

TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ

JOURNAL OF  
FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

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

CİLT  
VOLUME

22

SAYI  
NUMBER

1

2013



**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**

Dr. Mevlüt ŞAHİN

**Editör / Editor-in-Chief**

Dr. Aydan OTTEKİN

**Yayın Kurulu / Editorial Board**

Aliye PEHLİVAN Dr. Kadir AKAN  
Asuman KAPLAN EVLİCE Süha DİNÇER

**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](mailto:tarmdergi@gmail.com)

**Dergi Web Sayfası / Journal Home Page:**

<http://www.tarlabitkileri.gov.tr/enstitu-yayinlari/dergi>

# TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Journal of Field Crops Central Research Institute

**Danışma Kurulu\* / Advisory Board\***

Prof. Dr. Aydın AKKAYA	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. Ziraat F. - K. Maraş
Prof. Dr. Ayhan ATLI	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Şanlıurfa
Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Cafer S. SEVİMAY	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL	Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hayrettin EKİZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA	Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. Neşet ARSLAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Melahat AVCI BİRSİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi - Bolu
Prof. Dr. Özer KOLSARICI	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Saime ÜNVER	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Sait ADAK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Serkan URANBEY	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi - Çankırı
Prof. Dr. Suzan ALTINOK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Doç. Dr. Ahmet GÜMÜŞCÜ	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Konya
Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Konya
Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ	Aksaray Üniv. Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu - Aksaray
Doç. Dr. Ercüment Osman SARIHAN	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Hatay
Doç. Dr. İlhami BAYRAMİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Doç. Dr. Kağan KÖKTEN	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Bingöl
Doç. Dr. M. Demir KAYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fak. - Eskişehir
Doç. Dr. Mevlüt AKÇURA	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat F. - Çanakkale
Doç. Dr. Muharrem KAYA	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Isparta

\* Bilim danışmanları alfabetik sıraya göre dizilmiştir.

**TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

---

CİLT VOLUME	22	SAYI NUMBER	1	2013
----------------	----	----------------	---	------

---

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. Aydın AKKAYA**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Ayhan ATLI**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

**Prof. Dr. Cafer S. SEVİMAY**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Dilek SİVRİ ÖZAY**

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

**Prof. Dr. Faik KANTAR**

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü

**Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

**Prof. Dr. Hikmet GÜNAL**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

**Prof. Dr. İrfan ÖZBERK**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ**

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ**

Aksaray Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu - Aksaray

**Doç. Dr. Kağan KÖKTEN**

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Mevlüt AKÇURA**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Oğuz GÜNGÖR**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü



**TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

---

CİLT VOLUME	22	SAYI NUMBER	1	2013
----------------	----	----------------	---	------

---

ISSN: 1302-4310

E-ISSN: 2146-8176

## İÇİNDEKİLER (Contents)

### Araştırmalar (Research Articles)

- Artvin İlinde Fasulye Biyoçeşitliliği**  
Bean Bio-Diversity in Artvin Province  
**Ö. Sözen, H. Bozoğlu** ..... 1
- Bazı Yulaf Genotiplerinin Beta Glukan İçeriğinin Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi**  
Beta Glucan Content of Some Oat Genotypes Evaluation of Cluster Analysis  
**N. Sarı, A. Ünay** ..... 6
- Ekmeklik Buğday Ununda Ekmek Hacmi ile Bazı Fizikokimyasal ve Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Tespiti**  
Determination of Relationships between Bread Volume and Some Physicochemical and Rheological Properties of Bread Wheat Flour  
**M. Şahin, A. Göçmen Akçacık, S. Aydoğan, B. Demir, H. Önmez, S. Taner** ..... 13
- Türkiye’de Çeltik (*Oryza sativa* L.) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri İle Belirlenmesi**  
Determination Of Potential Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivation Areas of Turkey Using Geographic Information System Techniques  
**M. Peşkirioğlu, H. Torunlar, B. Alsancak Sırlı, K. A. Özaydın, A. Mermer, M. Şahin, M. G. Tuğaç, O. Aydoğmuş, Y. Emeklier, Y. E. Yıldırım, S. Kodal** ..... 20
- Doğal Olarak Yetişen Kuş Fiği (*Vicia cracca* L.)’nin Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi**  
Determination of Some Plant Characteristics in Naturally Grown Bird Vetch (*Vicia cracca* L.)  
**E. Karakurt** ..... 26
- Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Araştırılması**  
Assessment of Some Agronomical Characteristics in Bread Wheat Breeding Programs of Central Anatolia Region  
**S. Yazar, A. Salantur, B. Özdemir, M. E. Alyamaç, A. Kaplan Evlice, A. Pehlivan, K. Akan, S. Aydoğan** ..... 32





