



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 **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
NUMBER **2**

2016



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

Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agricultural Sciences Database.

TUBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik Veri Tabanında Yer Almaktadır.

Hosted by TUBİTAK-ULAKBİM Turkish Journal Park Academic Database.

TUBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik EBSCO Veri Tabanında Yer Almaktadır.

Hosted by Turkish JournalPark Academic EBSCO Database.

CROSSREF® Veri Tabanı Tarafından Taranmaktadır.

Indexed by CROSSREF® Database.

Makaleler DOI numarası ile 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. Asuman KAPLAN EVLİCE

Dr. Erol KARAKURT

Dr. Alaettin KEÇELİ

Grafik Tasarım/ Graphic Design

Filiz ERYILMAZ

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: tarmdergi@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

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Journal of Field Crops Central Research Institute

CİLT
VOLUME 25

SAYI
NUMBER 2

2016

ISSN : 1302-4310

E-ISSN : 2146-8176

Danışma Kurulu* / Advisory Board*

Prof. Dr. Alptekin KARAGÖZ	Aksaray Üniversitesi Aksaray Teknik Bilimler Meslek Y.O. - Aksaray
Prof. Dr. Aydın AKKAYA	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. Ziraat F. - K. Maraş
Prof. Dr. Ayhan ATLI	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Şanlıurfa
Prof. Dr. Berrin ÖZKAYA	Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Dilek BAŞALMA	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL	Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hayrettin EKİZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. İlhami BAYRAMİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Eskişehir
Prof. Dr. Melahat AVCI BİRSİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat F. - Çanakkale
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen - Edebiyat F. - Bolu
Prof. Dr. Saime İKİNCİKARAKAYA	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Sait ADAK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Serkan URANBEY	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Suzan ALTINOK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Temel GENÇTAN	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Tekirdağ
Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Konya
Doç. Dr. Kağan KÖKTEN	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Bingöl
Doç. Dr. Muharrem KAYA	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Isparta
Doç. Dr. Taner AKAR	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Antalya

* Bilim danışmanları alfabetik sıraya göre dizilmiştir.

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME

25

SAYI
NUMBER

2

2016

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

**Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi
Hakemli Olarak Yılda İki Kez Yayınlanmaktadır**

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Arzu UÇAR TÜRKER

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Prof. Dr. Aydın AKKAYA

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Bülent GÜLÇUBUK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof. Dr. Fatih KILLI

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hakan ULUKAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hasan BAYDAR

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. İsmet BOZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

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

CİLT
VOLUME **25**

SAYI
NUMBER **2**

2016

ISSN : 1302-4310

E-ISSN : 2146-8176

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Sevgi ÇALIŞKAN

Ömer Halisdemir Üniv. Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fak. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ

Aksaray Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. Faruk TOKLU

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Mahmut KAPLAN

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Tolga KARAKÖY

Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **25**

SAYI
NUMBER **2**

2016

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

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

Kırıkkale İlinde Doğrudan Ekim Sisteminin Yaygınlaştırılmasına Yönelik Bir Alan Uygulaması ve Sonuçlarının Çiftçi Açısından Değerlendirilmesi

A Field Application in the Extension of Direct Seeding System in Kırıkkale Province and Evaluation of Its Results with Regard to Farmers

S. Karabak, R. Taşcı, M. Karaçam, R.Kodaş, M. Güneş, H. Yılmaz145

Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Bazı Fiğ (*Vicia spp.*) Türlerinin Ot Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

The Effects of Different Sowing and Harvest Times on Forage Yield and Quality of Some Vetch (*Vicia spp.*) Species Under Isparta Ecological Conditions

E. Güzeloğulları, S. Albayrak158

Nevşehir İl Meralarının Floristik Özellikleri

Floristic Features of Rangelands in Nevşehir Province

B. Şahin, S. Ünal, Z. Mutlu, A. Mermer, Ö. Urla E, Ünal, M. Aydoğdu, K. A. Özaydın, O. Aydoğmuş166

Ana Ürün Koşullarında Bazı Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Hat ve Çeşitlerinin Aksaray Bölgesine Adaptasyonu Üzerine Çalışmalar

Studies on Adaptation Abilities of Some Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Varieties and Lines Under Main Crop Conditions of Aksaray Region

M. Mert, E. İlker176

Einkorn Wheat (*Triticum monococcum ssp. monococcum*) Tolerates Cold Stress Better than Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) During Germination

Siyez Buğdayı (*Triticum monococcum ssp. monococcum*) Çimlenme Döneminde Soğuğa Ekmeklik Buğdaydan (*Triticum aestivum* L.) Daha İyi Dayanmaktadır

D. Aslan, B. Ordu, N. Zencirci182

Çinko Uygulamasının Makarnalık Buğdayın (*Triticum durum* Desf.) Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkisi

The Effect of Zinc Application on Yield and Quality Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Genotypes

H. Aktaş193

The Effect of Photoperiod on the Biomass and Quality Variables of Certain *Origanum* spp.

Gün Uzunluklarının Bazı Kekik (*Origanum* Spp.) Türlerinde Biyolojik Kütle ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması

R. B. Bagdat, A. Vyas, L.E. Craker202

Determination of Morphological and Phenological Properties of Faba Beans Grown in Eastern Mediterranean Region of Turkey

Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bakla Genotiplerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi

O. Sözen, U. Karadavut209

Derleme (Review)

Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek

From Genetic Resources to Landraces and Registered Varieties; Wheat and Bread in Turkey

F. Özberk, A. Karagöz, İ. Özberk, A. Atlı218

Kırıkkale İlinde Doğrudan Ekim Sisteminin Yaygınlaştırılmasına Yönelik Bir Alan Uygulaması ve Sonuçlarının Çiftçi Açısından Değerlendirilmesi

*Sevinç KARABAK¹ Rahmi TAŞCI¹ Musa KARAÇAM¹ Recep KODAŞ¹
Mustafa GÜNEŞ² Hacı YILMAZER²

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

²Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Kırıkkale

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

Geliş Tarihi (Received): 15.10.2015

Kabul Tarihi (Accepted): 20.10.2016

Öz

Çevre bilincinin gelişmesi ile toprağı ve bitkiyi koruyan korumalı tarım sistemleri giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Korumalı tarım sistemi içinde, özellikle azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemleri önemli ölçüde yer almaktadır. Bu çalışma ile; ekonomik korumalı tarım sistemlerinden biri olan doğrudan ekim sisteminin ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen buğday çeşitlerinin Kırıkkale ilinde yaygınlaştırılması, yörenin tarımsal, sosyal ve kültürel bakımdan kalkınmasına katkı sağlanması, araştırmacı-yayımcı-üretici arasındaki işbirliğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Kırıkkale Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü kayıtlarına göre; ilde en fazla uygulanan ekim nöbeti sistemi nadas/buğday ekim nöbeti olduğundan yaygınlaştırma çalışmaları nadas/buğday ekim nöbeti uygulanan alanlarda yürütülmüştür. Aynı zamanda yapılan anket çalışmaları ile üreticilerin uygulamaları, doğrudan ekim sisteminin yaygınlaştırılması konusundaki düşünceleri, önerileri ve üretimde karşılaştıkları problemler ortaya konulmuştur. Çalışma süresince yürütülen demonstrasyon çalışmaları ile değişken masraflarda %72 oranında azalma olduğu belirlenmiş ve sistem üreticilere Kırıkkale buğday üretim alanlarında uygulamalı olarak gösterilmiştir. Çalışma sonucunda önerilen ekim sistemlerinin geliştirilmesi için öncelikle tanıtımların artırılmasına ve özendirici teşvik ve desteklere ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, azaltılmış toprak işleme, doğrudan ekim, korumalı tarım, Kırıkkale

A Field Application in the Extension of Direct Seeding System in Kırıkkale Province and Evaluation of Its Results with Regard to Farmers

Abstract

Conservation agriculture systems protecting the soil and plant have gradually began to spread become along with the development of environmental awareness. Conservation agricultural system significantly involves the methods of reduced tillage and direct planting in particular. In this study, it is aimed to extend the wheat varieties developed by Central Research Institute for Field Crops and direct seeding system which is one of the economic conservation agricultural in Kırıkkale province; to contribute the agricultural, social and cultural development of the region; to develop the collaboration between researcher, extension practitioner and producer. The extension studies have been conducted in the fields where fallow / wheat rotation is applied since fallow/wheat rotation is the most applied rotation system in the province according to the records of Kırıkkale Food, Agriculture and Livestock Directorate. The applications of producers, their thoughts on the extension of direct seeding system, recommendations and the problems encountered during production have been put forwards with the survey studies performed simultaneously. It has been determined that there is 72% decrease in variable costs and the system has been shown to the producers in practice in the wheat production fields of Kırıkkale by the demonstration works carried out during the study period. As a result of the study, it has been determined that increasing the promotions and encouraging incentives and supports are needed primarily in order to develop the recommended systems.

Keywords: Wheat, reduced tillage, direct seeding, conservation agriculture, Kırıkkale

Giriş

Dünya'da ve Türkiye'de son yıllarda çevre bilinci ve sürdürülebilirlik kavramının gelişmesiyle birlikte toprağın ve suyun korunmasına yönelik üretim sistemleri önem kazanmıştır. Artan enerji masraflarının azaltılması ve daha fazla net kar isteği, konu üzerinde çalışan her kesimi alternatif toprak işleme yöntemlerinin araştırılmasına yönlendirmiştir. Bu yaklaşımlarla ortaya çıkan korumalı tarım, tohum yatağı hazırlığı için yapılan üretim faaliyetlerini azaltarak uzun dönemde çevre ve diğer canlılar üzerindeki etkisini dikkate alan bir sistemdir. Korumalı tarım sistemi içinde ise azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemleri öne çıkan metotlar olarak dikkat çekmektedir. Bu nedenle; özellikle doğrudan ekim sistemleri konusunda yapılan araştırmalar günümüzde daha fazla değer ve yoğunluk kazanmıştır.

Genel olarak korumalı tarım, toprak işlemeyi azaltan, değiştiren ve ortadan kaldıran yöntemlerden birini içerir ve azaltılmış toprak işleme, malçlı toprak işleme, şeritsel toprak işleme ve toprak işlemez sistem olarak gruplandırılabilir (Aykas ve ark. 2010). Korumalı toprak işlemede amaç toprak yüzeyinde en az %30 oranında bitki artığı kalmasının sağlanmasıdır (Köller 2003).

Geleneksel toprak işlemede birinci toprak işleme aleti olarak pulluk kullanılır ve toprak 25-30 cm derinlikte işlenir. Geleneksel toprak işleme, özellikle Türkiye'de yoğun ve aşırı toprak işlemeyi beraberinde getirmekte ve bunun sonucu toprak sıkışmasını ve erozyonu teşvik etmektedir. Türkiye topraklarının %34,4'ünün erozyonu körükleyen yüksek eğimli alanlardan (%15-40) oluşması bu tehlikeyi daha da artırmaktadır (Korucu ve ark.1998).

Türkiye'de anız yakılması azalmakla birlikte halen devam etmektedir. Toprakta organik maddenin doğal kaynağı olan hububat anızlarının yakılması, organik maddenin azalmasına ve oluşan yüksek sıcaklık nedeniyle toprağın içerisindeki faydalı organizmaların ölmesine neden olmaktadır. Ülgen ve Gürbüz (1980) Türkiye topraklarının %76'sında organik madde miktarının %2'nin altında olduğunu bildirmişlerdir. Tarım topraklarımızın bu kadar düşük organik maddeye sahip olmasında, hatalı toprak işleme yöntemlerinin kullanılması yanında, bazı yörelerimizde uzun yıllar

uygulanan monokültür tarım ile, bitkilerin hasat sonrası tarlada bırakılan ve anız olarak tanımlanan artıklarının yakılması alışkanlığının da rolü bulunmaktadır. Anızların yakılmasıyla kısa dönemde sağlanan toprak işleme kolaylığı beraberinde uzun dönemde verimli tarım arazilerinin su ve rüzgâr erozyonu ile çoraklaşmasına neden olmaktadır.

Erozyon, büyük ölçüde tarım alanlarında gerçekleşmektedir. Erozyonla yılda 90 milyon ton bitki besin maddesi toprakla birlikte yitirilmektedir. Yapılan araştırmalar dünyada ortalama olarak yılda 150 ton/ha'lık bir toprak kaybının söz konusu olduğunu ortaya koymuştur (Anonim 2007).

Türkiye'de işlenen tarım alanlarının %59'unda, mera alanlarının %64'ünde, orman ve makiliklerin ise %54'ünde aktif erozyon bulunmaktadır (Anonim 2013a).

Doğal kaynakların ve tarımın sürdürülebilirliği için anız yakılmasına ve geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif korumalı tarım sistemlerinin üreticilere tanıtılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne doğrudan ekim sistemleri konusunda yapılan araştırmalar 1989 yılında başlatılmıştır. Uzun yıllar yürütülen araştırma sonuçlarına göre; en uygun toprak hazırlığı yöntemi olarak, nadas'a bırakılmış tarlalarda gelişen yabancı otların kimyasal uygulamalar ile kontrol edilmesi ve ekimin doğrudan ekim makineleriyle yapılmasıdır. Bu yöntemle elde edilen buğday veriminin pulluk ve kazayağı ile tohum yatağının hazırlandığı yöntemle elde edilen ile aynı olduğu, ayrıca sürüm maliyetinde %50 tasarruf sağlandığı bildirilmiştir (Avcı 2011).

2007 yılından beri yürütülen Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi projesi kapsamında, doğrudan ekim mibzerlerinin alınmasında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından %50 destek verilmektedir. Üreticiler için bu durum önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığınca desteklenen Tarımsal Yeniliklerin Yaygınlaştırılması Yayın Projeleri kapsamında hazırlanan "Korumalı Tarımın Kırıkkale İlinde Yaygınlaştırılması Projesi" ile bölgede korumalı

tarım sistemlerinin tanıtılması ve doğrudan ekim sisteminin yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Proje 2012-2014 yılları arasında 3 yıl gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma Kırıkkale İli merkez ve ilçelerinin bazı buğday üretim alanlarında yürütülmüştür. Kırıkkale İç Anadolu Bölgesi Kızılırmak havzasında yer almaktadır. Ankara, Çankırı, Çorum, Kırşehir ve Yozgat illerine komşudur. Ortalama rakım 700 metre, yüzölçümü 463.000 hektar (4.630 km²)'dir. 2009 yılı verilerine göre 306.506 ha alan tarıma uygun arazi varlığı olup bu arazinin yaklaşık %60'ı (183.779 ha) tarla tarımı için uygun arazidir. Yaklaşık 168.489 ha tahıl üretim alanının 129.925 hektarında buğday yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kırıkkale'de 2009 yılı toplam 307.036 ton buğday üretimi yapılmış olup, ortalama verim 2360 kg/ha'dır. Tarıma elverişli arazinin yaklaşık %38,1'i (116.831 ha) nadas bırakılmaktadır (Anonim 2009). Son on yıllık iklim verileri incelendiğinde ilin ortalama yağış miktarı 369,76 Bu bilgiler ışında İlin iklimsel ve tarımsal özellikleri de dikkate alınarak çalışmanın 6 ilçede (Merkez, Balışeyh, Bahşılı, Delice, Keskin ve Yahşihan) yürütülmesi planlanmıştır (Çizelge 1)

Çalışmanın yürütülmesinde Kırıkkale İlinin seçilmesinin en önemli nedenleri:

1. Yıllık yağış miktarının düşük olması,
2. Topraklarının yüksek erozyon riski altında olması,
3. Tarıma elverişli arazinin büyük bir bölümünün nadasa bırakılması,
4. Anız yakmanın yaygın olması,
5. Uzun yıllar ağır toprak işleme nedeniyle toprak yapısının bozulması,
6. Tahıl üretim alanlarının yaklaşık %77'sinde buğday üretimi yapılması,
7. Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nün makine envanterinde doğrudan ekim mibzerinin bulunmasıdır.

Bilindiği üzere İç Anadolu Bölgesi toprakları yüksek erozyon riski altındadır. Toprakların erozyona karşı korunması, uzun yıllar ağır toprak işleme nedeniyle bozulan toprak yapısının iyileştirilerek sürdürülebilirliğinin sağlanması ve toprak neminin muhafazası önem taşımaktadır. Aynı zamanda düşük gelire sahip işletmelerin sürüm maliyetlerinin azaltılması, enerji ve işgücü tasarrufu için uygun

alanlarda korumalı toprak işleme sistemlerinin uygulanmasına büyük ihtiyaç bulunmaktadır.

Çalışmanın temel amacı; toprağı koruyan, sürdürülebilir ve ekonomik üretim sistemlerinden olan korumalı tarım uygulamasının Kırıkkale ili şartlarında yaygınlaştırılması ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce geliştirilen, bu alanlarda yetiştirilmesi tavsiye edilen bazı buğday çeşitlerinin çiftçilere tanıtılmasıdır.

Bu çalışma ile aynı zamanda:

- Hedeflenen yörenin tarımsal, sosyal ve kültürel bakımdan kalkındırılmasına katkıda bulunmak.
- Araştırmacı-yayımcı-üretici arasındaki işbirliğini geliştirilmek.
- Anız yakmanın azaltılması konusunda üreticinin bilinçlendirilmesi.
- Bölge çiftçisinin sosyo-ekonomik ve kültürel durumunun belirlenerek yayım çalışmalarında etkili olan faktörleri ortaya koymak.
- Yapılan çalışmanın sonuçları ile İlde veya bölgede yapılacak olan tarımsal yayım çalışmalarına model oluşturmak.
- Üreticilerin üretimde karşılaştıkları problemleri araştırmacılara aktarmak ve araştırma programlarında bu yönde yeni projelerin geliştirmesine yardımcı olmak.
- Önerilen sistemin yaygınlaştırılması ile doğal kaynakların sürdürülebilirliğine imkan sağlamak.
- Uzun dönemde toprak yapısının iyileştirilmesi ve erozyon nedeniyle yapısının bozulmasının engellenmesine katkı sağlamak.
- Projenin bölgedeki diğer İller için de bir model oluşturması amaç ve hedefler arasındadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ekim yöntemi doğrudan ekim sistemi olarak belirlenmiş olup materyal olarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce geliştirilen Tosunbey, Demir 2000, İkizce 96 ve Bayraktar 2000 buğday çeşitleri belirlenmiştir. Proje hem yayım hem de araştırma projesi olarak Kırıkkale İlinde yürütülmüştür.

Yayım faaliyetinde grup, bireysel ve kitlesel yayım teknikleri uygulanmıştır. Uygulanan teknikler:

- **Grup Yayım Teknikleri:**
 - Demonstrasyonlar
 - Toplantılar
 - Tarla Günleri
 - Yayımcı Eğitimleri
 - Çiftçi Eğitimleri
 - İnceleme Gezileri
- **Bireysel Yayım Teknikleri**
- **Kitlesel Yayım Teknikleri**

İlde en fazla uygulanan ekim nöbeti sistemi nadas/buğday ekim nöbeti olması nedeniyle demonstrasyon çalışmaları nadas/buğday ekim nöbeti uygulanan alanlarda yürütülmüştür.

Demonstrasyon çalışmalarının yürütüleceği ilçe ve köyler gayeli örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Tarımsal üretim deseni ve iklim verileri göz önüne alınarak, buğday tarımının ve nadas/buğday ekim nöbeti sisteminin yoğun olduğu 6 ilçe ve ana yola, il ve ilçe merkezine yakın, ulaşım imkanı kolay, önder çiftçilerin bulunduğu, ilçe seçiminde dikkate alınan kriterlere uygun 11 köy belirlenmiştir (Çizelge 1). 2011-2012 üretim sezonunda 3 ilçede 5 köy, 2012-2013 üretim sezonunda 3 ilçe 6 köyde demonstrasyon çalışmaları yürütülmüştür. Belirlenen köylerde; yeniliklere karşı istekli, köyde sevilen sayılan, güvenilen ve önder çiftçi konumunda olanlar tercih edilmiştir. Tarla seçiminde; en az 2 hektarlık, yola yakın, ulaşımının kolay ve yoldan geçenlerin rahat görebileceği, mülk, buğday yetiştirilen ve nadasa bırakılan alanlar olması dikkate alınmıştır. Bu alanın yaklaşık olarak yarısında doğrudan ekim sistemi diğer yarısında çiftçi uygulaması olmak üzere aynı buğday çeşidi ekilmiştir.

Doğrudan ekim sistemi için ayrılan alan nadasa bırakılmış (Şekil 1), ilkbaharda Zirai Mücadele Teknik Talimatlarına uygun olarak yabancı otların kontrolü için kimyasal uygulama (Seçici olmayan herbisitler) yapılmıştır (Şekil 2). Çiftçi uygulamasında ise hasat sonrası tarla

pulluk ile sürülmüş ve ekimden önce 2 kez kazayağı çekilmiştir. Kullanılan gübre ve tohum miktarları aynı olup sadece çiftçi uygulamasında çıkış sonrası yabancı ot kontrolü için kimyasal uygulama yapılmıştır. Nadasa bırakılmış olan tarlaya doğrudan ekim mibzeri ile, işlenmiş çiftçi uygulaması olan tarlaya ise hububat mibzeri ile ekim yapılmıştır (Şekil 3). Ekim sırasında her iki mibzer için de yaklaşık aynı oranda yakıt harcandığından hesaplamalarda dikkate alınmamıştır.

Ekim ve hasat dönemlerinde tarla günleri düzenlenerek, Kırıkkale ve diğer illerdeki üretici ve yayımcıların sistemi ve sonuçlarını yerinde görmeleri sağlanmış ve aynı zamanda bir farkındalık oluşturulmuştur.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü konu uzmanları ve İlçe Müdürlüğü çalışanları ile proje başlangıcında; Projenin Tanıtımı", "Korumalı Tarım Sistemleri ve Doğrudan Ekim Sistemi", "Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce Geliştirmiş Bazı Buğday Çeşitleri" ve "Tarla Faresi ile Mücadele Yöntemleri" konularında bilgi alış verişinde bulunulmuştur. Bilgi alış verişine katılan uzmanlar tarafından bazı köylerde eğitimler düzenlenmiştir. Ayrıca üreticilerin de katılımı ile belli dönemlerde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yetiştirme Tekniği Bölümü ve İl Müdürlüğü konu uzmanları tarafından tarlalar yerinde incelenerek, ürün çıkışları, yabancı ot gelişimi ile yoğunluğu ve diğer tarımsal gelişmeler izlenmiştir (Şekil 4,5,6).

Kitlesel yayım çalışmalarında üretici eğitimlerinde kullanabilecek korumalı tarım ile ilgili bilgileri içeren CD'ler Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarım Ekonomisi Bölümüne hazırlanmıştır. Çalışmanın ilk yılında doğrudan ekim sisteminin tanıtıldığı, ikinci yıl ise bir yıllık çalışmanın sonuçlarını da içeren el broşürleri hazırlanmış ve hedef kitleye ulaştırılmıştır. Aynı şekilde birinci ve ikinci yıl için farklı iki afiş düzenlenmiştir. Hazırlanan yayınlar Gıda, Tarım ve Hayvancılık Kırıkkale, Çorum, Çankırı, Kırşehir ve Yozgat İl Müdürlüklerine de

Çizelge 1. Demonstrasyon kurulan ilçe ve köyler

Table 1. Districts and villages with demonstration applications

2012-2013 Üretim Dönemi	2013-2014 Üretim Dönemi
Bahşılı-Karaahmetli	Balışeyh-İzzettin
Bahşılı-Çamlıca	Balışeyh-Kulaksız
Merkez-Pazarcık	Keskin-Cabatobası
Yahşıhan-Hacıbalı	Keskin-Kaçak
Yahşıhan-Merkez	Delice-Alcılı
	Delice-Merkez



Şekil 1. İşlenmiş ve işlenmemiş parseller
Figure 1. Tillage and no-tillage plots



Şekil 2. Doğrudan ekim parselinde yabancı ot kontrol uygulaması
Figure 2. Weed control in the plot of direct seeding



Şekil 3. Doğrudan ekim mibzeri ile ekim
Figure 3. Planting wheat with the direct drilling machine



Şekil 4. Doğrudan ekim parselinden genel görüntü
Figure 4. General view from direct seeding plot



Şekil 5. Doğrudan ekim parseli
Figure 5. General view of direct seeding plot



Şekil 6. Doğrudan ekim ve üretici uygulama parselleri
Figure 6. Plots of direct seeding (left) and farmer application

gönderilmiştir. Bu kapsamda 2000 adet el broşürü, 2000 adet çeşit tanıtım kartı, 1000 adet çeşit kataloğu, 200 adet afiş hedef kitleye ulaştırılmıştır.

Demonstrasyon çalışmaları ile doğrudan ekim sisteminin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması ve çiftçiye uygulamalı olarak tanıtılması amaçlandığından, iki uygulamadan elde edilen brüt karlar hesaplanmış ve uygulamalar arasındaki gelir farkı belirlenmiştir.

Tarım işletmelerinde amaç düşük maliyetle yüksek gelir elde etmektir. Bunun için en önemli

yol üretim maliyetlerinin düşürülmesidir. Bu çalışmada iki uygulama arasında sadece kullanılan mazot ve ilaçlama masrafında farklılık bulunmaktadır. Doğrudan ekim sisteminde üretimde azalma olsa dahi, değişken masraflar diğer sisteme göre düşük olacağından, karın değişmeyeceğini, hatta hektara üretim miktarının yüksek olduğu yıllarda daha fazla gelir elde edebileceklerini göstermek açısından, sonuçlar brüt kar üzerinden karşılaştırılmıştır. Brüt kar, gayrisafi üretim değerinden değişken masrafların çıkarılması ile hesaplanmaktadır. (Açıl ve Demirci, 1984).

Yayın çalışması yürütülecek yerleşim yerlerinde mevcut durumu tespit etmek, doğrudan ekim sisteminin yayılmasını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla, anket yöntemi kullanılmıştır. Anketlerin yapılmasında ise yüz yüze görüşme tekniği tercih edilmiştir.

Anketler 2013 üretim sezonu hasat sonrası Kırıkkale İlinin demonstrasyon kurulan 6 ilçesi, (Balışeyh, Bahşılı, Delice, Keskin, Merkez ve Yahşihan) 13 köyünde, 121 işletmede gerçekleştirilmiştir. İlçe ve köyler gayeli olarak (demonstrasyon çalışmalarının yürütüldüğü köyler ve merkez ilçe de 3 köy) seçilmiştir. Buğday yetiştiren tarım işletmeleri ana kitleyi oluşturmuştur.

Örnek işletme sayısı, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemlerinden biri olan Neyman yöntemi ile tespit edilmiştir. Örnekleme kriteri olarak buğday ekim alanı dekar cinsinden esas alınmış olup, ana kitleyi buğday üretimine yer veren işletmeler oluşturmuştur. İşletmeler 50'den küçük, 50-100 arası ve 100'den daha fazla buğday ekim alanına sahip olanlar olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır. Araştırmada kabul edilen

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

hata payı %5 olup, %90 güven aralığında çalışılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda örnek hacmi 121 olarak tespit edilmiştir. Her bir Çizelge 2. Demonstrasyonların yürütüldüğü alanlar (ha)

Table 2. Areas (ha) allocated for field demonstrations

	2012-2013 Dönemi Demonstrasyon Alanı (Hektar)	2013-2014 Dönemi Demonstrasyon Alanı (Hektar)
Doğrudan Ekim	5.1	7.1
Çiftçi Uygulaması	4.8	6.9
Toplam	9.9	14.0

Çizelge 3. Üretim dönemlerinde aylara göre yağış durumu

Table 3. Precipitation by months during production periods

Aylar	2012-2013 Üretim Dönemi	2013-2014 Üretim Dönemi (mm)		
	Kırıkkale (Genel) (mm)	Balışeyh İlçesi	Keskin İlçesi	Delice İlçesi
Ekim	46.30	31.20	31.60	13.50
Kasım	34.70	18.60	33.20	19.60
Aralık	78.10	2.40	3.40	1.20
Ocak	71.50	39.20	53.40	14.60
Şubat	34.50	0.00	18.60	18.30
Mart	23.10	38.80	67.00	31.80
Nisan	43.30	9.80	7.20	4.40
Mayıs	25.00	84.20	61.60	59.20
Haziran	13.60	37.30	35.80	34.40
Temmuz	9.00	4.70	1.40	2.20
Toplam Yağış	379.10	266.20	313.20	199.20

Kaynak: Kırıkkale Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü (Anonim 2013b)

Source: Food, Agriculture and Livestock Directorate of Kırıkkale Province

tabakaya giren örnek sayısı (nh), tabakalara ait varyans katsayısı ile orantılı olarak dağıtılmıştır. Araştırma alanında birinci tabakada yer alan 741 işletmeden 64'ü, ikinci tabakada yer alan 386 işletmeden 33'ü ve üçüncü tabakada yer alan 276 işletmeden 24'ü örneğe girmiştir. Toplam 121 anketin hangi işletmelerle yapılacağı, tesadüfi sayılar tablosu kullanılarak belirlenmiştir. Neyman yöntemine göre anket sayısı aşağıdaki formül ile bulunmuştur (Çiçek ve Erkan 1996) :

n= örnek işletme sayısı

N_h = h'inci tabakadaki işletme sayısı

S_h = h'inci tabakanın standart sapması

N= Toplam işletme sayısı

$D^2 = (d/t)^2$ değeri olup, d = Popülasyon ortalamasından izin verilen hata miktarını (Ortalama arazi genişliğinin %10'u). t=Araştırmada öngörülen %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ifade etmektedir.

Ekilen buğday çeşitlerinin yaygınlığının belirlenmesinde yaygınlık oranı kullanılmıştır.

Yaygınlık Oranı

Toplam buğday eken üretici sayısı içinde seçilen çeşidi eken üreticilerin oranını ifade eder. Yaygınlık oranı etki değerlendirme çalışmalarında önemli indikatörlerden biridir. Bu indikatör büyük oranda, üreticilerin sosyo-ekonomik karakterleri, çeşidin kurağa, hastalık ile zararlılara toleransı,



Şekil 7. Doğrudan ekim parseli

Figure 7. General view of direct seeding plot



Şekil 8. Doğrudan ekim ve üretici uygulama parselleri

Figure 8. Plots of direct seeding (left) and farmer application

çevre politikası ve diğer iklimsel faktörlere bağlı olarak çeşidin güvenilirliğinin ve karlılığının bir göstergesidir (Mazid ve ark. 2009).

Bulgular ve Tartışma

Demonstrasyon Sonuçları

Demonstrasyonların her ilçede 2 köyde kurulması planlanmıştır. Ancak 2012-2013 üretim döneminde bir köyde seçilen arazi üretici tarafından sürüldüğü için bu alanda çalışma yürütülmemiştir.

Proje üç yıllık olarak hazırlanmış ve iki yıl ekim yapılmıştır. Ekim ve hasat dönemlerinde tarla günleri düzenlenerek çalışmalar ve sonuçlar üreticilere görsel olarak sunulmuştur (Şekil 7-8). Birinci yıl toplam 9.9 ha, ikinci yıl 14 ha olmak üzere toplamda 23.9 hektar alanda demonstrasyon çalışması yürütülmüştür

(Çizelge 2). Kırıkkale ili 2012-2013 üretim sezonu ortalama yağış miktarı 379.10 mm.dir. Bahşılı ve Yahşihan ilçelerinin İl merkezine çok yakın olması nedeniyle meteoroloji istasyonu bulunmadığından sadece Kırıkkale merkez ortalama yağış miktarı bildirilmiştir (Anonim 2013b). 2013-2014 üretim döneminde Balışeyh, Delice ve Keskin ilçelerinde ortalama yağış miktarı sırasıyla 266.2, 199.2 ve 313.2 mm olup ortalama 259.53 mm düzeyindedir (Çizelge 3) (Anonim 2014).

Çalışma kapsamında, 2012-2013 üretim sezonunda yürütülen demonstrasyon çalışmalarında; doğrudan ekim sisteminde hektara üretim miktarı 3322 kg olarak belirlenmiştir. Çiftçi uygulamasında Yahşihan ilçesi Hacıbalı köyünde hektara üretim miktarı 2400 kg olarak gerçekleşmiştir. Üretimde görülen bu azalmanın, yabancı otların kontrolü için

Çizelge 4. Demonstrasyon çalışması hektara üretim miktarı sonuçları (2012-2013 üretim sezonu)

Table 4. Production outcomes per hectare from the demonstrations (2012-2013 growing season)

İlçe/Köy	Kullanılan Çeşit	Doğrudan Ekim Üretim Miktarı (kg/ha)	Çiftçi Uygulaması Üretim Miktarı (kg/ha)
Bahşılı-Karaahmetli	Demir 2000	3500	3800
Bahşılı-Çamlıca	Tosunbey	3400	3450
Merkez-Pazarcık	İkizce 96	3250	3430
Yahşihan-Hacıbalı	Tosunbey	3400	2400
Yahşihan-Merkez	Tosunbey	3110	3330

Çizelge 5. Demonstrasyon çalışması üretim miktarı sonuçları (2013-2014 üretim sezonu)

Table 5. Production outcomes from the demonstrations (2013-2014 growing season)

İlçe/Köy	Kullanılan Çeşit	Doğrudan Ekim Üretim Miktarı (kg/ha)	Çiftçi Uygulaması Üretim Miktarı (kg/ha)
Balışeyh-İzzettin	Demir 2000	2350	2800
Balışeyh-Kulaksız	Demir 2000	2580	3000
Keskin-Cabatobası	Bayraktar 2000	2350	2500
Keskin-Kaçak	Tosunbey	2100	2300
Delice-Alcılı	Tosunbey	1300	1500
Delice-Merkez	Kenanbey	1300	1500

kimyasal uygulamanın geç yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Beklenenden farklı olarak gerçekleşen üretim miktarı, yapılan ekonomik analizlerde dikkate alınmamıştır. Çiftçi uygulamasından elde edilen ortalama buğday üretim miktarı 3500 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

İkinci çalışma yılında doğrudan ekim sistemi yönteminde ortalama buğday üretimi 1997 kg/ha, çiftçi uygulamasında 2267 kg/ha olarak verilmiştir (Çizelge 5). Yağış miktarının uzun yıllara ortalamasının altında olması nedeniyle, Delice ilçesinde her iki uygulamada da ortalama verimler beklenenin altında belirlenmiştir.

İstatistiki olarak hektara üretim miktarı ortalamaları karşılaştırıldığında birinci ve ikinci proje yılında; iki ekim uygulaması yöntemleri arasındaki farklılığın %1 ve %5 önem seviyesinde önemli olarak ve doğrudan ekim sisteminden elde edilen hektar başına ortalama üretim miktarının çiftçi uygulamasından daha az olduğu belirlenmiştir. İkinci proje yılında hektara üretim miktarının beklenin altında olarak gerçekleşmesinin nedeni; ortalama yağışın uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmesine bağlanabilir (Çizelge 6).

Çalışmanın iki yıllık sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; bir hektar alanda doğrudan ekim sisteminin uygulanması ile elde edilen brüt karda, çiftçi uygulamasına göre bir değişim olmadığı ancak değişken masrafta 215 TL (yaklaşık %72 oranında) düzeyinde bir azalma olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 7).

İki uygulama arasındaki en önemli farklılık sürüm maliyetinden kaynaklanmaktadır. Brüt kar, üretim değerinden toplam değişen masrafların çıkarılması ile hesaplanmıştır. Sürümler işçilik maliyeti ve üretim değeri ildeki serbest piyasa fiyatlarının ortalaması dikkate alınarak hesaplanmıştır.

2007 yılında buğday tarımında uygulanan korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması amacıyla Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali İşletmesinde bir çalışma yürütülmüştür. Korumalı toprak işleme ve ekim sistemi olarak Azaltılmış Toprak İşleme (ATİ), Sırt Ekim (SE) ve Doğrudan Ekim (DE) yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonrası yapılan değerlendirmeler sonucunda; en yüksek buğday verimi azaltılmış toprak işleme yönteminde elde edilirken, en düşük verimin ise sırta iki sıra ekim yönteminden elde edildiği bildirilmiştir. Yöntemler arasında zaman ve yakıt tüketimi bakımından en az harcama, ayrıca iş verimi açısından da en yüksek getiri doğrudan ekim yönteminde elde edilmiştir. Doğrudan ekim yönteminin zaman tüketimi, yakıt tüketimi ve iş verimi yönünden diğer yöntemlere göre yaklaşık %81-88 arasında tasarruf sağladığı bildirilmiştir (Aykanat 2009).

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yapılan araştırmalarda; nadas/buğday ekim sistemi ile karşılaştırıldığında, doğrudan ekim sisteminde ilk yıllarda hektara üretim miktarında azalmalar

Çizelge 6. Ortalama üretim miktarı

Table 6. Average production amount

	2012-2013 Üretim Dönemi		2013-2014 Üretim Dönemi	
	Doğrudan Ekim	Çiftçi Uygulaması	Doğrudan Ekim	Çiftçi Uygulaması
Üretim Miktarı	3322	3500	1997	2267

t= 3.85** t= -5.10**

Çizelge 7. Brüt kar analizi

Table 7. Analysis of gross margin

	Doğrudan Ekim (TL/ha)	Çiftçi Uygulaması (TL/ha)
Üretim Değeri (0,8 TL/kg)	2660	2883
Değişken Masraflar		
1.Sürüm(pulluk) (25 lt mazot)(4,41TL/lt)		107
2.Sürüm (Kazayağı) (1.25 lt)(4,56TL/lt)		57
3.Sürüm (Kazayağı) (12.5 lt)(4,56TL/lt)		557
Sürümler İşçilik (toplam:5 saat, 7,5 TL/saat)		37.5
Seçici Olmayan Herbisit Uygulaması (0.5lt mazot+0.3lt ilac) (14TL/lt)	85	
Yabancıot kimyasal kontrol uygulaması (0,7 lt mazot+0,15 lt kimyasal) (6,5 TL/lt)		42
Toplam Değişken Masraflar	85	300
Brüt Kar	2575	2583

olmakla birlikte, ilerleyen yıllarda toprak yapısında görülen olumlu yönde gelişmeler sonucunda, hektar başına üretim miktarında artışların olduğu bildirilmiştir (Avcı 2011). Bu nedenle, toprak yapısında olumlu gelişmeleri görebilmek için sistemin devam ettirilmesi oldukça önem taşımaktadır.

Doğrudan ekim sisteminde yaşanan en önemli problem, yabancı otlarla mücadeledir. Ancak Zorita ve ark. 2003, yapılan araştırmalarla, üretim alanlarındaki yabancı ot probleminin 4-5 yıl sonra sorun olmaktan büyük ölçüde çıktığını bildirmişlerdir.

Anket Sonuçları

Anket sonuçlarına göre; üreticilerin yaş ortalaması 51 olup, %72'si ilköğretim, %21'i lise ve %6'sı üniversite mezunudur. Ortalama arazi büyüklüğü 17.95 hektar olup bu alanlarda genel olarak buğday, arpa, ayçiçeği, silajlık mısır, yonca, fiğ, nohut ve mercimek yetiştirilmektedir. Tarlasını nadasa bırakan üretici oranı %36.4 olarak belirlenmiştir.

Anket yapılan üreticilerin tamamı ilk sürümü pulluk ile yaklaşık %98'i ikinci sürümü, %96'sı üçüncü sürümü kazayağı kullanarak yaparken yaklaşık %43'ü dördüncü kez ve yine kazayağı ile sürmektedirler. Üreticilerin %43'ü sertifikalı tohumluk kullanmaktadır. Sertifikalı tohum kullanan üreticilerin %56'sı tohumluğun tamamını sertifikalı tercih ederken, %44'ü kullandığı tohumluğun yaklaşık %77'sini sertifikalı almaktadır.

Çalışmaya dahil olan üreticilerin büyük bir bölümü kendi ürettiği tohumluğunu kullanmakta olup, tohumluk ayrıca sırasıyla; TİGEM, komşu-akraba, özel sektör ve kooperatiflerden temin edilmektedir. Sertifikalı

tohumluk kullanmama nedenlerinin kooperatiflerden temin edilmektedir. Sertifikalı tohumluk kullanmama nedenlerinin başında sertifikalı tohumluk fiyatının yüksek olması gelmektedir. Bu durumu, alışkanlığın olmaması ve desteklerden faydalanamama izlemektedir.

Üreticilerden elde edilen sonuçlarla, üretimi sınırlandıran en önemli problemler şu şekilde belirlenmiş ve sıklık frekanslarına göre önceliklendirildiğinde:

- Mazot fiyatlarının yüksekliği
- Gübre fiyatlarının yüksekliği
- Tohumluk fiyatlarının yüksekliği
- İlaç fiyatlarının yüksekliği
- Ekim döneminde nakit yetersizliği
- Alet-ekipman eksikliği
- Devlet desteğinden faydalanamama
- Desteklerin zamanında alınamaması
- Ürün satış fiyatlarının düşüklüğü şeklinde sıralanmıştır.

Anketler sonucu elde edilen verilere göre, ilde en yaygın olan buğday çeşitleri Bezostaja-1 ve Pehlivan çeşitleridir. Bunu Demir 2000 ve Gerek 79 çeşitleri izlemektedir. Bezostaja-1 ve Pehlivan çeşitleri; yüksek verim potansiyeli, bölgeye uyumlu, alışkanlık ve pazarlamasının kolay olması nedeniyle, diğer çeşitler ise kurağa tolerans açısından tercih edilmektedir (Çizelge 8).

Hektara atılan tohum miktarı ortalama 220 kg/ha olup, anket sonuçları değerlendirildiğinde 2012-2103 üretim dönemi

Çizelge 8. Ekilen buğday çeşitleri, yaygınlık oranları ve tercih nedenleri

Table 8. Wheat varieties, their prevalence rates and preference reasons

Çeşitler	Yaygınlık Oranı (%)	Tercih Nedenleri (Sırasıyla)
Bezostaja-1	53	Yüksek verim potansiyeli, bölgeye uyumlu, alışkanlık, pazarlaması kolay
Pehlivan	26	Yüksek verim potansiyeli, bölgeye uyumlu, alışkanlık, pazarlaması kolay
Demir 2000	8	Kurağa toleranslı, Yüksek verim potansiyeli
Gerek 79	4	Kurağa toleranslı
Bayraktar 2000	1.6	Kurağa toleranslı, Yüksek verim potansiyeli
Ukrayna	1.6	Kurağa toleranslı, Yüksek verim potansiyeli
Esperia	0.8	
Flamura 85	0.8	
Kunduru 1149	0.8	
Sivas 111/33	0.8	
Kate A-1	0.8	
Gelibolu	0.8	
Krasunia odes'ka	0.8	

hektara ortalama buğday üretimi 2510 kg/ha olarak belirlenmiştir.

Üreticilerin %80'i tarımsal desteklerden faydalandıklarını, buğday ekili alanlarda MGD (Mazot-Gübre Desteği), ürün desteği, sertifikalı tohumluk kullanım desteği ve toprak analizi desteği aldıklarını ifade etmişlerdir.

Üreticilerin yaklaşık %79'u korumalı tarım hakkında bilgi sahibi olduklarını ifade ederek korumalı tarım sırasıyla; anızın yakılmaması, kimyasal uygulama için pestisit ve gübrenin az kullanılması, toprağın az sürülmesi ve bilinçli tarım şeklinde tanımlamışlardır. Yine üreticilerin %70'i canlı ve cansız çevrenin korunması amacıyla; anız yakmayarak, tarım ilacı ve gübreyi az kullanarak, tarım ilaç kutularını toprağa gömerek tedbir aldıklarını belirtmişlerdir.

Doğrudan ekim sistemi hakkında bilgisi olan üretici oranının %62 olduğu, bilgisi olan üreticilerin %65'inin il veya ilçe deki tarım teşkilatları, %23'ünün televizyon, %12'sinin komşu-akraba ve muhtardan öğrendiği belirlenmiştir.

Aynı zamanda bilgi sahibi olanların %9'unun daha önce sistemi denediği, deneyenlerin %22'sinin dekara üretim miktarında azalma olması nedeniyle vazgeçtiği, %73'ünün ise sonuçları görüp değerlendirdikten sonra ileride denemek istediği belirlenmiştir.

Üreticilerin %99'u nadasa bırakılan alanlarda doğrudan ekimin aşağıdaki nedenlerden dolayı gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenler sıklık frekanslarına göre:

- Girdi maliyetini azaltması
- Anız yangınlarını önlemesi,
- Erozyonu önlemesi,
- Toprağın yapısını iyileştirmesi,
- Toprağın nemini koruması,
- Toprakta su tutması olarak sıralanmaktadır.

Üreticilere kendi köyü veya komşu köylerde sistemin uygulanıp uygulanmadığı sorulduğunda; %34'ü evet uygulanıyor şeklinde cevap vermiştir. Ancak uygulamanın yeni olması sebebiyle sonucu henüz görmediklerini beyan etmişlerdir. Üreticilerin yaklaşık %36'sı:

- Çevre konusunda yeterli bilince sahip olunmaması,

- Biçerdöverlerin hasatta fazla anız bırakması,

- Doğrudan ekim mibzerlerinin uygun olmaması,

- Verimde kayıplar yaşanması ve

- Sistemin yeni ekipman gerektirmesi sebebiyle bölgede bu sistemin uygulanamayacağını ifade etmişlerdir.

Sistemin uygulanabileceğini düşünen üreticiler ise yaygınlaştırılması için öncelikle:

- Üreticinin bilinçlendirilmesi

- Sistemin yeterince tanıtımının yapılması

- Daha fazla demonstrasyon uygulamasının gerçekleştirilmesi

- Teşvik edici destek verilmesi gerektiğini bildirilmiştir.

Aykas ve ark.'nın 2010 yılında yürüttükleri çalışmada; gelişmekte olan ülkelerde, doğrudan ekim sisteminin yaygınlaştırılmasının önündeki önemli engellerin:

- Arazilerin çok küçük olması,

- Çiftçilerin gelir seviyelerinin düşük olması nedeniyle etkin bir yabancı ot mücadelesi yapılamaması,

- Tarlada kalan bitki artıklarının, hayvan gübresinde olduğu gibi başka amaçlarla (ısıtma ve yakıt amaçlı) kullanılması olarak sıralanmaktadır.

Örnek olarak Güney Asya ülkelerinden Hindistan'da 2005 yılında 250 MT (milyon ton) ağaç, 62 MT hayvan dışkısı (tezek), 36 MT bitki artığı pişirme ve ısınma amaçlı olarak kullanıldığı bildirilmiştir.

Sonuç

Dünya'da, doğrudan ekim sistemi özellikle yıllık yağış ortalaması 200-500 mm olan alanlarda başarıyla uygulanma olanağı bulmuştur. Bunun yanında kurak bölgelerde iyi bir planlama ile doğrudan ekim sisteminin uygulanabilir olduğu bildirilmiştir. Bu şekilde topraktaki suyun daha iyi depolanacağı ve buna bağlı olarak verimde artış sağlanacağı düşünülmektedir. Doğrudan ekim sisteminin başarısı, zamanında ve uygun ekipmanların kullanılmasına bağlıdır (Aykas ve ark. 2005).

Çalışmanın birinci yılında yağışların uzun yıllar ortalaması seviyesinde olması, sertifikalı tohum kullanımı ve uygun yetiştirme tekniği paketinin uygulanması ile verimler il ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Doğrudan ekim sisteminin faydaları ve sürdürülebilirlik uzun dönemde görülebildiğinden, üreticilerin bu ekim yöntemini devam ettirmeleri faydalı olacaktır.

Çalışma çıktıları ve anket sonuçları yapılan yayım çalışmasının önemli bir farkındalık oluşturduğunu göstermektedir. Tarlasında demonstrasyon çalışması yürütülen çiftçiler, genellikle önder çiftçilerden seçildiğinden tarla günlerinde kendi gözlem ve görüşlerini aktararak, teknolojinin tanınmasında oldukça etkili olmuştur.

