilde Bold ve 13 punto ile ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
18. Yazar(lar) isimleri başlıktan sonra 11 punto ile yazılmalı, unvan kullanılmamalı, yazar adresleri yazar isimlerinin altına 10 punto ile yazılmalı ve sorumlu yazar e-mail adresi belirtilmelidir. Metin 10 punto ve 1 satır aralığı ile yazılmalıdır. Sayfa numarası verilmemelidir.
19. Öz, 200 kelimeyi aşmayacak, çalışmanın amacını ve sonucunu içerecek şekilde 9 punto, düz ve tek sütun olarak hazırlanmalıdır. Anahtar Kelimeler Öz ve Abstract'ın hemen altında, en fazla 5 adet olarak verilmelidir.
20. Öz ve Abstract bölümlerinden sonraki bütün bölümler iki sütun halinde ve sütunlar arasında 0.5 cm boşluk bırakılarak hazırlanmalı, şekil ve çizelgeler dahil 15 sayfayı geçmemelidir.
21. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içerisine yerleştirilmelidir. Şekil ve çizelgelerin eni 15 cm'yi geçmemeli, sayfanın başına veya sonuna yerleştirilmeli ve metin içerisinde ardışık numaralandırılmalıdır. Çizelge içerikleri en az 8 punto olmalı ve ondalıklı rakamlarda nokta "." kullanılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde, şekil başlıkları ise şeklin altında yer almalı ve en az 9 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri ile ilgili verilen alt bilgiler en az 7 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Çizelge ve şekillerin İngilizce başlıkları, Türkçe başlığın hemen altına italik olarak yazılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte ve en az 300 dpi kalitede olmalıdır. Metin içerisinde yer alan fotoğraflar tek bir sayfada yer almalı ya/yada birbirini takip eden sayfalarda yer almamalıdır. Metin içerisindeki ölçü birimlerinde uluslararası standart birimler (SI) kullanılmalı, yapılacak diğer kısaltmalarda ulusal ve/veya uluslararası kısaltmalar esas alınmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır.
22. Kaynaklar, Makale de yapılan atıflar ve kaynakların "Kaynaklar" kısmında verilmesinden, yanlış atıf ve kaynak gösteriminden yazar/yazarlar sorumludur. Makale içerisinde yapılan tüm atıflar ve kaynaklar yazarların soyadlarına dikkate alınarak aşağıdaki örneklere uygun olarak alfabetik sıra ile ve makalenin yazıldığı orijinal dilde verilmelidir.

Kaynağın sonuna nokta (.) işareti konulmamalıdır. Makale de atıf yapılan dergi /dergilerin isimleri kısaltma yapılmadan tam adı ile yazılmalıdır. Yararlanılan kaynaklar makalenin en sonunda Kaynaklar başlığı altında 9 punto ve çift sütun halinde verilmelidir. Kaynaklar kısmında asıllı girinti 1 cm olmalıdır.

Makalede yararlanılan Türkçe kaynaklara ilişkin atıf metin içinde "Yazarın soyadı yıl" (1 yazar için (Ottekin 2012), 2 yazar için (Ottekin ve Pehlivan 2012), Üç ya da daha fazla yazar için (Ottekin ve ark. 2012) yöntemine göre yapılmalıdır. Yazar/yazarlara atıf yapılacaksa sadece yayının yılı parantez içine alınarak, Ottekin (2012), 2 yazar için Ottekin ve Akan (2012), Üç ya da daha fazla yazar için Ottekin ve ark. (2012) şeklinde verilmelidir. Makalede yararlanılan Türkçe dışındaki kaynaklara ilişkin atıf metin içinde "Yazarın soyadı yıl" (1 yazar için (Park 2012), 2 yazar için (Park and Rouse 2012), Üç ya da daha fazla yazar için (Park et al. 2012)) yöntemine göre yapılmalıdır. Aynı yazar/yazarlara aynı yıl içinde birden fazla yayını ilişkin atıf metin içinde varsa, yıldan sonra küçük harfler verilmelidir ((Kaya ve Kaya 2012a), (Kaya ve Kaya 2012b)). Aynı yazara ait birden fazla makaleye metin içinde atıf yapılacaksa yıldan sonra noktalı virgül (;) işareti ile ayırt edilmelidir. Örnek: (Ottekin 2002; 2010; 2012). Metin içerisinde aynı bilgi grubuna birden fazla atıf yapılması gerekli ise atıflar arasında noktalı virgül (;) kullanılmalıdır (Ottekin ve Akan 2011; Ottekin ve ark. 2012; Park et al. 2012). Atıf sıralaması yıla göre yapılmalı, aynı yılda birden fazla atıf var ise o yıl sıralaması alfabetik olarak yapılmalıdır. Tercih edilmemekle birlikte mutlaka bilginin kaynağı belirli bir sayfadan ya da sayfalardan alındığı belirtilmek istenirse (Kaya 2011, s 34; Ottekin ve Pehlivan 2012, s 103-133) biçiminde gösterilmelidir.