## Artvin İlinde Fasulye Biyoçeşitliliği

\*Ömer SÖZEN<sup>1</sup>

Hatice BOZOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kırşehir

<sup>2</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): eekim\_55@hotmail.com

Geliş tarihi (Received): 10.01.2013

Kabul tarihi (Accepted): 26.04.2013

### Öz

Bünyesinde 7 tane barajın yapılmasına karar verilen ve bunlardan bir kısmının inşaatının tamamlandığı Artvin İli'nin su altında kalacak alanları başta olmak üzere ilin genelindeki mevcut yerel fasulye populasyonlarının toplanarak çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Çalışma için 2004 yılında bir ön gezi, 2005 yılında ise tohum toplama gezisi yapılmıştır. 7 ilçedeki 74 köy gezilmiş 279 noktadan fasulye tohum örneği ile fasulye tarımının durumunu belirlemek için bilgi toplanmıştır. Toplanan tohumlar, tohum şekli ve rengi/renkleri dikkate alınarak 400 adet alt örneğe ayrılmıştır. Tohum rengi ve şekli bile bölgenin çeşitlilik açısından ne kadar zengin olduğunun ipuçlarını vermiştir. Toplanan bilgilerden fasulyenin hemen her köyde ve her çiftçi tarafından küçük alanlarda yetiştirildiği, ticari çeşit girişinin olmadığı ve çoğu materyalin yerel olduğu sonucu çıkarılmıştır. Özellikle merkez ilçeye bağlı Ortaköy (Berta)'de yetiştirilen kuru fasulyenin ülkenin en önemli lokantalarına satıldığı ve fasulyenin mısır, patates ile birlikte bölgenin en önemli tarla bitkilerinden biri olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Artvin, yerel fasulye çeşitleri, karakterizasyon, baraj, survey

## Bean Bio-Diversity in Artvin Province

### Abstract

This study was conducted in order to collect the current domestic bean populations and determine their diversity in Artvin Province (especially areas that will be submerged under water after completion of 7 dams, construction of some of which are already completed). For the study, an initial visit was made in 2004 and in 2005 a seed collection travel was conducted. 74 villages in 7 provinces were visited to collect bean seed samples from 279 sites in order to determine the status of bean agriculture and also gather information about the bean agriculture. The collected seeds were separated into 400 sub samples considering shape and color/colors. Seed color and shape give clue about the diversity of the region with this respect. It was understood from the collected information that bean is grown in almost every village and by every farmer in small areas, that there is no commercial variety entrance and that most of the materials are of local origin. It was especially realized that bean grown in Ortaköy (Berta) which is affiliated to central province is being sold to the most important restaurants of the country and that dry bean is one of the most important field plants of the region together with potato and corn.

**Keywords:** Artvin, bean landraces, characterization, dam, survey

### Giriş

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), ülkemizin hemen her tarafında kuru tane ya da taze amaçlı yetiştirilebilen ve özellikle de Karadeniz Bölgesi'nde geniş varyasyon göstermiş bir baklagil bitkisidir. Tanelerinde bulunan yüksek protein (% 22.6), karbonhidrat (% 56), mineral madde ve vitaminlerce zenginliği kuru fasulyeyi ülkemizde önemli bir tarım ürünü haline getirmiştir (Akçin 1988).

Kuru fasulye, yemeklik tane baklagiller içinde ekim alanı (29.2 milyon ha) ve üretim (23.2 milyon ton) miktarı bakımından dünyada ilk sırada olmasına rağmen, ülkemizde 94.625 ha ekim alanı ve 200.673 ton üretimi ile nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada kendine

yer bulmuştur (Anonim 2011). Karadeniz Bölgesi ise 32.069 ha alandan elde edilen 26.080 ton üretim ile kuru fasulye üretiminin % 13'lük payını karşılamaktadır (TÜİK 2011).

Artvin İli, Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda yer alan, Karadeniz'e kıyısı bulunan bir ilimizdir. Coğrafi ve topoğrafik yapısındaki farklılıklar nedeniyle Hopa ve Arhavi ilçelerindeki deniz seviyesindeki arazilerden Şavşat, Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinin yayla ve mezarlarındaki yaklaşık 2.000 m rakımlı arazilere kadar tarımsal faaliyet yapılabilir. Artvin İlinin toplam tarım arazisi 64.200 ha olup, il yüzölçümünün % 9'u tarım arazileri, % 15'i de çayır-mera arazilerinden meydana gelmiştir. Tarım arazilerinin % 5.38' ini çay, % 3.55'ini

tahıllar, % 2.97'sini diğer tarla ürünleri geri kalan araziye ise sebze, meyve, bağ, fındık, zeytin alanları oluşturmaktadır. Tarla ürünleri 4.894 ha alanda ekilmekte olup, en çok mısır, patates, fasulye ve yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuru fasulye 355 ha ekim alanı ve 1.590 ton üretim değerine sahiptir (Artvin Tarım İl Müdürlüğü 2011).