Çalışma başlangıcında yayımcı ve üreticilerin korumalı tarım konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, daha önce bölgede bir uygulama yapıldığı ancak dekara üretim miktarında büyük oranda düşüş olması nedeniyle üreticilerden talep gelmediği, doğrudan ekim alanlarında beklenen artışın gerçekleşmediği belirlenmiştir. Yaşanmış olumsuz örnekler ve ekim mibzerlerinin istenen kalitede ve özellikte olmaması nedeniyle doğrudan ekim sistemi için başlangıçta önemli bir engel teşkil etmiştir. Ancak birinci çalışma yılında elde edilen sonuçların proje sonuç hedeflerine uygun olması ve ikinci proje çalışma yılında doğrudan ekim sistemine daha uygun mibzerlerin ticarete konu olması üreticilere olumlu yansımıştır. Çalışma sonrası bölgede genel bir değerlendirme yapılarak, Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğüne gelen talepler ve sonuçlar takip edilmiştir. Geçmiş dönemlerle karşılaştırıldığında daha fazla üreticinin doğrudan ekim sistemi için müracaat ettiği, bu yöntemle ekim yapılan alanların arttığı belirlenmiştir. Önder çiftçilerle birlikte katılan diğer Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri aynı çalışmanın kendi illerinde yapılması konusunda üreticilerin taleplerini ilettiklerinden Çankırı ve Yozgat illerinde 2 yeni proje hazırlanarak uygulamaya konulmuştur.

Çalışma süresince elde edilen bilgiler, gözlemler, üretici, yayımcı ve araştırmacı görüşleri doğrultusunda aşağıda belirlenen problemler nedeniyle, sistemin Türkiye’de yaygınlaştırılması gecikmiştir. Bu problemlere kalıcı çözümler getirildiği takdirde, korumalı tarımın sürdürülebilirliğinin sağlanmış olacağı düşünülmektedir.

Anket sonuçlarına göre problemlere üretici bakışı:

- Çevre konusunda yeterli bilince sahip olunmaması,
- Uygulamalı eğitimlerin yetersiz olması,
- Sistemin yeterince tanıtımının yapılmaması,
- Biçerdöverlerin hasatta fazla anız bırakması,
- Türkiye’de üretilen doğrudan ekim mibzerlerinin uygun olmaması,
- Arazilerinin küçük, parçalı ve dağınık olması,
- Verimde kayıplar yaşanması,
- Sistemin yeni ekipman gerektirmesi ve bunun için yeterli sermayelerinin olmaması sebebiyle bölgede bu sistemin uygulanamayacağı.

Araştırma sonucu elde edilen gözlemler ve problemlere yayımcı, araştırmacı bakışı:

- Eğitim, yayım ve deneyimin, özellikle uygulamalı eğitimin az olması,
- Doğrudan ekimin korumalı tarım sistemi içerisinde bütünsel olarak ele alınmaması,
- Doğrudan ekim mibzerlerinin uzun yıllardır istenen kalite ve miktarda üretilmemesi,
- Yurt dışından temin edilen makinaların pahalı olması ve güçlü traktörlere ihtiyaç duyulması,
- Üreticiler istekli olduğu halde bu teknolojinin yeni ekipman gerektirmesi ve üreticinin gelir yetersizliği,
- Köylerde nüfusun yaşlı olması ve risk almak istememesi,
- Verimde kayıp yaşama endişesi ve ilk yıllarda verim düşük olabileceğinden uygulamadan vazgeçilmesi riski,
- Yabancı ot ve tarla faresi ile mücadele de zorluklar yaşanabilmesi,
- Arazilerin küçük ve parçalı olması,
- Ülkesel düzeyde tanıtımın yetersiz olması,
- Özendirici teşvik ve desteklerin yetersiz olması.

Bu olumsuzluklar dikkate alındığında sistemin sürdürülebilirliği için araştırmacı, yayımcı, üretici, özel sektör ve karar vericilere önemli görevler düşmektedir.

Üreticiler sistemin nadas uygulanan alanlarda özellikle girdi maliyetlerinin azaltılması ve anız yangınlarının önlenmesi konularında sağlayacağı faydaları bilmelerine rağmen uygulama konusunda endişeler yaşadıklarını ifade etmektedirler. Sistemin uygulamalı olarak tanıtılması bu endişelerin giderilmesine katkı sağlayabilecektir. Uygulamanın yeni bir ekipman gerektirmesi nedeniyle, üreticiler doğrudan ekim mibzerlerine destek verilmesine rağmen yeterli sermayeye sahip olmadıklarından, sisteme sıcak bakmamaktadır. Ancak Kırıkkale Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü iki adet mibzer alarak bölgede üreticilere hizmet vermektedir. Üreticilerin bu fırsatı değerlendirmesi önem taşımaktadır.

Öncelikle yapılacak tüm çalışmalarda çok disiplinli yaklaşımın dikkate alınması başarı şansını yükseltecektir. Araştırma sonuçlarına göre üretici taleplerine yönelik diğer öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Mibzere verilen desteğin yanı sıra korumalı tarım uygulaması içinde destek verilmesi ve sistemin faydalarının uzun vadede görülmesi nedeniyle belli bir süre devam şartı aranması,

- Düzenli olarak çiftçi eğitim programlarının yapılması,

- Üreticilerin doğrudan ekim mibzerlerin uygun olmadığı konusundaki görüşlerine istinaden; üretilen mibzerlerin uzman ekiplerce kontrol edilmesi ve öneriler doğrultusunda revize edilmesi.

- Küçük yaşta verilen eğitimlerin kalıcılığı düşünüldüğünde öncelikle okullarda korumalı tarımın öğretilmesi,

- Kamu spotlarının hazırlanarak medya da yer almasının sağlanması,

- Benzer yayım projelerinin yürütülmesinin özendirilmesi,

- Sivil toplum kuruluşları ve özel sektörün de içinde yer alacağı geniş disiplinli Korumalı Tarım Koordinasyon ekibinin oluşturulması, sistemin uygulama aşamasındaki problemlerin takibi ve çözüm süreci açısından önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma "Korumalı Tarımın Kırıkkale İlçesinde Yaygınlaştırılması" Yayım ve Araştırma Projesi olarak yürütülmüştür. Desteklerinden dolayı Eğitim, Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığına, Kırıkkale Valiliğine ve üreticilerimize teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim 2007. TEMA, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı <http://www3.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/TurkiyedeErozyon.html> (Erişim Tarihi: 05.10.2015)
- Anonim 2009, Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Kırıkkale
- Anonim 2013a. www.ormansu.gov.tr Ankara-2013) Erozyonla Mücadele Eylem Planı, (<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Erozyonla%20M%C3%BCccadele%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf>) (Erişim Tarihi: 30.09.2015)
- Anonim 2013a. Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Kırıkkale
- Anonim 2014. Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Kırıkkale
- Açıl A. F. ve Demirci R.,1984.Tarım Ekonomisi Dersleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:880, Ankara
- Avcı M., 2011. Conservation Tillage in Turkish Dryland Reseach. Journal of Agronomy for Sustainable Development, 31:299-307 INRA.EDP. Scienses, DOI: 10.1051/agro/2010022
- Aykanat S., 2009. Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Aykas E., Çakır E., Yalçın H., Okur B., Nemli Y. ve Çelik, A., 2010. Koruyucu Toprak İşleme, Doğrudan Ekim ve Türkiye'deki Uygulamaları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. s:269-292 Ankara
- Aykas E., Yalçın H. ve Çakır E., 2005. Koruyucu Toprak İşleme Yöntemleri ve Doğrudan Ekim. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(3):195-205 İzmir
- Çiçek A. ve Erkan O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No:12. Tokat
- Korucu T., Kirişçi V. ve Görücü S., 1998. Korumalı Toprak İşleme ve Türkiye'deki Uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildirileri CD'si. Bildiri No: Toprak 5. S.:321-33 317-18 Eylül, Tekirdağ
- Köller K., 2003. Conservation Tillage-Technical, Ecological and Economic Aspects. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, ISBN 975-483-601-9. İzmir., Alıntı; Aykas E., Yalçın H., Çakır E., 2005. Koruyucu Toprak İşleme Yöntemleri ve Doğrudan Ekim, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(3):195-205 İzmir

- Mazid A., Amegbeto K.N., Keser M., Alexey M., Peker K., Bağcı A., Akın M., Küçükçongar M., Kan M., Karabak S., Semerci A., Altıkat A. and Yakutbay Ş., 2009. Adoption and Impacts of Improved Winter and Spring Wheat Varieties in Turkey, ISBN: 92-9127-219-1 ICARDA-Allepo/Suriye
- Ülgen H. ve Gürbüzler E., 1980. Ankara Yöresinde Anız Yakmanın Toprağın Biyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerine ve Verimine Etkisi. Top. ve Gübre Arş. Enst. Yayın. No: 84; Ankara
- Zorita M.D., Barraco M. and Canigia M.V.F.. 2003. Previous Soil Management Practices Effects on Soil Organic Matter and Dry Fragment Size Distribution of No-Tillage Soils. 16th International ISTRO Congress, pages: 374-378, Brisbane, Australia

Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Bazı Fiğ (*Vicia spp.*) Türlerinin Ot Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Elvan GÜZELOĞULLARI¹

*Sebahattin ALBAYRAK²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü-Isparta

²Ondokuzmayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu-Bafra

*Sorumlu yazar: sebahattinalbayrak@omu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.03.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 09.11.2016

Öz

Bu araştırma, Isparta ekolojik koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.)'in üç farklı ekim zamanı (5 ekim, 20 ekim ve 5 kasım) ve üç farklı hasat zamanı (10 mayıs, 20 mayıs ve 30 mayıs)'ndan elde edilen otun verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2011-2012 yılları vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda; en yüksek kuru ot verimi tüylü fiğ ve Macar fiğinde birinci ekim zamanı ve son hasat zamanında (sırasıyla, 589.00 ve 568.00 kg/da) elde edilmiştir. Fiğ türlerinde birinci ekim zamanında en yüksek ham protein verimi elde edilirken, yaygın fiğ ve Macar fiğinde (sırasıyla, 60.08 ve 91.37 kg/da) üçüncü hasat zamanında en yüksek ham protein verimi belirlenmiştir. Tüylü fiğin ham protein verimi üzerine ise hasat zamanının etkisi olmamıştır. Araştırmada en düşük ADF ve NDF değerleri ortalamaları birinci hasat zamanında (sırasıyla, %27.80 ve 32.83) tespit edilirken, ekim zamanlarının ADF ve NDF oranlarına bir etkisi olmamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre tüylü fiğin ve Macar fiğinin yaygın fiğe tercih edilmesi gerektiği, fiğ türlerinin yazlık ana ürün hasadından sonra en erken dönemde ekilmesi ve hasadın yine yazlık ürün ekimine zarar vermeyecek şekilde 20 Mayıs veya 30 Mayıs tarihlerinde yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fiğ, ham protein, kalite, ekim zamanı, hasat zamanı

The Effects of Different Sowing and Harvest Times on Forage Yield and Quality of Some Vetch (*Vicia spp.*) Species Under Isparta Ecological Conditions

Abstract

This research carried out to determine some forage yields and qualities of common vetch (*Vicia sativa* L.), Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and hairy vetch (*Vicia villosa* L.) at three sowing times (5 october, 20 october and 5 november) and three harvest times (10 may, 20 may and 30 may) under Isparta conditions in 2011-2012 vegetation period. In this study; the highest hay yields were obtained at first sowing time and last harvest time at hairy vetch and Hungarian vetch (589.00 and 568.00 kg/da, respectively). While the highest crude protein yield was obtained at first sowing time in vetch species, it were determined that the highest crude protein yield at third harvest time in common vetch and Hungarian vetch (60.08 and 91.37 kg/da, respectively). There weren't effect of harvest time on hairy vetch crude protein yield. While the least ADF and NDF mean content was determined at first harvest time (27.80% and 32.83, respectively), there weren't effect of sowing time on ADF and NDF contents. In conclusion, Hungarian vetch and hairy vetch can be preferred to common vetch. Vetch species also can be early sown after summer main crop harvest and harvested at 20 may or 30 may for prevented to summer main crop sown.

Keywords: Vetch, crude protein, quality, sowing time, harvest time

Giriş

Türkiye'de yem bitkisi ekim alanı gösterilen tüm çabalara rağmen, istenilen düzeye ulaşamamıştır. İklim koşulları, özellikle az yağış alan meralarımızda iyi bir bitki örtüsünün gelişmesini engellemektedir. Kurak geçen bazı yıllarda, büyük bir ot açığı ortaya çıkmakta,

bazı yıllarda yem değeri çok düşük olan sap ve saman gibi maddelerin bile bulunmadığı bilinmektedir (Elçi 1998). Yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve dolayısıyla hayvanların ihtiyacı olan kaliteli yem bitkisinin üretilmesi için yeni çeşitlerin geliştirilmesi

veya geliştirilmiş olan çeşitlerin farklı ekolojilerde denenerek üreticilere tavsiye edilmesinin yanı sıra bu çeşitlerin veya türlerin ekim ve hasat zamanlarının da doğru bir şekilde bilinmesi, elde edilecek ürünün verim ve kalitesinin de daha yüksek olmasını sağlayacaktır. Fiğ türlerinde erken ekimlerde ve geç hasatlarda ot veriminin arttığı buna karşılık geç hasatta ise otun kalitesinin azaldığı pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Ergin 1989; Aydoğdu ve Açıkgöz 1995; Doğrucu 1995; Aydın ve ark. 1996; Budak ve ark. 1997; Turgut ve ark. 2006; Bingöl ve ark. 2007; Sürmen ve ark. 2011). Bu çalışmada, Isparta ve benzeri ekolojilere sahip olan bölgeler için bazı fiğ türlerinin en uygun ekim ve hasat zamanlarının belirlenerek yöre çiftçisinin daha yüksek verim ve kalitede hayvansal kaba yem üretme imkânlarının sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2011-2012 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde yer alan araştırma parsellerinde yürütülmüştür. Deneme alanı toprağının tınlı, pH 7.54, toplam tuz 0.043 mmhos/cm, kireç %1.35, elverişli fosfor 12.49, potasyum 161.37 ve organik madde %0.89 olarak belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Ekim-Mayıs ayları arasına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırma yerine ait toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalaması yağış toplamından 68.7 mm daha fazla olmuştur. Ancak deneme yılında Kasım ayına ait yağış miktarı (0.5 mm) yok denecek kadar az olmuştur. Sıcaklık ortalaması ise deneme döneminde Nisan ayı hariç tüm ayların sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Nispi nem ortalaması açısından ise uzun yıllar ortalaması

ile deneme dönemine ait değerler benzerlik göstermiştir. Araştırma materyallerini oluşturan yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.)'in sırasıyla, Albayrak, Tarm beyazı ve Selçuklu çeşitleri Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü tohum stoklarından temin edilmiştir.

Deneme, "Bölünen bölünmüş parseller" deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2011 yılında kurulmuştur. Denemede ana parsellerde fiğ türleri (yaygın fiğ, Macar fiği ve tüylü fiğ), alt parsellerde 3 ekim zamanı (5 Ekim, 20 Ekim ve 5 Kasım) ve alt-alt parsellerde ise 3 hasat zamanı (10 Mayıs, 20 Mayıs ve 30 Mayıs) yer almıştır. Her alt-alt parcel 25 cm aralıklı 6 sıradan oluşmuştur. Ekimden önce deneme arazisinde önceden yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ışığında ekimle birlikte dekara 3 kg azotlu ve 8 kg fosforlu gübre uygulamıştır. Dekara kullanılan tohum miktarı yaygın fiğde 10 kg, Macar fiğinde 8 kg ve tüylü fiğde 7 kg tohum hesabıyla ekimler yapılmıştır. Son hasat zamanında yaygın fiğ bakla doldurma, macar fiği ve tüylü fiğ ise tam çiçeklenme döneminde olduğu belirlenmiştir. Her bir hasat döneminde, her alt-alt parselde tesadüfen seçilen 2'şer adet 1 m²lik alan kare yardımıyla biçilerek hasat gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lif (NDF) değerleri belirlenmiştir (Albayrak ve ark. 2009). Denemeye ait veriler SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır.

Çizelge 1. Araştırma yerine ait iklim verileri

Table 1. Climate data belong to resarch area

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	Uzun yıllar	2011-2012	Uzun yıllar	2011-2012	Uzun yıllar	2011-2012
Ekim	38.0	50.4	12.8	11.10	62.3	58.7
Kasım	51.5	0.5	7.0	4.0	56.5	54.7
Aralık	70.9	37.0	3.10	2.30	68.6	66.7
Ocak	64.2	148.0	1.80	-0.50	72.0	74.1
Şubat	54.9	88.6	2.60	0.30	68.0	67.6
Mart	52.9	20.8	5.90	5.10	64.4	57.6
Nisan	58.8	53.2	10.60	12.30	61.9	55.2
Mayıs	46.0	107.4	15.50	14.70	58.1	64.0
Toplam	437.2	505.9	-	-	-	-
Ortalama			7.41	6.16	63.9	62.3

Bulgular ve Tartışma

Kuru Ot Verimi

Kuru ot veriminde; fiğ türleri, ekim zamanı, hasat zamanı ile fiğ türleri x ekim zamanı, ekim zamanı x hasat zamanı ve fiğ türleri x ekim zamanı x hasat zamanı etkileşimlerini arasında farklılıklar istatistiksel yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

En yüksek kuru ot verimi ortalaması dekara 440.89 kg ile tüylü fiğden elde edilirken en düşük kuru ot verimi ortalaması ise dekara 229.70 kg ile yaygın fiğden elde edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe tüm fiğ türlerinin kuru ot verimleri azalmıştır. Birinci ekim zamanına göre yaygın fiğde kuru ot verimi %49.83 oranında azalırken bu oran Macar fiğinde %17.91, tüylü fiğde ise %13.89 olmuştur. Fiğ türlerinde kuru ot verimindeki azalış oranlarının farklılığı fiğ türleri x ekim zamanı etkileşiminin önemli çıkmasının nedeni olmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek kuru ot verimi 415.85 kg/da ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Samsun koşullarında fiğ türleri ile yapılan çalışmada, ekim zamanı geciktikçe yaygın fiğ kuru ot veriminin 252 kg/da'dan 109 kg/da'a, Macar fiğinin veriminin 337 kg/da'dan 153 kg/da'a ve tüylü fiğ veriminin ise 372 kg/da'dan 167 kg/da'a düştüğü bildirilmektedir (Aydın ve ark. 1991). Elde ettiğimiz sonuçlar Aydın ve ark.(1991)'in bulgularıyla uyum içerisindedir. Benzer şekilde yaygın fiğ, tüylü fiğ ve macar fiği ile yapılan çalışmalarda en yüksek verimlerin erken ekimlerden elde edildiği ve ekim zamanı geciktikçe kuru ot veriminde sürekli ve önemli derecede azalmalar olduğu Aydoğdu ve Açıkgoz (1995), Soya ve ark. (1999), Temel ve Tan

(2002), Hakyemez (2006) tarafından da bildirilmektedir. Ekim zamanı x hasat zamanı etkileşiminde en yüksek kuru ot verimi dekara 535.44 kg ile birinci ekim zamanı ile üçüncü hasat zamanında tespit edilmiştir. En düşük kuru ot verimini ise dekara 234.00 kg ile üçüncü ekim zamanı ve birinci hasat zamanında belirlenmiştir. İkinci ekim ve üçüncü hasat zamanı arasındaki kuru ot verimi artış oranı (%59.8) diğer kombinasyonlardan daha düşük olması nedeniyle ekim zamanı x hasat zamanı etkileşimi önemli bulunmuştur. Fiğ türlerinin erken ekimleri ve geç hasatları ile birlikte kuru ot veriminin arttığı bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Aydoğdu ve Açıkgoz (1995; Türk ve ark. 2009; Sürmen ve ark. 2011). Nitekim Sürmen ve ark. (2011) yaygın fiğde kuru ot veriminin birinci hasat zamanında dekara 607 kg iken son hasat zamanında 718 kg'a çıktığını bildirmektedirler. Türk ve ark. (2009), tüylü fiğde en uygun hasat zamanını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çiçeklenme başlangıcı ve bakla bağlama dönemleri karşılaştırıldığında tüylü fiğde kuru ot veriminin 183 kg/da'dan 290 kg/da'a yükseldiğini belirlemişlerdir. Rebole et al. (2004), İspanya'da yaygın fiğ hasat zamanlarına göre verim ve kalitesindeki değişimi belirlemek için yaptıkları çalışmada, %50 çiçeklenme döneminde dekara 545.0 kg olan kuru ot veriminin bakla doldurma döneminde dekara 604.1 kg'a yükseldiğini tespit etmişlerdir. Bulgularımız yukarıda belirtilen araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 2. Farklı ekim ve hasat zamanlarında fiğ türlerindeki kuru ot verimi varyans analizi

Table 2. Variance analysis of hay yield at different sown and harvest times

Varyasyon kaynakları	SD	Kuru ot verimi	HPO	HPV	ADF	NDF
Tekrarlamalar	2	615	5.99	107	4.08	4.08
Fiğ türleri (FT)	2	360906**	2.93	14506**	194**	147**
Hata1	4	800	2.83	28.11	2.44	4.77
Ekim zamanı (EZ)	2	69191**	2.23	2440**	0.39	1.41
FT x EZ	4	4877**	2.61	340**	0.54	1.22
Hata2	12	619	1.68	36.47	0.71	0.46
Hasat zamanı (HZ)	2	241358**	3.55**	1105**	287**	279**
FT x HZ	4	378	9.16*	363**	18.8**	3.06*
EZ x HZ	4	3494**	3.89	122	0.18	0.25
FT x EZ x HZ	8	1389*	2.25	68	0.20	0.31
Hata3	36	622	2.62	79	1.60	0.99
VK (%)		6.88	7.67	12.04	4.04	2.78

* 0.05, ** 0.01 düzeyinde farklılığı göstermektedir.

* 0.05, ** 0.01 significant probability level

Çizelge 3. Fiğ türleri x ekim zamanı interaksyonu kuru ot verimi ortalamaları

Table 3. Hay yieldmeans of vetch x sowing time

Fiğ türleri	Ekim zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	306.56 e	228.78 f	153.78 g	229.70 C
Macar fiği	463.33 a	406.89 c	380.33 d	416.85 B
Tüylü fiğ	477.67 a	433.67 b	411.33 bc	440.89 A
Ortalama	415.85 A	356.44 B	315.15 C	

Fiğ türleri x ekim zamanı interaksyonu LSD (%5):25.57

Interaction of vetch x sowing time LSD (%5):25.57

Çizelge 4. Ekim zamanı x hasat zamanı interaksyonu kuru ot verimi ortalamaları

Table 4. Hay yieldmeans of sowing x harvest time

Ekim zamanı	Hasat zamanı			Ortalama
	1	2	3	
1	301.33 e	410.78 c	535.44 a	415.85 A
2	274.78 f	355.33 d	439.22 b	356.44 B
3	234.00 g	309.11 e	402.33 c	315.15 C
Ortalama	270.04 C	358.41 B	459.00 A	

Ekim zamanı x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):23.88

Interaction of sowing x harvest time LSD (%5):23.88

Çizelge 5. Fiğ türleri x ekim zamanı x hasat zamanı interaksyonu kuru ot verimi ortalamaları

Table 5. Hay yieldmeansof vetch x sowing time x harvest time

Fiğ türleri	Ekim zamanı	Hasat zamanı			Ortalama
		1	2	3	
Yaygın fiğ	1	186.33 mn	284.00 jk	449.33 de	306.55
	2	154.00 n	232.67 l	299.67 jk	228.78
	3	93.33 o	155.00 n	213.00 lm	153.78
Ortalama		144.55	223.89	320.67	229.70 C
Macar fiği	1	345.33 hı	476.67 d	568.00 ab	463.33
	2	324.33 ij	405.00 fg	491.33 cd	406.89
	3	282.33 k	366.67 gh	492.00 cd	380.33
Ortalama		317.33	416.11	517.11	416.85 B
Tüylü fiğ	1	372.33 gh	471.67 d	589.00 a	477.67
	2	346.00 hı	428.33 ef	526.67 bc	433.67
	3	326.33 ı	405.67 fg	502.00 cd	411.33
Ortalama		348.22	435.22	539.22	440.89 A
Genel ortalama		270.04 C	358.41 B	459.00 A	

Fiğ türleri x ekim zamanı x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):41.36

Interaction of vetch x sowing time x harvest time LSD (%5):25.57

Her üç fiğ türünde de erken ekim zamanında ve geç hasatta en yüksek kuru ot verimleri elde edilmiştir. Belirtilen tarihlerdeki en yüksek kuru ot verimleri yaygın fiğde 449.33 kg/da, Macar fiğinde 568.00 kg/da ve tüylü fiğde 589.00 kg/da olmuştur. Ekim zamanı ilerledikçe kuru ot verimindeki azalış oranı ile hasat zamanı geciktikçe kuru ot verimi oranındaki artış oranı yaygın fiğde diğer fiğ türlerinden daha yüksek olması fiğ türleri x ekim zamanı x hasat zamanı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 5). Nitekim, ekim zamanı geciktikçe yaygın fiğ, Macar fiği ve tüylü fiğde kuru ot verimim azalış oranları sırasıyla, %54.92, %38.63 ve %35.42 olurken, hasat zamanı geciktikçe kuru ot verimindeki artış oranları aynı sırayla, %49.83, %17.91 ve 13.89 olmuştur.

Araştırmamızda fiğ türlerinin kuru ot verimlerinin ekim zamanı ve hasat zamanına bağlı olarak önemli derecede değişim gösterdiğini söyleyebiliriz. Özellikle yaygın fiğ'in ekim zamanından çok önemli derecede etkilendiğini, ekim zamanı geciktikçe bitkinin kış koşullarından Macar fiği ve tüylü fiğ'e göre daha fazla zarar gördüğünü dolayısıyla yaygın fiğ'in ekim zamanının gecikmesinin bitkinin gelişimine ve verimine büyük zararı olduğunu söyleyebiliriz.

Ham Protein Oranı (%)

Ham protein oranı üzerine; hasat zamanı ile fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonları arasında fark %1 ve %5 düzeyinde istatistikî yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Fiğ türlerinde hasat zamanı geciktikçe ham protein oranlarında azalış tespit edilmiştir. En yüksek ham protein oranı ortalamaları birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Birinci hasat zamanına göre yaygın fiğde ham protein oranı %22.54, Macar fiğinde %29.05 ve tüylü fiğde ise %34.89 oranında azalış göstermiştir. Fiğ türlerinde ham protein oranındaki azalış oranlarının farklılığı fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonunun önemli çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir. Fiğ türlerinde hasat zamanı geciktikçe üretilen otun ham protein oranının da azaldığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Temel ve Tan 2002; Rebovet al. 2004; Türk ve ark. 2009; Sürmen ve ark. 2011). Fiğ türlerinde hasat zamanına göre ham protein oranının azalış nedeni bitkilerin yaşlanmaya bağlı olarak yaprakların sararması ve baklaların oluşması neticesinde fizyolojik olgunluğa ulaşmaları ya da yaklaşmaları şeklinde açıklanabilir.

Ekim zamanları arasında ham protein oranı bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte fiğ türlerinin ham protein oranları ortalamaları sırasıyla, %20.96, 20.88 ve 21.41 olarak belirlenmiştir. Nitekim ekim zamanının fiğ türlerinin ham protein oranına etki etmediği sonucu bazı araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir (Çakmakçı ve Açıkğöz 1997; Hakyemez 2006).

Ham Protein Verimi (kg/da)

Ham protein verimi üzerine; fiğ türleri, ekim zamanı, hasat zamanı ile fiğ türleri x ekim zamanı ve fiğ türleri x hasat zamanı

interaksiyonları arasında fark %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Tüylü fiğın ortalama ham protein verimi (90.60 kg/da) Macar fiği (83.85 kg/da) ve yaygın fiğ (47.50 kg/da)'in ortalama ham protein verimlerinden yüksek olmuştur. Ekim zamanı geciktikçe tüm fiğ türlerinin ham protein verimleri azalmıştır (tüylü fiğın 3. ekim zamanı hariç). Fiğ türlerinde ham protein verimindeki azalış oranlarının farklılığı ile tüylü fiğın 3. ekim zamanında ham protein veriminin az da olsa bir miktar artış göstermesi fiğ türleri x ekim zamanı interaksyonunun önemli çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek ham protein verimi 84.21 kg/da ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Temel ve Tan (2002), yaygın fiğde ekim zamanı geciktikçe ham protein veriminin 94.8 kg/da'dan 35.6 kg/da'a düştüğünü, Hakyemez (2006), yaygın fiğde ham protein verimi ortalama 29.9-93.6 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini ve en yüksek verimlerin erken ekimlerden elde edildiğini belirlenmiştir. Araştırmacıların sonuçları bulgularımız ile uyum içerisindedir.

Fiğ türlerinde hasat zamanı geciktikçe ortalama ham protein verimlerinde artış tespit edilmiştir. En yüksek ham protein verimi ortalaması dekara 80.55 kg ile 3. hasat zamanı olan 30 Mayıs tarihinde belirlenmiştir. Tüylü fiğın 3. hasat zamanı hariç diğer fiğ türlerinde hasat zamanı ilerledikçe ham protein verimleri azalmıştır. Fiğ türlerinde ham protein verimindeki artış oranlarının farklılığı fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonunun önemli çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir. Hasat

Çizelge 6. Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu ham protein oranı ortalamaları

Table 6. Crude protein rate means of vetch x harvest time

Fiğ türleri	Hasat zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	24.18 a	21.14 b	18.73 cd	21.35
Macar fiği	24.89 a	19.60 bc	17.66 de	20.72
Tüylü fiğ	25.71 a	21.12 b	16.74 e	21.35
Ortalama	24.92 A	20.62 B	17.71 C	

Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):1.55

Interaction of vetch x harvest time LSD (%5): 1.55

Çizelge 7. Fiğ türleri x ekim zamanı interaksyonu ham protein verimi ortalamaları

Table 7. Crude protein yield means of vetch x sowing time

Fiğ türleri	Ekim zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	63.29 e	47.93 f	31.29 g	47.50 C
Macar fiği	92.34 ab	81.96 cd	77.25 d	83.85 B
Tüylü fiğ	97.01 a	87.06 bc	87.72 bc	90.60 A
Ortalama	84.21 A	72.32 B	65.42 C	

Fiğ türleri x ekim zamanı interaksyonu LSD (%5):6.20

Interaction of vetch x sowing time LSD (%5):6.20

Çizelge 8. Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu ham protein verimi ortalamaları
Table 8. Crude protein yields of vetch x harvest time

Fiğ türleri	Hasat zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	34.93 f	47.50 e	60.08 d	47.50 C
Macar fiği	78.85 c	81.33 bc	91.37 a	83.85 B
Tüylü fiğ	89.52 ab	92.07 a	90.21 a	90.60 A
Ortalama	67.77 C	73.63 B	80.55 A	

Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):8.53
Interaction of vetch x harvest time LSD (%5):8.53

Çizelge 9. Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu ADF oranı ortalamaları
Table 9. ADF rate means of vetch x harvest time

Fiğ türleri	Hasat zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	25.43 f	29.79 e	32.38 c	29.20 C
Macar fiği	25.53 f	31.14 d	34.58 b	30.42 B
Tüylü fiğ	32.44 c	34.76 ab	35.80 a	34.33 A
Ortalama	27.80 C	31.90 B	34.25 A	

Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):1.21
Interaction of vetch x harvest time LSD (%5):1.21

Çizelge 10. Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu NDF oranı ortalamaları
Table 10. NDF rate means of vetch x harvest time

Fiğ türleri	Hasat zamanı			Ortalama
	1	2	3	
Yaygın fiğ	30.37 f	33.71 e	36.86 bc	33.64 C
Macar fiği	33.21 e	36.27 c	38.68 b	36.05 B
Tüylü fiğ	34.92 d	37.78 b	42.26 a	38.32 A
Ortalama	32.83 C	35.92 B	39.26 A	

Fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonu LSD (%5):0.95
Interaction of vetch x harvest time LSD (%5):0.95

zamanı geciktikçe ham protein veriminin arttığını bildiren Temel ve Tan (2002) ve Bingöl ve ark. (2007)'nin bulguları araştırma sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir. Ham protein veriminin belirlenmesinde bitkilerin ham protein oranları ve kuru ot verimi değerleri birlikte değerlendirildiğinden ortaya çıkan farklılıklar özellikle bu iki verim ögesinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim kuru ot veriminin yüksek olduğu 3. hasat zamanındaki ham protein verimi tüylü fiğ hariç diğer türlerde en yüksek verimin alındığı biçim olmuştur.

Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lif (ADF)

ADF oranları üzerine; fiğ türleri, hasat zamanı ile fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonları arasında fark %1 ve %5 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Fiğ türlerinde hasat zamanı geciktikçe ADF oranlarında artış tespit edilmiştir. En düşük ADF oranı ortalamaları (%27.80) birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Hasat zamanı ilerledikçe, birinci hasat zamanına göre yaygın fiğde ADF oranı %27.32, Macar fiğinde %35.44 ve tüylü fiğde ise %10.80

oranında artış göstermiştir. Fiğ türlerinde ADF oranındaki artış oranlarının farklılığı fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonunun önemli çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir.

Albayrak ve ark. (2009) tüylü meyveli fiğde yaptıkları çalışmada çiçeklenme başlangıcında %19.36 olan ADF oranının tam çiçeklenme döneminde %22.10, bakla bağlama döneminde ise %22.35 olduğunu bulmuşlardır. Türk ve ark.(2009) tüylü fiğde hasat zamanına bağlı olarak çiçeklenme başlangıcında %22.64 olan ADF oranının bakla bağlama döneminde %34.85'e yükseldiğini bildirmektedirler. Sürmen ve ark. (2011) yaygın fiğde hasat zamanına bağlı olarak ADF oranlarının %24.61-27.89 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların fiğ türleri ile yapmış oldukları çalışmalardan elde edilen sonuçlar araştırma bulgularımız ile uyum içerisindedir. Ekim zamanları arasında ADF oranı bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte fiğ türlerinin ADF oranları ortalamaları sırasıyla, %31.41, 31.36 ve 31.18 olarak belirlenmiştir.

Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lif (NDF)

NDF oranları üzerine; fiğ türleri, ekim zamanı, hasat zamanı ile fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonları arasında fark %1 ve %5 düzeyinde istatistikî yönden önemli bulunmuştur.

Fiğ türlerinde hasat zamanına bağlı olarak NDF oranlarında artış gözlemlenmiştir. En düşük NDF oranı %30.37 ile yaygın fiğde 1. hasat zamanında belirlenirken, en yüksek NDF oranı %42.26 ile tüylü fiğin 3. hasat zamanında tespit edilmiştir. Hasat zamanı ilerledikçe, birinci hasat zamanına göre yaygın fiğde NDF oranı %21.36, Macar fiğinde %16.47 ve tüylü fiğde ise %21.02 oranında artış göstermiştir. Fiğ türlerinde NDF oranındaki artış oranlarının farklılığı fiğ türleri x hasat zamanı interaksyonun önemli çıkmasının nedeni olmuştur.

Turgut ve ark. (2006), Doğu Anadolu koşullarında yaygın fiğ, Macar fiği ve tüylü fiğin farklı hasat dönemlerindeki otun kalitesindeki değişimi belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonuçlarına göre, çiçeklenme başlangıcı ile alt baklaların olduğu dönemde NDF oranlarının yaygın fiğde sırasıyla, %35.9-44.3, Macar fiğinde %43.9-54.0 ve tüylü fiğde %37.0-42.7 olduğunu hasat zamanı geciktikçe fiğ NDF oranlarının arttığını bildirmektedirler. Albayrak ve ark. (2009) tüylü meyveli fiğde yaptıkları çalışmada çiçeklenme başlangıcında %25.02 olan NDF oranının tam çiçeklenme döneminde %30.62, bakla bağlama döneminde ise %33.17 olduğunu bulmuşlardır. Türk ve ark. (2009) tüylü fiğde hasat zamanına bağlı olarak çiçeklenme başlangıcında %24.53 olan NDF oranının bakla bağlama döneminde %30.06'ya yükseldiğini bildirmektedirler. Sürmen ve ark. (2011) yaygın fiğde hasat zamanına bağlı olarak NDF oranlarının %30.35-36.43 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların fiğ türleri ile yapmış oldukları çalışmalardan elde edilen sonuçlar araştırma bulgularımız ile uyum içerisindedir. Ekim zamanları arasında NDF oranı bakımından farklılık istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte fiğ türlerinin NDF oranları ortalamaları sırasıyla, %35.63, 36.05 ve 36.34 olarak belirlenmiştir.

Sonuç

Isparta ekolojik koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.)'in üç farklı ekim zamanı (5 ekim, 20 ekim ve 5 kasım) ve üç farklı hasat zamanı (10 Mayıs, 20 Mayıs ve 30 Mayıs)'dan elde edilen otun verim ve kalite

özelliklerinin incelendiği araştırmada; Ekim zamanı geciktikçe kuru ot verimi azalırken, hasat zamanı geciktikçe verimler artmıştır. En yüksek ham protein oranları fiğ türlerinde birinci hasat zamanında belirlenirken, ekim zamanlarının ham protein oranı üzerine her hangi bir etkisi olmamıştır. Fiğ türlerinde birinci ekim zamanında, yaygın fiğ ve Macar fiğinde üçüncü hasat zamanında en yüksek ham protein verimi elde edilirken tüylü fiğde hasat zamanları arasında ham protein verimi bakımından farklılık olmamıştır.

Çalışmada, en düşük ADF ve NDF değerleri ortalamaları birinci hasat zamanında tespit edilirken, ekim zamanlarının ADF ve NDF oranlarına bir etkisi olmamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kuru ot ve ham protein verimi dikkate alındığında tüylü fiğin ve Macar fiğinin yaygın fiğe tercih edilmesi gerektiği görülmüştür. Fiğ türlerinin yazlık ana ürün hasadından sonra en erken dönemde ekilmesi ve hasadın yine yazlık ürün ekimine zarar vermeyecek şekilde 20 Mayıs veya 30 Mayıs tarihlerinde yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yürütülen yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü içermektedir. 2930-YL-11 proje numarası ile yürütülen bu çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine de teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Albayrak S., Türk, M. ve Yüksel O., 2009. Effects of Phosphorus Fertilization and Harvesting Stages on Forage Yield and Quality of Woolly Podvetch. Turkish Journal of Field Crops, 14(1):30-40
- Aydın İ., Acar Z. ve Erden İ., 1996. Samsun Ekolojik Şartlarında Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Ot ve Ham Protein Verimine Etkisi. O. M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 11(1):49-64
- Aydoğdu L. ve Açıkgöz E., 1995. Effect of Seeding Rate on Seed and Hay Yield in Common Vetch (*Vicia sativa* L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 174:(3): 181-187
- Bingöl N.T., Karslı M.A., Yılmaz H. ve Bolat, D., 2007. The Effects of Planting Time and Combination on the Nutrient Composition and Digestible Dry Matter Yield of Four Mixtures of Vetch Varieties Intercropped with Barley. Turk. J. Vet. Anim. Science. 31(5): 297-302

- Budak, F., Büyükburç, U. ve Budak, H., 1997. Kayseri Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Fiğ (*Vicia sp.*) Türlerinin Tarımsal Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül Samsun. 696-698
- Çakmakçı S. ve Açıkgöz E., 1987. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Ekim Zamanı, Sıra Arası Uzaklığı ve Biçim Devrelerinin Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Doğa, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 1:179-185
- Doğrucu F., 1995. Kimi Fiğ Çeşitlerinde Farklı Biçim Zamanlarının Ot Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Basılmış). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s42
- Elçi Ş., 1998. Yem Kültürü ve Önemi. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara
- Ergin, İ.Z., 1989, Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.), Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth) ve Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz)'nde Farklı Ekim Zamanlarının Ot ve Kök Verimi ile Verim Karakterlerine Etkisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 171-185
- Hakyemez B. H., 2006. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Ekim Zamanlarının Ot ve Tane Verimi Üzerine Etkileri. Uludağ Üni. Zir. Fak. Dergisi, 20(1):47-55
- Rebolé A., Alzueta C., Ortiz L.T., Baro C., Rodríguez M. L. and Caballero R., 2004. Yields and Chemical Composition Of Different Parts Of The Common Vetch at Flowering and At Two Seed Filling Stages, Spanish Journal of Agricultural Research. 2(4): 550-557
- SAS Institute., 1998. INC SAS/STAT Users' Guide Release 7.0, Cary, NC, USA
- Soya H., Doğrucu F., Geren H. ve Kır B., 1999. Adi Fiğ ve Tüylü Fiğde Farklı Biçim Zamanlarının Ot Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım. Adana. 92-95
- Sürmen N., Yavuz, T. and Çankaya N., 2011. Effects Of Phosphorus Fertilization and Harvesting Stage on Forage Yield and Quality Of Common Vetch. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9(1): 353-355
- Temel S. ve Tan M., 2002. Erzurum Şartlarında Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Ekim ve Hasat Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 33(4):364-368
- Turgut L., Yanar M. ve Kaya A., 2006. Farklı Olgunluk Dönemlerinde Hasat Edilen Bazı Fiğ Türlerinin Ham Besin Maddeleri İçeriği ve Bunların in situ Rumen Parçalanabilirlikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 37(2): 181-186
- Türk M., Albayrak S. and Yüksel O., 2009. Effects of Fertilisation and Harvesting Stages On Forage Yield and Quality Of Hairy Vetch (*Vicia villosa* Roth.), New Zealand Journal of Agricultural Research, Vol. 52(3): 269-275

Nevşehir İl Meralarının Floristik Özellikleri

* Bilal ŞAHİN¹ Sabahaddin ÜNAL² Ziya MUTLU³ Ali MERMER⁴ Öztekin URLA²
Ediz ÜNAL² Metin AYDOĞDU² Kadir Aytaç ÖZAYDIN² Osman AYDOĞMUŞ²

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Yapraklı MYO, Çankırı

²Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

³Eymir mh., Çoruh sok., No: 3, Gölbaşı, Ankara

⁴934 cad. No:10 Yenimahalle Ankara

*Sorumlu yazar (Corresponding author) e-posta: bilalsahin@karatekin.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.03.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 10.11.2016

Öz

Bu çalışmada, Nevşehir'de yapılan 31 adet mera vejetasyon etüdüne dayalı olarak il meralarının floristik özellikleri incelenmiştir. Vejetasyon etüdü tekerlek-nokta yöntemiyle yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre 42 familya, 120 cins içinde 183 tür tespit edilmiştir. Bitki türlerinin 25 tanesi endemik olarak bulunmuştur. En yüksek örtüş gösteren familyalar; *Poaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae* ve *Fabaceae* familyaları olmuştur. En yüksek örtüş gösteren türler ise; *Festuca valesiaca* Schleicher Ex Gaudin, *Poa bulbosa* L., *Bromus tomentellus* Boiss. ve *Thymus sipyleus* Boiss. olmuştur. *F. valesiaca* ve *P. bulbosa* türlerine 24 farklı durakta rastlanırken, *Eryngium campestre* L. ve *T. sipyleus* türlerine 23 farklı durakta rastlanmıştır. Meralarda ortalama tür sayısı 27 olarak bulunmuştur. Bitki türleri otlamaya tepkisi bakımından sınıflandırılmış ve türlerin 8 tanesi azalıcı, 11 tanesi çoğalıcı ve 164 tanesi istilacı olarak bulunmuştur. Nevşehir ili mera alanlarının floristik kompozisyon açısından zengin olduğu belirlenmiştir. Bu mevcut zenginliğin uygun mera yönetim teknikleriyle muhafazası ve geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nevşehir, mera, flora

Floristic Features of Rangelands in Nevşehir Province

Abstract

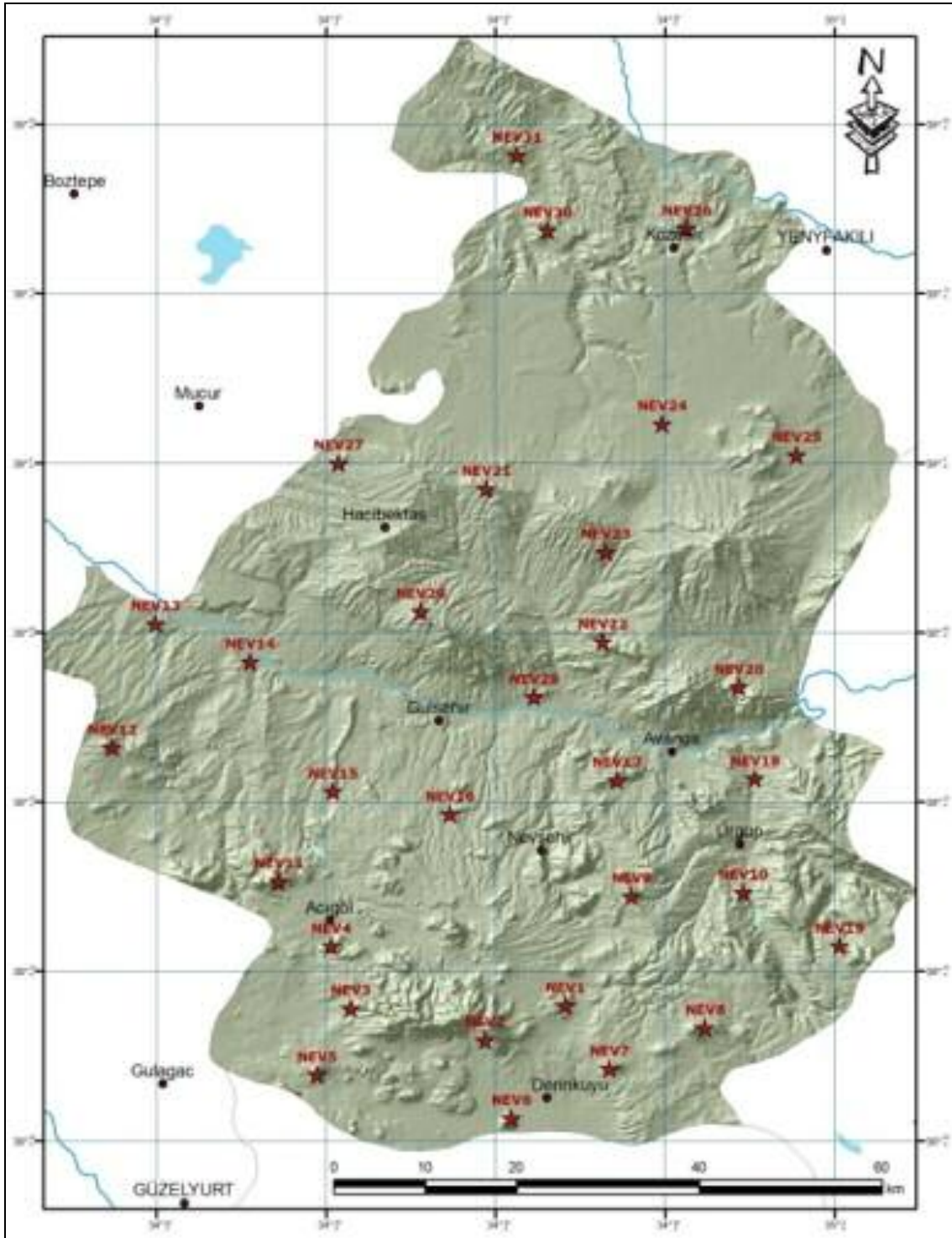
In this study, the floristic features of rangelands were examined based on 31 vegetation surveys completed in Nevşehir Province. Vegetation survey was performed with wheel-point method. According to results of this study, the 183 species in 120 genera of 42 families were identified. The 25 plant species were found as endemic. The families of the highest covering areas were *Poaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae* and *Fabaceae*. The plant species of the highest covering areas became *F. valesiaca*, *P. bulbosa*, *B. tomentellus* and *T. sipyleus*. When *F. valesiaca* and *P. bulbosa* were found in the 24 different sites, *E. campestre* and *T. sipyleus* were met in the 23 different sites. The mean species number in the rangelands was 27. Plant species for grazing response were categorized and found as 8 decreaser, 11 increaser and 164 invader of species. The rangeland areas of Nevşehir were determined rich for the floristic composition. This current rich status is recommended to be maintained and improved with suitable rangeland management techniques.