Kaynak Listesi

Dergiden alınmış ise;

Ottekin A., 2008. Maltlık arpa hatlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2):31-38

Ünal S. ve Fıncıoğlu H.K., 2010. Korunga hat ve populasyonlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(2):681-701

McNeal F.H., Konzak C.F., Smith E.P., Tate W.S. and Russell T.S., 1971. A uniform system for recording and processing cereal research data. Plant Pathology, 34(4):121-142

Kitaptan alınmış ise;

Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. 295 s, Ankara

Park R., 1970. Physical Properties of Plant Materials. Plant and Animal Science Publishers, Sındey

Kitaptan bir bölüm alınmış ise;

Dönmez E., 2008. Buğday Yetiştiriciliği. (Ed: S. Yazar), Seleksiyon ıslahı, TARM Ofset, Ankara, s. 14-45

Yazarı Belirtilmeyen Kurum Yayınlarından alınmış ise :

Anonim, 2006. Tarım İstatistikleri Özeti 1987-2006. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu

İnternette ortamından alınmış ise;

Anonim, 2010. <http://tarlabitkileri.gov.tr> (Erişim tarihi: 19.01.2013)

Tezden alınmış ise;

Mert Z., 2005. Türkiye'de tescilli arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium* yaprak lekesi hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Ankara

Düşünceli F., 1995. Influence of environmental conditions on populations of *Thanatephorus cucumeris* Frank Donk and their control by seed treatments on maize and cotton. PhD Thesis, Oxford University (Unpublished), UK

Kongre/Sempozyum Kitabından alınmış ise;

Çetin L., Düşünceli F. ve Albustan S., 2001. Ankara ili Haymana ve Polatlı ilçeleri buğday hastalılarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi. Bildiriler (I): 3-6 Ekim, Ankara, s. 324-328

Zencirci N. and Hayes P.M., 1990. Effect of scald (*R. secalis*) on yield and yield components of twelve barley (*H. vulgare*) genotypes. Proceedings of the 7th International Congress on Plant Protection, 06-13 May, İzmir, Turkey, pp. 175-179

Dergi iletişim adresi:

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Şehit Cem Ersever Cad. No: 9-11 06170 Yenimahalle Ankara

E-posta: tarmdergi@gmail.com

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Yayın Kurulu Başkanlığına

Yayınlanmak üzere sunduğumuz
.....
..... isimli makalenin
..... tarafından hazırlandığını ve orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını, makalede yer alan bütün yazarlar tarafından görüldüğünü ve sonuçlarının onaylandığını bildirmiş(ler)tir. Makale ile ilgili bütün yayın hakları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi yayın kuruluna devredilmiştir.

Tarih:

Sorumlu Yazar Adı-Soyadı:

Adresi:

e-mail:

Telefon:



TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Şehit Cem Ersever Cad. No: 9 Yenimahalle/ANKARA

Tel: (0-312) 343 10 50 Faks: (0-312) 327 28 93

arastirma.tarim.gov.tr/tarlabitkileri