Artvin İli'nde tarım geleneksel yöntemlerle yapılmakta olup işletmelerin büyük kısmı hayvansal ve bitkisel üretimi bir arada yapmaktadır. Üretim ticari amaçtan çok aile ihtiyacını karşılamaya dönüktür. Halk ürettiği ürünlerin %70'ini kendi tüketmekte % 30'una yakını ise mahalli pazarlara göndermektedir. Tarla ürünlerinin bir kısmında kontrollü ve sertifikalı tohum kullanımı olmayıp genelde çiftçiler kendi tohumluklarını ayırmakta ya da pazarlarda açıkta satılan tohumları kullanmaktadır (Sözen 2012).

Artvin İli sınırları içinden geçen Çoruh Nehri üzerinde, il sınırları içinde 7 baraj (3 baraj faaliyete geçmiştir) projesi mevcuttur. Bu barajların inşaat ya da su toplama havzalarında, başta da Yusufeli ilçesi olmak üzere Ardanuç, Şavşat ve Merkez ilçenin bazı kısımları kalacak olmasından dolayı üretimi yapılan birçok ürün ve doğal florada bulunan 117 adet endemik tür gibi bitkisel kaynaklar kaybolma riski ile karşı karşıyadır (Anonim 2012). Artvin İli'nde biyolojik çeşitlilik sadece baraj nedeniyle değil bunun dışında sosyo-ekonomik problemler nedeniyle de tehdit altındadır. İl, bölgemizin en fazla göç veren noktası olup bu nedenle tarım alanları terk

edilmektedir. Bu da özellikle yöresel birçok tarım ürününün kaybolma riskinin tüm il geneli için geçerli olduğunu göstermektedir (Sözen 2012).

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen gerekçeler doğrultusunda Artvin İlinin en önemli tarımsal ürünlerinden biri olan fasulye materyalinin kaybolmasına engel olmak için toplanıp özellikleri belirlenerek ileride yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılmak ve ulusal gen bankasına teslim edilmek için yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Materyal toplamak için hedef bölgenin tespit edilmesi amacıyla Artvin Tarım İl Müdürlüğü kayıtları ile Master Planı ve teknik elemanların bilgilerinden faydalanılarak fasulye materyalinin toplanacağı alanlar tespit edilmiş, ilin kuru fasulye yetiştiren kısımları öncelikli olmakla birlikte ilde yapılan ve yapılacak olan 7 barajın altında kalacak alanlar ön plana çıkarılmaya çalışılmıştır. Tohum toplanacak duraklar önce kuru fasulye yetiştiriciliği yapılan ilçeler, sonra bunların sahip olduğu köy sayıları dikkate alınarak kademeli örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Materyallerin toplandığı ilçe ve köy adları, toplanan materyal sayıları ile birlikte Çizelge 1'de verilmiştir. Bu köyler 24.04.2005–03.05.2005 tarihleri arasında ziyaret edilerek toplam 279 noktadan materyal toplanmıştır.

Çizelge 1. Yerel fasulye materyallerinin toplandığı ilçe ve köy adları

Table 1. The names of towns and villages where local bean materials were collected

İlçe Adı	Köy Adları	Toplanan Materyal Sayısı
Merkez	Ortaköy, <b>Oruçlu*</b> , Berta, <b>Çimenli</b> , <b>Pırnarlı</b> , Sakalar, <b>Kalburlu</b> , Köseler, Bağcılar	26
Arhavi	Uğur, Uluköy, Ulukent, Dikyamaç, Sırtoba, Boyuncuk	16
Ardanuç	A.Irmaklar, Tütünlü, <b>Naldöken</b> , <b>Ferhatlı</b> , Soğanlı, <b>Gümüşhane</b> , <b>Anaçlı</b> , Peynirli, Aydın, Torbalı, İncilli	74
Borçka	Demirciler	2
Murgul	Damar, Güngören, Ardıçlı	24
Şavşat	<b>Eskale</b> , <b>Dereiçi</b> , Ciritdüzü, Cevizli, Kayadibi, Atalar, Çoraklı, Susuz, <b>Tepeköy</b> , <b>Küplüce</b> , <b>Çayağzı</b> , Karaağaç, Kayabaşı, Çavdarlı, <b>Üzümlü</b>	59
Yusufeli	<b>Narlık</b> , <b>Yarbaşı</b> , Esendal, Dokumacılar, <b>Bahçeli</b> , Bakırtepe, Özgüven, Bademkaya, <b>Çağlayan</b> , <b>Kılıçkaya</b> , <b>Tekkale</b> , <b>Sebzeciler</b> , Ormandibi, <b>Irmakyanı</b> , <b>İnanlı</b> , Boyalı, Bostancı, <b>Zeytincik</b> , <b>Çıralı</b> , <b>Öğdem</b> , Serinsu, Sarıgöl, <b>Çeltikdüzü</b> , Alanbaşı, <b>İşhan</b> , <b>Darıca</b> , Yüncüler, <b>Yağcılar</b>	78
<b>TOPLAM</b>		<b>279</b>