Keywords: Nevşehir, rangeland, flora

Giriş

A nadolu bozkırlarının büyük kısmının mera olarak kullanılması floristik yapılarının da bilinmesini gerektirmektedir. Hayvanların tükettiği türlerin, merada yaygın görünen baskın türlerin ve hayvanların faydalanmadığı diğer istilacı (dikenli, zehirli, kokulu vb.) türlerin tanınması, meradan verimli şekilde istifade edilebilmesi, mera yönetimi ve ıslahında doğru kararların verilebilmesi için gereklidir. Nitekim

Bakır (1987) floristik kompozisyon belirlenmeden ve bitki türleri doğru teşhis edilmeden merada iyi bir amenajman ve ıslah işine başlanamayacağını belirtmiştir. Ancak ülkemizde bugüne kadar meralar üzerindeki çalışmalar daha çok floristik kompozisyonun verim değeri veya otlanan ve otlanmayan sahaların mukayesesi üzerine yoğunlaşmıştır. Meraların bir bütün olarak bitki çeşitliliğini



Şekil 1. Nevşehir ili haritası ve durakların dağılımı
Figure 1. Map of Nevşehir and distribution of sites

inceleyen çalışmalar yeterli değildir (Gençkan ve ark. 1994; Zengin ve Güncan 1996; Atamov ve ark. 2005; Ünal ve ark. 2011, 2012, 2014; Şahin ve ark. 2015). Fırıncioğlu ve ark. (2008) Nevşehir ili Paşalı köyünde, bu çalışmanın da yürütüldüğü yöntemle örnek bir çalışma yaparak tür çeşitliliğinin çevresel şartlar

ve otlatma yoğunluğundan etkilendiğini bulmuşlardır. Ünal ve ark. (2013) il meralarını indikatör türler üzerinden sınıflandırmış ancak floristik yapıya temas etmemiştir. Bu çalışma Nevşehir meralarının floristik yapısı üzerine, ilin geneli hakkında bilgi veren örnek bir çalışma olacaktır.

Yapılan çalışmalara göre korunan veya nispeten az otlanan meralarda tür çeşitliliği ve örtüş yüzdesi artarken, otlanan meralarda otlatma baskısıyla orantılı olarak azaldığı görülmüştür (Brown and Schuster 1969; Büyükburç 1983; Polat ve ark. 1998; Gül ve Başbağ 2005; Çomaklı ve ark. 2012; Çaçan ve ark. 2014). Korunan meralarda buğdaygillerin oranı artarken, aşırı otlatılan meralarda baklagiller azalmaktadır (Yılmaz ve ark. 1999; Gül ve Başbağ 2005; Fıncıoğlu ve ark. 2008; Çomaklı ve ark. 2012). Walter (1962)'e göre, Anadolu bozkırları esasen buğdaygil bozkırıdır ve yeterli bir dinlendirme periyodu sonrası tekrar buğdaygil bozkırı olma özelliğine dönüşecektir. Yapılan çalışmalar bu düşüncüyü destekleyici sonuçlar vermektedir (Büyükburç 1983; Polat ve ark. 1998; Yılmaz ve ark. 1999; Gül ve Başbağ 2005; Fıncıoğlu ve ark. 2008; Çomaklı ve ark. 2012; Çaçan ve ark. 2014).

Bu çalışmanın yapıldığı Nevşehir ili ve çevresinde ise floristik anlamda az sayıda araştırma yapılmıştır (Hamzaoğlu 1996; Vural ve ark. 1996; Ünal ve Dinç 2000; Özbek 2004; Vural ve Aytaç 2005; Başköse ve Dural 2011; Bozok ve Aksoy 2013). Ayrıca bu ilimizde 2 yeni takson bilim dünyasına tanıtılmıştır (Yıldırım 2008; Yıldırım 2010). Bu makale ile Nevşehir ili meralarının floristik yapısının incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Nevşehir'de 2008 yılında yürütülmüştür. Araştırma bu il meralarını temsil eden 31 adet durakta yapılmıştır. Belirlenen duraklarda bitki örtüleri "tekerlek-nokta" yöntemi ile ölçülmüştür (Koç ve Çakal 2004). Her bir durakta iki adet 100 m'lik hat üzerinde 50 cm arayla 200 adet, toplamda 400 adet örnek okuması yapılmıştır. İlin tamamında ise 12.400 adet noktada okuma yapılmıştır. Çalışmada mera

vejetasyonunda bulunan türlerin dip kaplama alanları, boş alanlar ve taşla kaplı alanlar tespit edilmiştir. Buna ilaveten durak bilgileri; topografya (yükselti, yöney, eğim), mera kullanım etkisi (otlatma şiddeti) ile toprak özellikleri ve erozyon etkisi gibi bilgiler de kaydedilmiştir.

Meralarda gözlenen türler "Flora of Turkey and East Aegean Islands" isimli eserden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Davis 1965-1985; Davis et al. 1988; Güner ve ark. 2000). Toplanan bitki örnekleri bilimsel usullere uygun olarak herbaryum materyali haline getirilmiş ve Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Herbaryumu'na yerleştirilmiştir. Endemik türler Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'ndan kontrol edilmiştir (Ekim ve ark. 2000). Çalışma alanının haritası ArcGIS programında hazırlanarak 31 adet durak harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 1).

Nevşehir ili İç Anadolu platosunda yer alır. İncelenen alanlar 891–1665 metreler arasında yer almaktadır. İl genelinde genel olarak bozkır formasyonu hâkimdir. Ortalama yıllık yağış yaklaşık 415 mm, ortalama sıcaklık 10.2°C ve nispi nem %59'dur (Anonim 2008). İl genelinde topraklar killi-tınlı, nötr yapıda (pH 7.68), orta kireçli, fosforu az (29.00 kg ha⁻¹) ve potasyumu bol (1433.60 kg ha⁻¹), ancak organik maddece fakir yapıdadır (Fıncıoğlu ve ark. 2008; Anonim 2009).

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonuçlarına göre il genelindeki meralarda çıplak alan oranı %44.09'dur (Çizelge 1). Bitki ile kaplı alan içinde en yüksek tekerrüre ulaşan ilk 5 familya *Poaceae* (buğdaygiller) 3340 tekerrür, *Asteraceae* (papatyagiller) 934 tekerrür, *Lamiaceae* (ballıbabagiller) 723 tekerrür, *Fabaceae* (baklagiller) 315 tekerrür ve *Convolvulaceae* (tarlasarmaşığgiller) 202 tekerrür şeklinde sıralanır. Bu familyalar bitki örtüsünün %44.47'ini kaplamaktadır. Sonra gelen 4 familya 621 tekerrür ile %5.01 örtüş gösterirken,

Çizelge 1. Familyaların tekerrürü, örtüşü ve içerdiği tür sayısı

Table 1. Recurrence, covered area and species number of families

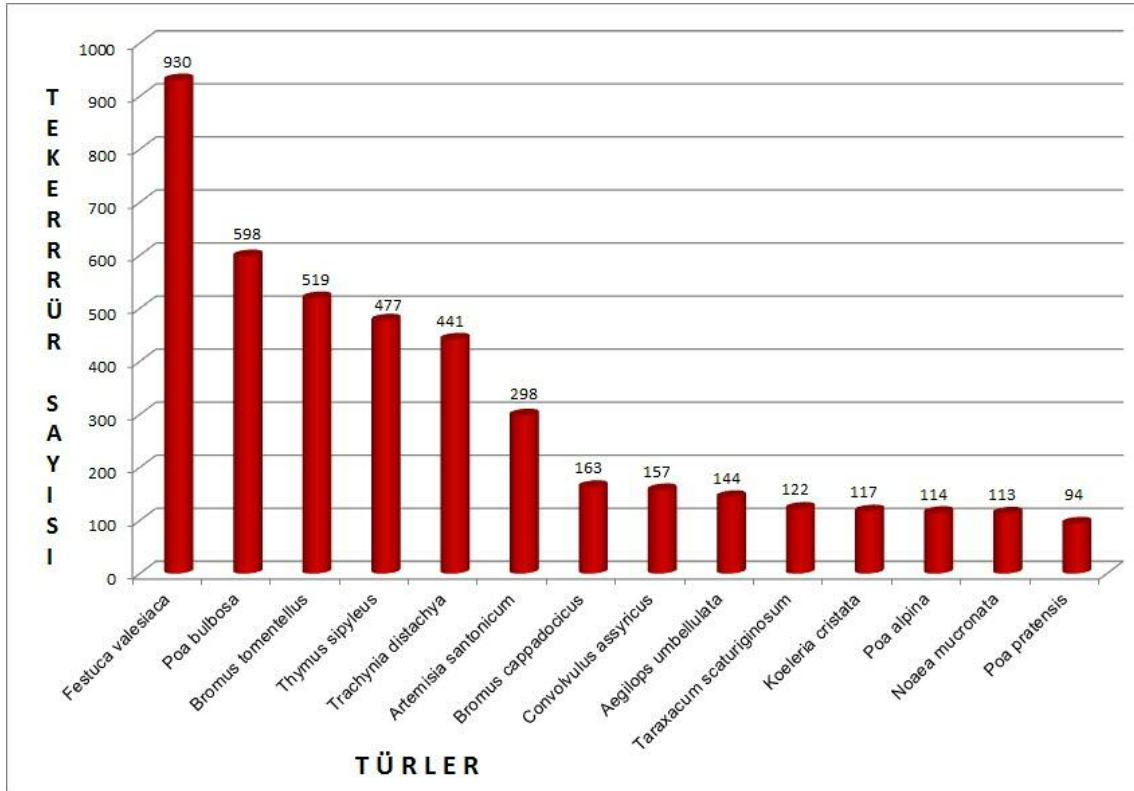
Familya Family	Tür sayısı Number of species	Tekerrür Recurrence	Örtüş % Covered area	Nispi Tekerrür Botanic composition %
<i>Poaceae</i>	15	3340	26.94	48.18
<i>Asteraceae</i>	33	934	7.53	13.47
<i>Lamiaceae</i>	15	723	5.83	10.43
<i>Fabaceae</i>	14	315	2.54	4.54
<i>Convolvulaceae</i>	3	202	1.63	2.91
<i>Cistaceae</i>	5	180	1.45	2.60
<i>Caryophyllaceae</i>	14	170	1.37	2.45
<i>Brassicaceae</i>	11	142	1.15	2.05
<i>Apiaceae</i>	8	129	1.04	1.86
Diğerleri Others (33)	65	798	6.44	11.51
Çıplak Alan Bare ground	-	5467	44.09	-
Toplam Total	183	12400	100	100

diğerleri olarak gösterilen 33 familyanın hepsi ise 798 tekerrür ile sadece %6.44 örtüşe sahiptir. İl genelinde meraların 1/4'inin buğdaygillerle, 1/4'inin diğer familyalarla kaplı olduğu, kalan kısmının da çıplak olduğu görülmüştür.

Nispi örtüş olarak (Botanik kompozisyon), bitki ile kaplı alan kendi içinde incelendiğinde, özellikle *Poaceae* familyası %48.18 örtüş ile belirgin olarak öne çıkmaktadır. *Asteraceae* %13.47 ve *Lamiaceae* %10.43 örtüş ile diğer öne çıkan familyalardır. Bu üç familya bitki örtüsünün %72.08'ini oluşturmuştur. Diğer 39 familyanın örtüşü %27.92 olmaktadır. En çok tür içeren ilk 5 familya ise şunlardır; *Asteraceae* 33, *Poaceae* 15, *Lamiaceae* 15, *Fabaceae* 14 ve *Caryophyllaceae* 14. En çok tür içeren *Asteraceae* familyası tekerrür bakımından ikinci sıradadır. *Poaceae* ve *Lamiaceae* eşit sayıda türe sahiptir. Çalışma yapılan duraklarda en çok tespit edilen türlerden *F. valesiaca* 930 kez (%6.37), *P. bulbosa* 598 kez, *B. tomentellus* 519 kez, *T. sipyleus* 477 kez, *Trachynia distachya* (L.) Link 441 kez ve *Artemisia santonicum* L. 298 kez tekerrür etmiştir. Görüleceği üzere 6 türden 4 tanesi buğdaygildir. Bu 6 türün bitki ile kaplı alana göre oranı yaklaşık %47 yapmaktadır. Bu durum il meralarının yarısının 6 tür ile kaplı olduğunu göstermektedir (Şekil 2).

Esasında türlerin tekerrür miktarı kadar bulunduğu durak sayısı da meraların il genelindeki fizyonomik durumuna dair sağlıklı bilgi vermektedir. Çizelge 2'de türlerin bulunduğu durak sayısını gösteren rakamlara bakıldığında *F. valesiaca* ve *P. bulbosa* 24, *T. sipyleus* ve *E. campestre* 23, *Koeleria cristata* (L.) Pers 19, *Centaurea pichleri* Boiss. 17, *B. tomentellus*, *Noaea mucronata* (Forssk.) Aschers. & Schweinf. ve *Astragalus condensatus* Ledeb 16 farklı merada görülürken, diğer türlere daha az sayıda merada rastlanmıştır. İncelenen 31 durakta ortalama tür sayısı 27.3 olmuştur. Meralarda gözlemlenen türlerin 8 tanesi azalıcı, 11 tanesi çoğalıcı ve 164 tanesi istilacı özelliindedir (Çizelge 3). Azalıcı türlerin tekerrürü 800, çoğalıcı türlerinki 2021 ve istilacı türlerinki de 4112 olarak tespit edilmiştir. Toplam türlerin 25'i (%13.6) Türkiye'ye endemiktir. Bu türlerden *Genista vuralii* A.Duran & H.Dural VU kategorisinde yer almaktadır. Bitki örtüsünde rastlanan türlerin 21 tanesi dikenli, 7'si zehirlidir.

Hayat süresi açısından iki ve çok yıllık türlerin örtüşü 5714, tek yıllık türlerin örtüşü ise 1219'dur. Floristik yapı 41 bir yıllık, 142 de iki ve çok yıllık türden oluşmaktadır (Davis 1965-1988). Çoğu istilacı tür olan bir yıllık türlerin sayısı oldukça



Şekil 2. En çok tekerrür eden türler ve örtüş miktarları.

Figure 2. Most frequently recurring species and their coverage area

Çizelge 2. Nevşehir ili ve çevresindeki 8 il meralarında öne çıkan bitki türleri ve gruplarının örtüş dereceleri
Table 2. Coverage areas of plant species and groups at Nevşehir and surrounding 8 provinces rangelands

Kategori Category	Nevşehir (%)	9 il ortalaması (%) Mean of 9 provinces
Çıplak alan (bare ground)	44.09	39
<i>Festuca valesiaca</i>	7.50	6.89
<i>Thymus sipyleus</i>	3.85	5.37
<i>Bromus tomentellus</i>	4.19	3.05
<i>Poa bulbosa</i>	4.82	4.16
Buğdaygil (<i>Poaceae</i>)	26.94	24.2
Baklagil (<i>Fabaceae</i>)	2.54	5.54

* Çankırı, Ankara, Çorum, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Kayseri, Sivas, Yozgat.

yüksektir. Çalışma sonuçlarına göre, Nevşehir ilinde çıplak alan oranı (%44) çalışma yapılan bölge illerinin ortalamasından daha yüksektir (Çizelge 2, Avağ ve ark. 2012).

Tespit edilen 15 buğdaygil türünden 6 tanesi %1 ve üzeri örtüş gösteren ilde 10 tür daha düşük örtüş göstermiştir. Yine 7 türe 10 'dan fazla sayıda merada rastlanmıştır. Türlerin bu durumuna ilaveten botanik kompozisyonun bitkiyle kaplı alanın yaklaşık yarısının buğdaygillerden oluşması, il meralarının buğdaygil hâkimiyetinde olduğunu göstermektedir. 33 tür içeren papatyagillerde ise yalnızca 3 tür 10'dan fazla merada görülürken, yalnızca *A. santonicum* 'un örtüşü yüksek olarak bulunmuştur. 15 türle temsil edilen ballıbabagiller familyasında ise yalnızca 4 tür 10'dan fazla merada görülürken, *T. sipyleus* haricinde örtüşü yüksek olan tür yoktur. Bu familyanın örtüşü, bitki ile kaplı alan içinde yaklaşık %10 ile üçüncü sıraya yerleşmiştir. Hayvancılık açısından en önemli familyalardan olan baklagiller'de ise, 14 tür bulunurken 4 tanesi 10'dan fazla merada rastlanmıştır. Ancak bu türlerden en yüksek örtüş gösteren *A. condensatus* bile bitki ile kaplı alanda %1'i çok az geçmiştir. Bu türlerden 7 tanesi de çoğu dikenli olan *Astragalus* türleridir. Familyanın örtüşü ise bitki ile kaplı alanda %5'i ancak geçmiştir.

Öne çıkan ilk 4 familya genel bitki örtüşünde %42.8 tekerrür gösterirken, bitki ile kaplı alanda ise %76.6 örtüş göstermişlerdir. Tür sayısında da bu familyaların içerdiği 77 tür, tüm türlerin %42'sini oluşturmuştur (Çizelge 3).

Ancak özellikle buğdaygillerin il meralarında belirgin bir şekilde baskın olduğu görülmektedir. Çalışma yapılan diğer illerin ortalamasına bakıldığında (Şahin ve ark, 2015), hem familyanın daha yüksek örtüşe sahip olduğu hem de *F. valesiaca*'nın diğer illerden daha yüksek oranda tekerrüre ulaştığı görülür (Çizelge 2). Bu verilere bakılarak il genelindeki bozkırlarda, kurakçıl karakterli buğdaygillerin hâkim olduğu görülebilir. Birçok çalışmada da benzer sonuçlar

elde edilmiştir (Brown and Schuster 1969; Büyükburç 1983; Polat ve ark. 1998; Gül ve Başbağ 2005; Çomaklı ve ark. 2012; Çağan ve ark. 2014; Şahin ve ark. 2015). Özellikle il meralarının indikatör türlerinin belirlendiği çalışmada (Ünal ve ark. 2013), belirlenen 8 türün de buğdaygil olması çok dikkat çekicidir. Walter (1962)'a göre de, Anadolu meralarının kökeni ve hâkim bitki grubu buğdaygillerdir.

Nevşehir ili sahip olduğu çeşitlilikle ıslah çalışmaları için potansiyeli olan bir ildir. Ancak incelenen meraların 19'u orta ve 12'si zayıf mera sınıfına girmektedir (Ünal ve ark. 2013). Görünüşe göre faydalanıcılar meraların bu kaba yem potansiyelini bugüne kadar iyi değerlendirememiştir.

Sonuç

Bu çalışma sonucunda mera bitki örtüsünde 42 familya içinde 183 tür bulunması Nevşehir ilinin floristik çeşitlilik açısından zengin olduğunu göstermektedir. Bir tanesi VU kategorisinde 25 endemiğin bulunması da bu çeşitliliğin bir göstergesidir. Meralarda doğal floranın sağlıklı popülasyonlarla yaşamlarını devam ettirmeleri de önem arz etmektedir. Bu mevcut zenginliğin muhafazası ve geliştirilmesi gereklidir. Bunun sağlanması için doğru mera kullanımı ve yönetimi teknikleri uygulanmalıdır.

İl genelinde botanik kompozisyonda istilacı türlerin çokluğu, meraların orta ve zayıf sınıflarda olması, hâkim türlerin kurakçıl buğdaygil türleri olması Nevşehir ilinde acilen sürdürülebilir mera kullanım ve yönetim çalışmalarına ihtiyaç olduğunu gösterir. Baskın familyalara dikkat edilerek yapılacak ıslah çalışmaları ile meraların verim potansiyeli artırılabilir. İldeki ve meralardaki floristik yapının bilinmesi bu çalışmalarda çok yararlı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi (KAMAG Proje No: 106G017) kapsamında yürütülmüştür.

Çizelge 3. Nevşehir meralarında rastlanan türlerin listesi (* Endemik Türler)
Table 3. List of species found in Nevşehir Rangelands (* Endemic species)

Türler Species	Mera sayısı Number of rangelands	Tekerrür Recurrences	Örtüş% %Cover	Nispi örtüş % % Botanic composition	Etki Grubu** Effect group
Çıplak Alan	31	5467	44.09	-	-
<i>Festuca valesiaca</i>	24	930	7.50	13.41	Çoğaltıcı
<i>Poa bulbosa</i>	24	598	4.82	8.63	Çoğaltıcı
<i>Bromus tomentellus</i>	16	519	4.19	7.49	Azaltıcı
<i>Thymus sipyleus</i>	23	477	3.85	6.88	İstilaıcı
<i>Trachynia distachya</i>	10	441	3.56	6.36	İstilaıcı
<i>Artemisia santonicum</i>	13	298	2.40	4.30	İstilaıcı
<i>Bromus cappadocicus*</i>	11	163	1.31	2.35	Çoğaltıcı
<i>Convolvulus assyricus*</i>	9	157	1.27	2.26	İstilaıcı
<i>Aegilops umbellulata</i>	2	144	1.16	2.08	İstilaıcı
<i>Taraxacum scaturiginosum</i>	4	122	0.98	1.76	İstilaıcı
<i>Koeleria cristata</i>	19	117	0.94	1.69	Azaltıcı
<i>Poa alpina</i>	4	114	0.92	1.64	Çoğaltıcı
<i>Noaea mucronata</i>	16	113	0.91	1.63	İstilaıcı
<i>Poa pratensis</i>	3	94	0.76	1.36	Azaltıcı
<i>Centaurea pichleri*</i>	17	93	0.75	1.34	İstilaıcı
<i>Eryngium campestre</i>	23	92	0.74	1.33	İstilaıcı
<i>Stipa holosericea</i>	13	89	0.72	1.28	Çoğaltıcı
<i>Helianthemum ledifolium</i>	8	83	0.67	1.20	İstilaıcı
<i>Astragalus condensatus*</i>	16	79	0.64	1.14	İstilaıcı
<i>Alyssum pateri*</i>	13	77	0.62	1.11	İstilaıcı
<i>Scorzonera parviflora</i>	1	77	0.62	1.11	İstilaıcı
<i>Astragalus plumosus</i>	12	74	0.60	1.07	İstilaıcı
<i>Bromus tectorum</i>	9	64	0.52	0.92	İstilaıcı
<i>Scabiosa argentea</i>	6	63	0.51	0.91	İstilaıcı
<i>Globularia trichosantha</i>	2	57	0.46	0.82	İstilaıcı
<i>Astragalus karamasicus*</i>	14	50	0.40	0.72	İstilaıcı
<i>Marrubium parviflorum*</i>	11	49	0.40	0.71	İstilaıcı
<i>Helianthemum nummularium</i>	9	48	0.39	0.69	İstilaıcı
<i>Juncus gerardi</i>	1	48	0.39	0.69	Çoğaltıcı
<i>Globularia orientalis</i>	4	45	0.36	0.65	İstilaıcı
<i>Teucrium polium</i>	14	45	0.36	0.65	Çoğaltıcı
<i>Minuartia hamata</i>	11	44	0.35	0.63	İstilaıcı
<i>Phlomis armeniaca*</i>	8	41	0.33	0.59	İstilaıcı
<i>Peganum harmala</i>	2	39	0.31	0.56	İstilaıcı
<i>Convolvulus lineatus</i>	9	38	0.31	0.55	İstilaıcı
<i>Astragalus microcephalus</i>	2	36	0.29	0.52	İstilaıcı
<i>Erodium hoefftianum</i>	1	36	0.29	0.52	İstilaıcı
<i>Euphorbia macroclada</i>	12	36	0.29	0.52	İstilaıcı
<i>Achillea wilhelmsii</i>	5	34	0.27	0.49	İstilaıcı
<i>Aegilops triuncialis</i>	2	33	0.27	0.48	İstilaıcı
<i>Alyssum lepidoto-stellatum*</i>	7	32	0.26	0.46	İstilaıcı
<i>Androsace maxima</i>	8	32	0.26	0.46	İstilaıcı
<i>Arenaria ledebouriana*</i>	9	32	0.26	0.46	İstilaıcı
<i>Senecio vernalis</i>	7	31	0.25	0.45	İstilaıcı
<i>Centaurea urvillei</i>	12	29	0.23	0.42	İstilaıcı
<i>Anthemis wiedemanniana</i>	7	28	0.23	0.40	İstilaıcı
<i>Achillea aleppica</i>	1	27	0.22	0.39	İstilaıcı
<i>Minuartia anatolica*</i>	8	27	0.22	0.39	İstilaıcı
<i>Salvia cryptantha*</i>	5	27	0.22	0.39	İstilaıcı
<i>Fumana aciphylla</i>	3	26	0.21	0.38	İstilaıcı
<i>Onobrychis armena</i>	10	26	0.21	0.38	Azaltıcı
<i>Holosteum umbellatum</i>	12	25	0.20	0.36	İstilaıcı
<i>Juncus littoralis</i>	1	25	0.20	0.36	İstilaıcı
<i>Acinos rotundifolius</i>	5	24	0.19	0.35	İstilaıcı
<i>Scutellaria orientalis</i>	13	24	0.19	0.35	İstilaıcı
<i>Asphodeline taurica</i>	7	22	0.18	0.32	İstilaıcı
<i>Gundelia tournefortii</i>	8	22	0.18	0.32	İstilaıcı
<i>Cirsium arvense</i>	5	20	0.16	0.29	İstilaıcı
<i>Filago pyramidata</i>	4	20	0.16	0.29	İstilaıcı
<i>Acanthus hirsutus</i>	6	19	0.15	0.27	İstilaıcı

Çizelge 3. (Devamı)
Table 3. (Continued)

<i>Helichrysum arenarium</i>	3	19	0.15	0.27	İstilacı
<i>Scorzonera mollis</i>	8	17	0.14	0.25	İstilacı
<i>Linum mucronatum</i>	3	16	0.13	0.23	İstilacı
<i>Reaumuria alternifolia</i>	2	16	0.13	0.23	İstilacı
<i>Alyssum strigosum</i>	4	15	0.12	0.22	İstilacı
<i>Dactylis glomerata</i>	1	15	0.12	0.22	Azalıcı
<i>Echinophora tournefortii</i>	8	15	0.12	0.22	İstilacı
<i>Helianthemum canum</i>	2	15	0.12	0.22	İstilacı
<i>Silene spergulifolia</i>	1	15	0.12	0.22	İstilacı
<i>Genista albida</i>	2	14	0.11	0.20	İstilacı
<i>Veronica multifida</i>	5	14	0.11	0.20	İstilacı
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	4	13	0.10	0.19	İstilacı
<i>Pilosella hoppeana</i>	1	13	0.10	0.19	İstilacı
<i>Plantago holosteum</i>	1	13	0.10	0.19	Çoğalıcı
<i>Onobrychis montana</i>	1	12	0.10	0.17	Azalıcı
<i>Ornithogalum oligophyllum</i>	2	12	0.10	0.17	İstilacı
<i>Stachys lavandulifolia</i>	1	12	0.10	0.17	İstilacı
<i>Anthemis cretica</i>	5	11	0.09	0.16	İstilacı
<i>Chrysopogon gryllus</i>	3	11	0.09	0.16	Azalıcı
<i>Scariola viminea</i>	6	11	0.09	0.16	İstilacı
<i>Cousinia foliosa*</i>	5	10	0.08	0.14	İstilacı
<i>Erodium cicutarium</i>	7	10	0.08	0.14	İstilacı
<i>Verbascum cheiranthifolium</i>	8	10	0.08	0.14	İstilacı
<i>Crepis sancta</i>	3	9	0.07	0.13	İstilacı
<i>Acantholimon acerosum</i>	6	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Centaurea virgata</i>	7	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Cirsium lappaceum</i>	5	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Cynodon dactylon</i>	5	8	0.06	0.12	Çoğalıcı
<i>Dianthus anatolicus</i>	4	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Fumana procumbens</i>	3	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Galium incanum</i>	6	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Haplophyllum myrtifolium</i>	2	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Hedysarum cappadocicum*</i>	1	8	0.06	0.12	Çoğalıcı
<i>Paronychia kurdica</i>	4	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Silene cappadocica</i>	3	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Ziziphora tenuior</i>	7	8	0.06	0.12	İstilacı
<i>Bifora radians</i>	1	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Convolvulus holosericeus</i>	3	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Gentiana lutea</i>	1	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Geranium tuberosum</i>	4	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Lactuca serriola</i>	3	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	7	0.06	0.10	İstilacı
<i>Crataegus monogyna</i>	2	6	0.05	0.09	İstilacı
<i>Rochelia disperma</i>	5	6	0.05	0.09	İstilacı
<i>Sanguisorba minor</i>	1	6	0.05	0.09	Azalıcı
<i>Cichorium intybus</i>	1	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Falcaria vulgaris</i>	2	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Prangos meliocarpoides</i>	3	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Ranunculus cuneatus</i>	3	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Ranunculus damascenus</i>	1	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Salvia sclarea</i>	3	5	0.04	0.07	İstilacı
<i>Trigonella brachycarpa</i>	1	5	0.04	0.07	Çoğalıcı
<i>Adonis annua</i>	3	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Alyssum desertorum</i>	3	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Alyssum minus</i>	2	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Arnebia densiflora</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Cirsium cephalotes</i>	3	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Galium verum</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Genista vuralii*</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Haplophyllum telephioides</i>	4	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Moltkia coerulea</i>	3	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Papaver lacerum</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı

Çizelge 3. (Devamı)
Table 3. (Continued)

<i>Rhamnus rhodopeus</i>	3	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Sideritis montana</i>	2	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Valerianella vesicaria</i>	1	4	0.03	0.06	İstilacı
<i>Alyssum linifolium</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Astragalus tauricolus*</i>	1	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Dianthus zederbaueri</i>	1	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Euphorbia anacampseros</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Gypsophila eriocalyx*</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Moltkia aurea*</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Muscari neglectum</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Polygala supina</i>	2	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Valerianella coronata</i>	3	3	0.02	0.04	İstilacı
<i>Anchusa azurea</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Bellevalia sarmatica</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Bungea trifida</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Cardaria draba</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Ephedra major</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Erysimum alpestre</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Ferulago pauciradiata*</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Nepeta congesta*</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Ononis spinosa</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Onopordum acanthium</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Pimpinella tragium</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Polygala comosa</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Potentilla recta</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Scabiosa rotata</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Taraxacum serotinum</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Viola occulta</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Ziziphora taurica</i>	1	2	0.02	0.03	İstilacı
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Asparagus officinalis</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Astragalus densifolius</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Astragalus elongatus</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Asyneuma limonifolium</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Centaurea carduiiformis</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Centaurea solstitialis</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Chardinia orientalis</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Crambe orientalis</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Dianthus zonatus</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Echinophora tenuifolia</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Erysimum cuspidatum</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Euphorbia cardiophylla</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Gladiolus atroviolaceus</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Gypsophila parva*</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Helichrysum plicatum</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Herniaria glabra</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Iberis taurica</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Linum hirsutum*</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Nonea pulla</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Onosma taurica*</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Ranunculus illyricus</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Rosa canina</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Salvia caespitosa*</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Silene subconica</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Taraxacum crepidiforme</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Telephium imperati</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Tragopogon dubius</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
<i>Verbascum vulcanicum*</i>	1	1	0.01	0.01	İstilacı
Genel Toplam (The overall total)	-	12400	100	100	

** : Azalıcı: Decreaser, Çoğaltıcı: Increaser, İstilacı: Invasive

Kaynaklar

- Anonim 2008. Nevşehir ili iklim verileri. T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd. Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli
- Anonim 2009. Nevşehir ili toprak analiz sonuçları. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
- Atamov V., Cevheri A. C., Parmaksız A., Yavuz M. ve Aslan M., 2005. Şanlıurfa'nın Doğal Mera Florası, Bitki Birlikleri ve Ekolojik Durumu. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Bildiriler Kitabı Cilt 2, s. 917-922
- Avağ A., Koç A. ve Kendir H., 2012. Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi. TÜBİTAK KAMAG 106G017 nolu Proje Raporu, 1226 s, Ankara
- Bakır Ö., 1987. Çayır-Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No:992, Ankara
- Başköse İ. ve Dural H., 2011. The Flora of Hasan (Aksaray Region, Turkey) Mountain. Biological Diversity and Conservation 4(2): 125-148
- Bozok F. ve Aksoy A., 2013. Hodul Dağı (Nevşehir-Kayseri) ve Çevresinin Florası. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 29(1):10-28
- Brown W. J. and Schuster J. L., 1969. Effects of Grazing on a Hardland Site in the Southern High Plains. Journal of Range Management, 22(6):418-423
- Büyükburç U., 1983. Orta Anadolu Bölgesi Meralarının Özellikleri ve Islah Olanakları. Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü. Yayın No:80, Ankara
- Çaçan E., Aydın A. ve Başbağ M., 2014. Korunan ve Otlatılan İki Farklı Doğal Alanın Botanik Kompozisyon Açısından Karşılaştırılması. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue:2, 1734-1741
- Çomaklı B., Öner T. ve Daşcı M., 2012. Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Mera Alanlarında Bitki Örtüsünün Değişimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2(2):75-82
- Davis P. H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh
- Davis P. H. Mill R. R. and Tan K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 1). Edinburgh Univ. Press, Edinburgh
- Ekim T., Koyuncu M., Vural M., Duman H., Aytaç Z. ve Adıgüzel N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van 100. Yıl Üni., Ankara.146 s
- Fırıncioğlu H. K., Şahin B., Seefeldt S. S., Mert F., Hakyemez H. ve Vural M., 2008. Pilot Study for an Assessment of Vegetation Structure for Steppe Rangelands of Central Anatolia, Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32: 401-414
- Gençkan M. S., Çelen A. E. ve Okatan A., 1994. Trabzon Yöresi Vertikal Kuşaklarında Mera Florası Tiplerini Oluşturan Taksonların Floristik Kompozisyonları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Bildiriler Kitabı Cilt 3, s. 88-91
- Gül İ. ve Başbağ M., 2005. Karacadağ'da Otlatılan ve Korunan Meralarda Bitki Tür ve Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(1):9-13
- Güner A., Özhatay N., Ekim T. ve Başer K. H. C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (supplement 2), Edinburgh University Press, Edinburgh
- Hamzaoğlu E., 1996. Kervansaray Dağının florası (Kırşehir). OT Sistematik Botanik Dergisi 3(1):1-24
- Koç A. ve Çakal S. 2004. Comparison of Some Rangeland Canopy Coverage Methods. Int Soil Cong on Natural Resource Management for Sustainable Development, Erzurum, Turkey, pp. 41-45
- Özbek B., 2004. Hırka Dağı'nın (Nevşehir) Florası. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara
- Polat, T., Okan M., Şılbır Y., Baysal İ. ve Kandemir S., 1998. Şanlıurfa ili Yaslıca Köyü Doğal Merasının Korunan ve Otlatılan Alanlarda Botanik Kompozisyon ve Verimleri Yönünden İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2(2):45-54
- Şahin B., Aslan S., Ünal S., Mutlu Z., Mermer A., Urla Ö., Ünal E., Özaydın K. A., Avağ A., Yıldız H. ve Aydoğmuş O., 2015. Çankırı İli Meralarının Floristik Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 24(1):1-15
- Ünal A. ve Dinç M., 2000. Ekicek Dağı (Aksaray) ve Çevresinin Florası. OT Sistematik Botanik Dergisi 7(2):89-110
- Ünal S., Karabudak E., Öcal M. B. ve Koç A., 2011. Interpretations of Vegetation Changes of Some Villages Rangelands in Nevşehir province of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 16(1):39-47
- Ünal S., Mutlu Z., Mermer A., Urla Ö., Ünal E., Özaydın K. A., Avağ A., Yıldız H., Aydoğmuş O., Şahin B. ve Aslan S., 2012. Çankırı ili Meralarının Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2):131-135

- Ünal S., Mutlu Z., Urla Ö., Şahin B. ve Koc A. 2013. the Determination of Indicator Plant Species for Ecological Rangeland Model in the Province of Nevşehir in Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37, 401-409
- Ünal S., Mutlu Z., Urla Ö., Yıldız H., Aydoğdu M., Şahin B. ve Aslan S., 2014. Improvement Possibilities and Effects of Vegetation Subjected to Long-Term Heavy Grazing in the Steppe Rangelands of Sivas. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(1):22-30
- Vural C. ve Aytaç Z., 2005. The Flora of Erciyes Dağı (Kayseri, Turkey). Turkish Journal Of Botany, 29: 185-236
- Vural M., Kol Ü., Çopuroğlu S. ve Umut B., 1996. Göreme Milli Parkındaki Bitkilerin Tespiti Ve Bunların Peyzaj Mimarisi Yönünden Değerlendirilmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, No: 263, Ankara
- Walter H., 1962. İç Anadolu Step Problemi. (Çev: Selman Uslu) İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 943, Ankara Matbaası, İstanbul
- Yıldırım Ş., 2008. The Genus *Erysimum* L. (Brassicaceae) in Turkey, Some New Taxa, Records, a Synopsis and a Key. OT Sistematik Botanik Dergisi, 15(2):1-80
- Yıldırım Ş., 2010. Some New Taxa, Records and Taxonomic Treatments from Turkey. OT Sistematik Botanik Dergisi 17(2):1-114
- Yılmaz İ., Terzioğlu Ö., Akdeniz H., Keskin B. ve Özgökçe F., 1999. Ağır ve Nispeten Hafif Otlatılan Bir Meranın Bitki Örtüleri ile Kuru Ot Verimlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Bildiriler Kitabı Cilt 3, s. 23-28
- Zengin H. ve Güncan A., 1996. Erzurum ve Aşkale Çayırlarında Bulunan Bitkiler, Bunların Yoğunlukları ve Rastlama Sıklıkları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum, Bildiriler Kitabı, s. 82-89

Ana Ürün Koşullarında Bazı Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Hat ve Çeşitlerinin Aksaray Bölgesine Adaptasyonu Üzerine Çalışmalar

Metin MERT

*Emre İLKER

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): emre.ilker@ege.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 29.07.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 01.11.2016

Öz

Yağlı tohumlu bitkilerden olan soya fasulyesi dünyada en önemli endüstri bitkilerinden bir tanesidir. Bu araştırma; İç Anadolu Bölgesinde ana ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla 2014 yılında Aksaray ili Sapmaz Köyünde yapılmıştır. Araştırmada BDSA 05, BATEM 317, BATEM 207, BDUS 04, BATEM 223, KAMA, BATEM 306, KANA, KASM 02, KASM 03, ARISOY, ATAEM 7, NOVA, BRAVO isimindeki soya genotipleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme Aksaray'da tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 3 sıra, 70 cm sıra arası, 5 cm sıra üzeri olacak şekilde 3 metrelik sıraların her birine 90 tohumun ekimi gerçekleştirilmiştir ve ortadaki sıra hasat edilmiştir. Çalışma sonunda varyans analizlerine göre hat ve çeşitler arasında 1000 tane ağırlığı, ilk bakla bağlama yüksekliği, bitki boyu ve tohum verimi açısından farklılık söz konusu olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; tane verimi ve incelenen diğer özellikler göz önüne alındığında tescilli çeşit olan ATAEM 7 (498.42 kg/da) ile aday çeşit olan BATEM 317 (467.5 kg/da) Aksaray ana ürün koşulları için ümitvar genotipler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, ana ürün koşulları, soya, tane verimi

Studies on Adaptation Abilities of Some Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Varieties and Lines Under Main Crop Conditions of Aksaray Region

Abstract

This research was carried out in Sapmaz village, Aksaray city in 2014 in order to determine some agricultural characteristics and yield properties of the some soybean varieties and lines under the main crop conditions in the Central Anatolia Region. Soybean genotypes BDSA 05, BATEM 317, BATEM 207, BDUS 04, BATEM 223, KAMA, BATEM 306, KANA, KASM 02 (KA03-03-03), KASM 03 (KA03-03-04), ARISOY, ATAEM 7, NOVA, BRAVO were used as a material in this study. Field experiment was conducted based on Randomized Completely Block Design with three replications. Plots consisted of 3 rows 3 m long spaced, 5 cm apart where the 90 seeds were planted. Variance analysis was performed for each character. According to the results, it was determined that the differences for first pod height, plant height, thousand grain weight and grain yield of the lines and varieties were highly significant. Results of this study indicated that; registered variety ATAEM 7 (498.42 kg/da) and BATEM 317 (467.5 kg/da) line in respect to yield and investigated agricultural characteristics can be grown in Aksaray main crop conditions.

Keywords: Adaptation, main crop conditions, grain yield, soybean

Giriş

Soya fasulyesinin (*Glycine max*) bundan yaklaşık 5000 yıl önce doğuş yeri olarak kabul edilen Doğu Asya topraklarında, temel besin maddelerinin başında geldiği bilinmektedir (Liu 2004). Merkezi Çin olarak kabul edilen soya fasulyesi ilerleyen yüzyıllar boyunca Japonya, Malezya, Hindistan gibi ülkelerde de yayılarak üretimi artmıştır. Asya'nın

doğusunda verim olarak iyi sonuçlar alınan soyanın Avrupa'ya gelişi 17. Yüzyılı bulmuştur. Ancak yapılan çalışmalarda iklim koşullarının uygun olmamasından dolayı istenilen verim sonuçlarına ulaşılamamıştır.

Günümüzde insanların ve hayvanların beslenmesinde önemli bir yeri olan soya

fasulyesi baklagiller familyasının tek yıllık önemli bireylerinden bir tanesidir. Baklagiller familyasında yer almasından dolayı köklerinde havanın serbest azotunu fiske edebilme özelliği taşıyan *Rhizobium japonicum* bakterisi bulunmaktadır. Bu özelliği sayesinde hem kendi besin ihtiyacını karşılamakta hem de toprağı bir sonraki ürün ekimi için hazır hale getirerek toprak yapısını da iyileştirmektedir. Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da soya fasulyesinin atmosferden yılda 100-200 kg/da azot bağlayabildiği (Smith and Hume 1987) ortaya konmuştur.

Soya fasulyesinin kullanım alanları incelendiğinde aslında ne kadar geniş bir yelpazeye sahip olduğunu da görme imkanı olacaktır. Bunlardan bazıları hamur ürünleri, bebek mamaları, şekerleme ürünleri, alerji yapmayan süt ve süt ürünleri, özel diyet ürünleri olarak sıralanabilir. Soya fasulyesi hem insan sağlığı hem de endüstriyel ürünlerin yapımında kullanılması bakımından da endüstri bitkisi olma özelliği taşımaktadır. Bunun yanında soya fasulyesi tohumlarının içerdiği yüksek (%18-26) yağ oranı nedeniyle yağlı tohumlu bitkiler içerisinde yer almaktadır. (Kolsarıcı ve ark., 2005). Ayrıca %35-45 oranında protein içeren soya fasulyesinin yağı tohumlarından ayrıldığında elde edilen küspesi hayvanların beslenmesi için önemli ham protein kaynaklarından bir tanesini oluşturmaktadır. (Yılmaz ve Efe 1998).

Ülkemizde soya yetiştiriciliği ilk olarak 1930'lu yılların sonlarında Karadeniz Bölgesi'nde başlamıştır. Bunun akabinde de 1957 yılında Ordu'da soya yağı işleme fabrikası hizmete açılmıştır. Soya fasulyesi üretimini arttırmak amacıyla şeker fabrikaları ve bakanlık destekli teşvik çalışmaları sonucunda 1982 yılında yayınlanan bir kararnameyle üreticiye teminat verilmeye başlanmıştır. Sağlanan bu teşvikler ve teminatlar sayesinde soya üretim alanlarında 1988 yılına kadar bir artış gözlemlenmiştir. Ancak alım yapan fabrikaların yaşadığı sıkıntılar, üreticilerin kar oranı ve fiyat

politikası daha uygun olan ürünlere yönelmesi gibi nedenlerden dolayı zamanla soya ekim alanlarında da azalma olmuştur.

Ülkemizdeki soya üretiminin yaklaşık olarak %80'i Çukurova bölgesindeki ikinci ürün yetiştiriciliğinden sağlanmaktadır. Ülkemizde 1987 yılında 1.120.000 da'lık bir alanda 250.000 ton soya fasulyesi üretimi gerçekleştirilirken; bu değerler gerileyerek 2004 yılında 140.000 da'lık alanda 50.000 ton seviyesine düşmüştür. (TÜİK 2016). 1987 yılına göre ekim alanlarında düşüş görülmesine rağmen 2015 yılında Türkiye'de hem üretim alanlarının yeniden artmaya başladığı (367.000 da) hem de 440 kg/da ortalama verime ulaşıldığı görülmektedir. Bir başka deyişle, son yıllarda soya üretiminde birim alandan elde edilen verimlerde ciddi bir artışın olduğu gerçektir.

Bu çalışmada, ana ürün olarak bazı soya hat ve çeşitlerinin Aksaray koşullarında adaptasyonunun saptanması ve ana ürün soya üretiminin Aksaray ilinin ürün desenine dahil edilme olasılığı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada TÜBİTAK tarafından desteklenmekte olan 113 O 082 no'lu ve 113 O 086 no'lu "Soyada İkinci Ürün Koşullarına Uygun Erkenci, Yüksek Verimli ve Kaliteli Çeşit İslahı ve Yeni Melez Populasyonların Oluşturulması" isimli alt projedeki materyalden BDSA 05, BATEM 317, BATEM 207, BDUS 04, BATEM 223, KAMA, BATEM 306, KANA, KASM 02, KASM 03 aday çeşitler ile ARISOY, ATAEM 7, NOVA, BRAVO isimindeki tescilli çeşitler materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme 19 Mayıs 2014 tarihinde Aksaray ili Sapmaz köyünde Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 3 sıra, 70 cm sıra arası, 5 cm sıra üzeri olacak şekilde 3 metrelik sıraların her birine 90 tohumun ekimi el yardımıyla gerçekleştirilmiştir ve ortadaki sıra hasat edilmiştir.

Çizelge 1. Aksaray ili 2014 yılı iklim verileri

Table 1. Climatic data of Aksaray region in 2014

2014 YILI	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Sıcaklık (°C)	18.4	21.1	26.9	27.2	19.5
Max. Sıcaklık (°C)	25.1	27.0	33.3	34.2	26.1
Min. Sıcaklık (°C)	11.1	14.2	18.9	18.7	13.4
Nispi Nem (%)	46.4	45.3	32.6	34.7	47.7
Yağış (mm)	22.8	50.4	0	2.8	23.1

Kaynak: Aksaray Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları

Source: Aksaray Regional Directorate of Meteorology records

Deneme kurulan yerin toprak pH'sı; 7.96 değerinde olup, hafif alkali bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği %0.0275–0.080 arasındadır. Kullanılabilir P₂O₅ üst katmanlarda %4.80 seviyesinde olup bu değer alt katmanlara doğru inildikçe azalmaktadır. Kireç içeriği ise üst katmanlarda %10.09 olup alt katmanlara doğru inildikçe artmaktadır. Bölge genel olarak düz ve düze yakın bir topografyaya sahiptir.

Denemenin kurulduğu Aksaray ili 2014 yılı iklim verileri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Deneme süresince gerekli kültürel işlemler Arıoğlu (2007)'nin belirttiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemlerde olmak üzere toplam altı kez karık usulü sulama yöntemi ile bitkilerin su ihtiyacı karşılanmıştır. Deneme 26 Eylül 2014 tarihinde elle hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler kurutulup çuvalara koyulduktan sonra dövülerek tohumları ayrılmıştır.

Denemedeki gözlemler her parseldeki orta sırada gerçekleştirilmiştir. Bitki boyu (cm), bitki başına bakla sayısı (adet), ilk bakla yüksekliği (cm), bin tane ağırlığı (g) ölçümlenmiştir. Tane verimi (kg/da) için ortadaki sıralar hasat edilmiş ve elde edilen değer dekara oranlanmıştır. Veriler varyans analizine tabi tutularak çeşitler ve hatlar arası farklılıklar elde edilmiştir. Ortalamalar arası farklılıkları gruplandırmak için LSD testi uygulanmıştır (Steel and Torrie 1960).

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu (cm)

14 adet soya hat ve çeşidinin yer aldığı bu denemede bitki boyu için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre genotipler arasında bitki boyu bakımından %99 önemlilik düzeyinde farklılıkların olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2). Bitki boyu yönünden, soya hat ve çeşitleri arasında istatistiki yönden farklı gruplar oluşmuştur. Soya genotipleri arasında, en yüksek bitki boyu BATEM 207 (57.5 cm) soya hattından, bunu sırasıyla NOVA (56.33 cm) soya çeşidi ve BATEM 317 (54.33 cm) soya hattı takip etmiş en düşük bitki boyu ise KASM 02 (41.17 cm) hattından elde edilmiştir (Çizelge 3). Bitki boyu ve tohum verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğu farklı genotip ve çevrelerde çalışan araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (İşler ve Çalışkan 1997; Iqbal et al. 2003). Bu açıdan bakıldığında bitki boyu soya için önemli bir verim kriteridir (İlker ve ark. 2010).

Farklı bölgelerde yapılan bazı araştırmalarda bitki boyunun 90-120 cm arasında değiştiği (Cinsoy ve ark. 2005; İlker ve ark. 2010) bildirilmişse de, bu çalışmaya benzer sonuçlar bulan Algan (1990), denemedeki çeşitlerin bitki boylarının 52.5 cm ile 64.8 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Nitekim Arıoğlu (2007)'da bitki yetiştirme teknikleri ve ekim zamanı farklılıklarına bağlı olarak bitki boyunun 30-150 cm arasında olabileceğini ifade etmiştir.

Bitki Başına Bakla Sayısı (Adet)

Denemede gözlemlenen soya hat ve çeşitlerinde bitki başına bakla sayısı için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre genotipler arasında istatistiki olarak bir fark elde edilememiştir (Çizelge 2). Deneme hatasının yüksekliği sebebiyle 14 genotip arasında bir farklılık görünmüyor olsa da, en yüksek bakla sayısı Nova (48.33 adet) çeşidinden elde edilmiş olup, en düşük bakla sayısına sahip genotipler ise KANA ve KASM 02 (36.33 adet) aday çeşitleridir (Çizelge 3). İzmir-Menemen ekolojik koşullarında 16 soya hat ve çeşidinin performanslarını test ettiği araştırmada, çeşitler arasında bakla sayısı bakımından önemli bir farklılık tespit edemediğini belirten Algan (1990)'ın bulguları bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca yapmış oldukları çalışmalarda, Yılmaz (1999), bitkide bakla sayısının 27.9-45.0 adet, Karasu ve ark. (2002) ise 39.8-61.2 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Bakoğlu ve Ayçiçek (2005), soya fasulyesinin bazı tarımsal özelliklerini inceledikleri araştırmada bitki başına ortalama bakla sayısını 44.3 adet olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bulgular diğer araştırmacıların bulgularıyla kıyaslandığında, Yılmaz (1999)'dan daha yüksek, Karasu ve ark. (2002)'dan daha düşük, Bakoğlu ve Ayçiçek (2005)'in bulguları ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Tohum iriliğinin en önemli göstergesi olan bin tane ağırlığı bakımından, soya çeşitleri arasında istatistiki yönden önemli fark bulunmuştur (Çizelge 2). Bin tane ağırlığı yönünden, en yüksek değer 144.58 g ile BATEM 317 çeşidinden elde edilmiş olup, en düşük değer 106.89 g ile NOVA çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Bin tane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki bu varyasyonun, genetik yapılarının farklı oluşu ve çevre şartlarından farklı derecede etkilenmelerinden ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 2. Soya hat ve çeşitlerinde varyans analiz sonuçları (kareler ortalamaları)

Table 2. Results of analysis of variance for soybean lines and varieties (mean squares)

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Bitki boyu	Bakla sayısı	Bin tane ağır.	İlk bakla yük.	Tane verimi
Tekerrür	2	22.59*	13.17	61.35	0.22	0.10
Hat/Kontrol	13	78.68**	43.74	511.40**	5.74**	14.97**
Hata	26	4.60	23.78	122.63	1.00	858.67
Genel	41	28.97	29.60	243.10	2.47	4625.56

Çizelge 3. Soya hat ve çeşitlerinde gözlemlenen özelliklere ait ortalamalar ve LSD gruplandırması

Table 3. Mean performance and LSD ranks of the soybean lines and varieties for measured characters

Genotip	Bitki boyu (cm)	Bakla sayısı (adet)	Bin tane ağır. (gr)	İlk bakla yük. (cm)	Tane verimi (kg/da)
BDSA 05	51.50 cde	40.67	144.380 a	9.17 bcd	422.37 bc
BATEM 317	54.33 abc	42.33	144.580a	11.00 a	467.49 ab
BATEM 207	57.50 a	44.33	120.49 bcd	10.40 ab	428.52 bc
BDUS 04	48.67 ef	38.67	138.43 ab	8.17 cde	334.75 d
BATEM 223	49.40 def	48.00	118.32 cd	8.67 cde	464.93 ab
KAMA	42.40 hi	41.67	118.69 cd	7.00 ef	333.95 d
BATEM 306	52.67 cd	42.00	134.33 abc	9.50 abc	411.05 c
KANA	46.50 fg	36.33	114.79 d	9.13 bcd	281.15 e
KASM 02	41.17 i	36.33	120.24 bcd	7.13 ef	329.78 de
KASM 03	45.00 gh	40.33	108.31 d	8.17 cde	321.13 de
ARISOY	44.47 ghi	46.00	118.07 cd	9.40 abcd	392.37 c
ATAEM 7	53.63 bc	42.00	140.81 a	7.43 ef	498.42 a
NOVA	56.33 ab	48.33	106.89 d	6.00 f	429.62 bc
BRAVO	48.67 ef	45.67	117.59 cd	7.73 de	434.26 bc
LSD (%5)	3.60	-	18.62	1.68	49.28

Farklı harfler farklı istatistik grupları göstermektedir
Different letter indicate different statistical group

Karasu ve Göksoy (2002) yaptıkları araştırmada, bin tane ağırlıklarının 176.0-194.0 g arasında değiştiğini belirlemiştir. Yılmaz (1999) ise çalışmasında, bin tane ağırlığı değerlerini 124.0-153.0 g arasında tespit etmiştir. Bu çalışmada ölçümlenen veriler, Yılmaz (1999)'ın sonuçlarıyla benzer, ancak Karasu ve Göksoy (2002)'un bulgularına göre ise oldukça düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Ayrıca daha önceki yıllarda yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde de, elde ettiğimiz sonuçların, Algan (1990), Yılmaz (2003), Yılmaz ve ark. (2005) ve Söğüt ve ark. (2005)'in bulgularına göre daha düşük kaydedildiği söylenebilir.

İlk Bakla Bağlama Yüksekliği (cm)

Ana ürün koşullarında oluşturulan denemede, ilk bakla yüksekliği bakımından, soya çeşitleri arasında istatistik olarak önemli derecede farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 2). Araştırmada kullanılan farklı soya çeşitlerindeki, ilk bakla bağlama yüksekliğinde, ilk sırayı 11 cm ile BATEM 317 çeşidi alırken, en düşük ilk bakla bağlama yüksekliği 6 cm ile NOVA çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Arıoğlu (1994)'da, ilk bakla yüksekliğinin bir çeşit özelliği olduğunu,

ayrıca hasat sırasında kayıpların en az seviyeye düşürülebilmesi için arzu edilen çeşitlerin ilk meyvelerini toprak yüzeyine daha yüksekte bağlayan özelliklere sahip olması gerektiğine vurgu yapmıştır. İşler ve ark. (1997)'nin Diyarbakır koşullarında yaptıkları 2. ürün çalışmasında kullanılan soya çeşitlerinin bitki boyu değerleri 42.0-73.6 cm, ilk bakla yüksekliği değerleri ise 6.2-10.1 cm arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz veriler İşler ve ark. (1997)'nin bulgularını desteklemektedir. Ancak bulgularımız Karasu ve Göksoy (2002) ile Tayyar ve Gül (2007)'ün bulgularından daha düşük seviyededir.

Tane Verimi (kg/da)

Ana ürün koşullarında oluşturulan denemede, dekara tohum verimi bakımından, denemede kullanılan farklı soya çeşitleri arasındaki istatistik fark önemli olup, farklı gruplar elde edilmiştir (Çizelge 2 ve 3). Çalışmada ele alınan hat ve çeşitlerin tane verimleri dekara 281 kg ile 498 kg arasında değişmiştir. Denemede en yüksek verim ATAEM 7 (498,4 kg/da) çeşidinden elde edilmiş olup, bunu BATEM 317 (467,5 kg/da) hattı ve BATEM 223 (464,9 kg/da) soya hattı izlemiştir.

En düşük verim değeri ise (281,1 kg/da) KANA çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmanın gerçekleştirildiği koşullarda dekara 500 kg'a varan verim düzeyine yaklaşılmıştır. Ayrıca dekara 350 kg'ı aşan tane verimi ile bazı hat ve çeşitlerin iyi bir verim potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Diğer araştırmacıların çalışmalarını incelediğimizde, Cober ve Voldeng (2000) geliştirdikleri soya hatlarının tane verimlerinin 224,3-296,8 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Vollmann et al. (2000) Orta Avrupa ıslah programlarında yer alan soya hatlarının tane verimlerinin 182,6-299,3 kg/da arasında bulunduğunu açıklamışlardır. Ayrıca ülkemizin farklı bölgelerinde yapılmış olan diğer bazı çalışmalarda da Söğüt ve ark. (2005) Diyarbakır ekolojik koşullarında birinci yıl 322 kg/da ve ikinci yıl 306 kg/da, Cinsoy ve ark. (2005) Menemen ana ürün koşullarında 254 kg/da ve ikinci üründe 310 kg/da, Yılmaz ve ark. (2005)'da Harran Ovasında 192 kg/da ile 370 kg/da ortalama tane verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tayyar ve Gül (2007) ise 10 farklı soya fasulyesi genotipinin Çanakkale koşullarında tane verimlerinin 189-330 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında, kullanılan hat ve çeşitlerin denemenin kurulduğu bölge için iyi verim potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir.

Sonuç

Aksaray iklim koşullarında yapılan bu çalışma ile bölgenin sulanabilir olan tarım alanlarında soya bitkisinin diğer ürünlere alternatif olarak ekilebileceği anlaşılmıştır. Üreticinin haklı olarak endişe ettiği pazarlama problemi aşıldığı takdirde Soya tarımı Aksaray bölgemizde münavebe sistemi içerisinde yer alabilecektir. Aksaray bölgesi için denememizde ümitvar sonuçlar veren ATAEM7 (498,4 kg/da), BATEM 317 (467,5 kg/da) ve BATEM 223 (464,9 kg/da) hatlarının ümitvar aday çeşitler olarak öne çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca dünya ortalama soya veriminin 249 kg/da olduğu dikkate alınırsa bu değer iki katına ulaşabilen soya hat ve çeşitlerine sahip oluşumuz bir kez daha soya tarımının ülkemizde rahatlıkla yapılabileceğinin bir göstergesidir.

Teşekkür

Bu çalışma Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmüş ve kabul edilmiştir. Araştırma TÜBİTAK 110 O 086 nolu alt projedeki genetik materyal kullanılarak Aksaray'da

gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK'a ve 1003 Projeleri kapsamındaki 110 O 082 nolu ana proje ekibi adına Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Algan N., 1990. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Soya Hat ve Çeşitlerinin Adaptasyon Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:27, Sayı:2, İzmir
- Arıoğlu HH., Yılmaz HA. ve Çulluoğlu N., 1994. Bazı Soya Çeşitlerinin Kahramanmaraş Bölgesi'nde Ana Ürün Olarak Yetiştirilme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I:189-196s. 25-29 Nisan 1994, İzmir
- Arıoğlu H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: A-70, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana, 204 s
- Bakoğlu A., Ayçiçek M., 2005. Elazığ Şartlarında Soya Fasulyesinin (*Glycine max* L.) Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimi. Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, 17(1): 52-58s
- Cinsoy A. S., Tugay E., Atıkyılmaz N.ve Eşme S., 2005. Ana ve İkinci Ürün Soya Tarımında Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma.VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt 1, s. 399-402
- Cober E. R. and Voldeng HD., 2000. Developing high-protein, high-yield soybean populations and lines. Crop Science, 40: 39-42p.
- Iqbal S., Mahmood T., Ali T. M., Anwar M. and Sarwar M., 2003. Path Coefficient Analysis in Different Genotypes of Soybean (*Glycine Max* (L) Merrill). Pakistan Journal of Biological Sciences, 6 (12): 1085-1087
- İlker E., Tatar Ö. ve Gökçöl A., 2010. Konvansiyonel ve Organik Tarım Koşullarında Bazı Soya Çeşitlerinin Performansları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, ISSN 1018 – 8851 2010, 47 (1): 87-96s
- İşler N., Söğüt T. ve Çalışkan M. E., 1997. Bazı Soya Çeşitlerinin Diyarbakır Bölgesi II. Ürün Koşullarındaki Önemli Tarımsal ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 81-90
- Karasu A., Öz M. ve Göksoy A. T., 2002. Bazı Soya Fasulyesi [*Glycine max* (L.) Merrill] Çeşitlerinin Bursa Koşullarına Adaptasyonu Konusunda Bir Çalışma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (2): 23-34s
- Kolsarıcı Ö., Gür A., Başalma D., Kaya M. D. ve İşler N., 2005. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretimi. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, I. Cilt 3-7 Ocak 2005

- Smith D. L. and Hume D. J., 1987. Comparison of Assay Methods for N₂-Fixation Utilizing White Bean and Soybean. Canadian Journal of Plant Science, 67:11-19s
- Söğüt T., Öztürk F. ve Temiz M. G., 2005. Farklı Olgunlaşma Grubuna Dahil Bazı Soya (*Glycine max* L.) Çeşitlerinin Ana ve İkinci Ürün Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, S. 393-398, 5-9 Eylül Antalya
- Steel R. G. D. and Torrie J. H., 1960. Principles and Procedures of Statistics. (With special Reference to the Biological Sciences.) McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London 1960, 481 S., 15 Abb.; 81 s 6 d
- Tayyar Ş. ve Gül M. K., 2007. Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) Genotiplerinin Ana Ürün Olarak Biga Şartlarındaki Performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, (J. Agric. Sci.), 2007, 17(2): 55-59s
- TÜİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası. www.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: Eylül 2016
- Vollmann J., Fritz CN., Wagentriftl H. and Ruckenbuer P., 2000. Environmental and Genetic Variation of Soybean Seed Protein Content Under Central European Growing Conditions. Journal of the Science of Food and Agriculture, 80: 1300-1306p
- Yılmaz HA. ve Efe L., 1998. Bazı Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Çeşitlerinin Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilebilme Olanakları. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (22): 135-142s
- Yılmaz H. A., 1999. Kahramanmaraş Ekolojisinde Farklı Ekim Sıklıklarının İki Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Çeşidinde, Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (23): 223-232s
- Yılmaz N., 2003. The Effects of Seed Rate on Yield and Yield Components of Soybean (*Glycine max* L. Merrill). Pakistan Journal of Biological Sciences, 6 (4): 373-376p
- Yılmaz A., Beyyavaş V., Cevheri İ. ve Haliloğlu H., 2005. Harran Ovası Ekolojisinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Soya (*Glycine max*. L. Merrill.) Çeşit ve Genotiplerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9 (2): 55-61s

Einkorn Wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) Tolerates Cold Stress Better than Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) During Germination

Didem Aslan¹

Bülent Ordu²

*Nusret Zencirci¹

¹Abant İzzet Baysal University, Art and Sciences Faculty, Biology Department, Bolu, Turkey
²Abant İzzet Baysal Univ., Economical and Commercial Faculty, Business Dept., Bolu, Turkey
*Corresponding author (Sorumlu yazar) e-mail: nzencirci@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 11.08.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 27.09.2016

Abstract

Twelve bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and ten einkorn wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum* L.) populations were investigated for germination rate (GR-%), germination power (GP-%), coleoptile length (CL-cm), shoot length (SL-cm), root length (RL-cm), shoot/root length ratio (SRLR), root fresh weight (RFW-mg), root dry weight (RDW-mg), and root fresh /dry weight ratio (RFDWR) under seven different cold stress levels in a three replicate randomized complete block design with factorial restriction. Experimental materials, which were utilized in this research, showed significantly different responses under seven cold levels. From them, 20 bread wheat genotypes demonstrated higher significance for GR, RL, and RDW; significance for CL and SL; and non-significance for GP, SRLR, and RFW. Pearson linear correlation coefficients calculated were highly significant between RL-SL, RL-RFW, and RDW-RFW but not between GR-RFDWR, GP-RFDWR, CL-RFDWR, SL-RFDWR, RL-RFDWR, SRLR-RFDWR, RFW-RFDWR, and RDW-RFDWR. Similarly, Spearman correlation coefficients were highly positive between GR-GP, GR-CL, GR-SL, GR-RL, GR-RFW, GR-RDW, GP-CL, GP-SL, GP-RL, GP-RFW, GP-RDW, CL-SL, CL-RL, CL-SLRLR, CL-RFW, CL-RDW, SL-RL, SL-SLRLR, SL-FW, SL-RFDWR, RL-SRLR, RL-RFW, RL-RDW, SRLR-RFW, SRLR-RDW, and SRLR-RFDWR. On the other hand, PCs were not significant for SL (0.156), RL (0.156), and RDW (0.156) in PC 1; significant in PC2 for RFDWR (0.99); and significant in PC3 for GR (-0.342). Cumulative variance of first three PCs was 87.58% and the average dendrogram for both bread and einkorn wheat entries produced two main groups. As a result, einkorn wheat populations from higher elevations seemed to provide good genetic resources for cold tolerance during germination stages. It is obvious that these characters easily can be used in any wheat breeding programs against cold stress.

Anahtar Kelimeler: Bread wheat, cold stress, einkorn, germination stages

Siyez Buğdayı (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) Çimlenme Döneminde Soğuşa Ekmeklik Buğdaydan (*Triticum aestivum* L.) Daha İyi Dayanmaktadır

Öz

On iki ekmeklik buğday çeşidi ve 10 siyez buğday populasyonunun yedi soğuk düzeyindeki çimlenme hızı (ÇH), çimlenme gücü (ÇG), koleoptil uzunluğu (KU), çim boyu (ÇB), kök boyu (KB) çim kök uzunluğu oranı (ÇKUO), kök yaş ağırlığı (KYA), kök kuru ağırlığı (KKA) ve kök yaş kuru ağırlık oranı (KYKAO) üç tekerrürlü faktöriyel düzenlenmiş tesadüf blokları deneme deseninde araştırılmıştır. Bu araştırmadaki çalışma materyali; yedi soğuk düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Yirmi ekmeklik buğday genotipi ÇH, KU ve KKA bakımından çok önemli; KB ve ÇB bakımından önemli; ÇG, ÇKBO ve KKA bakımından da önemsiz farklılıklar sergilemişlerdir. Hesaplanan Pearson doğrusal korelasyon katsayıları KU-ÇU, KU-KYA ve KKA-KYA arasında çok önemli iken ÇH-KYKAO, ÇG-KYKAO, ÇU-KYKAO, ÇU-KYKAO, ÇKUO-KYKAO, KYA-KYKAO ve KKA-KYKAO arasında önemsiz bulunmuşlardır. Benzer şekilde, Spearman korelasyon katsayıları, soğuk stresi altında ÇH-ÇG, ÇH-KU, ÇH-ÇU, ÇH-KU, ÇH-KYA, ÇH-KKA, ÇG-KU, ÇG-ÇU, ÇG-KU, ÇG-KYA, ÇG-KKA, KU-ÇU, KU-KB, KU-ÇKUO, KU-KYA, KU-KKA, ÇU-KB, ÇU-ÇKUO, ÇU-KYA, ÇU-KYKAO, KU-SKUR, KU-KYA, KB-KKA, ÇKUO-KYA, ÇKUO-KKA ve ÇKUO-KYKAO arasında yüksek olumlu ilişki göstermişlerdir. Öte yandan, AB1'deki ÇB (0.156), KB (0.156), KKA ((0.156)'lar önemsiz iken AB2'deki KYKAO (0.99) ile AB3'deki ÇH (-0.342)'lar önemli bulunmuştur. İlk üçte yer alan AB'lerin birikimli

varyansı %87.58 olmuş ve ortalama temelli öbekağacı siyez ve ekmeklik buğdaylarını iki ana gruba ayırmıştır. Sonuç olarak; yüksek bölgelerden toplanan kavuzlu siyez buğday populasyonlarının çimlenme dönemi soğuklarına karşı uygun gen kaynakları olabilecekleri ve soğuk dayanımı için çalışan buğday ıslah programları tarafından kullanılabilirliği düşünülmektedir.

Keywords: Ekmeklik buğday, soğuk stresi, siyez, çimlenme dönemleri

Introduction

Wheat (*Triticum* ssp.) was first cultivated more than ten thousand years ago and, today, it has provided staple food for more than one third of the world's population (Goutam et al. 2013; Rahaie et al. 2013; Shahzad et al. 2013). The 670.8 million tons of annual global wheat production, which are produced by 200 million farmers, end up in various foods: bread, pasta, noodles, cakes, and biscuits (Eren et al. 2015). In short, wheat directly assures human survival and improves life quality in both developed and developing countries, but mostly in developing countries (Shahzad et al. 2013) including Turkey Şehirli et al. 2000; Braun et al. 2001; Kün et al. 2005).

What we harvest, however, is what is left from biotic or abiotic stresses. Among abiotic stresses cold, drought, and salt are the most common and destructive ones. Cold stress, which widely ranges across the world, ruins wheat crop depending upon cold degree, cold duration, plant growth stage, and stress time (Gupta and Sheoran 1983). Plants, on the other hand, develop many adaptive strategies against the cold stress (Gill et al. 2003) and save themselves by different morphological, developmental, physiological, and biochemical response mechanisms (Bohnert et al. 1995).

It needs differing temperatures at different growth stages, depending on its growth type, planting season, and production region to develop well. Temperature in wheat production regions might go as low as -35°C in winter and as high as 45°C in summer. The optimum ones, however, are -10 to -17°C in winter and 30 to 35°C in summer. The higher sensitivity in wheat, among other growth stages, occurs especially in the early growth and germination (Khodabandeh 2003).

Wheat germinates well in higher than 4°C and shoots just afterward. While higher temperatures restrict germination, lower temperatures of 2°C, an optimum of 8 to 10°C, and a maximum 20 to 22°C accelerate the germination (Khodabandeh 2003). Germination and growth are normally controlled by soil

temperature before emergence (Hegarty 1973). Root temperature, which is induced by soil temperature affects root growth, root number, and length in barley and turnip (Macduff and Wild 1986). Roots of barley, oats, rye, and wheat stay shorter at low temperatures such as at 5°C (Abbasal-Ani and Hay 1983) while develop faster at higher temperatures (15°25°C). The temperature also affects shoot and root ratio (Davidson 1969). Good seed germination is among the prerequisites for a successful stand establishment and for further crop development.

Consequently, testing, locating, and characterizing better genetic resources against cold stress (Zencirci and Karagöz 2005), as they do in other characters (Koç et al. 2000; Karagöz et al. 2010) as well, could provide cold tolerant wheat germplasm and could expectedly ensure wheat yield. This study, therefore, aimed to investigate the response of 12 bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and 10 einkorn (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) wheat populations for the germination rate (GR), the germinating power (GP), the coleoptile length (CL), the shoot length (SL), the root length (RL), the shoot/root length ratio (SRLR), root fresh weight (RFW), the root dry weight (RDW), the root fresh weight/root ratio (RFDWR) under seven cold stress levels.

Material and Method

Plant Material

Gerek-79, İkizce-96, Kırış-66, Kenanbey, Flamura-85, Momtchill, Bayraktar 2000, Tosunbey, Pandas, Pehlivan, Demir-2000, and Gün-91 bread wheat (*T. aestivum* L.) cultivars and Population-1, Population-2, Population-4, Population-5, Population-6, Population-9, Population-10, Population-11, Population-14, and Population-15 einkorn (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) wheat populations (Table 1) were tested against cold stress during germination stage. Bread wheat cultivars were kindly provided by the agricultural research institutes in Turkey and einkorn wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) populations by Quality Feed Company, Bolu.

Table 1. Numbers, experimental materials, and breeding research institutes of 12 bread wheat cultivars and collection sites of 10 einkorn populations

Çizelge 1. On iki ekmeklik buğday çeşidi ve on siyez populasyonunun sıraları, adları ve ıslah eden araştırma enstitüleri / toplama yerleri

Numbers	Cultivars/ Populations	Origins
1	Gerek 79	ARI ²
2	İkizce 96	CRIFC ¹
3	Kıraç 66	ARI ²
4	Kenanbey	CRIFC ¹
5	Flamura 85	TARI ³
6	Momtchill	TARI ³
7	Bayraktar 2000	CRIFC ¹
8	Tosunbey	CRIFC ¹
9	Pandas	CARI ⁴
10	Pehlivan	TARI ³
11	Demir 2000	CRIFC ¹
12	Gün 91	CRIFC ¹
13	Population-1	Bolu, Seben, Haccağız Village
14	Population-2	Bolu, Seben, Boğaz Region
15	Population-4	Bolu, Seben, Kavaklı Yazı Village, Field # 1
16	Population-5	Bolu, Seben, Kavaklı Yazı Village, Field # 2
17	Population-6	Bolu, Seben, Kavaklı Yazı Village, Field # 3
18	Population-9	Kastamonu, İhsangazi, Çatalyazı Village
19	Population-10	Kastamonu, İhsangazi, Uzunoğlu District
20	Population-11	Kastamonu, İhsangazi, Çay District
21	Population-14	Kastamonu, İhsangazi, Center
22	Population-15	Kastamonu, İhsangazi, Center

¹CRIFC : Central Research Institute for Agricultural Research, Ankara;

²ARI : Anatolian Research Institute, Eskişehir;

³TARI : Thrace Agricultural Research Institute, Edirne;

⁴CARI : Çukurova Agricultural Research Institute, Adana

¹CRIFC (TBMAE) : Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara;

²ARI (ATAE) : Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir;

³TARI (TTAE) : Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne;

⁴CARI (ÇTAE) : Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

Cold Stress Tests

The seeds (of 3 X 30 for each entry per treatment) were surface-sterilized in 96% ethanol for 30 seconds and 10% sodium hypochlorite for 15 minute, and rinsed twice in distilled water, then, 30 (10 X 3) seeds were germinated on wet filter paper under 7 levels of cold stress: control (23±1), 2, 0, -2, -4, -6, and -8°C. PH in each petri dishes was adjusted to 5.9 ±1 and germinated 8 days at 23±1°C in a dark growth room. After 4 days GR (%) and after 8 days GP (%), CL (cm), SL (cm), RL (cm), SRLR, FRW (mg), DRW (mg), RFDWR were measured.

Statistical Analysis

The experiment was set up in a 3 replication, with the factorial restriction, randomized complete block design. Analysis of variance (ANOVA), Fisher's protected test (F), least significant difference (LSD) tests for mean values separation (Gomez and Gomez

1984), Pearson linear correlations among the characters (Kalaycı 2006), cold tolerance indice (Zencirci et al. 1990; El-Hendawy et al. 2005; Mahmoodzadeh et al. 2013), stress susceptibility and tolerance index, mean productivity, and geometric mean productivity (Ali and El-Sadek 2016) were calculated by EXCEL. Principal component analysis (PCA) was performed and dendograms were drawn by SPSS (Zobel et al. 1988).

Results and Discussions

"Cold stress" seriously delay the crop establishment, worsens crop development and totally kills them particularly during the germination stage, and reduces final yield. Understanding the effect of the cold on the crops is a good way to overcome serious cold damages on wheat. Twelve bread wheat (*T. aestivum* L.) cultivars and 10 einkorn wheat (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) populations which were, therefore, investigated for that purpose provided the following results.

Differences Among Germination Stages, Among and within Bread Wheat Cultivars and Einkorn Populations

The experiments were analyzed and F values were calculated by the ANOVA test (Table 2). They showed that, there were highly significant ($P<0.01$) differences between cold levels and cultivars. Blocks were highly significant for the GR, GP, RL, SRLR, RFW ($P<0.01$), significant for the CL, SL, and RFDWR ($P<0.05$, and non-significant for the RDW. That meant except for RDW the blocking was effective to differentiate cold levels and wheat cultivars / populations.

Germination characters significantly differed ($P<0.01$) for seven cold levels (control, 2, 0, -2, -4, -6, and -8°C). Percent decrease among cold levels including control ranged between 30.09 to 97.85. The highest decreases (%) were in the SL (99.73%), SRLR (97.85%), RDW (95.56%), RFW (94.77%), RL (94.50%), and CL (91.95%). Differences among 12 bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and 10 einkorn (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) wheat populations were also highly significant for GR, RL, RDW, and 10.60 ($P<0.01$); significant for CL and SL ($P<0.05$); non-significant for GP, SRLR, and RFW. There was no cultivar by cold level interaction for any characters investigated.

Differences within the GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, FW, RDW, and RFDWR under cold levels (control, 2, 0, -2, -4, -6, and -8°C), as reflected by the F values in ANOVA, arose and were, meantime, revealed by LSD to the most extent. Control always had the highest germination values (Table 3).

Bread wheat cultivars and einkorn wheat populations differed under cold levels, as were perceived by F tests in ANOVA and were discriminated by LSD (Table 4). Percent decrease among the cultivars / populations ranged between 41.09-73.85%. Population-5, Population-1, Population-6, Population-2, Population-4, Population-14, Population-10, Population-11, Population-9, Population-15, and Gerek-79 had the highest GR while İkizce 96 had the lowest ($P<0.05$). Population-1, Population-5, Population-6, Population-4, Population-10, Population-2, Population-14, Population-9, Population-11, Gerek 79, and Flamura 85 had the highest GP while İkizce 96

and Tosunbey had the lowest ($P<0.05$). Demir 2000, Population-6, Population-4, Population-1, Population-2, Population-15, Population-5, Gerek 79, Population-11, Population-10, Population-9, and Population-14 had the highest CL while Kırış 66 had the lowest ($P<0.05$). Population-4, Population-6, Population-15, Population-2, Population-1, Population-11, Population-5, Population-9, Gerek 79, Population-10, and Population-14 had the highest SL while Kırış 66 had the lowest SL ($P<0.05$). Population-6, Population-1, Population-4, Momthcill, Flamura 85, Population-15, Population-2, Population-11, and Population-9 had the highest RL while Kırış 66 ($P<0.05$). Momthcill, Population-6, Pandas, Population-9, Population-11, Population-1, Gerek 79, and Population-15, İkizce 96, and Bayraktar 2000 had the highest SRLR while Kırış 66 and Gün 91 had the lowest ($P<0.05$). Population-6, Momthcill, Flamura 85, Gerek 79, Populasyon-1, Populasyon-5, Populasyon-4, Populasyon-15, and Populasyon-2 had the highest RDW while Kırış 66 had the lowest ($P<0.05$). Population-6, Population-4, Population-5, Population-1, and Population-11 had the highest RDW while Population-15 had the lowest ($P<0.05$). Kırış 66 had the highest RFDWR while Demir 2000, Tosunbey, Population-4, Gün 91, Bayraktar 2000, Population-1, Kenanbey, and Population-14 had the lowest ($P<0.05$). As seen, mostly einkorn populations had obtained the highest values for germination characters.

Mahmoodabad et al. (2011) showed that the lowest germination values at 2°C, differences existed among the cultivars, Gaspard, Sardari, Cascogen, Bezostaja 1, and MV17. They had the highest germination rate, and there was no significant difference in stem (shoot) length. The highest shoot length was at 5°C, the lowest stem length was at 2°C, and the lowest root length was at 2°C. No significant differences for root length existed among cultivars. Sardari had the longest coleoptile while Gaspard, Bezostaya 1 and Cascogen had the lowest, and followed by MV 17.

The lowest temperature was 2°C and the optimum one ranged between 2-5°C for the characters studied by these authors. Bezostaja 1 developed all characters the best at lower temperatures and was followed by Sardari.

Table 2. F values for studied characters of GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, RFW, RDW, and RFDWR under the cold stress: control, 2, 0, -2, -4, -6, -8 °C

Çizelge 2. Çalışılan ÇH, ÇG, KU, ÇU, RU, ÇKUO, KYA, KKA ve KYKAO karakterlerinin kontrol, 2, 0, -2, -4, -6 ve -8 °C 'lerdeki soğuk stresi altındaki F değerleri

Sources of variation	DF	GR†	GP	CL	SL	RL	SRLR	RFW	RDW	RFDWR
Blocks	2	3.14**	1.18**	12.88*	12.88*	4.19**	0.30**	427.10**	3.02 ^{ns}	18.51*
Treatments	153	21.85**	17.42**	92.16**	92.16**	24.69**	3.01**	2086.59**	17.34**	40.37**
Cultivars	21	14.99**	6.82 ^{ns}	28.89*	28.89*	7.16**	2.13 ^{ns}	507.25 ^{ns}	5.47**	10.60**
Cold levels	6	104.26**	107.35**	602.09*	602.09*	159.68**	9.22**	13863.95**	219.16**	26.63**
Cultivar *Cold levels	126	1.45 ^{ns}	1.02 ^{ns}	3.76 ^{ns}	3.76 ^{ns}	1.20 ^{ns}	0.38 ^{ns}	107.69 ^{ns}	1.91 ^{ns}	13.30 ^{ns}
Error	306	0.75	0.35	1.52	1.52	0.65	0.26	59.26	0.47	22.82*

† GR: Germination rate, GP: Germination Power, CL: Coleoptile Length, SL: Shoot Length, RL: Root Length, SRLR: Shoot-Root Length Ratio, RFW: Root Fresh Weight, RDW: Root Dry Weight, RFDWR: Root Fresh-Dry Weight Ratio

† GR (ÇH): çimlenme hızı, GP (ÇG): çimlenme gücü, CL (KU): koleoptil uzunluğu, SL (ÇB): çim boyu, RL (KB): kök boyu, SRLR (ÇKBO): çim kök boy oranı, RFW (KYA): kök yaş ağırlığı, RDW (KKA): kök kuru ağırlığı ve RFDWR (KYKAO): kök yaş kuru ağırlık oranı

*, Significant at the 0.01, **, 0.05 significant at 0.05 probability level, ns no significant;

** , P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli, ns önemli değil

Jones (1986), Cook (1997), and Foolad and Lin (1999) reported that significant differences occurred among cultivars during germination and early seedling. Chilling temperatures in the cultivated plants ranged between 0-12°C during germination, which significantly delayed the onset, reduced the rate, and increased the dispersion of seed germination events (Jones 1986; Foolad and Lin 1997; Foolad and Lin 1998).

Poor seed germination resulted in uneven stand establishment and poor crop performance (Foolad and Lin 1997). The presence of environmental stresses, such as cold, restricted the establishment of direct-seeded crops. Most commercial cultivars of some crops were highly sensitive to cold stress during seed germination while genetic variation, however, existed within the cultivated plants and their related wild species (Jones 1986; Maas 1986; Foolad and Lin 1997; Foolad and Lin 1998).

Wheat, a wide range grown crop, is considered to have the broadest adaptation among all cereal crop species (Briggle and Curtis 1987). Cold tolerance (Braun et al. 1998) in wheat, in a general sense, refers to the performance at the temperatures lower than the ones optimum for growth (about 20°C). Of course, there are definitely differences in the growth rate of cultivars at low temperatures and, consequently, in their adaptations to cool climate. However, the term "cold tolerance" is most frequently used to describe a plant's response to

freezing temperatures, lower than -4°C, which have more dramatic effects on the crop.

Cold Tolerance Indices

Cold tolerance indice, is an indice which is based on the ranks of cultivars / populations together with other (El-Hendawy et al. 2005; Mahmoodzadeh et al. 2013; Ali and El-Sadek 2016). Indices, therefor, were calculated to group wheat entries. Cold tolerance indice, as reported by Zencirci et al. (1990), Askari et al. (2016) and Oyiga et al. (2016) grouped the entries as tolerant, moderate, and susceptible. (Table 5). As seen from the Table 5, Population-6, Population-1, Population-4, Population-2, Population-5, and İkizce 96 were tolerant; Bayraktar 2000, Tosunbey, Kırac 66, İkizce 96, Pehlivan, and Demir 2000 were susceptible. Stress susceptibility index, stress tolerance index, mean productivity and geometric mean productivity, which were compared by Ali and El-Sadak (2016) did not went along with drought tolerance indice.

Correlation Among Germination Characters under Salt Stress

Pearson linear correlation coefficients (r; Kalaycı 2006) between GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, FW, RDW, and RFDWR under cold stress levels of control, 2, 0, -2, -4, -6 and -8°C were significant at different significance levels (Table 5). Those highly significant linear relationships, of which their r ranged between 0.900-1.000, existed among RL-SL, RL-RFW, and RDW-RFW.

Table 3. Differences among GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, FW, RDW and RFDWR under cold stress: control, 2, 0, -2, -4, -6, and -8 °C
Çizelge 3. Kontrol, 2, 0, -2, -4, -6 ve -8 °C soğuk stresleri altında ÇH, ÇG, KU, ÇU, RU, ÇKAO, KYA, KKA ve KYKAO arasındaki farklılıklar

Cold levels	GR [†]	GP	CL	SL	RL	SRLR	RFW	RDW	RFDWR
Control	99.20a	100.00a	3.73a	14.94a	8.36a	1.86a	77.46a	9.23a	12.03a
2	83.20ab	89.70ab	3.19ab	9.72b	5.55ab	1.82ab	52.72ab	6.95ab	11.13ab
0	72.10a-c	94.80a-c	2.61a-c	8.04bc	4.86a-c	1.74a-c	45.31a-c	4.49a-c	10.64a-c
-2	71.80a-d	83.00a-d	2.14a-d	6.59cd	4.45a-d	1.72a-d	40.67a-d	3.88a-d	10.60a-d
-4	63.50a-e	74.11a-e	1.62b-e	3.03e	2.38b-e	1.56a-e	22.03b-e	2.11b-e	10.40a-e
-6	52.90b-f	61.70a-f	1.32b-f	1.31ef	1.53b-f	1.23a-f	13.68b-f	1.34c-e	10.11a-f
-8	31.20e-g	36.50e-g	0.31c-g	0.04fg	0.46c-g	0.04g	4.05c-g	0.41c-g	8.41f-g
% Decrease	68.55	63.50	91.95	99.73	94.50	97.85	94.77	95.56	30.09

Table 4. Differences among 12 wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and 10 einkorn wheat populations under cold stress: control, 2, 0, -2, -4, -6, and -8 °C
Çizelge 4. On iki ekmeklik buğday çeşidi ve 10 siyez buğday popülasyonunun soğuk stresi (Kontrol, 2, 0, -2, -4, -6 ve -8 °C) altındaki farklılıkları

Cultivars/Populations	GR [†]	GP	CL	SL	RL	SRLR	RFW	RDW	RFDWR
Gerek 79	68.10a-i	79.00aj	2.32a-i	6.69a-k	4.78a-g	1.76a-e	46.56a-d	4.18b-l	10.64b-e
İkizce 96	46.70i-t	60.70j-v	1.35j-s	4.02g-s	2.71j-t	1.38c-g	26.97i-t	2.70m-u	10.64b-f
Kıraç 66	54.30f-o	71.40e-p	1.22l-u	2.96h-v	2.25l-u	0.66g-s	23.48k-v	2.41m-v	15.28a
Kenanbey	58.10e-n	76.20d-m	1.66h-n	5.14d-n	3.23g-p	0.89f-n	32.78e-m	3.37e-n	10.07c-p
Flamura 85	63.80d-j	77.90a-k	1.86e-m	5.35d-m	4.99a-e	0.85f-p	48.33a-c	4.58a-f	10.72b-e
Mormthill	61.40d-l	74.30d-o	1.96e-l	7.22a-i	5.00a-d	2.52a	49.40ab	4.35b-i	12.03b
Bayraktar 2000	48.60h-r	63.80g-t	1.37l-r	3.48g-u	2.72j-r	1.09e-k	25.98j-u	3.11g-t	9.88c-r
Tosunbey	49.50g-q	62.60j-u	1.29l-r	4.01g-t	3.10l-q	0.84f-q	28.55h-q	3.20g-r	9.26c-r
Pandas	62.40d-k	75.20d-n	1.60h-o	5.08d-o	3.40f-m	2.19a-b	31.95f-o	3.26f-p	10.55b-g
Pehlivan	48.60h-s	64.80g-s	1.57h-q	4.25g-r	2.90j-r	1.21c-j	27.07i-s	3.35e-o	10.46b-h
Demir 2000	53.30f-p	65.50g-r	3.07a	4.26g-q	2.84j-s	1.01e-m	27.41l-r	3.23f-q	9.00c-v
Gün 91	59.50d-m	70.50f-q	1.58h-p	4.46f-p	3.54d-l	0.67g-r	33.17e-l	3.66c-m	9.77c-s
Population-1	88.10ab	92.90a	2.91a-d	8.20a-e	5.28a-b	1.66b-f	45.03a-e	4.88a-d	9.99c-q
Population-2	87.10a-c	83.80a-f	2.80a-e	8.25a-d	4.50a-i	1.37c-h	39.17a-i	4.30b-j	10.87bc
Population-4	82.40a-c	88.60a-d	2.94a-c	9.47a	5.17a-c	1.48c-f	44.18a-h	5.07ab	9.67c-t
Population-5	90.50a	92.90ab	2.65a-g	7.67a-g	4.94a-f	1.20c-j	44.66a-f	4.94a-c	10.15b-n
Population-6	87.60ab	91.40a-c	2.98ab	9.33a-b	5.62a	2.49ab	50.77a	5.79a	10.28b-k
Population-9	71.40a-g	80.20a-h	2.26a-k	7.42a-h	4.08a-k	1.96a-c	36.35b-k	4.30b-k	10.30b-j
Population-10	80.00a-e	86.20a-e	2.28a-j	6.50a-k	3.40f-n	1.32c-i	31.38g-p	4.36b-h	10.19b-m
Population-11	75.70a-g	79.50a-i	2.31a-l	8.08a-f	4.14a-j	1.95a-d	37.69a-j	4.70a-e	10.32b-j
Population-14	81.40a-d	82.90a-g	2.24a-k	6.35a-l	3.38g-p	1.08e-l	32.18e-n	4.38b-g	10.10c-o
Population-15	71.00a-h	76.40c-l	2.66a-f	9.07a-c	4.73a-h	1.76a-f	41.27a-h	0.64y	10.26b-l
Decrease % B. Wheat	31.42	20.75	60.26	51.80	55.00	73.41	47.40	47.37	41.09
Decrease % Population	21.54	17.76	24.83	32.95	39.50	56.62	38.19	88.94	11.03
Decrease %	48.40	34.66	57.98	63.25	59.96	73.85	48.83	88.95	41.09

† GR: Germination rate, GP: Germination Power, CL: Coleoptile Length, SL: Shoot Length, RL: Root Length, SRLR: Shoot:Root Length Ratio, RFW: Root Fresh Weight, RDW: Root Dry Weight, RFDWR: Root Fresh-Dry Weight Ratio * Significant at the 0.01, ** 0.05 significant at 0.05 probability level, ns no
† GR (ÇH): çimlenme hızı, GP (ÇG): çimlenme gücü, CL (KU): koleoptil uzunluğu, SL (ÇB): çim boyu, RL (KB): kök boyu, SRLR (ÇKBO): çim kök boy oranı, RFW (KYA): kök yaş ağırlığı, RDW (KKA): kök kuru ağırlığı ve RFDWR (KYKAO): kök yaş kuru ağırlık oranı significant; **, P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli ns önemli değil

Table 5. Indices for overall cold evaluation of wheat entries from different germination characters which grouped entries into tolerant, moderate, and susceptible

Çizelge 5. Tolerant, orta ve duyarlı olarak gruplandırılan buğdaylarda değişik çimlenme özelliklerinden elde edilen değerlerin genel soğuk değerlendirme indisleri

Cultivar / Populations	Drought tolerance indice	Stress Susceptibility Index	Stress Tolerance Index	Mean productivity	Geometric mean productivity
TOLERANT					
Population-6	2.89	0.12	0.97	17.14	9.83
Population-1	5.44	0.12	0.97	16.33	9.83
Population-4	6.11	0.13	0.97	14.64	9.50
Population-2	6.56	0.24	0.93	14.49	9.66
Population-5	6.56	0.12	0.97	17.60	9.83
Momtchill	7.56	0.73	0.80	19.93	8.94
MODERATE					
Population-11	7.78	-0.02	0.83	14.75	9.13
Gerek-79	8.22	0.85	0.77	17.75	8.76
Population-9	9.33	0.73	0.80	14.44	8.94
Population-15	9.56	0.49	0.87	14.89	9.31
Flamura-85	9.78	1.83	0.50	18.70	7.07
Population-10	10.78	0.73	0.80	14.14	8.94
Population-14	11.44	0.88	0.76	15.93	8.42
Pandas	12.44	0.98	0.73	13.71	8.56
Kenanbey	15.33	1.59	0.57	15.73	7.53
Gün-91	15.56	0.85	0.77	16.14	8.76
SUSCEPTIBLE					
Demir	16.33	0.76	0.79	14.59	8.61
Pehlivan	16.78	2.40	0.34	17.76	5.68
İkizce	17.78	2.32	0.37	17.24	6.06
Kıraç-66	18.44	2.07	0.43	14.33	6.58
Tosunbey	19.11	1.46	0.60	17.30	7.75
Bayraktar 2000	19.22	2.02	0.45	15.32	6.47

Under cold stress, Spearman correlation coefficients were highly positive among the GR-GP, GR-CL, GR-SL, GR-RL, GR-RFW, GR-RDW, GP-CL, GP-SL, GP-RL, GP-RFW, GP-RDW, CL-SL, CL-RL, CL-SLRLR, CL-RFW, CL-RDW, SL-RL, SL-SLRLR, SL-FW, SL-RFDWR, RL-SRLR, RL-RFW, RL-RDW, SRLR-RFW, SRLR-RDW, and SRLR-RFDWR. Without cold stress, Spearman correlation coefficients were mostly not correlated among characters except the CL-SL (0.77), CL-SLRLR (0.62), SL-RL (0.80), RL-RFW (0.94), and SL-RDW (0.87), ($P < 0.01$), and RFW-RDW (0.45), RFW-RFDWR (0.45), and RL-RFDWR (0.52), ($P < 0.05$).

Those higher Pearson and Spearman relationships consisting of root characters might indicate the importance of these root characters against cold stress during germination. Those linear significant relationships, of which their r ranged between 0.700-0.890, occurred among GR-SL and GP-RL. Those lower linear relationships, of which their r happened to be between 0.260-0.490 existed among GR-CL,

GP-CL, and CL-SLRLR. No linear relationships, of which their r was between 0.000-0.250, did exist among the GR-RFDWR, GP-RFDWR, CL-RFDWR, SL-RFDWR, RL-RFDWR, SRLR-RFDWR, RFW-RFDWR, and RDW-RFDWR. That higher number of no relationship among many characters may reflect the difficulties in cold tolerance studies germination characters.

Saeidi et al. (2012) determined that the correlation coefficients between grain yield under normal and post-anthesis water stress for crown viability under freezing stress (temperatures below zero) were to be negative. Coefficients between grain yield in post-anthesis water stress with crown viability under freezing stress at -3 and -5°C, were higher, $r = 0.86$ and $r = 0.64$, respectively. Lower yielding cultivars, particularly at post-anthesis water stress were more resistant to prevailing of freezing stress at early growing season after winter, which suggested that higher yielding cultivars for post-anthesis water stress also had to be more resistant to freezing stress at early growing season.

Table 6. A. Pearson correlation coefficients among the GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, FW, RDW, and RFDWR under cold stress B. Spearman correlation coefficients among the GR, GP, CL, SL, RL, SRLR, FW, RDW, and RFDWR under cold and control (no-cold)

Çizelge 6. A. Soğuk stresi (Kontrol, 2, 0, -2, -4, -6 ve -8 °C) altında ÇH, ÇG, KU, ÇU, RU, ÇKUO, KYA, KKA ve KYKAO arasındaki Pearson korelasyon katsayıları; B. Soğuk stresi ve soğuk stressiz koşullarda (ÇH, ÇG, KU, ÇU, RU, ÇKUO, KYA, KKA ve KYKAO arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

Characters	GR [†]	GP	CL	SL	RL	SRLR	RFW	RDW
RFDWR	0.08	0.09	0.02	0.05	0.08	0.03	0.07	0.03
RDW	0.78	0.79	0.56	0.98	0.98	0.68	0.99	-
RFW	0.77	0.77	0.55	0.99	0.99	0.67	-	-
SRLR	0.54	0.58	0.39	0.67	0.67	-	-	-
RL	0.78	0.78	0.60	1.00	-	-	-	-
SL	0.78	0.78	0.60	-	-	-	-	-
CL	0.49	0.49	-	-	-	-	-	-
GP	0.91	-	-	-	-	-	-	-

B. Spearman correlation coefficients								
Characters	GR [†]	GP	CL	SL	RL	SRLR	RFW	RDW
UNDER COLD								
RFDWR	0,05††	-0,05	0,05	0,98	0,38	0,47	0,40	0,31
RDW	0,73	0,74	0,88	0,05	0,98	0,54	0,40	-
RFW	0,72	0,71	0,85	0,88	0,98	0,58	-	-
SRLR	0,42	0,38	0,55	0,85	0,56	-	-	-
RL	0,76	0,75	0,88	0,05	-	-	-	-
SL	0,83	0,81	1,00	-	-	-	-	-
CL	0,83	0,81	-	-	-	-	-	-
GP	0,90	-	-	-	-	-	-	-
CONTROL (NO COLD)								
RFDWR	0,35††	0,03	0,09	0,94	0,52	0,31	0,45	0,19
RDW	0,00	0,20	0,14	0,39	0,87	0,00	0,45	-
RFW	0,11	0,18	0,16	0,13	0,94	0,09	-	-
SRLR	0,13	-0,17	0,62	0,23	0,19	-	-	-
RL	0,03	0,18	0,32	0,80	-	-	-	-
SL	0,16	-0,11	0,77	-	-	-	-	-
CL	-0,19	-0,19	-	-	-	-	-	-
GP	-0,12	-	-	-	-	-	-	-

† † GR: Germination rate, GP: Germination Power, CL: Coleoptile Length, SL: Shoot Length; RL: Root Length, SRLR: Shoot-Root Length Ratio, RFW: Root Fresh Weight, RDW: Root Dry Weight, RFDWR: Root Fresh-Dry Weight Ratio.