\*Koyu renkle belirtilen köyler baraj altında kalan/kalacak olanlardır

\*Villages written in bold are those which have been / will be flooded by dams

Çizelge 2. Artvin İli'nden toplanan yerel fasulye materyallerine ait pasaport bilgilerini içeren form  
Table 2. The form that contains pasaport information of local bean materials collected from Artvin

TOPLAMA FORMU							
TOPLAMAYI YAPAN EKİP:			İLİ :				
TARİH :			YÖRESİ :				
ÜLKE :			YÜKSEKLİK :			ENLEM :	
BÖLGE KODU :			YÖN :			BOYLAM :	
No	Kayıt No	Botanik No	Yöresel İsim	Örnek	Sıklık	Kültür Durumu	Habitat

Çizelge 3. Alt örneklerin toplandığı yerlere ait sınıflandırılmış rakımlar ve alt örnek sayıları  
Table 3. The classified elevations and numbers of sub-samples regarding the places where sub-samples were collected

Rakım (m)	Alt Örnek Sayısı	%
0-500	72	18
501-1000	189	47
1001-1500	93	23
1501-2000	43	11
2001<	3	1
<b>Toplam (Total)</b>	<b>400</b>	<b>100</b>

Toplanan 279 adet materyal tane renkleri ve şekilleri dikkate alınmak suretiyle alt örnekler ayrılmış ve 400 adet alt örnek oluşturulmuştur.

Yerel Fasulye materyallerinin toplanılması işlemi sırasında GPS (Global Positioning System) aleti ile her bir toplama noktasının rakımları ve koordinatları belirlenerek formlar doldurulmuş ve bu formlar her bir toplama noktasına ait fasulye setleri ile birlikte ulusal gen bankasına teslim edilmiştir (Çizelge 2).

### Bulgular ve Tartışma

Artvin İli'nden 279 noktadan toplanan fasulye materyalinin tohum şekli ve rengine göre ayrılan alt örneklerin sayıları ile toplandııkları bölgelere ait sınıflandırılmış rakımlar tablo halinde Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde toplam 400 adet alt örnekten 189 tanesinin (% 47) 501-1.000 m arasındaki rakımlardan toplandığı görülürken 2.000 m üzerinde rakıma sahip olan köylerden toplanan alt örnek sayısının 3 adette kaldığı ve toplam örneklerin sadece % 1'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir

çalışmada (Özçelik ve Sözen) Kelkit Vadisi'nden toplanan 367 adet alt örneğin 4 tanesinin (% 1.1) 0-500 m, 123 tanesinin (% 33.5) 501-1000 m, 162 tanesinin (% 44.1) 1001-1500 m, geriye kalan 78 tanesinin (% 21.3) 1501-2000 m rakımlardan toplandığını belirlemişlerdir.

Tohum tipi ve şekline göre oluşturulan 400 adet yerel fasulye alt örneğinin tohum rengi bakımından beyaz, tek renkli ve çok renkli taneliler olmak üzere toplandııkları ilçeler bazında 3 sınıfa ayrılarak dağılımını gösteren tablo Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde 400 adet alt örneğin 180 tanesinin (% 45) beyaz tane rengine, 113 tanesinin (% 28.25) tek renkli tohum rengine, geriye kalan 107 tanesinin (% 26.75) ise çok renkli tohum rengine sahip olduğu tespit edilmiştir. Fasulyenin ana vatanı olan Güney Amerika ülkelerinden olan Küba'da yapılan çalışmada 328 materyal toplanmış ve bunların sadece % 0.03'ünün beyaz taneli olduğu bildirilmiştir (Castineires et al. 1991).

Çizelge 4. Artvin İli'nden toplanan 400 adet fasulye alt örneğinin ilçelere ve tohum ana rengine göre dağılımı

Table 4. The distribution of 400 bean sub-samples collected in the Artvin province by districts and main testa color of the seeds

İlçeler	Tane rengi yönünden alt örnekler						Toplam	%
	Beyaz	%	Tek Renkli Tane	%	Çok Renkli Tane	%		
Merkez	22	12.3	10	8.8	10	9.4	42	10.5
Arhavi	7	3.8	7	6.2	8	7.5	22	5.5
Ardanuç	34	18.9	25	22.1	17	15.8	76	19
Borçka	2	1.1	5	4.4	1	0.9	8	2
Murgul	14	7.8	10	8.9	8	7.5	32	8
Şavşat	40	22.2	17	15.1	29	27.1	86	21.5
Yusufeli	61	33.9	39	34.5	34	31.8	134	33.5
<b>Toplam</b>	<b>180</b>		<b>113</b>		<b>107</b>		<b>400</b>	

Kelkit Vadisi'nden toplanılan 321 adet fasulye alt örneğinin tanımlanması sonucunda 254 adedinin beyaz taneli (% 79.12), geriye kalan 67 adedinin ise renkli taneli (% 20.88) olduğu ortaya konulmuştur (Özçelik ve Sözen 2009).

180 adet beyaz taneli fasulye alt örneğinin 61 tanesinin (% 33.9) Yusufeli ilçesinden toplandığı görülürken Borçka ilçesinden 2 adet (% 1.1) beyaz taneli fasulye alt örneğinin toplandığı belirlenmiştir. Yine 220 adet tek ve çok renkli tane formunda fasulye alt örneğinin 73 tanesinin (% 33.2) Yusufeli ilçesinden toplandığı görülmüştür. Tek renkli fasulye alt örneklerinin renk dağılımı incelendiğinde kahverengi, sarı, viole, kırmızı ve siyah tohum renginde oldukları ve geniş bir varyasyon gösterdikleri tespit edilmiştir.

Özçelik ve Sözen (2009) yaptıkları çalışmada Kelkit Vadisi'nden topladıkları 67 adet renkli taneli alt örneğin tohum rengi bakımından geniş bir varyasyon gösterdiğini ve renkli tanelilerde 6 adet tohum rengi grubunun olduğunu tespit etmişlerdir. Tohum rengi bakımından en fazla alt örneğe sahip grubun 35 adet (% 52.23) alt örnek ile koyu sarı tohum rengi grubu olduğunu bunu 15 adet ile viole tohum rengi grubunun izlediğini ayrıca renkli taneli içinde tohum rengi kahverengi, sarı, kırmızı ve yeşil olan örneklerinde bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Artvin İli'nden toplanan 400 adet alt örnek, tohum şekli bakımından 4 skala (dairesel, dairesel-eliptik, eliptik ve böbrek) içinden dairesel-eliptik, eliptik ve böbrek skalalarını gösteren tohum şekline sahip alt örneklerden meydana geldiği belirlenmiştir. Nitekim 400 adet alt örneğin 285 tanesinin (% 71.25) eliptik, 109 tanesinin (% 27.25) böbrek, geriye

kalan 6 tanesinin (% 1.5) ise dairesel-eliptik tohum tipinde olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle eliptik tohum tipinde olan alt örneklerden yapılacak seleksiyon çalışmalarında ülkemizde şeker tane tipinde 2 adet olan çeşit sayısına destek olunacak kadar varyasyonun olduğu belirlenmiştir. Kelkit Vadisi'nden toplanarak tohum tip ve tohum şekline göre sınıflaması yapılan fasulyelerin % 56.6'sının dairesel-eliptik olduğu tespit edilmiştir (Özçelik ve Sözen 2009).

### Sonuç

Artvin gibi geniş tarım alanları olmayan, topografik yapısı eğimli olan ve bu nedenlerle yoğun konvansiyel tarımın ve özellikle yeni çeşitlerin girişinin az olduğu coğrafyalar özellikle yerel materyallerin sürdürülebilirliği için özel öneme sahiptirler. Ancak bu materyaller ve biyolojik çeşitlilik Artvin'de kurulan/kurulacak barajlar, ülkenin bir başka yöresinden bir başka tehdit unsuru nedeniyle sürdürülebilir olmaktan çıkmaktadır. Ülke genelinde biyolojik çeşitlilik, tarım, orman, kamusal ve endüstriyel yerleşim vs. gibi alanların sınırları ya da kullanım öncelikleri belirlenmediği sürece bu kayıplar sürecektir. Ancak araştırmacı olarak üstümüze düşen bu kayıpların en aza inebilmesi için bu tür alanlarda materyal toplama ve koruma altına almak önceliklerimiz arasında yer almalıdır. Nitekim çalışmamız bu hedef için yola çıkmış ve materyal toplanarak bilgileri ile ulusal gen bankasına teslim edilmiştir.

Bu çalışmamızda topladığımız yerel fasulye materyalinin tohum görsel özellikleri dikkate alındığında bile çok zengin olduğu sonucuna varılmıştır.