† † Significance at 0.01 is 0.549 and at 0.05 is 4.33.

† GR (ÇH): çimlenme hızı, GP (ÇG): çimlenme gücü, CL (KU):koleoptil uzunluğu, SL (ÇB): çim boyu, RL (KB): kök boyu, SRLR (ÇKBO): çim kök boy oranı, RFW (KYA): kök yaş ağırlığı, RDW (KKA): kök kuru ağırlığı ve RFDWR (KYKAO): kök yaş kuru ağırlık oranı

*, Significant at the 0.01, **, 0.05 significant at 0.05 probability level, ^{ns} no significant;

**, *P*<0.01 düzeyinde önemli, * *P*<0.05 düzeyinde önemli, ^{ns} önemli değil

Table 7. First three PC coefficients for germination characters, variations by each of them and the total variance explained

Çizelge 7. Çimlenme karakterleri için ik üç AB katsayıları, her bir karakterdeki varyasyonlar ve açıklanan toplam varyasyon değeri

Characters	Principal component			Sums of squared	
	1	2	3	% of variance	Cumulative (%)
SL	0.156	-0.028	-0.100	69.24	69.24
SRLR	0.118	-0.049	-0.342	11.15	80.39
CL	0.101	-0.053	10.174	7.18	87.58
GP	0.140	0.065	-0.062		
GR	0.139	0.060	-0.046		
RL	0.156	-0.028	-0.100		
RDW	0.156	-0.044	-0.100		
RFW	0.155	-0.009	-0.112		
RFDWR	0.011	0.990	0.042		

† GR: Germination rate, GP:Germination Power, CL: Coleoptile Length, SL:Shoot Length; RL:Root Length; SRLR: Shoot Root Length Ratio, RFW: Root Fresh Weight, RDW: Root Dry Weight, RFDWR: Root Fresh-Dry Weight Ratio.

† † GR (ÇH): çimlenme hızı, GP (ÇG): çimlenme gücü, CL (KU):koleoptil uzunluğu, SL (ÇB): çim boyu, RL (KB): kök boyu, SRLR (ÇKBO): çim kök boy oranı, RFW (KYA): kök yaş ağırlığı, RDW (KKA): kök kuru ağırlığı ve RFDWR (KYKAO):kök yaş kuru ağırlık oranı

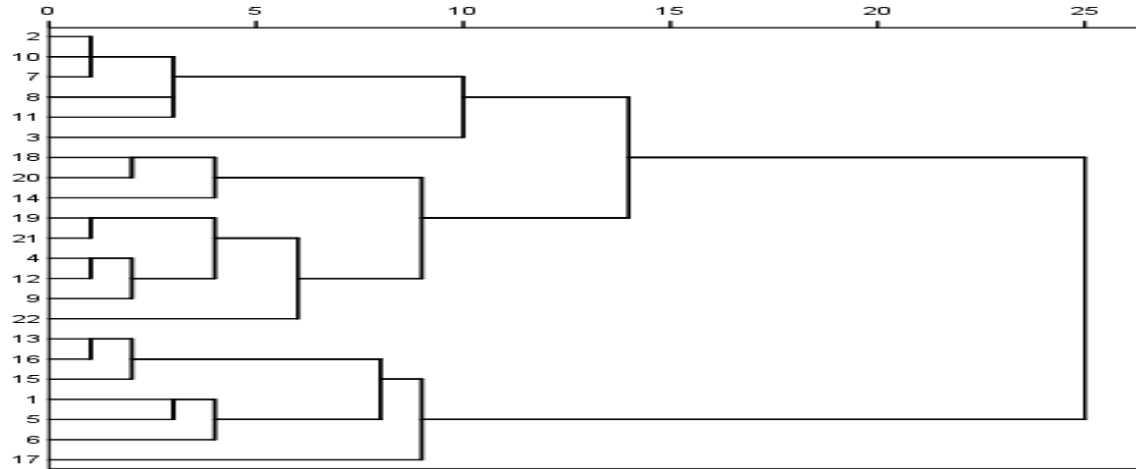


Figure 1. Dendrogram for both 12 bread wheat cultivars and 10 einkorn wheat populations

Şekil 1. On iki ekmeklik buğday çeşidi ve on siyez populasyonunun öbekağacı

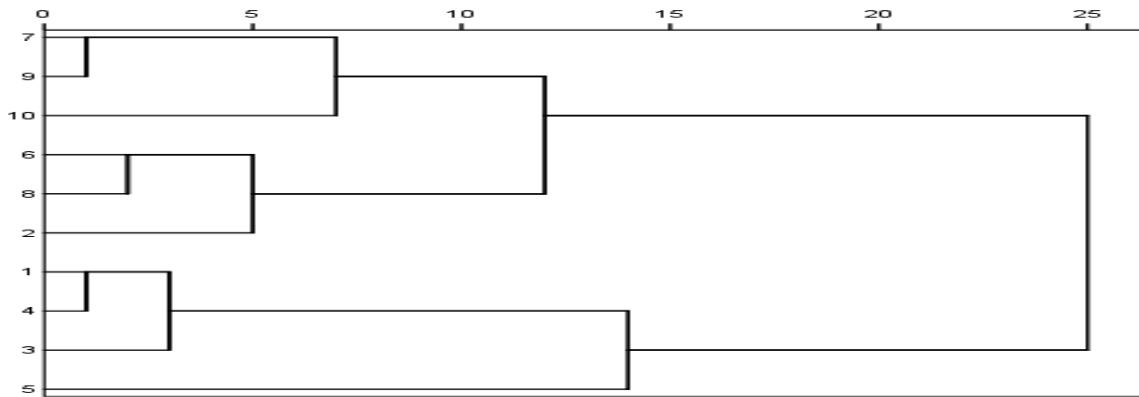


Figure 2. Dendrogram for 12 wheat cultivars

Şekil 2. On iki buğday çeşidinin öbekağacı

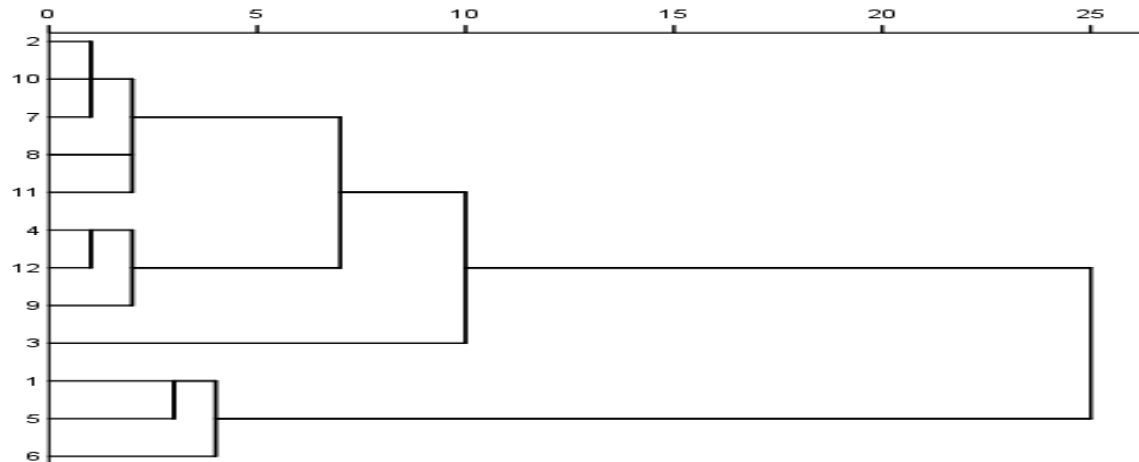


Figure 3. Dendrogram for 10 einkorn wheat populations

Şekil 3. On siyez populasyonunun öbekağacı

Dendograms

Overall dendrogram for bread wheat cultivars and einkorn populations

An overall dendrogram based on averages of 22 entries resulted in two main groups

(Figure 1). The first main group had 3 sub-groups while the second main group contained two subgroups. The first sub group in the first main group confined to only bread wheat cultivars of İkizce 96, Pehlivan, Bayraktar 2000,

Momtchil, and Demir 2000. The second subgroup in the first group contained only hulled einkorns of Population-9, Population-11, and Population-2 while the third sub group consisted of Population-10, Population-14, Kenanbey, Gün 91, Pandas, and Population-15. The second main group also had two subgroups. The first sub group in the second main group contained Population-1, Population-6, and Population-4 while the second sub group consisted of Gerek 79, Flamura 85, and Momtchil. Population-9 stayed alone under the main group 2. No dendogram of the germination characters in wheat has been drawn in previous studies, therefore, we, unfortunately, failed to compare our results with any previous studies.

Conclusion

Wheat, which is a well known stable crop around the World, faces serious cold damages since it is grown in various regions of the many countries. Pre-discovered genetic resources enlarged the acreage of wheat in upper latitudes and under severe cold stress conditions. Newer genetic resources, although some might have existed in wheat landraces, need to be explored in cultured wild wheats as well as in wild relatives, too. Hulled Einkorn wheat seems a possible germination stage cold hardiness source, where wheat, like other crops, is so sensitive to cold stress. These newly determined einkorn wheat populations in this study are expected to provide new cold stress genetic resources during germination stage damages.

Acknowledgement

This study was supported by Abant İzzet Baysal University Funds. Scientific Research Project (BAP) number is 2015.03.01.821.

References

- Abbasal-Ani, M. K. and R. K. M. Hay., 1983. The influence of growing temperature on the growth and morphology of cereal seedling root systems. *Journal of Experimental Botany*, 34: 1720-1730
- Ali M. B. and El-Sadek A. N., 2016. Evaluation of drought tolerance indices for wheat (*triticum aestivum* L.) under irrigated and rainfed conditions. *Communications in Biometry and Crop Science* 11: 77-89
- Bohnert, H.J., D.E. Nelson, and R.G. Jensen., 1995. Adaptations to environmental stresses. *Plant Cell*, 7: 1099-1111.
- Braun, H.-J., Ekiz, H., Eser, V., Keser, M., Ketata, H., Marcucci, G., Morgounov, A.I. and Zencirci, N., 1998. Breeding priorities of winter wheat programs. In H.-J. Braun, F. Altay, W.E. Kronstad, S.P.S. Beniwal & A. McNab, eds. *Wheat: Prospects for Global Improvement*. Proc. 5th Int. Wheat Conf., Ankara, *Developments in Plant Breeding*, Vol. 6, p. 553-560. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Braun, H.J., Zencirci, N., Altay, F., Atli, A., Avci, M., Eser, V., Kambertay, M. and Payne, T.S., 2001. Turkish wheat pool. *World Wheat Book—A History of Wheat Breeding*, pp.851-879.
- Briggle, L.W. and B.C. Curtis, 1987. Wheat worldwide. In *Wheat and Wheat Improvement*. *Agronomy Monograph*, No: 13 (Second Edition). 1-32
- Cook, R.E. , 1997. Patterns of juvenile morbidity and recruitment in plants. In: O. T. Solbrig, S. Jain, G. B. Johnson, and P. H. Raven (eds). *Topics in Plant Population Biology*, 207-301. Columbia Univ. Press, Los Angeles.
- Dhanda, S. S., R. K. Behl, and N. Elbassam., 1995. Breeding wheat genotypes for water deficit environments. *Landbanforschung Volkenrode* 45, 159-167
- Davidson, R.L., 1969. Effect of root/leaf temperature differentials on root/shoot ratios in some pasture grasses and clover. *Annals of Botany*. 33: 561-569.
- Eren, H., Pekmezci, M.Y., Okay, S., Turktas, M., Inal, B., İlhan, E., Atak, M., Erayman, M., Unver, T., and Unver, C.T. 2015. Hexaploid wheat (*Triticum aestivum*) root miRNome analysis in response to salt stress. *Annals of Applied Biology*. 167: 2-30.
- El-Hendawy SE, Hu Y, Yakout GM, Awad AM, Hafiz SE, Schmidhalter U., 2005. Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. *European Journal of Agriculture*. 22: 243-253.
- Foolad, M.R. and G.Y. Lin., 1997. Genetic potential for salt tolerance during germination in *Lycopersicon* species. *Horticultural Science*. 32: 296-300.
- Foolad, M.R. and G.Y. Lin., 1998. Genetic analysis of low temperature tolerance during germination in tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill. *Plant Breeding*. 117: 171-176.
- Foolad, M.R. and G.Y. Lin., 1999. Relationships between cold and salt tolerance during seed germination in tomato germless evaluation. *Plant Breeding*. 118: 45-48.

- Gill, P.K. A.D. Sharma, P. Singh, and S.S. Bhullar., 2003. Changes in germination, growth and soluble sugar contents of Sorghum bicolor (L.) Moench seeds under various abiotic stresses. *Plant Growth Regulation*. 40: 157-162.
- Gomez, K. and Gomez, A.A., 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*, 2nd Edition. John Wiley and Sons. New York. 680 pp.
- Goutam. U., Kukreja. S., and Tiwari. R., 2013. Biotechnological approaches for grain quality improvement in wheat: present status and future possibilities. *Aust J Crop Sci* 7: 469-483.
- Gupta, P. and I.S. Sheoran. , 1983. Response of some enzymes of nitrogen metabolism to water stress in two species of Brassica. *Plant Physiological & Biochemistry*, 10: 5-13.
- Hair, J.F. Jr, Anderson, R.E., and Tatham, R.L., 1987 *Multivariate data analysis with readings*. MacMillan Publ. Co. New York.
- Hegarty, T.W. , 1973. Temperature relations of germination in the field. In W. Heydecker (ed). *Seed Ecology-Butterworths*, pp: 4: 11-31.
- Jones, R.A. 1986. High salt-tolerance potential in *Lycopersicon* species during germination. *Euphytica*. 35: 576-582.
- Kalaycı, Ş. 2006. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri.pp. 116. ASIL Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Ankara. (SPSS applied multivariate statistic techniques. pp. 116. ASIL Publication Casting Ltd. Co. Ankara, Turkey).
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C. and Özbek, K., 2010. Conservation and use of plant genetic resources. Seventh technical Congress of Agricultural Engineers Chamber.1:11-15.
- Khodabandeh, N., 2003. *Cereals*. Seventh Edition, Tehran University Press, pp: 78-111.
- Koc, M., Barutcular, C. and Zencirci, N., 2000. Grain protein and grain yield of durum wheats from south-eastern Anatolia, Turkey. *Crop and Pasture Science*, 51: 665-671.
- Kün, E., Çiftçi, C.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencirci, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N. and Atak, M., 2005. Cereal and food legumes production. Sixth Technical Congress of Agricultural Engineers Chamber. 1: 367-407 (in Turkish).
- Maan, S.S. 1987. *Wheat and Wheat Improvement*. E.G. Heyne (ed.). 2nd edition, Agronomy Monograph 13, ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, USA, 1987:453-461.
- Maas, E.V., H. and A. Wild. 1986. Effects of temperature on parameters of root growth, New York. pp. 1-32.
- Mahmoodabad, R. Z., S. J. Somarin, M. Khayatnezhad, and R. Gholamin. , 2001. Effect of cold stress on germination and growth of wheat cultivars. *Advances in Environmental Biology*. 5: 94-97.
- Mahmoodzadeh H, Masoudi F K, Besharat H 2013 Impact of salt stress on seed germination indices of five wheat cultivars. *Annals of Biological Research*. 4: 93-96
- Rahaie, M., Xue G. -P., and Schenk, P.M., 2013. The role of transcription factors in wheat under different abiotic stresses. *Development*. 2: 59.
- Saeidi, M., P. Eliasi, M. Abdoly, and S. Sasani. , 2012. Freezing tolerance of wheat cultivars at the early growing season after winter. *African Journal of Biology* 11: 4045-4052.
- Şehirali, S., Gençtan, T., Birsin, M.A., Zencirci, N. and Uçkesen, B., 2000. Today and tomorrow of the size of cereal and food legumes production in Turkey. Fifth Technical Congress of Agricultural Engineers Chamber. 1: 431-452 (in Turkish).
- Shahzad, A., Iqbal, M., Asif, M., Hirani, A.H., and Goyal, A., 2013. Growing wheat on saline lands: Can a dream come true? *Australian Journal of Crop Science*. 7: 515-524.
- Zencirci, N, Eser, V., Baran, I., 1990. An approach to compare some stability statistics. Published by CRIFC, Ankara (in Turkish).
- Zencirci, N., Karagoz, A., 2005. Effect of developmental stages length on yield and some quality traits of Turkish durum wheat (*Triticum turgidum* L. convar. *durum* (Desf.) Mackey) landraces: Influence of developmental stages length on yield and quality of durum wheat *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 765-774
- Zobel, R.W., Wright, M.G., and Gauch, H.G., 1988 *Statistical analysis of a yield trial*. *Agronomy Journal*. 80: 388-393

Çinko Uygulamasının Makarnalık Buğdayın (*Triticum durum* Desf.) Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Hüsnü Aktaş

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail):h_aktas47@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 19.08.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 23.09.2016

Öz

Bu çalışma çinkonun (Zn) toprak ve yapraktan beraber uygulanmasının Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun ekim alanına sahip 7 adet durum buğdayı çeşidinin verim, verim bileşenleri ve kalite özellikleri üzerine olan etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2013-14 ve 2014-15 buğday yetiştirme sezonlarında sulu koşullarda Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu Deneme Alanında tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Birinci yılda çinko kullanılan (+Zn) ve çinko kullanılmayan (-Zn) uygulamaların tane verimi ortalaması sırasıyla 742 - 693 kg/da ve istatistiki olarak önemsiz, ikinci yılda ise 751 - 659 kg/da ve istatistiki olarak önemli olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, ilk yılda başakta tane sayısı, camsı tane oranı, sedimentasyon, protein oranı, yaş gluten özellikleri için uygulamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunurken ($P<0.05$ ya da $P<0.01$), ikinci yılda tane verimi, başak ağırlığı, camsı tane oranı, sedimentasyon, protein oranı, ve yaş gluten özellikleri için önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan çeşitlerin +Zn ve -Zn uygulamalarındaki responsu farklı olmuş, her uygulamada da çeşitler arasındaki farklar incelenen özellikler bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çinko uygulaması ile en yüksek tane verimi artış birinci yılda G1 çeşidinde, ikinci yılda ise G3 ve G5 çeşitlerinde gözlenirken, camsılık parametresi için birinci yılda çinko uygulaması ile en yüksek artış G3 ve G4 çeşitlerinde, ikinci yılda ise G2 ve G5 çeşitlerinde belirlenmiştir. Çinko uygulaması ile protein oranında en yüksek artış birinci yılda G7 çeşidinde ikinci yılda ise G6 çeşidinde gerçekleşmiştir. Birinci yılda G6 ve ikinci yılda ise G2 çeşitleri dışında çinko uygulaması ile bütün çeşitlerde SDS sedimentasyon değeri artış gösterirken, irmik rengi (b) için uygulamalar arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Çinko, buğday, tane verimi, kalite

The Effect of Zinc Application on Yield and Quality Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Genotypes

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of zinc (Zn) application on yield and some quality traits in seven durum wheat genotypes that commonly grown in Southeast Anatolia Region, Turkey. The study was conducted in full irrigation condition in 2013-14 and 2014-15 growing seasons at experimental area of Vocational Scholl of Kızıltepe, Mardin. Experiments were designed in a randomized complete block design with three replications. The mean grain yield for zinc fertilize (+Zn) and unfertilized (-Zn) ranged from 742 to 693 kg/da in first year, and from 751 to 659 kg/da in second year. According to analysis of variance, highly significant differences ($P<0.05$ or $P<0.01$) were determined for number seed per spike, vitreous, sedimentation value, protein content and wet gluten in first year and for grain yield, spike weight, vitreous, sedimentation value, protein content and weight gluten in second year. Genotypes showed different responses in zinc application and control plots. The results showed that zinc application increased grain yield and all quality traits compared with control in both years. The most grain yield increasing observed in G1 for first year and in G3, G5 for second year with zinc fertilize. The highest increasing value for vitreous was given by G3 and G4 in first year, while G2 and G5 in second year. The most increasing for protein content was determined in G7 in first year and G6 in second year. Application of zinc increased SDS sedimentation value for all genotypes except G6 in first year and G2 in second year, while zinc fertilize didn't significant effect on semolina color (b) for both years. This study showed that using of zinc fertilize may contribute to increase yield and quality in irrigated condition of the Southeast Region, Turkey.

Keywords: Zinc, wheat, grain yield, quality

Giriş

Özel iklim ve toprak yapısı gerektirmesi nedeniyle dünyanın belirli ülkelerinde sınırlı olarak yetiştirilen durum veya makarnalık buğdaylar, dünya pazarlarında yüksek fiyatla alıcı bulan kıymetli ürünlerdir. Makarnalık buğdayın, özel iklim ve toprak isteklerinin olması, dünyanın her yerinde yetiştirilmesini engellediği gibi; ülkemizde de belli alanlarda istenilen kriterlerde makarnalık buğday üretimi yapılabilmektedir. Makarnalık buğday, dünya buğday üretiminin sadece %10'nunu oluşturmakta olup, yıllık dünya makarnalık buğday üretimi 30,5 milyon tondur (Anonym 2016). Ülkemizde makarnalık buğdayın ekim alanı yaklaşık olarak 1.7 milyon hektar ve yıllık üretimi ise 3,5 milyon tondur (Yazar ve Karadoğan2008). Dünyada üretilen makarnalık buğdayların yaklaşık %10-15'si Türkiye'de yetiştirildiği halde, dünya durum buğdayı pazarında çok sınırlı; makarna pazarında ise ancak %0.3 gibi çok düşük bir paya sahiptir (Anonym 2016). Ülkemizin, dünya durum buğdayı ticaretinde istenilen yere gelmesi, mevcut potansiyelini gereği gibi kullanmasına bağlıdır. Bunun için de verimli, makarna ve bulgur üretimine uygun standart ve kaliteli durum buğdayı üretimine katkı yapacak ve nitelik katacak yeni tarımsal pratiklerin veya teknolojilerin kullanımı ve üretimin uygun ekolojik şartlarda yapılması gerekmektedir.

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi makarnalık buğdayın gen merkezidir ve dünyada en kaliteli makarnalık buğdayın yetiştirilmesine müsait iklim ve toprak yapısına sahip çok özel bir tarım alanıdır (Özberk ve ark. 2005). Ancak, *Triticum durum* buğday üretiminin Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve dünyanın birçok yerinde sulu şartlarda yapılmaya başlanması tane verimi artışını sağlarken, tane camsılık oranında düşüş, tanede düşük protein gibi kalite düşüşüne neden olmaktadır. Bu olumsuz durumun ortadan kaldırılması sulu şartlara uygun çeşit geliştirilmesine bağlı olduğu gibi, aynı zamanda azotlu gübre kullanımı ve farklı agronomik uygulamalara da bağlıdır. Azotlu gübrenin formu, uygulanma zamanı ve şekli, buğday genotiplerinin azot kullanım etkinliğindeki farklılıklar, azotun buğday tanesinde birikimini, dolayısı ile hem verim hem de kaliteyi etkileyen faktörlerdir (Nachit 1998). Güneydoğu Anadolu bölgesindeki makarnalık buğday üreticileri, sulu koşullarda

gerçekleşen kalite düşüşünün önüne geçmek için, azotlu gübrenin ikiye bölerek tatbik edilmesi, çinko içerikli gübrelere topraktan ve yaprak tatbik edilmesi şeklinde uygulamalar yapmak sureti ile yaşanan olumsuz durumun ortadan kaldırılması için bazı uygulamalar yapmaktadırlar.

Çinko (Zn), azotun bitki tarafından alınıp bitkinin çeşitli kısımlarında taşınmasına ve tanede azot dolayısı ile protein oranının artışına ve kalite kriterlerinde iyileşmeye katkıda bulunmaktadır (Öztürk ve ark. 2006). Çinko ve azotun beraber sinerjik etki yaparak tahıllarda verimle beraber kalitede iyileşme sağladığı veya kalite kaybının önlendiğini bildirilmektedir (Mortvedt and Gilkes 1993). Son yıllarda çinkolu gübrelere hem ekimle beraber hem de yaprakta uygulamalar ile buğday ve mısır gibi tahıllarda kullanımı artış göstermektedir. Çinkonun verim ve kalite üzerindeki etkisi konusundaki çalışmaların çoğu mısır, çeltik ve ekmeklik buğday üzerinde yoğunlaşmıştır. Fakat bu çinkolu gübrelere verim ve kaliteye katkıları konusundaki araştırmalar özellikle durum buğdaylarındaki etkisi çok az araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Bu çalışmada çinkolu gübrenin toprak ve yaprakta beraber uygulanmasının 7 farklı durum buğdayı genotipinde kalite ve verime olan etkisinin araştırılması ve aynı zamanda sulu koşullardaki durum buğday üretiminde meydana gelen kalite kaybı üzerindeki azaltıcı etkisinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Güneydoğu Anadolu'nun yağışa dayalı şartlarında yapılan makarnalık buğday üretiminde genel olarak kalite parametrelerinde bir düşüş yaşanmazken, asıl kalite kaybı sulu koşullarda yapılan üretimde meydana geldiği için, çalışma çinko uygulamasının etkisinin araştırılması amacıyla sulu şartlarda yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2013-2014 ve 2014-2015 buğday yetiştirme sezonlarında Mardin/Kızıltepe'nin sulu koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun ekim alanına sahip 7 adet durum buğdayı çeşidi (G1- Asterix, G2- Burgos, G3- Zühre, G4- Cesare, G5- Ege-88, G6-Güney Yıldızı, G7-Svevo) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme alanında 30 cm derinlikten alınan

Çizelge. 1. Çalışmada kullanılan uygulamalar
Table 1. Applications used in study

1.Uygulama (Kontrol, -Zn)	Ekimle beraber saf madde hesabıyla 8 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor (P ₂ O ₅), kardeşlenme döneminde 8 kg/da azot kullanılmıştır.
2.Uygulama (Çinko uygulaması, +Zn)	Ekimle beraber 8 kg/da azot (+) 8 kg/da fosfor (P ₂ O ₅) (+) kardeşlenme döneminde 8 kg/da azot (+) 2.5 kg/da Çinko Sülfat (ZnSO ₄ 7H ₂ O) ekimle beraber (+) %0.5'lik ZnSO ₄ solusyonu (yaklaşık 40 litre/da) süt olum döneminde yaprakdan uygulanmıştır.

toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra pH, organik madde analizi, kireç içeriği (CaCO₃) bakımından Rowell 1996'ya göre analiz edilmiştir. Deneme toprağında, bitkinin alabileceği formda olan Zn, Fe ve Mn içeriği Lindsay ve Norwell (1978) metoduna göre DTPA (Diethylenetriamine Pentaacetic Acid) ile ekstrakte edilerek tespit edilmiştir. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllardaki toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre iklim verileri uzun yıllar ortalamasına yakın gerçekleşmiştir. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre dizayn edilerek 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her parselde 6 sıra, sıra arası 20 cm ve ekim normu metre karede 500 adet tohum olacak şekilde ekim mibzeri ile ekim yapılmıştır. Her iki sezonda da ekim 15-20 Kasım tarihleri arasında yapılmıştır. Deneme çinko uygulanan (+Zn) ve çinko uygulanmayan (-Zn kontrol) olarak sulu koşullarda dizayn edilmiş, yapılan uygulamalar Çizelge 1.'de gösterilmiştir. Yapılan uygulamalar Güneydoğu Anadolu bölgesinde

buğday üreticilerinin yaptığı uygulamalar dikkate alınarak tasarlanmıştır. Başakta tane sayısı, başak ağırlığı her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 başak üzerinde yapılan ölçümlerle tespit edilirken, tane verimi ise tüm parsel hasat edilerek hesaplanmıştır. 1000 tane ağırlığı hasat edilen parsellerden alınan tohum örnekleri kullanılarak hassas terazide tartılarak g/1000 tane olarak hesaplanmıştır.

Camsılık oranı, her parselden alınan buğday örneklerinde 100 adet tanede dönmeli ve unsu taneler sayıldıktan sonra geriye kalan taneler camsı tane olarak kaydedilmiştir. Her parselden alınan tohum örnekleri %16 nemde tavlandıktan sonra, ırmik elde etmek için Brabender Junior değirmeninde AACC metot 26-50'ye göre öğütülmüştür (Anonym 1995). Elde edilen örneklerin ırmik renk analizleri Minolta marka renk tain cihazı kullanılarak yapılmıştır (Anonym 1996). Protein analizi AACC 39-10 metoduna göre Near Infrared model 6500 cihazı kullanılarak yapılmıştır (Anonym 1990). SDS sedimantasyon değeri ICC-No. 115 (Anonym 1982) metoduna göre,

Çizelge. 2. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları
Table 2. Soil analyse results for experimental area

Derinlik (cm)	Su ile Doyma (%)	Toplam Tuz (%)	Organik Madde (%)	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (Kg/da)	Zn (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	pH
0-30	56	0.17	1.24	15.7	3.54	0.48	2.49	6.74	7.98

Çizelge 3. Yetiştirme sezonlarına ait aylık ortalama yağış ve sıcaklık değerleri
Table 3. Climatic data for 2013-14 and 2014-15 growing seasons

	Aylık ortalama yağış değerleri (mm)			Aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)		
	2013-14 Sezonu	2014-15 Sezonu	Uzun Yıllar	2013-14 Sezonu	2014-15 Sezonu	Uzun Yıllar
Eylül	0	0	0	25	26	27
Ekim	0	20	0	18	17.6	18
Kasım	35	30	50	14	13.5	13
Aralık	54.1	45	50	2.1	4	3
Ocak	50	55	43	3.1	3	2.5
Şubat	38	55	55	6.5	6	5
Mart	50.2	40	50	12	11	12
Nisan	40	30	35	16	17	16.5
Mayıs	30	20	30	21	20	22
Haziran	10	20	14	28	27	26
Toplam	307.3	315	327			

yaş gluten oranı ise ICC- No. 155 (Anonym 1994) metoduna göre glutomatik 2200 cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. İncelenen her bir özellik için ANOVA varyans analizi yapılarak, ortalamalar arasındaki fark ise LSD testi ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) yapılarak tespit edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Her iki yıla ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4 ve Çizelge 5' te verilmiştir. ANOVA varyans analiz sonuçlarına göre çinko (+Zn) uygulamasının başak ağırlığı, protein oranı, camsılık, yaş gluten oranı üzerinde istatistiksel olarak ($P < 0.05$ yada $P < 0.01$) önemli etki yaptığı her iki yılda da tespit edilmiştir. Tane veriminin artışına katkısı olan başaktaki tane sayısı bakımından birinci yılda çinko (+Zn) uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise önemsiz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ayrıca, çinko uygulamasının tane verimi üzerindeki etkisi birinci yılda önemsiz ve ikinci yılda ise 0.05 düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). İncelenen bütün özellikler açısından genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genotip x uygulama interaksyonu bakımından birinci yılda başakta tane sayısı ve her iki yılda da protein oranı, camsılık oranı, yaş gluten oranı bakımından istatistiksel olarak ($P < 0.05$ yada $P < 0.01$) önemli bulunurken, diğer özellikler için her iki yılda da önemsiz olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çinko uygulamasının (+Zn) incelenen bütün özelliklerde her iki yılda da pozitif yönde katkı yaptığı tespit edilmiştir (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Birinci yılda çeşitlerin çinko uygulamasının (+Zn) tane verimi ortalaması 742 kg/da ve çinko kullanılmayan uygulama (-Zn) ortalaması 693 kg/da olarak belirlenirken, bu değerler sırayla bin tane ağırlığı için (43.4 ve 42.1 g), başakta tane sayısı için (44.5 ve 41.3 adet /başak), başak ağırlığı (2.95 ve 2.81 g), camsılık oranı (%77 ve %66),

SDS sedimentasyon değeri (17 ml ve 16 ml), protein oranı (%12.5 ve %11.4) ve yaş gluten oranı için ise (%27.5 ve %23.9) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 6). Çinko uygulaması (+Zn) birinci yılda tane veriminde %7.1, bin tane ağırlığında %3.1, başaktaki tane sayısında %7.8, başak ağırlığında %5.3 artışa sebep olmuştur. Çinko uygulamasının teknolojik kalite kriterlerinden çok önemli alım parametreleri olan camsılık oranı, tanede protein oranı ve yaş gluten oranı için sırasıyla %17, %10.3 ve %15'lik artış sağladığı ve protein kalitesinin göstergesi olan SDS sedimentasyon parametresi için ise %7.2'lik artışa sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Birinci yılda G1 çeşidi, çinko uygulamasında (+Zn) en yüksek tane verimine (772 kg da⁻¹) sahip çeşit olurken çinkosuz (-Zn) uygulamada ise en düşük verimli (622 kg/da) çeşitlerden birisi olmuştur (Çizelge 6). G1 çeşidinde benzer sonuçlar başakta tane sayısı, başak ağırlığı için de gerçekleşmiş olup, diğer genotiplerin çinko uygulanan ve uygulanmayan parsellerindeki performansları arasındaki farklar değişkenlik göstermiştir. Bu sonuçlar buğday genotiplerinin çinko'ya karşı responsunun farklı olduğunu göstermektedir. Zeidan ve ark. (2010) çinko uygulamasının buğdayın verim ve besleyicilik değeri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, metre karede başak sayısı, başakta tane sayısı, toplam saman verimi bakımından çinko uygulanan parsellerden çinko uygulanmayan buğday pasellerine göre daha yüksek değerler elde edildiğini, çinkonun verim ve verim komponentleri üzerinde pozitif etki yaptığını bildirmiştir. Tanedeki protein içeriği ve yaş gluten oranı bakımından çinko uygulamasında en yüksek değerler sırasıyla (%14.9) ve (%35) ile G7'den elde edilmiştir (Çizelge 6). G3 ve G4 çeşitlerinde çinkosuz (-Zn) uygulamada camsılık oranı sırasıyla %40 ve %68 iken, çinko uygulamasında (+Zn) bu çeşitlerde camsılık oranı sırasıyla %90 ve %88'e ulaşmış, benzer

Çizelge 4. 2013-2014 yetiştirme sezonuna ait varyans analiz tablosu

Table 4. Variance analysis table for 2013-14 season

	Kareler ortalaması									
	Sd	TV	BTA	BTS	BA	CO	IR (b)	SDS-S	PRT	YG
Genotip (G)	6	13354*	52.7**	126.6**	0.22**	4294**	28.6**	62.2**	3.96**	40.67**
Uygulama (U)	1	25358 ns	18.1 ns	79.04**	0.12 ns	82.6**	0.13 ns	20.02**	14.77**	134.64**
G xU	6	5131 ns	4.5 ns	27.10*	0.02 ns	16.12**	1.22 ns	1.41 ns	1.07**	9.73**

** : 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak önemli, * : 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli,

Sd: Serbestlik derecesi, TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, BA: Başak ağırlığı, CO: Camsılık oranı, IR (b): İrmik rengi (b) SDS-S: SDS sedimentasyon, PRT: Protein oranı, YG: Yaş gluten oranı,

** : Significant at level, 0.01, * Significant at level 0.05, Sd: Degree of freedom, TV: Grain yield, BTA: 1000 grain weight, BTS: Seed number per spike, BA: Spike weight, CO: Vitroneous rate, IR (b): Semolina colour (b), SDS-S: SDS sedimentation PRT: Grain protein content, YG: Wet gluten

Çizelge 5. 2014-2015 yetiştirme sezonuna ait varyans analiz tablosu
Table 5. Variance analysis table for 2014-15 season

	Sd	TV	BTA	Kareler ortalaması			IR (b)	SSD-S	PRT	YG
				BTS	BA	CO				
Genotip (G)	6	15637**	162**	262**	0.35**	1249**	38.6**	78**	9.7**	92.3*
Uygulama (U)	1	88964*	2.73 ns	59.8 ns	0.61**	1647**	4.88 ns	20*	26.6**	*
G xU	6	1899 ns	8.35 ns	1.93 ns	0.07 ns	154**	1.42 ns	2.86 ns	2.1**	259**
										19.8*

Sd: Serbestlik derecesi, TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, BA: Başak ağırlığı, CO: Camsılık oranı, PRT: Tane protein oranı, YG: Yaş gluten oranı. **: 0.01 seviyesinde istatistiki olarak önemli 0.01, * : 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli,

Sd: Degree of freedom, **: Significant at level 0.01, * Significant at level 0.05, TV: Grain yield, BTA: 1000 grain weight, BTS: Seed number per spike, BA: Spike weight, CO: Vitreous rate, IR (b): Semolina colour (b), SDS-S: SDS sedimentation, PRT: Grain protein content, YG: Wet gluten

trend protein oranı için de gerçekleşmiştir (Çizelge 6). Bu sonuç çinkonun (Zn), azotun (N) topraktan bitki bünyesine alınması ve taneye taşınmasına pozitif etki yaparak protein ve camsılık oranının artmasına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Birçok çalışmada çinkonun (Zn), azot (N) ile sinerjik bir etki yaparak, buğday (Kutman ve ark. 2010), mısır (Potarzycki ve Grzebisz 2009) ve ayçiçeği (Aytaç ve ark. 2014) bitkilerinde verim, kalite ve besleyicilik açısından önemli olan mikro element içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

İkinci yıl verilerine göre, incelenen özellikler bakımından +Zn ve -Zn uygulamaları (çinko kullanılan ve kullanılmayan uygulama) ortalamaları sırasıyla tane verimi 751- 659 kg/da, bin tane ağırlığı 47.3 ve 46.7 g, başakta tane sayısı 46.9 ve 44.5 adet/başak, protein oranı (%14.4 ve %12.6), sedimentasyon değeri 17.7 ve 16.3 ml, yaş gluten %32.7 ve %27.7, camsılık oranı %87.7 ve %75.3 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 7). İkinci yıl verilerine göre çinko uygulaması (+Zn) ve çinkosuz uygulama (-Zn) ortalama değerleri incelendiğinde, çinko uygulamasındaki (+Zn) ortalama tane veriminin %14, protein oranının %12.5, yaş gluten oranının %17.9, camsı tane oranının %16.5, çinko tatbik edilmeyen uygulamaya (-Zn) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Habib (2009) buğdayın süt olum döneminde yaprakтан yapılan çinko gübrelemesinin verim ve kalite değerlerini pozitif yönde etkilediğini, çinko uygulamasının tane verimi ortalamasının, kontrol uygulamasına göre %5 daha yüksek olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Mohammadi ve ark. (2013) 25 kg/ha Zn uygulaması ile buğday tane veriminde, kontrol parsellerine göre %15'lik bir artış kaydettiklerini bildirmişlerdir. Tane verimi bakımından, birinci yılda uygulamalar arasındaki farkın önemsiz ve ikinci yılda ise istatistiki olarak önemli

bulunması, çinkonun tane verimi üzerinde etkisinin farklı çevre veya yılların iklim faktörlerinden etkilendiğini göstermektedir. Çinko uygulaması ile en yüksek tane verimi artışı birinci yılda G1 çeşidinde, ikinci yılda ise G3 ve G5 çeşitlerinde tespit edilmiştir. (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Çinko uygulaması ile tane verimi ve başaktaki tane sayısı bakımından en yüksek artış elde edilen bir diğer çeşit ise G5 olmuştur. İkinci yıl verileri incelendiğinde, G7 hem +Zn uygulamasında (%16.1), hem de -Zn uygulamasında (%15.1) en yüksek protein oranına sahip çeşit olurken, -Zn uygulamasında G4'ün protein oranı %11.4 olarak kaydedilmiş, +Zn uygulamasında ise bu çeşide ait protein oranı %14.1'e yükselmiş, G6'nın -Zn uygulamasındaki protein oranı %12.1 ve +Zn uygulamasındaki değeri ise %15.7 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 7). Makarnalık buğdayların ekmeklik buğdaylara göre Zn eksikliğine göre daha hassas olması ve ekmeklik buğdayların daha fazla Zn alım kapasitesine sahip olması daha fazla kök yüzey alanına, daha ince ve uzun kök yapısına sahip olması ile açıklanmaktadır (Çakmak ve ark. 1996; Rengel ve Wheal 1997). Camsılık oranı bakımından çeşitlerin çinko uygulamasına karşı tepkisi farklı olmuş, G2 çeşidinin -Zn uygulamasındaki camsılık oranı %43 iken, +Zn uygulamasında %72'ye, G4 çeşidinde ise %79'dan %93'e ve G5 çeşidinde ise bu oran %72'den %95'e yükselmiştir (Çizelge 7). Bu sonuçlar, çinko gübrelemesinin, yüksek verimli fakat kalite değerleri bakımından zayıf makarnalık buğday genotiplerinin bazı kalite parametrelerinde iyileşme sağlayan agronomik bir uygulama olduğunu göstermektedir. Zhao ve ark. (2011) topraktaki çinkonun bitki bünyesine alınmasının, genotipin kök yapısının yanında daha çok toprakta var olan yararlanılabilir çinko oranı, toprak pH'sı ve kireç oranı gibi faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Çinko uygulamasının 2013-2014 sezonunda verim, verim komponentleri ve kalite özellikleri üzerindeki etkisi
 Çizelge 6. Results of zinc application affect on yield, yield components and quality traits for 2013-14 season

	TV (kg/da)			BTA (g)			BTS			BA (g)		
	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean
G1	792 a	622 cd	707 ab	43.1 ad	41.0 ce	42.1 cd	42.0 df	33.5 h	37,7 c	2,91 ad	2,73 be	2,82 bd
G2	793 a	772 ab	783 a	47.1 a	46.8 ab	47.0 a	43.7 ce	42.0 df	42,8 b	3,00 ac	2,90 ad	2,95 ac
G3	749 ac	707 ad	728 a	41.1 ce	36.8 f	39.0 e	52.4 a	44.5 be	48,4 a	2,83 ae	2,63 de	2,73 cd
G4	735 ad	668 ad	701 ab	39.4 df	39.0 ef	39.2 de	48.9 ab	45.7 bd	47,3 a	3,08 ab	3,00 ac	3,04 ab
G5	706 ad	719 ad	713 ab	43.8 ac	42.2 ce	43.0 bc	47.9 ac	45.0 be	46,4 a	3,17 a	3,17 a	3,17 a
G6	767 ab	749 ab	758 a	46.3 ab	44.5 ac	45.4 ab	40.3 eg	40.0 eg	40,1 bc	2,97 ad	2,73 be	2,85 bc
G7	653 bd	615 d	634 b	42.9 be	44.2 ac	43.6 bc	36.4 gh	38.4 fh	37,4 c	2,67 ce	2,53 e	2,60 d
Ort	742	693	717	43.4	42.1	42.8	44.5	41.3	37,4 c	2,95	2,81	2,88
AO (%)	7.1	7.1	7.1	3.1	3.1	3.1	7.8	7.8	5.3	5.3	5.3	5.3

TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, BA: Başak ağırlığı, AO: Uygulamaların ortalamaları arasındaki % fark
 TV: Grain yield, BTA: 1000 grain weight, BTS: Seed number per spike, BA: Spike weight, AO: Increasing rate between applications for traits

Çizelge 6'nın devamı
 Table 6.'s continuation

	CO (%)			IR (b)			SDS- S (ml)			PRT (%)			YG (%)		
	+Zn	-Zn	Ort.	+Zn	-Zn	Ort.	+Zn	-Zn	Ort.	+Zn	-Zn	Ort.	+Zn	-Zn	Ort.
G1	92 ac	83 cd	88 b	22.2 d	21.1 de	21.6 c	17 c	16 ce	16.5 c	12.6 b	12.2 bc	12.4 b	28.0 b	26,5 bc	27,2 b
G2	74 de	70 e	72 c	26.1 ab	27.3 a	26.7 a	14 ef	13 f	14.0 e	12.3 bc	11,6 ce	11,9 bc	26,9 bc	24,7 ce	25,8 bc
G3	90 bc	40 f	65 d	21.1 de	20.0 e	20.6 d	17 cd	15 df	16.0 cd	12.3 bc	10,6 g	11,5 cd	26,0 be	21,7 g	23,9 de
G4	86 bc	68 e	77 c	25.3 bc	25.4 bc	25.3 b	15 df	13 f	14.0 e	12.2 bc	10,7 fg	11,5 cd	26,6 bc	21,9 fg	24,3 ce
G5	14 g	18 g	16 e	25.1 bc	24.7 bc	24.9 b	23 a	22 a	23.0 a	11.4 ef	10,8 fg	11,1 d	23,9 ef	22,0 fg	23,0 e
G6	88 bc	90 bc	89 b	24.4 c	25.3 bc	24.9 b	14 ef	15 df	14.0 de	12.0 bd	11,5 de	11,8 c	26,1 bd	24,3 de	25,2 cd
G7	98 a	94 bc	96 a	25.2 bc	24.7 bc	24.9 b	19 b	17 c	18.0 b	14.9 a	12,1 bd	13,5 a	35,0 a	26,4 bd	30,7 a
Ort.	77	66	71.5	24.2	24.1	24.1	17	16	16.5	12.5	11,4	11,4	27,5	23,9	24,9
AO (%)	17.1	17.1	17.1	0.4	0.4	0.4	7.2	7.2	10.3	10.3	10.3	10.3	14.9	14.9	14.9

CO: Camsılık oranı, IR (b): İrmik rengi., SDS-S: SDS sedimantasyon, PRT (%): Tane protein oranı, AO: Uygulamaların ortalamaları arasındaki % fark
 CO (%): Vitreous rate, IR (b): Semolina colour (b), SDS-S: SDS sedimentation, PRT (%): Grain protein content, YG (%): Wet gluten (%), AO: Increasing rate between applications for traits

Farklı harfler farklı istatistik grupları göstermektedir
 Different letter indicate different statistical group

Çizelge 7. Çinko uygulamasının 2014-2015 sezonunda verim, verim componentleri ve kalite özellikleri üzerindeki etkisi
Table 7. Results of zinc application affect on yield, yield components and quality traits for 2014-15season

	TV (kg/da)			BTA (g)			BTS			BA		
	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean
G1	757 bc	636 de	697 bc	48.8 bc	50.9 ab	49.9 ab	41.4 d	38.2 d	39,8 c	3,16 ad	2,69 de	2,93 bd
G2	721 bd	678 ce	700 bc	53.3 a	50.1 ac	51.7 a	42.8 cd	40.2 d	41,5 c	2,95 ce	2,65 e	2,80 cd
G3	859 a	722 bd	791 a	42.0 d	41.3 de	41.6 c	56.2 a	53.6 a	54,9 a	3,02 ae	3,04 ae	3,03 bc
G4	729 bd	655 de	692 bc	38.0 e	37.6 e	37.8 d	53.3 a	52.9 ab	53,1 ab	3,44 ab	2,89 ce	3,17 ab
G5	813 ab	687 ce	750 ab	46.8 c	49.8 bc	48.3 b	51.4 ab	47.4 bc	49,4 b	3,48 a	3,30 ac	3,39 a
G6	709 cd	643 de	676 c	51.5 ab	48.4 bc	50.0 ab	43.3 cd	41.6 d	42,4 c	2,98 be	2,81 ce	2,89 bd
G7	672 ce	594 e	633 c	50.5 ac	49.1 bc	49.8 ab	40.0 d	37.9 d	38,9 c	2,69 de	2,64 e	2,67 d
Mean	751	659	712	47.3	46.7	46.9	46.9	44.5	46,9	3,1	2,9	2,9
AO (%)	13.9			1.2			5.4			8.5		

TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, BA: Başak ağırlığı, AO: Uygulamaların ortalamaları arasındaki % fark
TV: Grain yield, BTA: 1000 grain weight, BTS: Seed number per spike, BA: Spike weight, AO: Increasing rate between applications for traits

Çizelge 7'nin devamı
Table 7' continuous

	CO (%)			IR (b)			SDS-S (ml)			PRT (%)			YG (%)		
	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean	+Zn	-Zn	Mean
G1	91 a	88 ab	90 ac	20.6 f	20.1 fg	20.4 e	19.7 bc	18.7 cd	19 b	14.5 bd	13.5 de	14.0 b	33.9 bd	30.8 df	32.3 b
G2	72 c	43 e	58 e	25.5 ab	23.8 de	24.7 bc	11.7 h	12.0 h	12 e	12.6 ef	11.5 f	12.1 c	27.9 fh	24.7 h	26.3 c
G3	71 c	60 d	66 d	20.2 fg	18.8 g	19.5 e	17.0 df	15.7 eg	16 d	12.6 ef	12.4 ef	12.5 c	28.2 eh	27.3 fh	27.7 c
G4	93 a	79 bc	86 bc	25.5 ac	25.9 ab	25.7 ab	13.7 gh	13.3 gh	14 e	14.1 cd	11.4 f	12.7 c	32.4 ce	24.2 h	28.3 c
G5	95 a	72 c	84 c	26.9 a	25.2 bd	26.0 a	23.7 a	21.7 ab	23 a	13.3 de	11.7 f	12.5 c	30.1 dg	25.0 h	27.5 c
G6	95 a	90 a	93 ab	23.0 e	23.6 de	23.3 d	19.0 cd	15.0 fg	17 cd	15.7 ab	12.1 f	13.9 b	37.5 ab	26.1 gh	31.8 b
G7	97 a	95 a	96 a	23.9 ce	23.5 de	23.7 cd	19.0 cd	17.7 ce	18 bc	16.1 a	15.3 ac	15.7 a	38.9 a	36.1 ac	37.5 a
Mean	87.7	75.3	81.5	23.7	23	23.7	17.7	16.3	18 bc	14.1	12.6	15.7 a	32.7	27.7	29.7
AO (%)	16.5			2.9			8.5			12.5			17.8		

CO: Camsılık oranı, IR (b): İrmik rengi, SDS-S: SDS sedimentasyon, PRT (%): Tane protein oranı, AO: Uygulamaların ortalamaları arasındaki % fark
CO (%): Vitreous rate, IR (b): Semolina colour (b), SDS-S: SDS sedimentation, PRT (%): Grain protein content, YG (%): Wet gluten (%), AO: Increasing rate between applications for traits

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları göstermektedir
Different letter indicate different statistical group

Barut (2012), çinko uygulamasının, Türkiye'de en fazla ekim alanına sahip çeşitlerden birisi olan Adana-99 çeşidi üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, Hacıali lokasyonunda tane verimini çinko uygulamasında (+Zn) 869 kg/da, kontrol uygulamasında (-Zn) ise 803 kg/da olarak belirlendiğini, bin tane ağırlığı için ise bu değerlerin sırasıyla 48.06 ve 47.48 g olarak kaydedildiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada Doğankent lokasyonunda çinko uygulamasında tane verimi 342 kg/da ve çinko kullanılmayan (-Zn) uygulanmada ise 262 kg/da olarak kaydedilirken, bu değerler bin tane ağırlığı için sırasıyla 35.5 ve 34.7 g olarak tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar Kutman ve ark. (2011) tarafından azot beslenmesinin buğday tohumunun biyofortifikasyonuna yönelik çalışmada elde edilmiş olup, bu çalışmada artan azot dozlarının yetersiz Zn uygulaması koşullarında etkisinin kaybolduğunu, buna karşın yüksek N ve Zn uygulamaları kombinasyonunun sinerjik sonuçlar doğurduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Yapılan bu çalışmada, tane verimi bakımından çinko kullanılan (+Zn) ve çinko kullanılmayan (-Zn) uygulamalardaki ortalama değerler arasındaki farklar birinci yılda istatistiki olarak önemsiz, ikinci yılda ise önemli bulunmuş, fakat çinko içerikli gübrelerin toprak ve yaprakтан uygulanmasının makarnalık buğdayda tane verimini her iki yılda da artırdığı tespit edilmiştir. Çinko uygulamasının her iki yılda da protein oranı, sedimentasyon ve camsılık gibi kalite özellikleri üzerindeki pozitif etkisinin istatistiki olarak önemli bulunması, Güneydoğu Anadolu sulu koşullarında makarnalık buğdayda meydana gelen kalite düşüşlerinin önlenmesinde çinko içerikli gübrelerin kullanılmasının katkı yaptığı ayrıca, farklı dozlarda çinko uygulamalarının ve aynı zamanda buğday gelişiminin farklı dönemlerinde çinko gübresi uygulamalarını, ekonomik analizlerini içerecek şekilde daha kapsamlı çalışmaların yapılmasının gerektiği sonucuna varılmıştır. Buğday çeşitleri çinko uygulaması yapılan ve yapılmayan uygulamalarda farklı tepkiler göstermiş, genotipler arasındaki ortalama değerler istatistiki olarak önemli bulunmuş, özellikle camsılık özelliği yönünden zayıf genotiplerin çinko uygulamasından pozitif olarak etkilendiği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonym, 1982. ICC-Standart No:115/1. 1982. International Association for Cereal Chemistry
- Anonym, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist. 1990, USA
- Anonym, 1994. ICC-Standart No:155/1., 1994, International Association for Cereal Chemistry
- AACC, 1995. Approved Methods of the AACC, 9th Edititon. Method 26-50, St Paul, MN
- Anonym, 1996. <http://sensing.konicaminolta.asia/2016/05/improve-flour-quality-with-color-measurement> (Erişim tarihi: 02.02.2016)
- Anonym. 2016. International Grains Council (Grain MarketReport), <http://www.igc.int/en/Default.aspx> (Erişim tarihi: 02.02.2016)
- Aytaç Z., Gulmezoglu N., Sirel Z., Tolay I. and Torun A.A., 2014. The Effect of Zinc on Yield, Yield Components and Micronutrient Concentrations in the Seeds of Safflower Genotypes (*Carthamus tinctorius* L.). Not Bot Horti Agrobotany 42(1):202-208
- Barut H., 2012. Farkli Doz ve Zamanlarda Uygulanan Çinko ve Azotun Buğdayda Tane Çinko Konsantrasyonu Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi
- Cakmak I., Sari N., Marschner H., Ekiz H., Kalayci M., Yilmaz A. and Braun H. J., 1996. Phytosiderophore Release in Bread and Durum Wheat Genotypes Differing in Zinc Efficiency. Plant and Soil 180(2): 183-189
- Habib M., 2009. Effect of Foliar Application of Zn and Fe on Wheat Yield and Quality. African Journal of Biotechnology 8 (24): 6795-6798
- Kutman U.B., Yıldız B., Öztürk L. and Cakmak İ., 2010. Biofortification of Durum Wheat with Zinc Through Soil and Foliar Applications of Nitrogen. Cereal Chemistry 87: 1-9
- Kutman U.B., Yıldız B. and Cakmak İ., 2011. Improved Nitrogen Status Enhances Zinc and Iron Concentrations Both in the whole Grain and the Endosperm Fraction of Wheat. Journal of Cereal Science. 53: 118-125
- Lindsay W.L. and Norvell W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science Society of America Journal 42: 421-428
- Mohammadi Z., Kalat S.M.N. and Haghghi R.S., 2013. Effect of Copper Sulfate and Salt Stress on Seed Germination and Proline Content of Psyllium (*Plantago psyllium*). American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science 13(2): 148- 152

- Mortvedt J.J. and Gilkes R.J., 1993. Zinc Fertilizers. In: Robson AD (ed) Zinc in Soils and Plants. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands pp. 33-44
- Nachit M.M., 1998. Durum Breeding Research to Improve Dryland Productivity in the Mediterranean Region. Proceedings of the SEWANA Durum Network Workshop. 20-23 March, ICARDA/ Aleppo/ Syria, pp. 1-3
- Özberk İ., Özberk F., Atlı A., Cetin L., Aydemir T., Keklikci Z., Onal M.A. and Braun, H.J., 2005. Durum Wheat in Turkey; Yesterday, Today and Tomorrow. Durum Wheat Breeding: Current Approaches and Future Strategies. Edit by: Royo, C; Nachit, M.N., Difonzo, N., Araus, J.L. Pfeiffer, W.H. and Slafer, G.A. The Howard Press Inc. USA
- Öztürk L., Yazıcı M.A., Yücel C., Torun A., Çekiç C., Bağcı A., Özkan H., Braun H.J., Sayers Z. and Çakmak I. 2006. Concentration and Localization of Zinc During Seed Development and Germination in Wheat. *Physiologia Plantarum* 128: 144–152
- Potarzycki J. and Grzebisz W., 2009. Effect of Zinc Foliar Application on Grain Yield of Maize and Its Yielding Components. *Plant Soil Environ* 55:519–527
- Rowell D.R., 1996. Soil Science: Methods and Applications. Harlow, Longman.
- Rengel Z. and Wheal M.S., 1997. Herbicide Chlorsulfuron Decreases Growth of Fine Roots and Micronutrient Uptake in Wheat Genotypes. *Journal of Experimental Botany* 48: 927-934
- Yazar S. ve Karadoğan T., 2008. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin Taban ve Kıraç Arazi Kosullarında Verim ve kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 32-41
- Zeidan M.S., Manal F. and Hamouda H.A., 2010. Effect of Foliar Fertilization of Fe, Mn and Zn on Wheat Yield and Quality in Low Sandy Soils Fertility. *World Journal of Agriculture Science* 6 (6): 696-699
- Zhao A.Q., Lu X.C., Chen Z.H., Tian X.H. and Yang X.W., 2011. Zinc Fertilization Methods on Zinc Absorption and Translocation in Wheat. *Journal of Agriculture Science* 3:28–35

The Effect of Photoperiod on the Biomass and Quality Variables of Certain *Origanum* spp.

*Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT¹, Aditya VYAS², Lyle E. CRAKER³

¹Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey

²Department of Pharmacy, BITS Pilani Hyderabad Campus, Hyderabad, India.

³University of Massachusetts, Stockbridge School of Agriculture, Amherst, MA, U.S.A

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

Geliş Tarihi (Received): 17.10.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 01.12.2016

Abstract

The biomass and essential oil yield of *Origanum vulgare* var. *hirtum* and *O. syriacum* were investigated under 10 h, 13 h and 16 h fluorescent light with a temperature of 25°C (77 F) in the growth chamber. The effect of different photoperiods to the yield and quality variables of both species were recorded. The observations were taken from early flowering stage of the plants. The highest plant height was obtained from *O. syriacum* with 13h photoperiod as 32.78 cm. The maximum number of shoot was recorded at *O. vulgare* var. *hirtum* as 14.3 per plant from 13h. The maximum canopy diameter was received from *O. syriacum* at 10h, and the measurements in horizontal and vertical directions were 28.63 cm and 25.73 cm, respectively. This application also had the highest essential oil content with 2.09%. After transplanting these both species' pots to the fields (ALC, Agricultural Learning Center, UMass, Amherst) three different cuttings were carried out, the highest carvacrol yield was determined from the late fall harvest of *O. vulgare* var. *hirtum* with 74.55%, and *O. syriacum* with 33.35%.

Keywords: *Origanum vulgare* var. *hirtum*, *Origanum syriacum*, photoperiodism, carvacrol

Gün Uzunluklarının Bazı Kekik (*Origanum* spp.) Türlerinde Biyolojik Kütle ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması

Öz

Origanum vulgare var. *hirtum* (İstanbul kekiği) ve *O. syriacum* (Suriye kekiği) olarak ta adlandırılan iki kekik türünün 10, 13 ve 16 saat süreyle iklim dolabında 25°C'de floresan ışığına maruz bırakılmalarının türlerin bazı büyüme parametreleri ile herba verimleri ve uçucu yağ özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Farklı fotoperiyodik muamelelerin verim ve kalite üzerine etkileri kaydedilmiştir. Gözlemler bitkilerin ilk çiçeklenme dönemlerinden alınmıştır. En yüksek bitki boyu *O. syriacum*' da 13 saatlik gün uzunluğundan 32.78 cm olarak elde edilmiştir. En fazla sürgün sayısı bitki başına ortalama 14.3 ile *O. vulgare* var. *hirtum*'dan 13 saatlik fotoperiyodizm den elde edilmiştir. Kanopi çapı en geniş tür *O. syriacum* olmuş, yatay ve dikey genişliği en yüksek çapı 28.63-25.73 cm ile 10 saat ışıklandırılan saksılardan elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi %2.09 ile yine bu muameleden elde edilmiştir. Her iki türe ait saksıdaki bitkiler, Massachusetts Üniversitesi'nin araştırma Uygulama çiftliği'nde tarla denemelerine alınmışlar ve sonrasında bu bitkilerden üç farklı tarihte hasat gerçekleştirilmiştir. Bu biçimler göz önüne alındığında en yüksek karvakrol oranına sahip tür %74.55 ile geç sonbahar hasatından *Origanum vulgare* var. *hirtum*' dan, %33.35 ile de *O. syriacum*' dan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Origanum vulgare* var. *hirtum*, *Origanum syriacum*, fotoperiyodizm- gün uzunluğu, karvakrol

Introduction

Oregano with many different species, mainly collected from natural flora is, very rich in genetic diversity and characterized by high morphological variability. *Origanum subshrubs*, *spontaneous* in many regions of the Mediterranean area, are increasingly becoming a popular cultivated herb for industrial purposes. The flavor of these species is

generally strong phenolic due to the presence of thymol, carvacrol or a mixture of the two as main compounds in their essential oil (Fleisher and Sneer 1982; Marzi 1997). According to the flora Europaea (Tutin 1972) *Origanum heracleoticum* L. (synonyms *Origanum vulgare* var. *hirtum*) is distributed in the SE Europe from Sardinia to the Aegean Region. Fleisher and Fleisher (1991) determined carvacrol and thymol in *Origanum syriacum* and carvacrol, geraniol, geranyl esters, ethyl cinnamate from another sample of *O. syriacum*.

O. syriacum commonly known as 'Syrian marjoram' is an aromatic, herbaceous and perennial plant growing wild in the Sinai desert of Egypt (Täckholm, 1974). Essential oils obtained from *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* and *Origanum syriacum* are documented to contain a high level of the monoterpene phenol carvacrol, which is a hydrophobic compound that exhibits high antimicrobial and antioxidant activities responsible for, anti-inflammatory, analgesic activities of the essential oil (Kamimura et al. 2014). The variation of the photoperiod has an effect on the plant growth, quality and mass and should also affect the yield and composition of the essential oil extract. *Origanum* is a long-day plant. The photoperiod does influence the growth of the plant and the floral differentiation. Plants grown under conditions of 16-12 light- hours/day enter the full floral differentiation stage around the sixtieth and the ninetieth day of cultivation, respectively. Plants grown in 12 hours day length conditions are more vigorous, with a larger leaf area and a greater plant total dry weight (Marzi 1997). The main chemical compounds in *O. heracleoticum* were carvacrol, γ -terpinene and p-cymene (Fleisher and Sneer, 1982) and in *O. vulgare* subsp. *hirtum* were carvacrol, terpene and p-cymole (Hoppe 1958). This present work aims to investigate the differences in growth rates and total biomass of the two species under the different photoperiods and find the variation in carvacrol content in the essential oil of the two species of oregano due to the variation of photoperiod. This may be helpful for inferring the economic viability of using artificial lighting by farmers or pharmaceutical companies to extend the day length in order to increase growth or essential oil yield.

Material and Method

Seeds of *Origanum vulgare* spp. *hirtum* and *Origanum syriacum* were purchased from Johnny's Selected Seeds and Horizon Herbs

Companies, US, respectively. The research was conducted in CNS Greenhouses of UMass (University of Massachusetts, Amherst, MA,US) having an automated building systems control lighting, temperature, humidity and irrigation adapting the interior environment in response to the sun, the wind, and the weather.

The seeds were sown on February 10th, 2014 to the plastic seedling trays (65 mm cell dimension and 70 mm depth, with 530x340 mm external dimension) full of Sun Gro LC1 growing mix (formulated with Canadian sphagnum, peat moss, coarse perlite, starter nutrient charge with gypsum and dolomite limestone) and kept grown in this medium. They were germinated in 13 days and reached an optimum size of about 2 inches (5.08 cm) in 6 weeks after germination. In that stage the seedlings were transplanted into 6 inches (15.24 cm) pots full of LC1 growing mix. The pots were placed into the growth chambers (E 7/2 dual compartment units having 0.75 m²x 64 cm of growing space and lighting delivers up to 33 μ moles/m²/sec). The greenhouse experiments were designed at completely randomized design technique with three replicate. Each replicate consists of 6 pots and subjected to a photoperiod of 10 hours, 13 hours, and 16 hours of artificial fluorescent light within a 24h cycle. The temperature was maintained constant at 25°C (77 F) in the growth chamber. The plants were harvested at flowering stage in the recommended period when the essential oil ratio was the highest amount, June 26th 2014. Plant height (cm/per plant), number of shoots, horizontal and vertical canopy widths (cm), fresh herb yield (g/per plant), dry herb yield (g/per plant) and leaf area (cm²/per plant) were measured and recorded. After the first pot trim in late June (26th 2014, the pots were transferred to the experimental field. Three more harvests were recorded at successive dates: August 14th, September 24th and October 28th, 2014. The leaf areas were determined by LI-3100C Area meter having quiet belt system and press roller to flatten curled leaves in cm²/cm² per plant.

Essential oil analyses were conducted both in pot and field experiments by using steam distillation apparatus (neo-clevenger) in the laboratory of Medicinal and Aromatic Plants Program, Stockbridge Agriculture, UMass. Fresh material was kept to dry 3 days in a 35°C incubator, inside paper lunch bags. Dry leaves were placed in a distillation apparatus with 2 L of distilled water and vapor distilled for 3 h steam distillation of MAPs were recommended

by several previous studies for lavender and rosemary (Tannous et al. 2004; Baydar and Kineci 2009; Boutekedjiret et al. 2003).

The essential oil components were isolated in Western Mediterranean Agricultural Research Institute, Antalya, Turkey. The samples were diluted by 1:100 hexane. The GC/MS analysis was carried out with an Agilent 7890A system and with an Agilent 5975C Mass detector. HP Innowax Capillary column (60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm film thickness) was used with helium as carrier gas (0.8 mL/min). Split ratio was adjusted to 40:1. GC oven temperature was kept at 60°C for 10 min and programmed to 220°C at a rate of 4°C/min, and kept constant at 220°C for 10 min. The injector temperature was at 250°C. Scanning range for the mass detector was (*m/z*) 35-450 atomic mass unit and the electron bombardment ionization energy was 70 eV.

The components of essential oils were identified by comparison of their mass spectra with those in the Adams Library, Wiley GC/MS Library, Mass Finder Library, and confirmed by comparison of their retention indices (RRI). The percentages of the components were determined by FID detector and identification of the compounds was performed using MS

detection. The results were analyzed by analyses of variance and ranged by Duncan's multiple range tests (Adams 2007; Davies 1990; Jennings and Shibamoto 1980; Düzgüneş 1987).

Results and Discussions

Following yield and quality parameters of *O. syriacum* and *O. vulgare* var. *hirtum* were recorded from greenhouse experiment of these exposed to three different photoperiod of 10, 13 and 16h. The highest plant height was recorded at 16h photoperiod, and no significant differences were found between the species and among the applications. The highest number of shoots recorded was 14.3 in *O. syriacum* at 13h daylight, and 11.2 in *O. vulgare* var. *hirtum* at 16h daylight (Table 1). The main yield parameters were found statistically significant (fresh herb, dry herb, leaf area index and essential oil) considering plant species. The highest leaf area index was 113.3 cm² in *O. syriacum* at 16h daylight, and 196.5 cm² in *O. vulgare* var. *hirtum* at 10h. The mean essential oil ratio was found statistically significant among the species and applications at the 0.01 level. The highest amount of essential oil yield was obtained from 10 h photoperiod with 2.65% and 1.30% respectively (Table 2).

Table1. The mean plant height (cm/per plant), number of shoot and canopy widths (cm/per plant) of *Origanum syriacum* (1st) and *O. vulgare* var. *hirtum* (2nd) species grown into 10, 13 and 16 h daylights

Çizelge 1. *Origanum syriacum* (1^{nci}) ve *O. vulgare* var. *hirtum* (2^{nci}) türlerinde farklı gün ışığında (10,13 ve 16 saat) yetiştirilen bitkilerin bitki başına ortalama bitki boyu (cm), sürgün sayısı ve kanopi çapları (cm)

Photoperiods	Plant height		Number of Shoot		Canopy Width		Canopy Width 90	
	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd
10 h	24.9	29.9	13.0	6.1	24.1	28.6	20.0	25.7
13 h	28.1	32.7	14.3	10.7	22.3	27.0	14.4	18.8
16 h	28.7	30.4	10.7	11.2	19.5	23.6	19.2	16.8
F ₁		3.29		7.83*		3.69		2.68
F ₂		0.77		2.0		1.51		6.03*

*: 1% , **: 5% statistically significant F₁= F species, F₂= F applications

*: 1% , **: 5% istatistiki olarak önemli F₁= F türler arası, F₂= F muameleler arası

Table 2. The mean fresh herb (g/per plant) and dry herb (g/per plant) yield and leaf area (cm²/cm²) and essential oil yield of (%) *Origanum syriacum* (1st) and *O. vulgare* var. *hirtum* (2nd) species growing into 10, 13 and 16 h daylights

Çizelge 2. *Origanum syriacum* (1^{nci}) ve *O. vulgare* var. *hirtum* (2^{nci}) türlerinde farklı gün ışığında (10,13 ve 16 saat) yetiştirilen bitkilerin bitki başına ortalama yeşil herba (g), drog herba(g), yaprak alanı (cm²) ve uçucu yağ oranları (%)

Photoperiods	Fresh Herb		Dry Herb		Leaf Area		Essential Oil ratio	
	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd
10 h	4.2	7.8	1.4	2.5	103.6	196.5	2.65	1.30
13 h	4.8	4.6	1.6	1.6	108.2	127.7	1.23	0.73
16 h	4.0	4.7	1.3	1.7	113.3	133.5	2.17	1.18
F ₁		5.02*		5.01*		6.07*		268.91**
F ₂		2.90		1.45		1.22		104.22**

*: 1% , **: 5% statistically significant F₁= F species, F₂= F applications

*: 1% , **: 5% istatistiki olarak önemli F₁= F türler arası, F₂= F muameleler arası

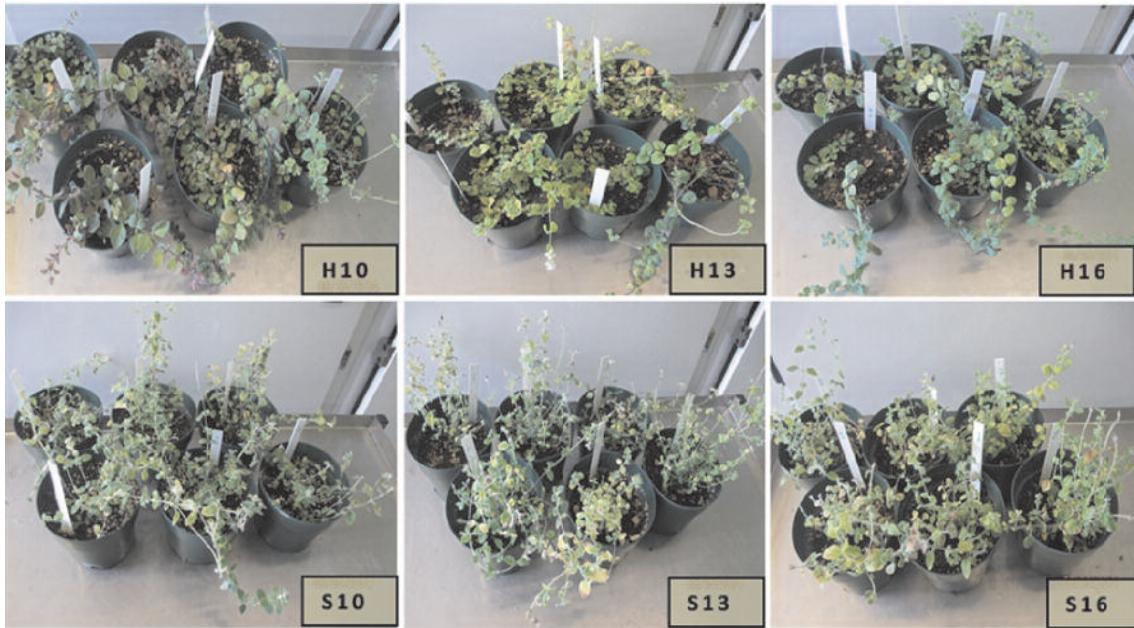


Figure 1. *O. vulgare* var. *hirtum* and *O. syriacum* plants in the pots subjected to 10h, 13h and 16h daylight in the growth chamber

Şekil 1. 10, 13 ve 16 saat süreyle gün ışığına maruz kalan iklim dolabındaki *O. vulgare* var. *hirtum* ve *O. syriacum* bitkileri

Table 3. The essential oil composition of *Origanum vulgare* var. *hirtum* harvested successively on August 14th, September 24th and October 28th, 2014.

Çizelge 3. 14 Ağustos, 24 Eylül ve 28 Ekim tarihlerinde hasat edilen *Origanum vulgare* var. *hirtum* türünün uçucu yağ kompozisyonu

Peak	R.T.	Compounds	August 14 th	September 24 th	October 28 th
1	12.8	alpha-pinene	0.77	0.41	0.44
2	13	alpha-thujene	1.69	0.99	0.61
3	16.6	beta-pinene	0.19	NF	NF
4	19	beta-myrcene	2.13	1.36	NF
5	19.2	alpha-phellandrene	0.23	0.15	NF
6	19.9	alpha-terpinene	1.93	1.26	NF
7	20.7	limonene	0.28	0.23	NF
8	21.2	beta-phellandrene	0.27	0.24	NF
9	22.2	<i>cis-ocimene</i>	0.96	0.53	NF
10	22.8	gamma-terpinene	13.2	9.55	NF
11	22.9	beta-ocimene	0.34	1.61	NF
12	23.1	3-octanon	0.33	0.53	0.47
13	23.9	cymene	9.54	8.66	15.64
14	30.3	1-octen-3-ol	1.99	3.71	2.22
15	31.0	<i>cis-sabinene hydrate acetate</i>	0.22	0.34	0.43
16	35.7	carvacrol methyl ether	0.63	0.47	0.41
17	35.8	beta-caryophyllene	1.28	0.5	0.62
18	38.1	alpha-humulene	0.18	NF	NF
19	38.7	borneol	0.34	NF	0.56
20	39.4	beta-bisabolene	0.54	1.29	0.76
21	50.9	thymol	4.50	0.36	0.71
22	51.7	carvacrol	58.3	65.6	74.55
23	17.2	sabinene	NF	0.83	NF
24	33.6	<i>trans-sabinene hydrate acetate</i>	NF	0.37	0.49
25	39.2	germacrene	NF	0.17	NF
26	19.9	alpha-terpinene	NF	NF	0.36
27	20.7	limonene	NF	NF	0.17
28	42.7	alpha-thujaplicin	NF	NF	0.18
29	45.1	Not Identified	0.17	0.89	0.85

Marzi (1997) recorded the highest plant height from 16h daylight as 73.3 cm compared to 8h (35.1 cm) and 12h (60.5 cm) from *O. vulgare* var. *hirtum* under the field experiment conditions.

In the same research conducted by Marzi, the highest dry weight was obtained from 12h daylight as 7.3 g. While the oil glands' density wasn't affected by different photoperiodic conditions, a slight increase was observed when moving from short to longer days (e.g. 7.0 to 8.6 and 9.7 glands/mm² have been recorded from 12 to 16 light-hours/day). The root system showed a better growing and dry weight, in 12h daylight. In the present research the highest dry herb yield in *O. vulgare* var. *hirtum* was recorded at 13h daylight and this result was consistent with Marzi's (1997) findings.

Tınmaz et al (2002) evaluated a large number of *Origanum vulgare* var. *hirtum* wild accession collected from the Marmara Region of Turkey regarding their essential oil yield and components. Of the 61 samples tested, 45 accession had more than 3% essential oil yield. The carvacrol ratio of wild plants ranged between 7.5-82.9% and the thymol 0.3-60.1%. After cultivation, the carvacrol and thymol ratios were increased up to 82.9% and 68.0%, respectively. A slight increase of essential oil was recorded from 56 accession when they were growing under field conditions.

According to Table 3. the main essential oil component of *O. vulgare* var. *hirtum* was carvacrol which increased with the seasonal progress as 58.3%, 65.6% and 74.55%. Unlike carvacrol, thymol content was decreased when the harvest delayed; as 4.50%, 0.36% and 0.71%. Cymene, gamma-terpinene and 1-octen-3-ol were the followings coming after that by 9.54%, 8.66% and 15.64%; 13.2%, 9.55%; 1.99%, 3.71% and 2.22%, respectively.

Tonçer et al. (2010) searched the seasonal variations of *Origanum syriacum* and identified twenty-five components from its essential oil. Thymol was the main component with 46.70% in the summer and p-cymene was another with 62.18% in the early spring. The components γ -Terpinene ranged from 0.63 - 19.08%, α -terpinene from 0.67 - 4.85% and carvacrol from 0.73 to 8.90%.

Consistent with the findings of Tonçer et al. (2010) in the present study the main essential oil components of *O. syriacum* were thymol and carvacrol; and ranged between 54.83% to 52.31 and 33.35% to 22.26%, seasonally (Table 4). Unlike the both study, Fleisher and Fleisher (1991) determined carvacrol and thymol in *O. syriacum*, and carvacrol, geraniol, geranyl esters, ethyl cinnamate from another sample of *O. syriacum*.

Table 4. The essential oil composition of *Origanum syriacum* harvested successively at August 14th, September 24th and October 28th, 2014.

Çizelge 4. 14 Ağustos, 24 Eylül ve 28 Ekim tarihlerinde hasat edilen *Origanum syriacum* türünün uçucu yağ kompozisyonu

Peak	R.T.	Compounds	August 14 th	September 24 th	October 28 th
1	12.8	alpha-pinene	NF	0.41	0.41
2	12.9	alpha-thujene	0.18	0.92	0.65
3	17.1	sabinene	NF	0.49	NF
4	19.0	beta-myrcene	0.35	1.64	0.89
5	19.1	alpha-phellandrene	NF	0.22	NF
6	19.8	alpha-terpinene	0.47	1.65	0.94
7	20.7	limonene	NF	0.34	0.24
8	21.1	beta-phellandrene	NF	0.27	NF
9	22.7	gamma-terpinene	1.04	7.62	2.89
10	23.9	cymene cis-sabinene hydrate	3.33	5.74	NF
11	28.2	3-octanol	NF	0.31	0.27
12	30.3	1-Octen-3-ol cis sabinene	NF	0.33	0.37
13	31.0	Acetate trans-sabinene	NF	1.21	0.80
14	33.8	hydrate acetate	NF	4.75	4.96
15	35.7	carvacrol methyl ether	NF	0.74	0.44
16	35.8	beta-caryophyllene	0.58	1.09	2.00
17	38.0	alpha-humulene	NF	0.17	NF
18	38.7	borneol	0.23	NF	0.53
19	50.9	thymol	54.83	50.18	52.31
20	51.7	carvacrol	33.35	21.36	22.26
21		Not Identified	1.06	0.57	0.78

Conclusions

For many floriculture crops, photoperiod controls growth and flowering, and a small change in photoperiod can mean the difference between vegetative growth and rapid flowering. Many herbaceous perennials for example, flower when the photoperiod, or daylength, exceeds a set duration. This may help us to manipulate the natural photoperiod to promote vegetative growth (such as to bulk up plant size or for cutting production) or flowering, whichever is desired. Therefore, successful production of many crops requires an understanding of how plants respond to photoperiod, how photoperiod changes during the year and how to modify the photoperiod to control growth and development (Runkle 2002). *Origanum* species are considered as long day plants (Davidenco et al. 2014) which only flower, or flower more rapidly, when the photoperiod is longer than a critical duration.

In this research the influence of the daylight on the biomass and essential oil yield of *O. vulgare* var. *hirtum* and *O. syriacum* were observed and determined. When the daylight increased it enhanced the plant height and number of shoot in both subspecies. The highest essential oil yield was recorded at 10h daylight in both. The main essential oil component of *O. vulgare* var. *hirtum* was carvacrol which increased by the seasonal progress as 58.3%, 65.6% and 74.55%. Unlike carvacrol, thymol content was decreased when the harvest delayed; as 4.50%, 0.36% and 0.71%. Cymene, gamma-terpinene and 1-octen-3-ol were the followings coming after that by 9.54%, 8.66% and 15.64%; 13.2%, 9.55%; 1.99%, 3.71% and 2.22%, respectively. The main essential oil components of *O. syriacum* were thymol and carvacrol; ranged 54.83% to 52.31 and 33.35% to 22.26%, seasonally.

Acknowledgement: The co-author would like to thank you to Dr. Ingrid FOREHAM, for her assistance in greenhouse works and taking observations.

References

- Adams R. P., 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. 4th Edition. Allured Publishing Corporation, Carol Stream. p803
- Başer K., H. C., Kürkçüoğlu M., Demirci B. and Özek T., 2003. The Essential Oil of *Origanum syriacum* L. var. *syriacum* (Bioss.) letswaart. Flavour Frag. J. 18:98-99
- Başer K., H. C., Özek T., Kürkçüoğlu M. and Tümen G., 1994. The essential Oil of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* of Turkish origin. J. Essent. Oil Res. 6:31-36
- Baydar H. and Kineci S., 2009. Scent Composition of Essential Oil, Concrete, Absolute and Hydrosol from Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). J. of Essential Oil Bearing Plants, 12 (2): 131-136
- Boutekedjiret C., Bentahar F., Belabbes R. and Bessiere J. M., 2003. Extraction of Rosemary Essential Oil by Steam Distillation and Hydrodistillation. Flavour and Fragrance Journal 18:481-484
- Chandler-Ezell K., 2004. Folklore of Oregano. The Herbalist. HSA Library.70:16-24
- Davidenco V., Vega C. and Argüello J. A., 2012. Photoperiodic Response in *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* and *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* letsw. Impact on Development and Growth. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Vol 44:1(1-12)
- Davidenco V., Seisdedos L. and B. Núñez S. 2014. Floral Transition in *Origanum vulgare* L.: Anatomical Analysis Across Phenological Stages in Response to Different Photoperiodic Regimes. Chilean J. Agric. Res. vol.74 no.3 Chillán set. ISSN 0718-5839
- Davies W., 1990. Gas Chromatographic Retention Indices of Monoterpenes and Sesqui-Terpenes on Methylsilicone and Carbowax 20 m Phases. J. Chromatogr. 503,1-24
- Dudai N., Putievsky E., Ravid U., Palevitch D. and Halevy A. H., 1992. Monoterpene Content in *Origanum syriacum* as Affected by Environmental Conditions and Flowering. Physiologia Plantarum 84(3):453-459
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. and Gürbüz F., 1987. Methods and Applications of Statistics. Publication of Ankara University Agricultural Faculty 1021 Ankara. Textbook p:295
- Fleisher A. and Sneer N., 1982. *Oregano* Species and *Origanum* chemotypes. J. Sci. Food Agric. 33:441-446
- Fleisher A. and Fleisher Z., 1991. Aromatic Plants of the Holyland and the Sinai. V. Chemical Composition of *Origanum syriacum* L. essential oil J. Essential Oil Res. 3(2)121-123
- Hoppe, H. A. 1958. Drogenkunde 7. Gruyter et Co. Hamburg. P622-624
- Jackson S. and Hay R. K. M., 1994. Characteristics of Varieties of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) for Use in the UK: Oil Content, Composition and Related Characters. Ann. Hort. Sci. 69:275-281

- Jennings W. and Shibamoto T., 1980. Qualitative Analysis of Flavour and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Academic Press, New York p:9-15
- Kamimura J. A., Santos E. H., Hill L. E. and Gomes C. L., 2014. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Carvacrol Microencapsulated in Hydroxypropyl-Beta-Cyclodextrin. LWT-Food Science and Technology. Volume: 57 Issue: 2 Pages: 701-709. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.02.014
- Letchamo W., Xu H. and Gosselin A., 1995. Variations in Photosynthesis and Essential Oil in Thyme. J. Plant Physiol. 147:29-37.
- Marzi V., 1997. Agricultural Practices for Oregano. Biology, Agronomy and Crop Processing 166(61-67). Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 May 1996 CIHEAM Valenzano, Bari, Italy
- Neuner-Jehle N. and Etzweiler F., 1991. The Measuring of Odors. In Perfumes – Art, Science and Technology (P.M. Müller and D. Lamparsky, eds.). Elsevier Applied Science, London, New York.
- Runkle E., 2002. Controlling Photoperiod. Crop Cultivation. Greenhouse Product News 101:90-93
- Tannous P., Juliani R., Wang M. and Simon J. 2004. Water Balance in Hydrosol Production via Steam Distillation: Case Study Using Lavandin (*Lavandula x intermedia*) <http://www.organicconsumers.org/bodycare/nop/rutgersfinal.pdf>. pp. 1-15. (Erişim tarihi: 27/06/2011)
- Täckholm V., 1974. Students' Flora of Egypt. 2nd Edition.p:423. Cairo University Press, Cairo,Egypt
- Tucker A. O., 1992. Will the Real Oregano Please Stand Up. The Herb Companion. (HSA Library) 4(3):20-22
- Tinmaz A., Kürkçüoğlu M., Başer H. C. and Öztürk M. 2002. Determining the Quality Characteristics of *O. vulgare* var. *hirtum* in Marmara Region. Pharmaceutical Raw Materials Conference Proceedings. May 29-31st 2002, Eskişehir. Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırırmer. ISBN 975-94077-2-8
- Tonçer O., Karaman Ş. and Diraz E., 2010. An Annual Variation in Essential Oil Composition of *Origanum syriacum* from Southeast Anatolia of Turkey. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(11), pp:1059-1064, 4 June, 2010 Available online at <http://www.academicjournals.org/JMPR> DOI: 10.5897/JMPR09.514 ISSN 1996-0875© 2010 Academic Journals
- Tutin T.G., 1972. Flora Europaea. 31:171-172. Cambridge University Press. Cambridge University

Determination of Morphological and Phenological Properties of Faba Beans Grown in Eastern Mediterranean Region of Turkey

Omer SOZEN*¹

Ufuk KARADAVUT²

¹Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Kırşehir, Turkey

²Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Dept. of Biometry and Genetics, Kırşehir, Turkey

*Corresponding author: eekim_55@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 12.11.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 06.12.2016

Abstract

This study was conducted in the ecological conditions of Hatay/Turkey in 2009-2011 to determine some phenological and morphological characteristics of faba bean cultivation conducted in 52 fields in 10 districts within the boundaries of the district's faba bean genotypes. The study was to determine characteristics such as plant height, first pod height, number of pods per plant, pod length, pod seed number, hundred bean weight, grain yield, flowering time, first pod formation time, stomata number, stomata width, stoma length, stomata index and the number of epidermal cells. According to the location, results ranged between 178-212 cm plant height, first pod height of 23-30 cm, pod number of 23.6-32.1 units, 2.7-4.1 units of seed per pod, a hundred weights of 137-158 g, and 236.1-313.6 kg da⁻¹. To conclude, it was found that ecological factors had a significant effect on varieties and there were differences between plants' growth and development. It is understood that these obtained differences can be used for breeding studies and can be instructive specifically for persistence studies.

Keywords: Faba bean, genotype, location, property, yield

Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bakla Genotiplerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Öz

Bu çalışma, Hatay iline bağlı yerel bakla yetiştiriciliğinin yapıldığı 10 adet ilçe ile bu ilçe sınırları içinde yer alan 52 adet tarladan alınan yerel bakla genotiplerinin bazı fenolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 2009-11 yılları arasında Hatay ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı (YTA), tane verimi, çiçeklenme süresi, ilk bakla bağlama süresi, stoma sayısı, stoma genişliği, stoma uzunluğu, stoma indeksi, epidermal hücre sayısı gibi özellikler belirlenmiştir. Lokasyonlara göre bakla genotiplerinde bitki boyunun 178-212 cm, ilk bakla yüksekliğinin 23-30 cm, bakla sayısının 23.6-32.1 adet, baklada tane sayısının 2.7-4.1 adet, yüz tane ağırlığının 137-158 g, 236.1-313.6 kgda⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak ekolojik faktörlerin çeşitlilik konusunda ciddi etkisinin olduğu ve bitkilerin büyüme ve gelişmelerinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu farklılıkların ıslah çalışmalarında kullanılabileceği ve özellikle dayanıklılık çalışmalarında bizlere yol gösterici olabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakla, genotip, lokasyon, özellik, verim

Introduction

The faba bean has an important place in nourishment. It is quite a significant legume for closing protein deficit (25-35%) because it has higher protein content than other legumes (Nachi and Guen 1996). Faba beans contain proteins that are close to animal protein. For this reason, its significance

increases more and more (Çiftçi 2004). Faba beans in our country reached 8.533 hectares in cultivation area, 18.406 tons in production and 216 kg da⁻¹ yield according to 2012 data (TUIK 2013).

Instability experiences for agriculture generally and the absence of registered seed

that could reach sufficient levels have great roles in yield looseness and the failure to reach the desired level for the cultivation area (Karadavut et al. 2000; Pekşen et al. 2006).

The faba bean can be affected by environmental conditions and most of its florets that occur in the flowering period can be shed climatically (Bozoglu et al. 2002). It is stated that this ratio can reach over 80% in some cases (Gates et al. 1993). A large amount of lacking yield has been experienced because of these high quantities of shedding. Also, looseness of genetic influences negatively affects the success of studies that will be conducted about it (Lawes et al. 1983).

The faba bean is so responsive to environmental conditions that resistant strains should be developed to increase the yield of the beans and let them come into their own. Producers generally utilise seeds that they separate from the plants they grow during harvest instead of importing seeds. Thus, using seeds responsive to environmental conditions continues constantly. Determining genotypes that are less affected by ecologic factors than others among genotypes cultivated locally and supporting their cultivation have importance with regard to faba bean agriculture.

This study was conducted to determine locally cultivated faba bean genotypes' phenological and morphological properties by picking them from their cultivation areas within the ecological conditions of Hatay province. This study aims to cultivate new variation candidates that are compatible with ecology and have high yields by taking advantage of the parts that are seen as favourable among variations within local faba bean genotypes.

Materials and Methods

This study was conducted under Hatay ecological conditions between 2009 and 2011. Firstly, which faba beans were grown locally and the areas for taking samples were

determined. The number of samples and sampled districts are given in Table 1.

Seed samples were taken from 52 fields situated within the borders of 10 counties where faba beans are grown locally in Hatay. This study was carried out on agricultural and situated in Topbogazı approximately 30 km from Hatay centre over two vegetation years.

This study was conducted as a Randomised Complete Block Design with three replications. The experiment area was ploughed before the seeds were sown and shaped so as to provide complete seed and soil contact.

Sowing was applied along lines that were opened by hand and seeds were sown in lengths of 5 m with four rows in each plot. 50 cm was determined as the space within rows and 20 cm for in-rows. Local faba bean genotypes were sown on November 17 in the first year and on November 15 in the second year. After sowing there was no irrigation but weeds were cleared once. In the meetings with producers it was found that farmers fertilised fields either not at all or too much during sowing.

Accordingly, 15 kg da⁻¹ Di Ammonium Phosphate fertiliser was applied as nitrogen at the sowing time of seeds. When the experiment area was investigated in terms of climatic characteristics within cultivation periods for both years, there were no significant differences for climatic data between the years that the study was conducted and long years.

While average temperatures were 16.7 °C and 16.8 °C in the two years that the study was conducted, it was seen that average temperature was 16.2 °C for long years.

While total rainfalls for both years were 1156.3 and 1128.4 mm, respectively, this value was close to 1117.2 mm for the long year average.

Table 1. The number of samples and sampled districts
Çizelge 1. Örnek alınan ilçeler ve örnek sayıları

Number	The Names of Locations	The Number of Samples	Number	The Names of Locations	The Number of Samples
1	Antakya	6	6	Yayladağı	3
2	Serinyol	7	7	Samandağı	3
3	Kırıkhan	7	8	Dört Yol	4
4	Kumlu	4	9	Erzin	5
5	Reyhanlı	8	10	İskenderun	5

While values were 70.2% and 64.8%, respectively in terms of moisture, this value averaged 69.6% for long years. When the experiment area was investigated in terms of soil structure, it was determined that the soil has medium texture (2.2%) in terms of organic substance, pH: 7.6 and is slightly alkaline with non-salinity and rich in terms of potassium. Agronomic and phenological characteristics given in Table 2 were determined in this study over two years.

Besides agronomic and phenological characteristics being found for faba bean genotypes, the leaves of plants were analysed and stomata number (mm^{-2}), stomata width (μm) and length (μm), stomata index (%) and epidermal cell number were also determined. We also attempted to establish whether leaf characteristics had an effect on the environmental exposure of plants or not (Meidner and Mansfield 1968).

MINITAB statistical software was used for the variance analysis of obtained data over two year's average. DUNCAN test was used for significant characteristics in the conclusion of variance analysis. Co-variance analysis was applied for these kinds of variances to minimise mistakes that can occur because of fluctuations in yield depending particularly upon plant number because of being a local plant.

Results and Discussions

Data belonging to characteristics that were examined for local faba beans are given in Table 3. In the conclusion of variance analysis, it was found that all characteristics belonging to faba bean genotypes were statistically significant.

When locations were compared in terms of flowering day numbers, while the flowering day number was the longest in Yayladagı and Samandagı, flowering finished in a shorter time in Kumlu, Reyhanlı, Dört Yol, Erzin and Iskenderun. Similar results on flowering were obtained in terms of the first sowing time.

While the first sowing was later in Yayladagı and Samandagı, values that were close to each other were obtained for other counties. The difference between them was not found significant statistically.

Maturity day number had a reverse situation to that of flowering and sowing. It was found that while local faba bean genotypes matured at the latest in Yayladagı and Samandagı, they matured at the earliest in Kumlu and Reyhanlı.

It can be understood that genotypes, particularly in Kumlu and Reyhanlı, started to mature fast because of the temperature. As the harvest time came closer, the temperatures got higher.

It is estimated that there was a delay stemming from the height in Yayladagı and Samandagı because they have higher altitudes than the other counties.