Ülkemizde tescil ettirilen yemeklik tane baklagillere ait standart çeşit sayısı yeterli sayıda değildir. Yerel materyallerden yeni çeşitlerin geliştirilmesi tarımda sürdürülebilirliğin temelini oluşturmaktadır. Yabancı tohum firmalarının piyasamızı tamamen ele geçirmesine müsaade etmemek için Artvin İli fasulyelerinde olduğu gibi kaynakların değerlendirilerek yeni çeşitlerin geliştirilmesine hız verilmelidir. Nitekim burada irdelenen çalışmadan elde edilen kaynaklarla yeni fasulye çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarımız devam etmektedir.

### Kaynaklar

- Akçin A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları:43, Ziraat Fakültesi Yayınları:8, 377 s, Konya
- Anonim, 2011. <http://faostat.fao.org/site/336/DesktopDefault.aspx?PageID=336>
- Anonim, 2011. Artvin Tarım İl Müdürlüğü, <http://artvintarim.gov.tr/menuID=3&page>
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim,2012.<http://www.cografyaegitimi.biz/forum/artvinin-iklimi-ve-bitki-ortusu-t2501.0.html>
- Castineiras L., Esquivel M., Lioiand L. and Hammer K., 1991. Origin, diversity and utilization of the Cuban germplasm of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*, 57:1 – 8.
- Özçelik H. ve Sözen Ö., 2009. Kelkit Vadisi yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) popülasyonlarının toplanması, karakterizasyonu, morfolojik ve agronomik değişkenliklerin belirlenmesi. Proje No: 1080013, 80 s, Ankara
- Sözen Ö. 2012. Kelkit Vadisi ve Artvin İli'nden Toplanan Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarından Teksel Seleksiyon Metodu ile Şeker Tane Tipinde Çeşit Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), 105 s, Samsun

## Bazı Yulaf Genotiplerinin Beta Glukan İçeriğinin Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi

\*Nurgül SARI<sup>1</sup>

Aydın ÜNAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

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

Geliş tarihi (Received): 12.01.2013

Kabul tarihi (Accepted): 22.05.2013

### Öz

Çalışma, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) deneme tarlalarında, 2009-2010 ve 2010-2011 üretim yıllarında iki farklı deneme (YVD-1 ve YVD-2) şeklinde yürütülmüştür. Araştırma materyali olarak her bir denemede 25 genotip yer almıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada yulaf genotipleri beta glukan açısından benzerlik ilişkilerini belirlemek amacıyla, kümeleme analizine tabii tutulmuş ve gruplar arası benzerlik dendogramı üzerinden her iki denemede de gruplar tanımlanmıştır. YVD-1 de yulaf genotipleri beta glukan içeriği yönüyle 4, YVD-2 de 5 ana grup oluşturmuştur. YVD-1 de 9 ve 14, YVD-2 de 18 numaralı genotipin beta glukan içeriklerinin yüksek olduğu saptanmıştır ve ıslah çalışmalarında söz konusu özellik için önemlilik arz etmektedir. Her iki yulaf verim denemesinde de kullanılan standart genotiplerin aynı ana grupta yer alması dikkati çekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yulaf, *Avena sativa* L., beta glukan, benzerlik, kümeleme analizi.

### Beta Glucan Content of Some Oat Genotypes Evaluation of Cluster Analysis

#### Abstract

Study was conducted at the experimental fields of Aegean Agricultural Research Institute (AARI) in 2009-2010 and 2010-2011 years with two trials (OYT-1 and OYT-2). There were 25 genotypes in each trial. Experimental design was completely randomized block design with four replications in the both trials. Cluster analysis was conducted for beta glucan content of oat genotypes. Groups in the cluster dendogram were identified based on similarities. The number of the main groups was 4 and 5 for OYT-1 and OYT-2, respectively. Genotype 9, 14 and 18 had high beta glucan content, one of the important selection criteria for oat breeding, in OYT-1 and OYT-2, respectively. Standard genotypes were in the same group for both yield trials.

**Key words:** Oat, *Avena sativa* L., beta glucan, similarity, cluster analysis.

#### Giriş

Ülkemiz topraklarının yaklaşık 21.4 milyon hektarında tarım yapılabilmektedir. Tarım alanlarımızın nadas alanları hariç 16.3 milyon hektarı tarla tarımına ayrılmıştır. Bu alanın da 12 milyon hektarında tahıl ekimi yapılmaktadır (Anonim 2010a). Buğday, arpa, çavdar, yulaf ve tritikale gibi serin iklim tahıllarının ekim alanları, ülkemiz tahıl ekim alanlarının yaklaşık % 94'ünü oluşturmaktadır. Bu alanın büyük bir kısmında buğday ve arpa, daha az bir alanda ise çavdar, yulaf ve tritikale ekilmektedir. Ülkemizde 2010 yılında yulaf ekim alanı 88.390 hektar, üretim 203.870 ton, ortalama verim ise 231 kg da<sup>-1</sup> olmuştur (Anonim 2010b).