Table 2. The investigated agronomic, phenological and morphological features
Çizelge 2. İncelenen agronomik, fenolojik ve morfolojik özellikler

Agronomic Features		Phenological and Morphological Features	
Plant height (cm)	Flowering time (day)	The degree of pod slope at green period	
First pod height (cm)	First pod formation time (day)	The degree of green colour per pod	
Branches per plant (number)	The number of days to maturity (day)	Number of leaflets (number)	
Number of pods per plant	The number of flowers in careme (number)	The sectional shape of longitudinal seed	
Pod length (cm)	The number of caremes (number)	The colour of testa	
Pod width (cm)	Flower width (cm)	The number of stomata (mm^{-2})	
The number of seeds per pod	Melanin spots on the wing	Stoma width (μm)	
100 seed weight (g)	Melanin spots on the flag leaf	Stoma length (μm)	
Seed yield	The situation of anthocyanin in the flag leaf	Stoma index (%)	
Biological yield	Number of pods in pod bunch (number)	The number of epidermal cells	
Harvest index (%)			

Table 3. Some phenological and morphological features of faba bean plants
Çizelge 3. Bakla bitkilerine ait bazı fenolojik ve morfolojik özellikler

Number	The Names of Locations	The Number of Samples	Flowering Time (day)	First Pod Formation Time (day)	The Number of Days to Maturity (day)	Plant Height (cm)	First Pod Height (cm)	Branches Per Plant (number)	Number of Pods Per Plant
1	Antakya	6	123 b	147 b	228 bc	210 ab	24 b	5.3 b	28.3 b
2	Serinyol	7	123 b	145 b	228 bc	212 a	25 b	5.4 ab	30.5 a
3	Kirikhan	7	121 bc	147 b	224 c	206 b	24 b	4.7 c	29.7 ab
4	Kumlu	4	120 c	144 b	223 cd	203 bc	23 b	4.4 c	31.2 a
5	Reyhanlı	8	120 c	144 b	223 cd	198 c	30 a	5.2 b	32.1 a
6	Yayladagi	3	126 a	158 a	237 a	178 e	24b	3.7 d	24.3 c
7	Samandagi	3	126 a	155 a	235 a	180 e	25 b	3.8 d	23.6 c
8	Dörtöyl	4	120 c	146 b	230 b	195 c	24 b	5.3 b	27.1 b
9	Erzin	5	120 c	145 b	230 b	193 d	24 b	5.7 a	28.4 b
10	İskenderun	5	120 c	148 b	229 b	196 cd	23 b	5.2 b	27.5 b

Number	The Names of Locations	The Number of Samples	Pod Width (cm)	Pod Length (cm)	The Number of Seeds Per Pod	100 Seed Weight (g)	Seed Yield (kg-1)	Biological Yield kg-1	Harvest Index (%)
1	Antakya	6	2.7 a	11.7 b	3.8 a	152 b	312.4 a	684.3 ab	38.4 a
2	Serinyol	7	2.7 a	11.8 b	4.1 a	150 b	308.5 a	692.5 a	39.3 a
3	Kirikhan	7	2.8 a	12.6 a	3.9 a	158 a	313.6 a	673.1 b	38.7 a
4	Kumlu	4	2.8 a	12.5 a	4.0 a	151 b	297.8 ab	680.1 b	37.4 a
5	Reyhanlı	8	2.6 a	12.7 a	4.0 a	149 b	296.5 ab	703.6 a	38.0 a
6	Yayladagi	3	2.1 b	10.3 c	2.8 c	137 c	247.9 c	612.4 c	33.1 b
7	Samandagi	3	2.0 b	10.6 c	2.7 c	140 c	236.1 d	596.2 c	34.7 b
8	Dörtöyl	4	2.7 a	12.1 ab	3.6 ab	152 b	288.7 b	688.8 ab	40.6 a
9	Erzin	5	2.8 a	12.4 a	3.5 b	150 b	296.3 ab	679.3 b	40.7 a
10	İskenderun	5	2.8 a	11.9 b	3.8 a	154 ab	301.4 ab	690.2 ab	40.9 a

* , Significant at the 0.01, **, 0.05 significant at 0.05 probability level, ns no significant;
**, P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli, ns önemli değil

Table 3. continued
Çizelge 3'ün devamı

Number	The Names of Locations	Numbers of Flowers in Flower Bunches (number)	Flower Cluster Count (number)	Flower Height (cm)	Melanin Stainson the Wing	Melanin Stainson the Flag Leaf	Situation in the Flag Leaf Anthocyanin	Number of Beans in Bean Bundles (number)
1	Antakya	7,2 a	7,3 b	3,2 ab	Have	Have	Don't Have	2,2 a
2	Serinyol	7,1 a	7,1 bc	3,4 a	Have	Have	Have	2,4 a
3	Kirikhan	6,0 b	6,8 bc	2,7 b	Have	Have	Have	2,5 a
4	Kumlu	5,9 b	6,8 bc	2,6 b	Have	Have	Have	2,5 a
5	Reyhanlı	6,1 b	7,0 bc	2,7 b	Have	Have	Have	2,4 a
6	Yayladagi	3,7 c	6,3 c	3,6 a	Have	Have	Don't Have	1,7 b
7	Samandagi	3,4 c	6,4 c	3,6 a	Have	Have	Don't Have	1,6 b
8	Dört Yol	6,2 b	7,6 b	3,0 b	Have	Have	Have	2,1 a
9	Erzin	6,0 b	8,1 a	2,9 b	Have	Have	Have	2,0 a
10	İskenderun	6,0 b	8,0 a	3,0 b	Have	Have	Have	2,2 a

Number	The Names of Locations	Green Pod Degree of Colour	Number of Leaflets (number)	Shape of Longitudinal Section of the Seed	Bean's Degree Tilt Green Period	Seed Crust Colour
1	Antakya	Green	7,1 a	Angular	Steep	Brown
2	Serinyol	Light Green	6,9 a	Angular	Steep	Brown
3	Kirikhan	Light Green	5,5 c	Angular	Steep	Brown
4	Kumlu	Green	6,1 b	Angular	Light	Brown
5	Reyhanlı	Green	6,0 b	Angular	Light	Brown
6	Yayladagi	Dark Green	5,5 c	Angular	Light	Green
7	Samandagi	Dark Green	5,5 c	Angular	Light	Green
8	Dört Yol	Green	6,3 ab	Angular	Steep	Tile Red
9	Erzin	Green	6,3 ab	Angular	Light	Tile Red
10	İskenderun	Green	6,5 a	Angular	Light	Tile Red

*, Significant at the 0.01, **, 0.05 significant at 0.05 probability level, ns no significant; **, P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli, ns önemli değil

While plant height as one of the observed morphological characteristics differentiated between 178 cm and 212 cm, it was observed that genotypes picked from Yayladagı and Samandagı had the shortest plant height. In addition, it was determined that faba bean genotypes picked from Antakya and Serinyol had the highest plant height. It was determined that first pod height values were at a level generally close to each other for observed faba beans and it was found that first pod height values changed between 23-30 cm (Table 3).

While faba bean genotypes picked only in Reyhanlı were seen to have higher first pod values than the other counties, it was not determined that there was any difference in first pod height values between genotypes picked from the other counties except Reyhanlı.

While faba bean genotypes picked from Erzin had the highest value with 5.7 in terms of branches per plant, the lowest value was obtained from genotypes picked from Yayladag with 3.7. While there was a small difference between Yayladag and Samandag genotypes, it was not found to be significant statistically.

Pod number per plant is one of the significant criteria to determine plant yield. Pod number per plant got higher values for faba bean genotypes picked from Reyhanlı (32.1) and Kumlu (31.2).

While pod number per plant for faba bean genotypes picked from Serinyol was ranked third with 30.5 average, it was not found to be different from Kumlu and Reyhanlı genotypes statistically. Yet the lowest pod number was obtained from Yayladag and Samandag genotypes with 23.6 and 24.3, respectively.

The difference was quite small between the counties where genotypes were picked in terms of pod width. While Samandag and Yayladag genotypes had shorter widths, the other counties' genotypes had long pod widths.

While the longest pod width was obtained from Kırıkhan, Kumlu, Erzin and Iskenderun genotypes at 2.8 cm, they were in the same group with the other genotypes statistically, because they had similar pod widths.

When genotypes were evaluated in terms of pod height, it was observed that there was little different variance from pod width. Pod

height changed between 12.7-10.3 cm. Seed number per pod - one of the significant criteria that affects yield - had the highest value for Serinyol genotypes at 4.1. However, there were no significant differences between Antakya, Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı and Iskenderun genotypes statistically.

The lowest seed number per pod was obtained from Samandag and Yayladag faba bean genotypes at 2.7 and 2.8, respectively. Hundred seed weight is a significant criterion to determine yield. Thus, genotypes that have high hundred seed weight are regarded as having high yields. While genotypes picked from Serinyol gave the highest value (158 g) in terms of hundred seed weight, genotypes picked from Iskenderun (154 g) followed.

The lowest values were obtained from Yayladag (137 g.) and Samandag (140 g.) genotypes, respectively.

The variance between genotypes increased much in terms of seed yield. Seed yield changed between 236.1-313.6 kg da⁻¹ and while genotypes picked from Kırıkhan gave the highest seed yield, Samandagı genotypes gave the lowest seed yield. This variance for seed yield is significant because it shows that plants can reveal their genotypic characteristics. Biological yield gives the number of shoots that the plant can develop.

It is stated that when biological yield is high, the plant is not much affected by ecological factors and benefits from nutrition elements sufficiently. Altitude restricted biological yield for Yayladag and Samandag genotypes.

Accordingly, few differences were seen in terms of evaluated harvest index except Yayladag and Samandag genotypes. Stoma characteristics per leaf were analysed by taking the leaves of picked local genotypes. Results are given in Table 4.

When Table 4 is analysed, it is seen that the leaves of local faba bean have close values to each other in terms of stoma number.

Stoma number changed between 89.73-99.62 mm⁻². Generally, Yayladag, Samandag, Erzin and Iskenderun genotypes had lower values than the other genotypes in terms of stoma number, and this difference was found significant statistically.

Table 4. Stomatal characteristics of the leaves of local genotypes
Çizelge 4. Yerel genotiplere ait yapraklardaki stomaların özellikleri

Number	The Names of Locations	The Number of Samples	Number of Stomata (mm ⁻²)	Stoma Width (µm)	Stoma Length (µm)	Stoma Index (%)	The Number of Epidermal Cells
1	Antakya	6	98.15 a	15.67 b	21.33 a	12.99 a	657 a
2	Serinyol	7	96.27 a	17.48 a	22.17 a	12.71 a	661 a
3	Kırıkhan	7	98.54 a	16.19 b	21.58 a	13.02 a	658 a
4	Kumlu	4	95.84 ab	17.73 a	20.88 a	12.71 a	658 a
5	Reyhanlı	8	97.11 a	18.01 a	21.16 a	12.83 a	660 a
6	Yayladagi	3	90.50 b	13.65 c	17.56 b	12.88 a	612 b
7	Samandagi	3	89.73 b	13.97 c	17.91 b	12.84 a	609 b
8	Dörtöyol	4	99.62 a	16.51 ab	22.38 a	11.95 a	651 a
9	Erzin	5	91.58 b	17.48 a	22.73 a	12.22 a	658 a
10	İskenderun	5	92.58 b	16.98 a	21.97 a	12.83 a	629 ab

*, Significant at the 0.01, **, 0.05 significant at 0.05 probability level, ns no significant;
**, *P*<0.01 düzeyinde önemli, * *P*<0.05 düzeyinde önemli, ns önemli değil

Stoma amplitudes changed notwithstanding the number. While the lowest amplitude was obtained from Yayladag and Samandag genotypes, the highest stoma amplitudes were seen in Reyhanlı genotypes at 18.01 µm.

Stoma heights were found to be similar for all genotypes. The highest stoma height was obtained from Iskenderun genotypes at 22.73 µm. Yayladag genotypes gave the lowest stoma height at 17.56 µm, but stoma heights of Yayladag and Samandag were different from the other genotypes statistically.

Their stoma indices were found to be similar for all genotypes as distinct from the other stoma characteristics and this was found to be significant statistically.

It is estimated that this situation stems from the usage of other stoma characteristics while the stoma is being evaluated. Yet Yayladag and Samandag genotypes had lower numbers of epidermal cells than the other genotypes in terms of epidermal cell number. Even if the other counties' genotypes took different values, they were regarded as similar because they were in the same group statistically.

Pod number per plant is a characteristic related to yield. Thus, it is taken in consideration particularly by breeders. However, when pod number per plant increases, sometimes seed size can decrease (Lawess et al. 1983). In these situations seed yield can decrease (Peksen et al. 2006). Consequently, the balance should be kept at the good point. Karadavut et al. (1998) determined a significant variance for all characteristics analysed by them in their study carried out to determine the herbal characteristics of local genotypes that were picked from Antakya, Kırıkhan, Reyhanlı, Kumlu

and Serinyol. Similar results were obtained by Stotdart (1986), Cabrera (1988), Lyad et al. (2004) and Peksen and Artık (2006).

Stoma number can differentiate considering plant species and variety even when they are taken from the same clone (Sophie et al. 2008). Thus, the differences of stoma numbers per plant should be seen as an expected characteristic, but when stoma numbers increase, plant tolerance or consistency with environmental factors decrease (Sophie et al. 2008). This is because stomas control everything related to plant water intake.

Almost all water loss occurs likewise via stomas. In addition, stomas are effective for all of the plant's photosynthesis, transpiration and photosynthetic activities (Sarwar et al. 2013). In this study, significant differences were found in all characteristics except the stoma index particularly for Yayladag and Samandag genotypes. Accordingly, it can be said that plants belonging to genotypes that were picked specifically from these regions are more resistant to environmental changes. This is because they took lower values both numerically and as height and width than the other genotypes. These values were found to be significant statistically.

Yield per plant is under the influence of many factors in terms of genetics. Each factor can increase plant yield just as it can decrease plant yield. In this study, the differences between genotypes should be seen as an indicator as to what extent genotypes have been affected by environmental factors. Kumari (1996) stated that faba beans have largely both phenotypic and genotypic variations in terms of analysed morphological characteristics. Toker

(2004) stated what factors affect faba beans and in conclusion said yield experience had the biggest positive or negative effect. Karadavut et al. (2011) stated phenotypic or genotypic effects for faba bean changed according to species. Peksen et al. (2006) emphasised that to investigate local genotypes' characteristics and fresh yields completely is quite important for developing a new variety. Because Hatay has different characteristics in terms of ecological factors, the differences between local genotypes are high (Karadavut et al. 1998).

Conclusions

Faba beans are edible legumes that are not very selective in terms of ecological conditions. Physical (rainfall, temperature, day length, topography and soil variety etc.), biological (pests and diseases), and socio-economic factors affect yield, quality and faba bean cultivation in Hatay (Woolley et al. 1991).

Significant characteristics that affect yields for faba beans show differences depending upon genetic and cultivation conditions (Sehirali 1980; Akcin 1988). The Hatay region has quite a long vegetation period when compared to other regions in terms of ecology and climatic factors. Thus local faba bean varieties increased. Many researchers stated that ecological factors increase varieties in their studies carried out in different regions (Ustun and Gulumser 1996; Karadavut et al. 1998; Madakbas et al. 2004; Sozen et al. 2012; Ekinci alp and Sensoy 2013; Sozen et al. 2014).

Today, because of effective seed policies, lots of varieties particularly of foreign-origin have entered our country. At the same time, local varieties are developed with breeding studies. In the circumstances, yield has generally increased, but specifically local genotypes have disappeared fast. This is the negative side of this work, particularly because the breeding potential of local genotypes was not completely determined (Sozen 2006). In this study, we tried to determine the characteristics of local genotypes grown by producers under Hatay ecological conditions for years.

To conclude; it was found that ecological factors had a significant effect on varieties and there were differences between plants' growth and development. It is understood that these obtained differences can be used for breeding studies and can be instructive specifically for persistence studies. Producers who grow faba

beans strictly do not apply disinfectants against diseases and pests because disinfectants are not economical. In addition, the defloration ratio was found to be about 35-40% from our observations. This shows us generally more successful selection can be applied about filled seed. Hatay has yields slight better than country-wide and shows that higher yields can be obtained with controlled cultivation because there is yield potential. This can be understood by the fact that it gives such yields far better than in uncultivated conditions.

References

- Akçin A., 1988. Legumes. University of Selçuk Journal of Agricultural: 43(8): 41-189, Konya
- Bozoglu H., Peksen A., Peksen E. and Gulumser A., 2002. Determination of Green Pod Yield and Some Pod Characteristics of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Cultivar/Lines Grown in Different Row Spacings. Acta Horticulturae, 579: 347-350
- Cabrera A., 1988. Inheritance of Flower Color in Faba Bean. FABIS Newsletter, 3-8
- Ciftci C. Y., 2004. Legumes Cultivation in the World and Turkey. Agricultural Engineer Chamber, Technical Publications Series, 5. Ankara
- Ekinci alp A. and Sensoy S., 2013. Determination of Some Vegetables Traits in the Van Lake Basin Bean Genotypes. University of Yuzuncuyil Journal of Agricultural Sciences, 23(2): 102-111
- Gates P., Smith E. R. and Boulter D., 1993. Reproductive Physiology of *Vicia faba* L. (In: Faba Bean (*Vicia faba* L., A Basis for Improvement, Ed: Hebblethwaite, P.D.), 133-142, Butterworths, London
- Karadavut U., Gecit H. H., Sermenli T., Erdogan C. and Sezer N., 1998. A study on the Determination Of the Properties of Plants Grown broad Beans (*Vicia faba* L.) in the Amik Plain Conditions. The Second Vegetables Agriculture Symposium, pp:216-221, Tokat
- Karadavut U., Erdogan C., Sermenli T., Mavi K. and Gunduz B., 2000. The Effect of Affecting Plant Yield and Yield Characters of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Sowing Time. The Third Second Vegetables Agriculture Symposium, pp: 434-437, Isparta
- Karadavut U., Kayis S. A. and Keskin I., 2011. Determination of Relationships Between Yield and Yield Components in Some Faba Bean (*Vicia Faba* L.) Genotypes. Anatolian Journal of Agricultural Sciences. 26(1):30-35

- Kumari R., 1996. Gamma Rays Induced Variability in Yield Components of Faba Bean (*Vicia faba* L.). *Journal of Nuclear Agriculture and Biology*, 25:68-71
- Lawes D. A., Bond D. A. and Poulsen M.H., 1983. Classification, Origin, Breeding Methods and objectives. (In: Faba Bean (*Vicia faba* L.), A Basis for Improvement, Ed: Hebblethwaite, P.D.), Butterworths, London
- Iyad W. M., Al-Karaki G., Ereifej K. and Al-Tawaha A. R., 2004. Yield and Its Components of Faba Bean Genotypes Under Rainfed and Irrigation Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences* 3:439-448
- Madakbas S. Y., Kar H. and Kuçukomuzlu B., 2004. Adaptation of Dwarfing Fresh Bean Varieties on Carsamba Plain. *University of Gaziosmanpaşa Journal of Agricultural*, 21 (2):1-6
- Meidner H. and Mansfield T. A., 1968. *Physiology of Stomata*. Mc Graw Hill, London
- Nachi N. and Guen J. L., 1996. Dry Matter Accumulation and Seed Yield in Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes. *Agronomie* 16: 47-59
- Peksen E. and Artık C., 2006. Determination of Plant Characteristics and Seed Yield of Some Local Faba Bean (*Vicia faba* L.) Populations. *Journal of Agricultural Science*, 12(2):166-174
- Peksen A., Peksen E. and Artık C., 2006. Determination of Plant Characteristics and Green Pod Yield of Some Faba Bean (*Vicia faba* L.) Populations. *University of Ondokuzmayıs Journal of Agricultural*, 21 (2): 225-230
- Sarwar A. K. M., Golam Abdul Karim A. and Masud Rana S. M. A., 2013. Influence of Stomatal Characteristics on Yield and Yield Attributes of Rice. *Journal of Bangladesh Agricultural University*, 11(1): 47-52
- Sophie Y. D., Marron N., Barbra K. and Reinhart C., 2008. Genetic Variation of Stomatal Traits and carbon isotope discrimination in Two Hybrid Poplar Families. *Annals of Botany* 102: 399-407
- Sozen O., 2006. Collecting and Describing of Local Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Populations of Artvin Province and Determination of Its Morphologic Variability. PhD Thesis, University of Ondokuzmayıs, Institute of Science, Samsun/Turkey, (Unpublished)
- Sozen O., Ozcelik H. and Bozoglu H., 2012. Determination of Biodiversity of Collected Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Populations in Western Black Sea Region, Turkey. *Research Journal of Agricultural Sciences* 5 (1): 59-63
- Sozen O., Ozcelik H. and Bozoglu H., 2014. Domestic Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Populations Collected from Middle Black Sea Region Are a Research on Biodiversity. *The Journal of Adyutayam*, 2(1):1-14
- Stodart F. L., 1986. Pollination and Fertilization in Commercial Crops of Field Beans (*Vicia faba* L.). *Journal of Agricultural Science*, 106: 89-97
- Sehirali S., 1980. Impact on Some of the Characters on Yield of Dwarf Bean Sowing. *University of Ankara Journal of Agricultural*, 738, 429
- Toker C., 2004. Estimates of Broad-Sense Heritability for Seed Yield and Yield Criteria in Faba Bean (*Vicia faba* L.). *Hereditas*, 40: 222-225
- TUIK. 2013. *Agricultural Structure and Production Statistics*. Ankara (Date of access: 23.08.2016)
- Ustun A. and Gulumser A., 1996. Estimation of the Black Sea Region is the Wide Spread Planting of Corn-Beans Mixed Cropping System. *University of Ondokuzmayıs Journal of Agricultural*, 11(2):235-248
- Woolley J. R. L., Ildefonso T. D. and Castro J., 1991. Bean Cropping Systems in the Tropics and Subtropic and Their Determinants. *Field Crops Ab*

Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek

Fethiye ÖZBERK¹ *Alptekin KARAGÖZ² İrfan ÖZBERK³ Ayhan ATLI⁴

¹Harran Üniversitesi, Akçakale Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa

²Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Aksaray

^{3,4}Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa

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

Geliş Tarihi (Received): 03.11.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 06.12.2016

Öz

Buğday, buğday ürünleri ve ekmek hem geçmişte hem günümüzde Türk insanının en önemli besin kaynaklarından biri olmuştur. Buğday ve ekmeğin beslenme yanında kültürel, sosyal ve tarih değeri çok büyüktür. Buğday taşıdığı büyük değere bağlı olarak saygı duyulan, kutsal sayılan bir üründür. Buğday sadece Türkiye için değil aynı zamanda dünya insanının beslenmesinde de giderek artan bir öneme sahiptir. Dünyada yetiştirilen tahıllar içinde mısır ve çeltikten sonra en fazla üretilen üründür. 28 yabancı buğday taksonuna ev sahipliği yapan Türkiye'de yüzlerce yerel çeşit ve 2016 itibarıyla 198 ekmeklik, 61 makarnalık tescilli çeşit bulunmaktadır. Taşıdığı büyük öneme rağmen son zamanlarda buğdayın obezite, diyabet gibi hastalıkları tetikleyen çok zararlı bir ürün olduğu, yapılan ıslah çalışmaları sonucu insanlarca tüketilmemesi gereken bir genetiği değiştirilmiş organizma olduğu şeklinde görüşler bildirilmektedir. Bu derlemede buğday genetik kaynakları, ülkemizde buğday ıslahının tarihçesi, geçmişten günümüzde geliştirilmiş çeşitler, yerel buğday çeşitlerinin geçmişi ve güncel durumu ile buğday aleyhine yapılan propagandalar karşısında gerçekler anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, buğday, ekmek, genetik kaynaklar, köy ve kültür çeşitleri

From Genetic Resources to Landraces and Registered Varieties; Wheat and Bread in Turkey

Abstract

Wheat, wheat products and bread both past and present have been among the most important food sources for the Turkish people. Besides feeding, bread and other wheat derived products bear high cultural, social and historical value. Due to the great values ascribed, wheat is considered a highly respected sacred entity. Wheat is not only crucial for Turkey but also worldwide with its' growing importance in the diet of people. Among the cereal crops, wheat is the most grown after maize and rice globally. Turkey hosts 28 wild relative taxa of wheat and hundreds of land races. There are 198 released bread wheat and 61 durum wheat varieties in 2016. Despite the great importance of wheat, recently there has been a continuous prejudices attitude toward genetic structure of wheat in the media against wheat, charging as if it turned into genetically modified organism after undergoing breeding process, and a harmful food source which triggers diseases such as obesity and diabetes. This review summarizes the wheat genetic resources, the history of wheat breeding, past and present improved varieties in Turkey, and the facts against the allegations pointed out with the false advertisements against wheat and bread.

Keywords: Turkey, wheat, bread, genetic resources, land races and cultivars

Giriş

Buğday günümüzde ılıman iklimlerden Avrupa'nın kuzeyine, güney Amerika'dan tropik ülkelere kadar çok geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. 2015 yılında 681.9 milyon ton olan toplam küresel üretim ile tahıllar içinde mısır

ve pirinç arkasından, üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2016a). Dünyada insan gıdası olarak buğdaya olan talep, iklimleri buğday yetiştirmeye uygun olmayan ülkeler de dâhil olmak üzere giderek artmaktadır. Bunda

batı tarzı beslenme alışkanlıklarının giderek daha fazla benimsenmesi rol oynamaktadır. Mineral maddeler ve B vitamini de dâhil olmak üzere buğday, mikro besin maddelerince oldukça zengin olup küresel nüfusun enerji ihtiyacının %20'si buğdaydan karşılamaktadır (Cummins and Robert-Thomson 2009).

Buğday, Türkiye'de en fazla ekilen tahıl cinsi buğday olup, 2015 yılında dünya üretiminin %3.3'üne karşılık gelen 22.6 milyon ton buğday üretilmiştir (Anonim 2016b). Benzer şekilde buğday üretim alanları, tüm tarım üretim alanımızın yaklaşık %20'si ile de ilk sırayı almaktadır. Türkiye'de yaklaşık her 5 çiftçiden dördü buğday yetiştirmektedir.

Buğdayın ekonomik önemi yanında Türkiye için sosyal, kültürel ve tarihi değeri de vardır. Buğday kültürlerin oluşması ve gelişmesi bakımından itici güç olmuştur. Bunun yanında bereketin göstergesidir, yere düşürülmemesi ve israf edilmemesi gereken kutsal bir değerdir. İslamiyet'in Anadolu'ya gelmesinden önceki dönemlerde bile buğdaya kutsal değer verilmiştir. Bu durum İvriz'deki kaya kabartmasında (Şekil 1) da görülmektedir. Buğday Türk insanının başlıca gıda maddesidir ve yaşantısının vazgeçilmez bir parçasıdır.

Türkiye'de buğday yetiştirilen tüm alanlarda buğdayla bağlantılı en değerli ürün ekmektir. Ekmek, Türk insanının gıda tüketiminde önemli bir yere sahiptir. Yerel çeşitler kullanılarak üretilen ekmekler yörelere has üretim teknikleri ve tatlarıyla Anadolu kültürünün birer parçası



Şekil 1. İvriz'in Hitit kaya kabartması (MÖ 850)
Figure 1. Hittite rock relief of İvriz (850 BC)

durumundadır. Ekmek çeşitleri arasında yufka, lavaş, tandır, sac, fetir, kömbe, bazlama, hamursuz adlarıyla bilinenler yanında çok sayıda daha yöresel çeşitler vardır. Bazı yörelerde patates ve nohut gibi katkıları ile yapılan yerel ekmek çeşitleri de vardır. Anadolu'da buğday kültürü ekmek ile sınırlı olmayıp kadayıf, yufka, bulgur, kuskus, eriş, makarna, keşkek gibi yaygın kullanım alanı bulan ürünler de tüketilmektedir.

Ekmek insan yaşantısında var oluşun göstergesi ve insanın yaşam mücadelesinin simgesi olarak kabul edilmiştir. Bu durum kendisini en iyi şekilde "ekmek kavgası" deyişi ile ifade bulur. Ekmeği kazanmak bazen çok zordur, çünkü "ekmek aslanın ağzındadır". Yeni doğan bir çocuğun ilk dişi çıktığında diş buğdayı veya diş hediği kaynatılır, komşular ve akrabalarla tüketilir.

İlk üretilen ekmek muhtemelen kavrulmuş veya öğütülmüş tahıl tanelerinin su ile karıştırılması ile elde edilen hamurun pişirilmesi ile elde edilmiştir. Bu ekmeğin ileriki yıllarda da benzerleri üretilmiş ve halen günümüzde yufka, pide veya lavaş (flat bread) olarak farklı ülkelerde üretilmektedir. Örneğin Hindistan'da *chapati*, *roti*, *naan*; Meksika'da *tortilla*, Orta Doğu ve Orta Asya'da lavaş, Ortadoğuda *pita* vb. Mısır'da MÖ 12 000 yıl önce ta ismi ile düz ekmek üretilmiş ve köylerde pazarlanmıştır. Palaeolitik çağda insanlar avcılık ve toplayıcılık yaparak beslendiklerinden protein ve yağ ağırlıklı olarak beslenmişlerdir. Tahıl ve ekmeğin insanlar tarafından temel gıda olarak tüketilmesi Neolitik çağda yaklaşık 10 000 yıl önce olmuştur. Bu



Şekil 2. Antik çağda kullanılan değirmen
(<http://museum.agropolis.fr/english/default.htm>)
Şekil 2. Antik çağda kullanılan değirmen
(<http://museum.agropolis.fr/english/default.htm>)

yıllardan sonra avcılık ve toplayıcılık yapan insanların en önemli besin kaynağı tahıla dayalı ürünler olmuştur (Miller et al. 2011).

Antik çağda kabaran ekmek üretimi bugünkü kadar yaygın değildi, fakat kazılarda maya kullanıldığının izlerine rastlanmıştır. O yıllarda ekmek kabartmada maya olarak ekşi hamur kullanılmıştır. Başlangıçta ekmek arpadan yapılmış, daha sonraki yıllarda buğday ekmeği önem kazanmıştır. Valsli değirmenlerin gelişmesi ve tüketicinin beyaz ekmeğe olan ilgisi nedeni ile un öğütürken kepek ve rüşeym buğdaydan ayrılmıştır. Fakat son yıllarda tüketicinin daha sağlıklı ve fonksiyonel gıda arayışları nedeni ile buğdayın vitamin, mineral ve besinsel lif bakımından zengin olan dış kısmını da içeren tam buğday ununa olan ilgi artmıştır. Çok eski yıllarda tam buğday unu basit değirmenlerde öğütülerek un elde edilmekte ve ekmek bu undan yapılmaktaydı (Şekil 2).

Sert buğdayın haşlandıktan sonra kurutulup küçük parçalara ayrılması yoluyla üretilen bulgur, Türk insanının temel gıdalarından biri durumundadır. Yüksek besleme değeriyle bulgur, çok uygun bir vejetaryen diyetidir. Anadolu'nun her yerinde farklı şekillerde üretilmekte olan tarhana da bir buğday ürünü olup yapımında buğday unu ve bulgur bir arada kullanılır.

Türkiye kültürü yapılan buğday türleri ve bu türlerin ebeveynleri durumunda yabancı türlerin gen ve çeşitlilik merkezidir. Bu türler buğdayın çeşitli koşullara uyumu, yayılması, evrimi ve evrimi yanında modern çeşitlerin geliştirilmesiyle sonuçlanan genetik ilerlemenin de ana kaynağıdır.

Türkiye'de buğday tarımı, buğdayın ilk kez insan yaşantısına girdiği 10 000 yıl öncesine dayanmaktadır. Arkeolojik çalışmalar buğdayı ilk kez ortaya çıktığı ve dünyaya yayıldığı yerin,

Çizelge 1. Arkeolojik kazılarda bulunan bitki kalıntıları
Table 1. Plant remains from archeological excavations

Tarih (MÖ) Date (BC)	Yer Site	Bitki kalıntıları Plant remains
7500	Aşıklı Höyük	Siyez, gernik, sert buğday, arpa, mercimek, burçak, bezelye, nohut
7200–6500	Çayönü	Yabancı siyez, gernik ve arpa, siyez, gernik, bezelye, mercimek, fiğ ve keten
6750	Hacılar	Yabancı siyez, kültüre alınmış gernik
6500	Can Hasan	Yabancı ve kültüre alınmış siyez, buğdat, arpa (2 sıralı), mercimek, fiğ
6000–5000	Çatal Höyük	Siyez, gernik, arpa (çıplak), buğday, bezelye, fiğ
6000–5000	Erbaba	Siyez, gernik, buğday, arpa (2 sıralı ve çıplak), bezelye, mercimek, fiğ

Kaynak: Harlan 1995; Van Zeitz & De Roller 1995; Karagöz ve ark. 2010

Çizelge 2. Türkiye'de bulunan Aegilops türleri
Table 2. Aegilops species of Turkey

Ploidi düzeyi Ploidy level	Tür Species	Türkçe adı Turkish name
Diploid (2x = 14)	<i>Ae. caudata</i> L.	Karaot
	<i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth. & Sm. subsp. <i>comosa</i>	Uzunkılıçık
	<i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth. & Sm. subsp. <i>heldreichii</i>	Ergene kılıçığı
	<i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>ligustica</i>	Ak buğdayanası
	<i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>speltoides</i>	Ak buğdayanası
	<i>Ae. tauschii</i> Coss.	Tespîh buğdayı (Şekil 3)
	<i>Ae. umbellulata</i> Zhuk.	Hanım buğdayı
Tetraploid (4x = 28)	<i>Ae. uniaristata</i> Vis.	Tekkılıçık
	<i>Ae. biuncialis</i> Vis.	İkikılıçık
	<i>Ae. columnaris</i> Zhuk.	Kil buğday
	<i>Ae. cylindrica</i> Host.	Kirpikli ot
	<i>Ae. geniculata</i> Roth.	Konbaş
	<i>Ae. kotschy</i> Boiss.	Asi buğday
	<i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol	Tüylü buğday
Hekzaploid (6x = 42)	<i>Ae. peregrina</i> (Hack.) Marie & Weiller	Kum buğdayı
	<i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>triuncialis</i>	Üçkılıçık
	<i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>persica</i>	Acem kılıçığı
	<i>Ae. crassa</i> Boiss.	Kalın buğday
	<i>Ae. juvenalis</i> (Thell.) Eig.	Kaba buğday
	<i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol	Tüylü buğday
	<i>Ae. vavilovii</i> (Zhuk.) Chennav	Zarif buğday

Kaynak: Cabi 2010; Güner ve ark. 2012; Özberk ve ark. 2016b

Türkiye'nin güneydoğusunu da kapsayan Verimli Hilal Bölgesi olduğunu göstermektedir. Çizelge 1'de görüleceği üzere geçmişten günümüze kadar geçen binlerce yıl boyunca Anadolu'da yaşamış olan tüm medeniyetlerde buğday önemini korumuştur (Harlan 1995; Van Zeitz and De Roller 1995; Karagöz ve ark. 2010).

Türkiye ev sahipliği yaptığı buğday yabancı akrabaları bakımından dünyada ilk sırayı

almaktadır. Modern buğdayı oluşturan ve birinci gen havuzunda bulunan tüm akrabalar Türkiye'de bulunmaktadır. Yabancı ve kültürü yapılan buğday *Aegilops* ve *Triticum* olmak üzere iki cinsten ve üç farklı ploidi (diploid, tetraploid ve heksaploid) düzeyinde toplanmıştır. Türkiye'de doğal bitki örtüsü içinde yer alan *Aegilops* türleri Çizelge 2'de, *Triticum* türleri Çizelge 3'de verilmektedir (Cabi 2010; Güner ve ark. 2012).

Çizelge 3. Türkiye'de bulunan *Triticum* türleri

Table 3. *Triticum* species of Turkey

Ploidi düzeyi <i>Ploidy level</i>	Tür <i>Species</i>	Türkçe adı <i>Turkish name</i>
Diploid (2x = 14)	<i>T. boeoticum</i> Bois.	Yabancı siyez (Şekil 4)
	<i>T. monococcum</i> L.	Siyez (Şekil 5)
	<i>T. urartu</i> Thumanjn ex Gandilyan	Urartu buğdayı (Şekil 6)
Tetraploid (4x = 28)	<i>T. carthlicum</i> Nevski	Acem buğdayı
	<i>T. dicoccoides</i> (Körn. ex Ausch & Graebn.)	Yabancı gernik (Şekil 7)
	<i>T. dicoccon</i> (Shrank) Schübl	Gernik (Şekil 8)
	<i>T. durum</i> Desf.	Makarnalık buğday
	<i>T. polonicum</i> L.	Polonya buğdayı
	<i>T. timopheevii</i> (Zhuk.) Zhuk. var. <i>araraticum</i>	Rus buğdayı
Hekzaploid (6x = 42)	<i>T. turgidum</i> L.	Şişik buğday
	<i>T. aestivum</i> L.	Ekmeklik buğday

Kaynak: Cabi 2010; Güner ve ark. 2012; Özberk ve ark. 2016b



Şekil 3. Tesbih buğdayı (*Ae. tauschii*)
Figure 3. Tausch's goat grass (*Ae. tauschii*)



Şekil 4. Yabancı siyez (*T. boeoticum*)
Figure 4. Wild einkorn (*T. boeoticum*)



Şekil 5. Siyez (*T. monococcum*)
Figure 5. Einkorn (*T. monococcum*)

Fotoğraflar Alptekin Karagöz'e aittir



Şekil 6. Urartu buğdayı (*T. urartu*)
Figure 6. Urartu wheat (*T. urartu*)

Photos were taken by Alptekin Karagöz



Şekil 5. Siyez (*T. monococcum*)
Figure 5. Einkorn (*T. monococcum*)

Fotoğraflar Alptekin Karagöz'e aittir

Türkiye'ye XX. yüzyıl ortalarında Meksika'dan getirilen Norin 10/ Brevor ile yerel çeşitlerin melezinden türetilen Penjamo-62, Pitic-62, Lerma Rojo-64, Süper-X gibi yarı-cüce çeşitler buğday üretimini önemli ölçüde geliştirmiştir. "Yeşil Devrim" olarak da isimlendirilen bu dönemin etkisi yanında aynı dönemlerde tarımsal girdi kullanımının artması ve mekanizasyonun yaygınlaşması da bunda etkili olmuştur. Bu koşullar altında yerel buğday çeşitlerinin ekim alanları azalmaya başlamış, hatta bazı yörelerde tamamen terk edilmiştir.

Genel olarak kültürü yapılan buğdayları "kaplıca" ve "çıplak" buğdaylar olarak iki grupta inceleyebiliriz. Diploid bir tür olan siyez (*T. monococcum*), yabani akrabası olan yabani siyezden (*T. baeroticum*) türemiştir. Halen Türkiye yanında Balkan ülkeleri ve Fransa'da da yetiştirilen siyezin, dünyada ilk kez Güneydoğu Anadolu'da kültüre alındığı öngörülmektedir (Diamond 1997; Heun et al. 1997; Nesbit and Samuel 1998; Lev-Yadun et al. 2000). Siyez halen en fazla Kastamonu ilinde ekim alanı bulmakta ve daha çok bulgur olarak tüketilmekte, ekmeği de yapılmaktadır. Siyez bir kaplıca grubu buğday olduğundan olağan harman işlemiyle kavuzundan ayrılmamaktadır. Bu nedenle bulgur yapılabilmesi için önce kaynatılmakta, kurutulmakta ve daha sonra kabuğu soyularak taş değirmende kırılmaktadır.

Diğer bir kaplıca grubu buğday olan gernik (*T. dicoccon*) tetraploid bir tür olup yabanisi *T. dicocoides* türünden türemiştir. Gernik de kuzey geçit bölgesi yanında az miktarda Kars ilinde "kavılca" adıyla üretilmekte ve daha çok hayvan beslemede kullanılmaktadır (Karagöz 1996; Kan et al. 2015).



Şekil 6. Urartu buğdayı (*T. urartu*)
Figure 6. Urartu wheat (*T. urartu*)

Photos were taken by Alptekin Karagöz

Buğday Yerel Çeşitlerinin Mevcut Durumu ve Geleceği

Türkiye'nin önemli ekmeklik ve makarnalık yerel buğday çeşitleri evrim süreci ve *Triticum* cinsi içinde seleksiyon sonucu geliştirilmiştir. Bu yolla kültüre alınmış *T. durum* ve *T. aestivum* türlerine ait birçok çeşit bulunmaktadır. Türkiye'de yüksek verimli çeşitlerin yeni yeni kullanılmaya başlandığı dönemlerde bölgeler itibarıyla en fazla yetiştirilen buğday yerel çeşitleri Çizelge 4'de verilmektedir (Çekel 1960).

Günümüzde yapılan çalışmalarda yerel buğday çeşitlerinin ekiliş alanlarının giderek azalmakta olduğu bildirilmektedir (Karagöz 2014; Kan et al. 2015; Morgounov et al. 2016). Elimizde yerel çeşitlerin yetiştirildiği alanlarla ilgili resmi bir istatistiki bilgi olmamakla beraber Türkiye'de toplam yerel buğday ve arpa ekiliş alanlarının 565,312 hektar kadar olabileceği tahmin edilmektedir (Karagöz 2014). Yetiştirilmekte olan yerel buğday çeşitleri içinde en geniş ekim alanı bulan 11 çeşidin sırasıyla Zerun, Ak Buğday, Kırmızı Buğday, Sarı Buğday, Karakılık, Kırık, Siyez, Koca Buğday, Topbaş, Şahman ve Üveyik Buğdayı olduğu belirlenmiştir (Kan et al. 2015).

Anadolu'da binlerce yıldır sürdürülen yerel çeşit yetiştiriciliği sonucu çiftçiler çoğu çeşitlere taşıdıkları özellikler itibarıyla yüzlerce farklı isimler vermişlerdir. Gökgöl (1939) tarafından belirlenen isimler üzerinden yapılan derleme sonucu çeşitlerin %26.9'u tane rengi, %18.5'i ekim zamanı (kışlık-yazlık), %7.7'si menşe, %5.6'sı başak özellikleri, %3.0'ü tane özellikleri üzerinden isimlendirilmiştir.

Çeşitlerin %20.1'ine herhangi bir isim, bir kısmına da çeşidin homojenliği, heterojenliği, boyu, erkenciliği gibi özellikleri üzerinden isim

verilirken, bir kısmına da çeşidi tanıtan veya yöreye ilk kez getiren kişinin adı verilmiştir. Yerel çeşitlerin sadece %0.2'sine isim verilmemiştir. Yerel buğday çeşitlerinin ekiliş alanları yanında her çeşidin taşıdığı morfo-tiplerin sayısı da azalmaktadır. Geçmişte çeşit başına 3.7 olan morfo-tiplerin sayısı günümüzde 2.3'e düşmüştür (Morgounov et al. 2016).

Yerel Çeşitlerin Mevcut Durumu

Yerel çeşitler (köy çeşitleri) bilindiği gibi doğal ve yapay seleksiyon baskısı altında hayatta kalan, yerel damak zevkine uygun çoğunlukla

popülasyon yapısında olan dış görünüşleri benzer bireyler topluluğudur. Geniş bir genetik temele sahiptirler. Yerel çeşitler modern kültür çeşitleriyle verim ve karlılıkta rekabet edemedikleri için ekim alanları günden güne azalmaktadır.

Türkiye'de yerel ekmeklik ve makarnalık çeşitler eski yıllarda genel olarak sırasıyla ak buğdaylar ve sarı buğdaylar olarak adlandırılmıştır. Halen çok küçük oranda ekilmekte olan bazı yerel çeşitler şöylece sıralanabilir: Çanakkale'de Karakılçık ve Sarı

Çizelge 4. 1960 öncesi Türkiye'de yetiştirilen yerel buğday çeşitleri

Table 4. Wheat landraces grown in Turkey before 1960

Bölge	İller	Makarnalık çeşitler	Ekmeklik çeşitler
Ortakuzey Anadolu	Ankara, Çankırı, Uşak, Çorum, Kırşehir, Yozgat, Bolu, Bilecik, Eskişehir, Kütahya	Sarı buğday, Karakılçık, Kunduru, Şahman, Sarı Bursa, Akbaşak, Üveyik,	Akbuğday, Sünter, Bindane, Kadiroğlu, Çalibasan, Köse
Ortadoğu Anadolu	Amasya, Malatya, Sivas, Tokat, Tunceli, Elazığ	Üveyik, Menceki, Kunduru	Aşure, Akbuğday, Zerun, Gürük, Zerin, Dimenit, Yazlık, Kırık, Köse, Kırmızı, Tercan
Ortağüney Anadolu	Afyon, Kayseri, Niğde, Konya, Nevşehir	Bolvadin, Sarı buğday, Karakılçık	Akbuğday, Akbarnaz, Çomak, Köse, Sivas Buğdayı, Germir, Akeveli, Kamçı Buğdayı, Kızıl Topbaş
Kuzeydoğu Anadolu	Ağrı, Artvin, Kars, Erzincan, Erzurum	Karakılçık, Hazerik,	Kırmızı Buğday, Kırık, Topbaş, Sarıbaş, Kızıl, Köse, Akbuğday
Güneydoğu Anadolu	Bingöl, Bitlis, Van, Hakkâri, Mardin, Muş, Siirt, Şanlıurfa,	Bağacak, Sorgül, Sorik, Beyaziye, Menceki, Akbaş, İskenderi, Misri, Havrani, Karakılçık, Akbaşak, Hamrik	Aşure
Akdeniz	Antalya, Gaziantep, Hatay, İçel, Maraş, Adana	Akbuğday, Karakılçık, Tıtrak buğdayı, Sarı buğday ve Kıbrıs	Yerli Macar, Kırmızı buğday, Akbuğday, Devediş, Çavdarlı
Ege	İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Burdur, Isparta, Manisa, Balıkesir, Çanakkale	Fata, Gökala, Sarı başak, Kunduru, Menemen, Karakılçık, Sarı Çam, Akbaşak, Akpüsen, Çam Buğdayı, Sarı buğday, Devediş, Kırmızı buğday	Kızılca, Akgernaz, Akça Rodos
Marmara	Bursa, Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Edirne, Tekirdağ, Kırklareli	Akbaşak, karakılçık, Tunus Buğdayı, Sarı başak, Köse Buğday, Arnavut Buğdayı, Kunduz, Kocabuğday, Kokana	Sünter, Kızılca, Akova, İngiliz Buğdayı, Köse Buğday, Çalibasan, Çapraz
Karadeniz	Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Gümüşhane	Rumeli (Yunan) Buğdayı, İlik Buğday, Sarı Buğday, Akbuğday, Sarıbaş, Karakılçık, Üveyik, Rumeli, Sarı Hamza, Koçarı, Diş Buğdayı	Mengen, Topbaş, Akça, Dimenit, Kırmızı, Sünter,

Kaynak: Özberk ve Özberk, 2016a

buğday; Denizli'de Sarı buğday, Polatlı Kösesi; Kütahya'da Kobak Buğdayı, Akçalıbasan, Gülümbür, Akbuğday, Sünter, Deli Hüseyin Buğdayı, Üveyik, Kavalca, Sarı buğday, Havran Kızılcası, Erzurum Kızılcası, Karakılıçık; Tekirdağ'da Akbaşak; Kastamonu'da; Siyez; Konya yöresinde Kamçı, Sarı Buğday, Beyaz Kelle, Mor Buğday, Akbaş, Kırmızı Buğday, Göremez, Karabuğday, Dede buğday; Tokat yöresinde Yerli buğday, Çalıbasan, Sarı buğday; Çankırı'da Üveyik; Kırşehir'de, Şahman, Antik Hitit, Zız; Sivas'ta Zerun, Şahman, Kırmızı ve Beyaz; Malatya'da Kunduru Sarı Bursa; Elazığ'da Aşure, Menceki; Erzurum'da Kırık, Yayla-305, Zerun, Şigon; Bitlis'te Köse Buğday; Van'da Tir Buğdayı; Kars'ta; Siyez, Gernik, Kırmızı Buğday; Diyarbakır, Şanlıurfa ve Gaziantep'te; Bağacak, Sorgül, Beyaziye, İskenderi, Mısri, Havrani olarak belirtilebilir (Hocaoğlu ve Akçura 2014; Demirel 2013; Koyuncu 2009; Sönmez ve ark. 1999; Çağlar ve ark. 2006). Bu çeşitler ülke kültürel mirasının bir parçası olup, korunmalı ve sürdürülebilir tarım koşullarında tarımı devam etmelidir.

Türkiye'de Buğday Genetik Kaynaklarının Çeşit Geliştirmede Kullanımının Geçmişi ve Bugünü

Klasik ıslahta gen kaynaklarından yararlanma ve ıslahta kullanımı konusunda 'gen havuzu' (Harlan and De Wet 1971) teorisi yol göstericidir. Bu teoriye göre buğday çeşitleri birbirleriyle melezlenme durumlarına göre iç içe geçmiş 3 gen havuzunda yer alırlar. En içte yerel ve kültür çeşitleri bulunmakta bunlar birbirleriyle mezleldiğinde fertil döl vermektedir. İkinci gen havuzunda yabancı akrabalar bulunmakta (yaklaşık 35 adet) ve birinci gen havuzundakilerle mezlelendiklerinde çoğunlukla kısır döl vermektedirler. Üçüncü gen havuzunda is buğday uzak akrabaları yer almaktadır (*Agropyron*, *Elymus*).

İkinci gen havuzundan birinciye aşağıdaki metotlarla gen aktarılabilir;

a) Doğrudan melezleme (aynı veya farklı kromozom sayılarına sahip)

b) Köprü melezleri (mezlenecek A ve B çeşitleri arasındaki genellikle fertilité engelini ortadan kaldırmak için A'yı önce C çeşidiyle melezleyip oluşan melez döllerini B ile mezlemek)

c) Kromozom manipülasyonları (Kromozom adisyon ve substutisyon hatları veya kromozom translokasyonları ve eşleşme kontrolü)

d) Fizyolojik manipülasyonlar (aşılama veya embriyo kurtarma)

Eski çağlarda yabancı türler doğrudan doğadan toplanarak gıda olarak tüketilmiştir. *T. monococcum* (siyez) ve *T. dicoccon* (gernik) gibi ilkel buğday çeşitleri uzun süre bu amaçla kullanılmış daha sonra çiftçiler tarafından kültüre alınmıştır (Karagöz ve ark. 2010).