Yulaf, en fazla hayvan yemi olmak üzere insan gıdası, ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Her tür hayvan için kaliteli bir yem olan yulaf tanesi sığır, koyun, ve atların beslenmesinde kullanılmaktadır. Yulafın insan beslenmesinde kullanımı ve kullanım alanları da günümüzde artmaktadır. Yulaf unu, yulaf ezmesi ve kepeği kahvaltılık ürün olarak ve değişik yiyeceklerin içerisinde değerlendirilmektedir. Ayrıca ilaç ve kozmetik sanayinde de kullanım alanlarının artması sebebiyle, özellikle son yıllarda oldukça önem kazanmıştır.

Diğer tahıllar ile karşılaştırıldığında yulafın lif içeriği, yağ ve protein oranının yüksek, mineral maddelerce daha zengin olduğu bildirilmektedir. Yulafın, yüksek lif içeriği ve kalitesinden dolayı kolesterolü ve kan şekerini

düşürdüğü (Ripsin and Kenan 1992), bu nedenle insan beslenmesinde değerli bir gıda olduğu (Anderson and Chen 1986; Shinnich et al. 1991), protein değeri, proteinin hazım olabilirliği ve net protein kullanım oranının yüksek olduğu bilinmektedir (Eggum and Gullord 1983).

Yulafta bulunan nişastasız bir polisakkarit olan ve beta glukan ismi verilen vizkoz, çözünür diyet lifi bileşeninin insanlarda bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve kandaki kolesterol ve kan şekeri seviyelerini düşürdüğü saptanmıştır (Tsikitis et al. 2004; Tiwari and Cummins 2009). Sağlıklı yaşam açısından son derece önemli bir tahıl olan yulafın ülkemizde daha fazla tüketilmesi, tüketim alanlarının çeşitlendirilmesi, bölgelere uygun tescilli yulaf çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Kümeleme analizleri ile genotipler arası benzerlikler çalışılarak, bitki ıslahı programlarında benzer bireylerin kullanılmasından kaçınılmakta ve ıslah programlarının başarısı artırılmaktadır. Yapılan birçok çalışmada yulaf genotipleri AFLP, Ana Bileşenler Analizi ve morfolojik, agronomik özelliklerine göre kümeleme analizi ile gruplanmış genetik çeşitlilikleri çalışılmıştır (Achleither et al. 2004; Buersmayr et al. 2007; Xiang-gian et al. 2010; Lannucci et al. 2011). Lannucci et al. (2011), Akdeniz iklim kuşağına uyumlu yulaf genitörlerinin genel özelliklerini tanımlamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 109 yulaf genotipinde verim ve verim komponentlerini kümeleme analizinde değerlendirerek 9 farklı yulaf grubu belirlemişlerdir.

Bu çalışma ile yulaf materyalinin beta glukan açısından benzerliklerinin belirlenmesi, içeriklerinin tespiti ve yüksek olanların saptanıp ıslah çalışmalarında kullanılması amacıyla yürütülmüştür.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Çalışma, 2009-2010 ve 2010-2011 üretim yıllarında ETAE deneme tarlalarında 2 farklı yulaf verim denemesi (YVD-1 ve YVD-2) ile yürütülmüştür. Araştırma materyali her bir verim denemesindeki 25 genotiptir. YVD-1 de farklı kökenden gelen 20 ileri hat ve 5 standart yulaf çeşidi; YVD-2 de ise 19 ileri hat ve 6 standart yulaf çeşidi kullanılmıştır. Her iki denemedeki hatlar farklıdır. Materyalin kaynağını; ETAE Bitki Genetik Kaynakları

Bölüm Başkanlığınca Ulusal Gen Bankası kanalı ile yurt dışından getirilen materyal oluşturmuştur. Standart olarak kullanılan yulaf çeşitlerini ise Ege Bölgesi sahil kuşağında ekilen bir adet köy çeşidi (Ak yulaf) ve tescilli yulaf çeşitleri olan Apak 2-3, Bozkır 1-5, Checota, Faikbey, Seydişehir ve Yeşilköy330 oluşturmuştur.

2009-10 yılı aylık ortalama sıcaklık (16.6 °C) ve 2010-11 yılı aylık ortalama sıcaklık (15.5 °C) olup, uzun yıllar ortalamasına (15.6 °C) çok yakın gerçekleşmiştir.

2009-10 üretim döneminde, toplam 679.4 mm yağış düşmüş olup, bu miktar uzun yıllar ortalamasının (482.3 mm) üstünde gerçekleşmiştir. 2009-10 üretim sezonunda, toprak hazırlığı ve ekimde herhangi bir problem yaşanmamış olup, deneme ekimi 01 Aralık 2009 tarihinde tamamlanmıştır.