Buğday genetik kaynakları anaç olarak doğrudan melezleme yoluyla modern çeşitlerin gen havuzunu genişletmekte kullanılabilirler. Ayrıca biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı köprü melezlerinde kullanılabilirler (Şehirli ve Özgen 1987). Ancak düzenli tohum üretimini yapılması ve bu kaynakların karakterizasyonu önemlidir. Birçok çalışmada (moleküler metotlar dışında) anılan kaynakların karakterizasyonu yapılmış, ıslaha yardımcı olabilecek hastalıklara mukavemet ve kalite özellikleri belirlenmiştir (Genç ve ark. 1993; Koç 1993; Barutçular ve ark. 1993; Alp ve Kün 1999; Sönmez ve ark. 1999; Altınbaş ve Tosun 2002; Özberk ve ark. 2005; Alp 2005; Alp ve Akıncı 2005; Alp ve Aktaş 2005; Kara ve Akman 2007; Serpen ve ark. 2008; Köksel ve ark. 2008; Kütük ve ark. 2008; Öztürk ve ark. 2008; Gümüş ve ark. 2008; Alp ve Sağır 2009; Koyuncu 2009).

Yerel Çeşitlerden Seleksiyonla veya Selekte Edilmiş Hatların Karışımından Geliştirilen Çeşitler

Ülkemizde çeşit geliştirme çalışmaları 1925 yılında Eskişehir tohum ıslah istasyonunda (Altay 2012) başlamıştır. Büyük ölçüde yerel çeşitlerden yapılan seleksiyonlar, karışımlar ve yerel çeşitlerin kendi aralarında yapılan melezlemelerden oluşan çeşitlerdir (Çizelge 5).

1950 yıllarına kadar ülkenin çeşit ihtiyacını karşılayan yerel çeşitler genellikle uzun boylu, yatmaya eğilimli, gübreye cevapları zayıf, yaprak hastalıklarına genellikle hassas, verimi sınırlı çeşitlerdir. Genellikle popülasyon olan bu çeşitlerin dane kaliteleri ve adaptasyon yetenekleri gayet tatminkârdır. 1950 yıllarında makineli tarımın yaygınlaşması, gübre kullanımının artması, sulama olanaklarını artmasıyla aranan çeşit modeli değişmiştir. 1960-70 arası yeşil devrim olarak ifade edilen ve yarı cüce çeşitlerin Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşmasıyla yerel x yerel melezleri yerlerini modern çeşitler x yerel çeşitler melezlerine bırakmışlar. Ancak buradan geliştirilen hatlar verimde introduksiyon çeşitlerinin gerisinde kalmış, bu nedenle 308 sayılı Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun kapsamında tescil edilememişlerdir.

Çizelge 5. 1926-1980 yılları arasındaki yerel çeşitlerden seleksiyonla tescil edilen bazı önemli çeşitler
Table 5. Some of released cultivars selected from land races in the period of 1926 and 1980

Yıl Year	Buğday Çeşidi Wheat variety	İslah Kurumu Released by
1931	Ekmeklik <i>Ak 702</i> (Eskişehir yöresindeki topbaşlardan seçilmiştir. İlk tescilli çeşittir). Makarnalık <i>Sarı buğday 710</i>	ETİDİ*
1936	Ekmeklik <i>Sertak 52</i> (Kayseri ve Kelkit vadisinden iki saf hattın karışımı; bisküvilik için uygun). Ekmeklik <i>Sivas 111/33</i> (Bisküvilik için uygun).	ETİDİ AZAİ**
1939	Ekmeklik <i>Yayla 305</i> (Doğu Anadolu'dan üçlü karışım kompozit bir çeşit). Ekmeklik <i>Köse 220/39</i> (<i>Zerun</i> ve <i>Kırık</i> olarak bilinen ekmeklik kalitesi çok iyi çeşit). Ekmeklik <i>Melez 13</i> (Mentana x Kızıldil 706 ile Mentana x Akdil 707 melezlerinden geliştirilmiştir. Melezleme yoluyla elde edilen ilk çeşittir).	ETİDİ AZAİ ETİDİ
1944	Ekmeklik <i>Ankara 093/44</i> Makarnalık <i>Akbaşak 073/44</i> ve <i>Kunduru 414/44</i>	AZAİ
1955	Ekmeklik <i>Yektay-406</i> (Mentana x <i>Ae. ovata</i> melezinden elde edilen çeşit. Yüksek verimi nedeniyle hızla yayılmıştır).	ETİDİ
1952-1964	Ekmeklik <i>4-11</i> (Melez 13'ten seleksiyon. Orta Anadolu'da uzun yıllar ekilmiştir). 1963.Makarnalık <i>Sarı Bursa 7113</i> Ankara Zir. Fak. 1963.Makarnalık <i>Karakılçık 1133</i> Yeşilköy Zir. Arş. Ens.	ETİDİ
1961-1963	Makarnalık <i>Fata "S" 185-1</i> (Burdur'dan "Fata" yerel çeşidi içinden seçilmiştir).	ETİDİ
1966	Makarnalık <i>4-22</i> (Orta Anadolu ılıman geçit bölgeleri ve Trakya için tavsiye edilmiştir). Ekmeklik <i>P8-6, P8-8</i> (Anadolu ılıman geçiş bölümleri ve Trakya için tavsiye edilmiştir).	ETİDİ
1967	Makarnalık <i>Kunduru 1149</i> (Kadınhanı'nda bir pazar yerinden alınan "Bolvadin buğdayı" adlı köy çeşidi içinden seleksiyonla elde edilmiştir).	ETİDİ
1958-1970***	Ekmeklik <i>Kıraç-66</i> (Yayla-305 x Floransa melezi fakir topraklara uyumlu) Ekmeklik <i>Bolal 2973</i> (Chynenne x Kenya-Mentana melezinden elde edilen ABD orijinli çeşit, İç Anadolu'nun yağışlı geçit bölgelerine uyumlu) Ekmeklik <i>Bezostaja-1</i> (Rusya orijinli, kışa, soğuğa ve nemli topraklara uygun verimli çeşit). Ekmeklik <i>Sürak 1593-51</i> . İyi ekmeklik kalitesine sahiptir. Köse 220-39'a rakip olmuştur.	ETİDİ ETİDİ ETİDİ AZAİ
1976	Ekmeklik <i>Porsuk-2800</i> (Rıfat Gerek tarafından Mexico-ABD kaynaklı N10B/3/27-15/Rio//Rex/4/Burt melezinden seçilmiş kara pasa duyarlı çeşit).	ETİDİ
1979	Ekmeklik <i>Gerek 79</i> (Kuraklığa dayanıklı, buğday üretimimizin mihenk taşlarından biri olarak kabul edilen çeşit, halen Orta Anadolu'da yetiştirilmekte olan yüksek verimli çeşit).	Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu ****

* Eskişehir Tohum İslah ve Deneme İstasyonu

** Ankara Zirai Araştırma İstasyonu

*** Bu 3 çeşitle verim rekorları kırılmış; değişik yetiştirme ortamlarında verim istikrarı sağlanmış; yüksek verim nedeniyle yatma sorunu ortadan kaldırılmış; kışa, kurağa ve hastalıklara dayanıklılık ve kalite artırılmıştır. Yüksek uyum yetenekleriyle kısa sürede Türkiye'nin sahil kesimi hariç, hemen her tarafına yayılmışlardır.

**** Eskişehir TİDİ'nun adı 1974 yılından sonra Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu olarak değiştirilmiştir.

* Eskişehir Seed Breeding and Experiment Station

** Ankara Agricultural Research Station

***Those 3 varieties set yield records; enabled yield stability in varying environmental conditions; terminated lodging problem caused by high yield; improved quality and resistance to drought, cold and diseases. They spread almost all over Turkey, except for the coast with their high adaptability capabilities.

****Eskişehir TİDİ renamed after 1974 as Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu (Eskişehir Agricultural Research Station)

Ülkemizde Bugünkü Buğday İslah Amaçları

Ülkemiz buğday üretimi bakımından yazlık (kıyı bölgeler ve Güneydoğu Anadolu) ve kışlık (alternatif dâhil) kuşak (orta, doğu Anadolu ve geçit bölgeler) olarak ayrılmaktadır. Büyük ölçüde ekmeklik buğday yetiştirilen ülkemizde (6.5-7.0 mil. ha) makarnalık buğday 1.3-2.0 milyon ha. alanda yetiştirilmektedir. Güneydoğu Anadolu ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir (Özberk ve ark. 2010). Kışlık kuşakta ekmeklik buğdayda verim, verimde istikrar ve son ürün kalitesi en önemli üç ıslah amacı olarak görünürken hastalıklar arasında en çok kahverengi pasa mukavemete önem verilmekte, septorya, tozlu mildiyö ve sarı pas onu izlemektedir. Abiyotik faktörler olarak kış soğuklarına mukavemet ve kurağa tolereans ilk iki sıradadır (Braun et al.1996).

Ülkemizde bölgeler itibarıyla değişimle birlikte ekmeklik buğdayda yüksek verim, son ürün kalitesine uygunluk, başta sarı pas olmak üzere diğer yaprak, kök, kök boğazı hastalıkları ve bazı nematotlara tolerans veya mukavemet, sıcak, soğuk, kurak ve yatmaya mukavemet ve verimde istikrar aranmaktadır. Makarnalık buğdayda ise; yüksek verim, sarı ırmik rengi, gluten kalitesi, yatma, sıcak ve kurak ile soğuğa mukavemet, başta kahverengi pas olmak üzere paslara ve diğer yaprak hastalıklarına tolerans veya mukavemet başlıca ıslah amaçlarıdır (Özberk ve ark. 2010).

Modern Çeşitlerin İslahında Yerel Çeşitler ve Genetik Kaynaklar

Günümüzde yerel çeşitler, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı olarak Eskişehir, Konya, Ankara, Sakarya ve Edirne'de faaliyet gösteren araştırma enstitülerinde melez bahçelerinde genitör olarak kullanılmaktadırlar. Melezleme ıslahı, introdüksiyon ve mutasyon ülkemizde bilinen klasik ıslah metotlarından başlıcalarıdır. Melezleme ıslahında açılan materyaldeki seçimlerde genellikle değiştirilmiş toptan seçme (modifiye bulk) metodu kullanılmıştır. İslah çalışmaları sonucu bugün itibarıyla ülkemizde 2016 itibarıyla tescilli 198 adet ekmeklik ve 61 (Anonim, 2016h) adet makarnalık buğday çeşidi bulunmaktadır. Yeni geliştirilen çeşitler özellikle kaliteleri ve verimleri bakımından tatminkâr olsalar da özellikle yatma, sarı ve kahverengi pasa mukavemet, aşırı soğuk, sıcak ve dane dolum dönemi sonuna doğru yaşanan kuraklığa mukavemet bakımından arzu edilen düzeyin gerisindedirler.

İslahta Biyoteknoloji ve Genetik Kaynaklar

Yukarıda belirtilen ve çözüm bekleyen sorunlarda acaba biyoteknoloji nasıl katkı sunabilir? Buğday çeşit geliştirme çalışmalarında ufuklar biyoteknolojinin ıslahta daha fazla kullanılmaya başlanmasıyla daha da genişlemiştir. Biyoteknoloji başlı başına bir ıslah metodu olarak tanımlanmış olmasa da mevcut genetik varyasyonun artırılmasında ve oluşturulacak geniş varyasyon içinden arzu edilen genotiplerin seçimini kolaylaştıracak potansiyele sahiptir. Moleküler genetiğin başarısı ilişkili olmayan genotipler arasında gen aktarımı sağlamasıdır (Özgen ve ark. 2010).

Buğday genomunun DNA markörleriyle haritalanması ile ilgili çalışmalar 1990'lı yıllarda başlamıştır (Gupta et al. 2008; Özberk ve ark. 2010). Dane protein içeriğini artırmak için *T. dicoccoides*'ten yüksek protein içeriği geni (Gpc-B1) klonlanarak makarnalık buğdaya aktarılmıştır (Blanco et al. 1996; Joppa et al. 1997; Özberk ve ark. 2010). Ülkemizde makarnalık buğdayda ilk haritalama Kunduru x Cham-I melezinden elde edilen 150 kendilenmiş (RIL) durulmuş hatta RAPD DNA işaretleyicisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Göçmen et al. 2003). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Türkiye orijinli *T. baoticum* diploid buğday ve *T. dicoccon* tetraploid buğday populasyonlarının ISSR işaretleyicileri ile karakterizasyonu yapılmıştır (Aktaş 2007; Demirel 2013).

Sentetik Buğdaylar ve Genetik Kaynaklar

Ekmeklik buğdayda mevcut biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı genetik varyasyonu artırmak için *T. turgidum* veya *T. durum* ile *Aegilops tauschii* arasında yapılan melezlemeler ve biyoteknolojik metotlar yardımıyla elde edilen sentetik ekmeklik çeşitlerin kültür çeşidi ekmeklikler ile yapılan geri melezleri materyal olarak çok değerli bulunmuştur (Mc Fadden and Sears 1944; Mujeeb-Kazi et al. 1996; Reynolds et al. 2007; Vanginkel and Ogbonnaya 2007; Dreisigacker et al. 2008; Trethovan and Mujeeb-Kazi 2008). Anılan materyal kuraklığa, sıcaklığa, tuzluluğa, su kesmesine, bazı mantari yaprak hastalıklarına tolerant yada mukavim olması yanında yeni geliştirilen hatların adaptasyonun artırılması bakımından da ıslah programlarına katkı sağlamıştır. Uzun boylu olmaları, yatmaya eğilim, geç başaklanma ve olgunlaşma ile düşük harman olma kabiliyetleri arzu edilmeyen

özellikleridir. Ancak bu istenmeyen özellikler klasik ıslah yöntemleriyle F2 ve F3 jenerasyonlarında elimine edilebilir (Kay Cooper 2010). Sentetik çeşitler 1995 yılından bu yana CIMMYT tarafından ıslah programlarına materyal olarak gönderilmektedir. Ülkemiz de bundan yararlanmaktadır. Bazı sentetik çeşitler Çin, Avustralya ve ABD de tescil edilmiştir.

Duble Haploid Tekniği ve Genetik Kaynaklar

Islah sürecini 3-5 yıl kısaltan ve kısa sürede %100 homozigotlaşma sağlayan, anter kültürü veya buğday x mısır melezinden (Laurie and Bennett 1986) kromozom eliminasyonu metoduyla embriyo kültürü yapılarak elde edilen bitkiciklerin kolhisin ile muamelesi sonucu kromozom sayısının katlanmasıyla elde edilen duble haploid bitkiler buğday ıslahında bir araç olarak sıkça kullanılmaktadır. Rejenerasyon oranlarının düşük olması, pahalı olması ve melez sayısının sınırlı olması en büyük çekincelerdir. Buğday ıslah çalışmalarında haploid tekniğinin kullanılması Dünyada 1973 yılında başlamış kesin olmamakla birlikte ülkemizde makarnalık buğday x mısır melezinden haploid embriyo üretimi Savaşkan (1997) tarafından 1995'li yıllarda başlatılmıştır. Duble haploid tekniğinin ülkemiz ıslah programlarında rutin hale getirilmesi 2009-10 yılından itibaren Salantur ve ark. (2013) tarafından Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde başlatılmıştır. 2011-12 üretim yılında duble haploid ön verim denemesinde 310 hat denenmiş ve 40 adet seçilerek verim denemesine alınmıştır. Ekmeklik buğday ve yabancı akrabaların melezinden elde edilen F₂ materyali kullanılarak anter kültürü metoduyla elde edilen hatlar paslara mukavemet bakımından test edilmektedir (Salantur ve ark. 2013).

Duble haploid bitki üretiminin buğdayda optimize edilmesi ve ıslahta yaygın olarak kullanılmaya başlaması memnuniyet vericidir. Ancak moleküler işaretleyiciler yardımıyla genetik seleksiyon bazı önemli ıslah amaçları için henüz rutin hale getirilememiştir. Bundan sonraki süreçte birkaç karakterde genetik seleksiyonun rutin olarak kullanılması arzulanan genotiplerin popülasyon içinden seçimlerini hızlandıracak ve ıslahçının iş yükünü azaltacaktır.

Buğdayın Genetiği Değiştirilmiş midir?

GDO kavramı taraf olduğumuz Biyolojik Çeşitlilik Sözleşme (BÇS) ve bununla bağlantılı olarak çıkarılan Biyogüvenlik Cartagena

Protokolun (BCP)'da şöyle tanımlanmaktadır (Anonim 2006c).

Madde 3 (g) "Değiştirilmiş canlı organizma" modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilmiş yeni bir genetik materyal kombinasyonuna sahip olan herhangi bir canlı organizmadır. Burada "modern biyoteknoloji" olarak kullanılan deyim de şöyle tanımlanmıştır: Madde 3 (i) "Modern biyoteknoloji" aşağıdakilerin uygulanması anlamına gelir:

- Rekombinant deoksiribonükleik asidi (DNA) ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere doğrudan enjekte edilmesini içeren *in vitro* (canlı organizmadan izole olarak uygulanan) nükleik asit teknikleri, ya da

- Geleneksel ıslah ve seleksiyonda kullanılmayan teknikler olan ve doğal fizyolojik üreme veya rekombinasyon engellerinin üstesinden gelen, sınıflandırılmış familyanın ötesinde hücrelerin füzyonu.

Özetle, bir organizmanın genetiğinin değiştirilmesi işlemi, ya DNA ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere enjekte edilmesini içeren tekniklerin kullanılması, ya da geleneksel yöntemlerle melezlenmesi mümkün olmayan farklı bir familyadan gen alması işlemleri yoluyla olmaktadır. Kısaca buğdaya bitkisel kaynaklı olmayan bakteri genini aktarırsak o zaman buğdayın genetiği olağan olmayan şekilde değiştirilmiş olur ve bu yeni organizmaya GDO denir. BCP halen ülkemizin de dâhil olduğu 170 ülke tarafından kabul edilmiş ve onaylanmıştır (Anonim, 2016d). Resmi Gazete'nin 11 Ağustos 2003 tarih ve 15196 sayılı nüshasında yayımlanan BCP Madde 3'de yapılan GDO tanımı resmi tanımdır ve bu tanım dışında yoruma veya eksik bilgiye dayalı olarak yapılan tanımlar yanlış ve yanıltıcıdır.

Buğdayda yapılan ıslah çalışmalarıyla buğday genetiği değiştirilmektedir. Genetiği değiştirilmese mevcut verimi sınırlayıcı hastalık, zararlı ve diğer abiyotik stres faktörlerine karşı buğdayı ve insanlığı koruyamayız. Buğdayın genetik yapısını değiştirirken buğdayı kendi cinsi içinden yakın veya uzak akrabaları ile normal yoldan melezleyip onlarda bulunan yararlı genler buğdaya transfer edilmeye çalışılmaktadır.

Bu yolla buğdaya çavdardan bir kromozom aktarılmış 1B/1R taşıyan hatlar hastalıklara daha mukavim bulunmuşlardır. Ayrıca buğday yabancı akrabaları olan *Aegilops*'lardan hastalıklara dayanıklılık genleri de buğdaya

normal veya köprü melezleri veya embriyo kurtarma gibi metodlarla aktarılmış ve buğday genetiği kalıcı olarak değiştirilmiştir. Buğdayın çavdarla melezlenmesinden de bilindiği gibi Triticale isimli tahıl türetilmiştir. Buna rağmen 1970 yılında Nobel Barış ödülünü alan Norman Ernest Borlaug (1914 – 2009) öncülüğünde başlatılan Yeşil Devrimin sonucu oluşan bu değişimi, konu uzmanı olmayan kişiler ülkemizde yetiştirilmekte olan yüksek verimli buğday çeşitleri ve melezleme yoluyla geliştirilen tüm buğday çeşitlerini GDO olduğunu iddia etmektedirler” Halen ülkemizde yetiştirilmekte olan tüm çeşitler geleneksel ıslah yöntemleriyle geliştirilmiş olup hiç biri de GD değildir. GD tanımı, geleneksel ıslah ve seleksiyonla elde edilen çeşitleri GD dışında bırakmaktadır. Bu nedenle ülkemizde yetiştirilmekte olan buğday çeşitlerinin GD olduğu şeklindeki iddialar bir varsayım veya karalama kampanyasından başka bir şey değildir (Akar ve ark. 2016).

Günümüzde araştırma amaçlı bazı çalışmalar yapılmakla birlikte dünyanın hiçbir yerinde genetiği değiştirilmiş herhangi bir buğday çeşidine ait tohumluk üretilmemekte ve çiftçiler tarafından ekilmemektedir. Bazı çokuluslu şirketlerin Fusarium ve total herbisite (geniş ve dar yapraklı tüm yabancı otları öldürücü) dayanıklı buğday geliştirme çalışmaları ve geliştirmeye çalıştıkları çeşitler tüketicilerin benimsememesi ve pazarlama endişeleri nedeniyle gündemden düşmüştür.

Modern Buğday Çeşitleri Çölyak, Obezite ve Diyabeti Teşvik Eder mi?

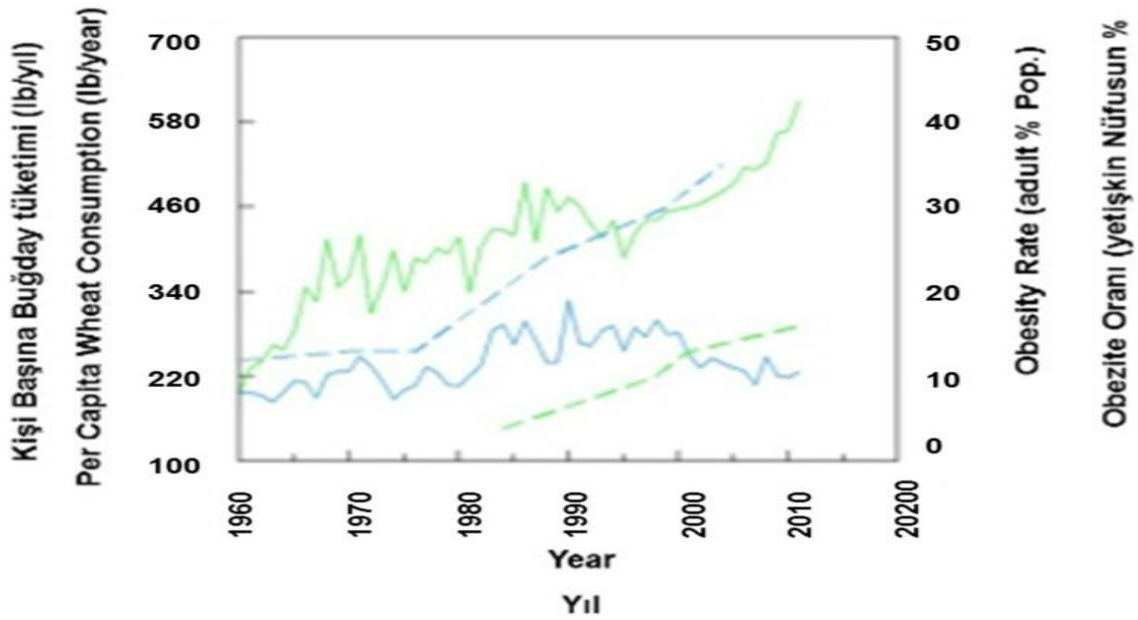
Yıllardır süre gelen alışkanlıklarımız nedeni ile Türkiye Dünya da en fazla buğday tüketen ülkelerden biridir. FAO istatistiklerine göre yılda kişi başına buğday tüketimimiz 173.5 kg iken bu rakam ABD’de 79.5 kg; Almanya’da 85.4 kg ve Fransa’da 106.4 kg’dır. Bu rakamlar da göstermektedir ki Türkiye ağırlıklı olarak buğday mamulleri ile beslenen bir ülkedir. Günlük enerjinin karşılanma oranlarına baktığımız zaman bunun yaklaşık olarak %25’i ekmekten gelmektedir (Anonim 2016f). Son yıllarda tam buğday unundan yapılan ekmek tüketiminde artış gözlenmektedir. Obezite, diyabet gibi beslenme ile ilgili hastalıklar düşünüldüğü zaman tam buğday ekmeği tüketiminin artması olumlu bir gelişmedir. Çünkü tanenin tamamını içeren tam tahıllar besleyicilik ve fitokimyasal bileşenler açısından oldukça zengindir. Sağlık açısından faydası özellikle diyet posası, elzem

yağ asitleri, antioksidanlar, fenolik bileşikler, liganları içeren fitoöstrojenler, vitamin ve minerallerden kaynaklanmaktadır (Borneo and Leon 2012).

Çölyak hastalığı (ya da Gluten Enteropatisi); bağırsaklarda emilimi sağlayan villus denilen yapıların bozulmasına sebep olan ve dolayısıyla da yiyeceklerdeki besinin emilmesini engelleyen ve ince bağırsakta hasar oluşturan bir genetik sindirim sistemi hastalığıdır. Çölyak hastalığını kalıtım dışında çevresel ve stres koşulları da tetiklemektedir. Hastalık gluten peptidlerine karşı oluşan bir otoimmün tepkidir.

Çölyak hastalığı depo proteini olan glutene (özellikle gliadin) karşı hassasiyetten kaynaklanmaktadır. Buğday gluten proteinleri, gliadin ve glutenin proteinlerinden oluşmaktadır. Bu proteinlerin çok benzer formları çavdar, arpa gibi buğdaya yakın akraba hububat türlerinde de bulunmaktadır. Ekmeklik buğday dışında alkolde çözünen prolamin (buğdayda gliadin) proteini içeren durum buğdayı, arpa, çavdar ve tritikaleyi de çölyak hastalarının tüketmesi sakıncalıdır. Tahıl türleri içinde sadece mısır, sorgum, darı ve pirinç çölyak hastaları için önerilmektedir. Antik buğday olarak bilinen *spelt*, *siyez*, *gernik*, *kamut* ve *khorasan* türleri de atalarımız tarafından ekmek yapımında kullanılmıştır ve gluten proteini içermesinden dolayı bu türlerin de çölyak hastalarının tüketilmemesi gerekmektedir.

Çölyak hastalığının ince bağırsak fonksiyonlarının gerilemesi sonucu ortaya çıktığı 1950 başlarında kanıtlanmış, bunu izleyen yıllarda 1960 başlarından itibaren de glutenin çölyak hastalığının tetikleyicisi olduğu kesin olarak kanıtlanmıştır (Guandalini 2007). Görüldüğü gibi hastalığın kesin nedeni yarım asır kadar önce belirlenebilmiştir. Çölyak hastalığını artışı konusunda görüşler olmasına rağmen bu artışın temel nedeni hastalığın teşhis yöntemlerinin gelişmesidir. Nitekim gliadinler tüm buğdaylarda ve benzer tahıl türlerinde (Örn: arpa, çavdar) eskiden beri mevcuttur (Goryunova et al. 2012). Ayrıca, tetraploid buğdayların bazı eski (yerel) formları günümüz buğdaylarına göre daha yüksek oranda gliadin içermektedir (Colomba and Gregorini 2012). İddia edildiği gibi Çölyak son yıllarda ortaya çıkan bir hastalık değildir. Nitekim İtalya Toscana’daki bir arkeolojik kazıda bulunan, 18-20 yaşlarında bir kadına ait iskelet incelendiğinde çölyak hastalığının yol açtığı tipik hasarlara rastlanmıştır. Çölyak ilk kez II’nci



Şekil 9. ABD ve Fas'da kişi başı buğday tüketimi ile obezite (http://Centers for Disease Control and indexmundi.com)

Figure 9. Per capita wheat consumption and obesity rates in USA and Morocco

yüzyılda tanımlanmasına rağmen hastalığa neyin neden olduğu ancak XX'nci yüzyılda belirlenebilmiştir (Scorrano et al. 2014).

Son yıllarda çölyak dışında obezite ve diabet hastalığı ile temel gıda maddesi olan buğday mamulleri arasında ilişki üzerine tartışmalar yapılmaktadır. Aşırı gıda tüketimi ve hareketsiz yaşam tarzının hastalıklar üzerine etkisi tartışılmadan tek neden olarak gıda tüketimi ile ilişki kurmak doğru bir yaklaşım olmamalıdır. Geçmişte obeziteye neden olan faktörler arasında yağlar, yüksek oranda früktoz içeren mısır şurubu ve bununla üretilen gazlı-gazsız içecekler, pancar şekeri gibi ürünler sayılırken günümüzde bazıları tarafından bu listeye unlu mamuller de eklenmeye çalışılmaktadır (Köksel ve ark. 2016). Bu iddialara göre buğday tüketimi bağımlılık yapmakta ve aşırı gıda tüketimini teşvik etmektedir. Bu iddialar bilimsel verilerle kanıtlanmaya muhtaçtır.

Obezite aşırı ve yanlış beslenme, hareketsiz yaşam tarzı gibi nedenlerle yaygınlaşmış olup bunun tek gıdaya bağlı olarak geliştiği yolundaki iddia da geçerli değildir.

Nitekim ülkelerin buğday tüketimiyle ilgili istatistiki rakamlara bakıldığında bu görüşleri desteklemek mümkün görülmemektedir. Yapılan bir çalışmada ABD ve Fas'daki obezite-buğday tüketimi ilişkisi incelenmiş ve ABD'de buğday tüketimi azalmasına rağmen Şekil 9'da görüldüğü gibi Fas'dakinin tersi bir eğilim sonucu obezite, diabet ve kardiovasküler

sorunlar da artış olmuştur. Şekilde mavi çizgi ile Fas ve Yeşil çizgi ile ABD'de kişi başı buğday tüketimi ve yetişkin obezite oranı gösterilmiştir (Anonim, 2016g).

Tam buğday unundan geleneksel usullerle yapılan ekmeğin önerilen miktarları aşmadan tüketilmesinin, tip 2 diyabet ve kalp rahatsızlıklarını önemli ölçüde azalttığı, uzun süreli kilo yönetimini de sağladığı bildirilmektedir (Brouns et al. 2013). Bununla birlikte buğday proteinine karşı genetik alerji yatkınlığı olanların ise ilkel buğday türleri olan siyez, gernik ve spelt ile çavdar, yulaf ve arpa da dâhil olmak üzere her türlü her türlü gluten içeren tahıldan uzak durmalarında yarar vardır. Böyle hastalara karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), tef (*Eragrostis tef*), horozibiği (*Amaranthus spp.*), kinoa (*Chenopodium quinoa*) gibi gluten içermeyen gıdalar önerilmektedir. Sonuçta tam buğday ürünlerinin teşvik edilmesi yoluyla toplumda obezitenin önüne geçilebileceği bildirilmektedir (Brouns et al. 2013).

Sonuç

Buğday genetik kaynakları bakımından zengin olan ülkemiz bu kaynaklardan seleksiyon yaparak, bu hatların karışımından oluşan yeni çeşitler geliştirerek veya birbirleriyle melezleyerek geliştirdiği çeşitler yoluyla 1970'li yıllara kadar yararlanmıştır. 1960'lı yıllarda yüksek verimli Meksika buğdaylarının ülkemize girişi sonrası yerel

materyalden geliştirilen çeşitlerin rekabet güçleri ithal buğdaylar karşısında düşük kalmıştır. Ülkemizde 1969 da başlatılan ülkesel serin iklim tahılları araştırma ve eğitim projesi kapsamında geliştirilmeye başlanan modern çeşitlerde de yerel gen kaynaklarından anaç olarak faydalanılmaktadır. Son yıllarda yerel çeşitler ve yabancı akrabaların çeşitli özellikler bakımından moleküler karakterizasyonları yapılmıştır. Ancak modern çeşitlerde eksik bulunan kuraklığa, pas hastalıklarına mukavemet gibi bazı ıslah amaçlarına ulaşmada moleküler işaretleyiciler kullanılarak yerel çeşitler veya yabancı akrabalardan kültür çeşitlerine gen aktarımının sağlanması ve ıslah programlarında bu yöntemin rutin olarak kullanılması amaçlanmaktadır. Türkiye'de genetiği değiştirilmiş buğday ve bundan üretilen ekmek dâhil hiçbir unlu mamul yoktur.

Beyaz buğday unundan yapılan ekmeği tüketicinin tercih etmesinin temel nedeni ekmeğin albenisi ve daha kaliteli olmasıdır. Fakat beyaz un üretimi sonucu kepek miktarındaki azalma ile birlikte unun besinsel lif içeriği de azalmaktadır. Günlük hayatımızda hareketsiz yaşam ile birlikte besinsel lif içeriği düşük gıdaların tüketimi sonucu kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet (şeker) ve barsak hastalıkları gibi bazı rahatsızlıkların oranı artış göstermiştir. Günümüzde besinsel lif içeriği yüksek ürünlerin sağlık üzerindeki yararlarının anlaşılması tüketicilerde tam tahıl ve tam buğday unundan yapılan ürünlere olan talebi artırmıştır.

Kaynaklar

- Akar T., Bağcı S. A., Köksel H. ve Eser V., 2016. Ülkemizde ve Dünyada Buğdayla İlgili Gerçek Dışı İddialar. TÜRKTOB, 17: 4-7
- Aktaş H., 2007. Türkiye Orijinli Yabancı Diploid Popülasyonların Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. YL tezi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. 58 s
- Alp A., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulu Koşullarına Uygun Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Bölge Yerel Buğday Çeşitleriyle Karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 2: 707-712
- Alp A. Akıncı ve C., 2005. Diyarbakır İli ve Çevresinden Toplanan Buğdaygil Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 2: 675-678

- Alp A. ve Aktaş H., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Buğdaygil Genetik Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Ön Değerlendirmesi. GAP IV. Tarla Bit. Kongresi 21-23 Eylül, 2005, Şanlıurfa, Cilt 1: 763-768
- Alp A. ve Küne E., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzeri Araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bit. Kongresi. Çukurova Üniv. Adana
- Altay F., 2012. Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsünün Kuruluşu ve Yaptığı Çalışmalar II. TÜRKTOB, 4: 64-67
- Alp A. ve Sağır A., 2009. The Evaluation of Durum Wheat Land Races for Resistance to Yellow Rust in the SE Anatolia Region, Turkey. J. of Food, Agri. and Environ., 7(1): 171-175
- Altınbaş M. ve Tosun M., 2002. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf.) İle Yabancı Tetraploid Buğday (*T. dicoccoides* Körn.) Melezlerinin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri ve Aralarındaki İlişkiler. Anadolu J. of AARI., 12: 51-64
- Anonim, 2016a. [www.fao.org.worldfood_situation/csd/en/](http://www.fao.org/worldfood_situation/csd/en/) (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016b. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2006c. Resmi Gazete, 11 Ağustos 2003 Sayı: 25196
- Anonim, 2016d. <https://bch.cbd.int/protocol> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016e. <http://www.colyak.org.tr> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016f. <http://faostat.fao.org/> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016g. <http://www.thebestgrains.com/wheat-is-not-unhealthy-a-rebuttal-to-recent-claims> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016h. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfalid=85>
- Anonim 2016i. <http://www.dovesfarm.co.uk/about/the-history-of-bread> ((Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Barutçular C., Koç M. ve Genç İ., 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprak Stoma Direncinin Tane Dolum Dönemindeki Seyri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara, 467-485
- Blanco A., De Giovanni C., Laddomada, B., Sciancalepore A., Simeone R., Devos K. M. and Gale M. D., 1996. Quantitative Trait Loci Influencing Grain Protein Content in Tetraploid Wheats. Plant Breed, 115: 310-316

- Borneo R. and Leon, A. E., 2012. Whole Grain Cereals: Functional Components and Health Benefits. *Food and Function*. 3: 110-119
- Braun H.J., Ekiz H., Eser V., Keser M., Ketata H., Marcucci G., Morgounov A. and Zencirci N., 1996. Breeding Priorities of Winter Wheat Programs. *Wheat: Prospects for Global Improvement*. 6: 553-560
- Brouns F. J. P. H., Buul V. J. V. and Shewry P., 2013. Does Wheat Make Us Fat and Sick? *Journal of Cereal Science* 58: 209-215
- Cabi E., 2010. Taxonomic Revision of the Tribe Triticeae Dumortier (Poaceae) in Turkey, Ph.D. thesis, METU, Ankara
- Colomba M.S. and Gregorini A., 2012. Are Ancient Durum Wheats Less Toxic to Celiac Patients? A Study of α -Gliadin from Graziella Ra and Kamut. *The Scientific World Journal* 2012, Article ID 837416, 8 pages doi:10.1100/2012/837416
- Cummins A. G. and Roberts-Thomson I.C., 2009. Prevalence of Celiac Disease in the Asia Pacific Region. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 1347-1351. doi:10.1111/j.1440-1746.2009.05932.x
- Çağlar Ö., Öztürk A. ve Bulut S., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 37(1): 1-7
- Çekel Z., 1960. Dünya ve Türkiye'de Buğday. İstanbul Ticaret Odası Matbaası, Ayrı Basıları No:10
- Demirel F., 2013. Kastamonu'dan Toplanan Diploid ve Tetraploid Kavuzlu Buğday Köy Çeşitlerini Moleküler ve Morfolojik Tanımlanması. YL Tezi. Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst.
- Diamond J., 1997. Location, Location, Location: The First Farmers. *Science*, 278: 1243-1244
- Dreisigacker S., Kishii M., Lage J. and Warburton M., 2008. Use of Synthetic Hexaploid Wheat to Increase Diversity for CIMMYT Bread Wheat Improvement. *Aust. J. Agr. Res.*, 59: 413-420
- Genç İ., Koç M. ve Barutçular C., 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Biyolojik Verim ve Tane Veriminin Tane Dolum Dönemi Kurak Koşullarında Etkilenişi. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*, 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara, 443-459
- Goryunova S. V., Salentijn E. M., Chikida N. N., Kochieva E. Z., Van Der Meer I. M., Gilissen L. J. and Smulders M. J., 2012. Expansion of the Gamma-Gliadin Gene Family in Aegilops and Triticum. *BMC Evolutionary Biology*, 12: 21
- Göçmen B., Keskin S., Kaya Z. and Taşkın V., 2003. Development of RAPD Markers in 156 F₆ Inbred Durum Wheat Lines Derived From Kunduru-1149x Cham-I Cross. *Israel J. of Plant Sci.* 51: 245-249
- Gökgöl M., 1939. Türkiye'nin Buğdayları, Cilt II. Tarım Bakanlığı, Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın No. 14, Tan Basımevi, İstanbul
- Guandalini S., 2007. A Brief History of Celiac Disease. *Impact, a Publication of the University of Chicago, Celiac Disease Center*, 7(3): 1-4
- Gupta P. K., Mir R. R., Mohan A. and Kumar J., 2008. Wheat Genomics: Present Status and Future Prospects. *Int. J. of Plant Genomics*. Article ID: 896451 36 p
- Güner A., Aslan S., Ekim T., Vural M. ve Babaç M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, s 1290. İstanbul
- Gümüş S., Başman A., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Noodle Quality of Ancient Wheat Flours. Köksel H., Uygun U., Başman A., (eds): *Proceedings of Bosphorus 2008 ICC* Int. Conf. April 24-26, 229
- Harlan J. R. 1995. *The Living Fields: Our Agricultural Heritage*. Cambridge Univ. Press. Cambridge. U. K.
- Harlan, J. R., De Wet, J.M.J., 1971. Toward a Rational Classification of Cultivated Plants. *Taxon*. 20(4): 509-517. doi:10.2307/1218252
- Heun M., Schafer-Pregl R., Klawan D., Castagna R., Accerbi M., Borghi B. and Salamini F., 1997. Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. *Science*, 278: 1321-1314
- Hocaoğlu O. ve Akçura M., 2014. Çanakkale Ekolojik Koşullarında Yerel Ekmeklik Buğdaylardan Seçilen Saf Hatların Tescilli Çeşitlerle Verim ve Verim Unsurları Bakımından Karşılaştırılması. *Türk Doğa Bilimleri Dergisi özel sayı 2*: 1528-1534
- Joppa L. R., Du C., Hart G. E., Hareland G. A., 1997. Mapping a QTL for Grain Protein in Tetraploid Wheat (*Triticum turgidum* L.) using a population of recombinant inbred chromosome lines. *Crop Sci* 37:1586-1589
- Kan M., Küçükçongar M., Keser M., Morgounov A., Muminjanov H., Özdemir F. and Qualset C., 2015. *Wheat Landraces in Farmers' Fields in Turkey: National Survey, Collection and Conservation, 2009-2014*, FAO publication, 178 p

- Kara B. ve Akman Z., 2007. Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 11(3): 219-224
- Karagöz A., 1996. Agronomic Practices and Socioeconomic Aspects of Emmer and Einkorn Cultivation in Turkey. Proceedings of the First International Workshop on Hulled Wheats. 21-22 July 1995, Castelvecchio Pascoli, Tuscany, Italy. Padulosi, S., Hammer K., and Heller J. (Eds.). 172-177. IPGRI, ISBN 92-9043-288-8
- Karagöz A., 2014. Wheat landraces of Turkey. Emirates Journal of Food and Agriculture, 26(2): 149-156
- Karagöz A., Zencirci N., Tan A., Taşkın T., Köksel H., Sürek M., Tokar C. ve Özbek K., 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Bildiriler Kitabı – I: 155-177
- Kay Cooper J., 2010. Synthetic Hexploid Wheat As a Source of Improvement for Winter Wheat in Texas. M.Sc Thesis
- Koç M., 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprak Fotosentez Hızı Üzerinde Araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara, 460-466
- Koyuncu M., 2009. Yerel Durum Buğday Çeşitlerinin Makarnalık Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametreler Bakımından Taranması. YL. Tezi. Gazi Osman Paşa Üniv. Fen Bil. Enst. Gıda Müh. A.B.D. Tokat 49 s
- Köksel H., Çelik S., Karagöz A. and Ng P. K. W., 2008. Partial Characterization of Starch in Flours of Ancient Wheat and Wild Progenitor Accessions. Ital. J. of Food Sci., 1(20):101-109
- Köksel H., Çetiner B. ve Sanal T., 2016. Hububat Ürünleri Konusunda Yanıltıcı İddialar ve Bilimsel Değerlendirmeler. Tusaf Dergisi, 1: 48-60, İlkbahar 2016
- Kütük D., Masatçıoğlu M.T., Öztürk S., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Cracker Making Quality of Ancient Wheat Flours. Köksel H., Uygun U. and Başman A., (eds): Proceedings of Bosphorus 2008 ICC Int. Conf. April 24-26, 214
- Laurie D. A. and Bennett M. D., 1986. Wheat X Maize Hybridization. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 1986, 28(2): 313-316
- Lev-Yadun A., Gopher A. and Abbo S., 2000. The Cradle of Agriculture. Science, 288: 1602-1603
- Mc Fadden E.S. and Sears E.R., 1944. The Artificial Synthesis of Triticum spelta. Records of the Genetics Society of America, 13:26-27
- Miller F. P., Vandome A. F. and Mcbrewster J., 2011. History of Bread. Alphascript Publishing
- Morgounov A., Keser M., Kan M., Küçükçongar M., Özdemir F., Gummadov N., Muminjanov H., Zuev E. and Qualset C. O., 2016. Wheat Landraces Currently Grown in Turkey: Distribution, Diversity, and Use. Crop Sci. 56: 3112-3124. doi:10.2135/cropsci2016.03.0192
- Mujeeb-Kazi A., Rosas V. and Roldan S., 1996. Conservation of The Genetic Variation of Triticum tauschii (Coss.) Schmalh. (Aegilops squarrosa Auct. Non L.) in Synthetic Hexaploid Wheats (T. turgidum L. S. Lat. X T. tauschii; 2n=6x=42, AABBDD) and Its Potential Utilization for Wheat Improvement. Genetic Resources and Crop Evolution 43: 129-134
- Nesbit M. and Samuel L., 1998. Wheat Domestication, Archeobotanical Evidence. Science. 279: 1433
- Özberk İ., Özberk F., Atlı A., Cetin L., Aydemir T., Keklikci Z., Önal M.A. and Braun H.J., 2005. Durum Wheat in Turkey; Yesterday, Today and Tomorrow. Durum Wheat Breeding: Current Approaches and Future Strategies. (Ed) Royo, C., Nachit, M.N., Difonzo, N., Araus, J.L., Pfeiffer, W.H. and Slafer, G.A. Chapter: 33. The Howard Press Inc., USA. 1049 p
- Özberk İ., Zencirci N., Özkan H., Özberk F. ve Eser V., 2010. Düünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Konferansı, 17-18 Mayıs, 2010, 43-66
- Özberk İ. ve Özberk F., 2016. Buğday Genetik Kaynaklarının Islahta Kullanımı. Türktob dergisi Nisan-Haziran 2016. Yıl:5, 18: 24-33
- Özberk İ., Atay S., Altay F., Cabi E., Özkan H. ve Atlı A., 2016b. Türkiye buğday atlası. WWF. Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Eylül 2016, İstanbul
- Özgen M., Birsin M. A. ve Emiroğlu H., 2010. Bitki Biyoteknolojisi: Dünyada ve Türkiye'de GDO'larda Son Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Bildiriler Kitabı – I: 237-255
- Öztürk S., Kahraman K., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Utilization of Ancient Wheat Flours in Cookie Baking. Köksel H., Uygun U. Başman A. (eds): Proceedings of Bosphorus 2008 ICC Int. Conf. April 24-26, 216
- Reynolds M., Dreccer F. and Trethowan R., 2007. Drought-Adaptive Traits Derived From Wheat Wild Relatives And Landraces. J. Exp. Bot., 58: 177-186

- Salantur A., Akan K., Eser V. and Alyamaç M.E., 2013. Development of Resistance Material to Yellow And Stem Rust Using Anther Culture. In Wheat Breeding Program. Int. Plant breeding congress, 10-14 Nov. 2013, 298
- Savaşkan Ç., 1997. Double Haploid Production in Turkish Durum Wheat Uses Crossing With Maize. Master Thesis
- Scorrano G., Brilli M., Martínez-Labarga C., Giustini F., Pacciani E., Chilleri F., Scaldaferrri F., Gasbarrini A., Gasbarrini G. and Rickards, O., 2014. Palaeodiet Reconstruction in a Woman with Probable Celiac Disease: a Stable Isotope Analysis of Bone Remains from the Archaeological Site of Cosa (Italy). *Am J Phys Anthropol*, 154(3): 349-56
- Serpen A., Gökmen V., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Phytochemical Quantification And Total Antioxidant Capacities of Emmer (*T. dicoccon* Shrank) and Einkorn (*T. monococcum* L.) Wheat Landraces. *J. Agric. Food Chemistry*, 56: 7285-7292
- Şehirli S. ve Özgen M., 1987. Bitki genetik kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara
- Sönmez F., Ülker M., Yılmaz N., Ege H., Bürün B. ve Apak R., 1999. Tır Buğdayında Tane Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Arası İlişkiler. *Turkish Journal of Agric. and For.*, 23: 45-52
- Trethowan, R.M. and Mujeeb-Kazi, A., 2008. Novel Germplasm Resources for Improving Environmental Stress Tolerance of Hexaploid Wheat. *Crop Sci.*, 48: 1255-1265
- Van Ginkel M. and Ogonnaya F., 2007. Novel Genetic Diversity from Synthetic Wheats in Breeding Cultivars for Changing Production Conditions. *Field Crop Res.*, 104: 86-94
- Van Zeist W. and De Roller G.J., 1995. Plant Remains from Asikli Höyük, a Pre-Pottery Site in Central Anatolia. *Veget. Hist. Archeobot.*, 4: 179-185

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Dergide, Tarım Bilimleri; Tarla bitkileri (yetiştirme teknikleri, üretimi, fizyolojisi, ıslahı ve genetiği, gıda - gıda bilimi, teknolojisi, 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. Araştırma 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 marjın boşlukları 3 cm olacak şekilde, 10 punto v5 Arial yazı karakteri kullanılarak Microsoft Word programında yazılmalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.
16. Makale dispozyonu 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 "." kullanılmamalıdır. 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 asılı 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 ayırılmalıdır. 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. Maltık arpa hatlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2):31-38

Ünal S. ve Fırıncioğlu 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, Sinye

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, Izmir, Turkey, pp. 175-179

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