2010-11 üretim döneminde, toplam 795.0 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasının (482.3 mm) oldukça üstünde gerçekleşmiş olup, 2009-10 yılına göre 115.6 mm daha fazla yağış alınmıştır. 2010-11 üretim sezonunda, toprak hazırlığı ve ekimde herhangi bir problem yaşanmamış olup, deneme ekimi 30 Kasım 2010 tarihinde tamamlanmıştır. Hasat dönemi Haziran ayında uzun yıllar ortalamasının (5.3 mm) çok üzerinde (38.6 mm) gerçekleşen yağışlar, bitkilerin hasat olgunluğunu geciktirmiş, hasat 28 Haziran tarihinde tamamlanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının 0-30 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış, alınan bu örneklere ait fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir. Çalışma, 2009-2010 üretim döneminde ETAE 29 numaralı deneme tarlasında killi tınlı bünyeli topraklarda yürütülmüş olup, deneme tarlasının pH düzeyinin hafif alkali, P (fosfor), Fe (demir), Zn (çinko), Mn (mangan) miktarının fakir, K (potasyum) ve Cu (bakır) miktarının yeterli olduğu görülmüştür. 2010-2011 üretim döneminde Enstitünün 21 numaralı deneme tarlasında tınlı bünyeli topraklarda yürütülmüştür. Deneme tarlasının pH düzeyinin hafif alkali, fosfor miktarının orta, potasyum, bakır ve mangan miktarının yeterli, demir ve çinko miktarının fakir olduğu saptanmıştır.

### **Yöntem**

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olup, tekrarlar sayısı dördür. Parsel büyüklükleri 1,2 m x 5 m,

sıra arası mesafe 15 cm' dir. Blokların başında ve sonunda olmak üzere kenar tesiri olarak iki sıra Ak yulaf köy çeşidi kullanılmıştır. Ekimler, ETAE deneme tarlalarında 2009-2010 üretim döneminde 01 Aralık 2009 ve 2010-2011 üretim döneminde 30 Kasım 2010 tarihinde yapılmıştır. Kullanılan tohumluk miktarı bin tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek hesaplanmış olup, m<sup>2</sup> ye 500-550 adet gelecek şekilde uygulanmıştır.

Gübreleme ekimle birlikte dekara 6 kg N (Azot), 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Fosfor), kardeşlenme devresi sonunda ise dekara 5 kg N gelecek şekilde uygulanmıştır. Denemeler sulanmamış olup, 2009-2010 üretim döneminde vejetasyon süresince 679,4 mm, 2010-2011 üretim döneminde 795,0 mm yağış düşmüştür. Hasat 2009-2010 üretim döneminde 21 Haziran 2010, 2010-2011 üretim döneminde 28 Haziran 2011 tarihinde, salkımların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Beta glukun oranı; hasat sonrası her parselden elde edilen tanelerin değirmende öğütülmesi ve hazır kit kullanılarak, AOAC 995.16 metodunun uygulanması ile belirlenmiştir (McCleary and Codd 1991). Çalışmadan elde edilen veriler JMP istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında AÖF (Asgari Önemlilik Farkı) testi kullanılmıştır (Kalaycı, 2005). Yulaf genotiplerinin beta glukun yönünden benzerlik ilişkilerini belirlemek amacıyla kümeleme analizi MİNİTAB-11 paket programı aracılığı ile yapılmıştır (Trumbo 1996).

### **Bulgular ve Tartışma**

Denemelere alınan yulaf hat ve çeşitlerin beta glukun oranına ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 1' de verilmiştir. Hatlar beta glukun oranı açısından her iki denemede ve üretim döneminde de önemli derecede (0.01) farklı bulunmuştur. YVD-1'de, 2009-2010 üretim döneminde ortalama beta glukun oranı % 2.38 olurken, denemede yer alan hatların beta glukun değerleri % 1.69-3.26 arasında gerçekleşmiş ve en düşük beta glukun oranı 7 numaralı hattın, en yüksek beta glukun oranı 14 numaralı hattın elde edilmiştir. Beta glukun değeri bakımından 8 hat deneme ortalaması değerini geçmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin beta glukun oranı % 2.15-2.87 arasında saptanmış olup, en düşük değer Seydişehir, en yüksek değer Bozkır

çeşidinden alınmıştır. 2010-2011 üretim döneminde ortalama beta glukun oranı % 3.15 olurken, denemede yer alan hatların beta glukun oranı % 1.97-4.69 arasında tespit edilmiş ve en düşük beta glukun oranı 25 numaralı hattın, en yüksek beta glukun oranı 9 numaralı hattın elde edilmiştir. Beta glukun değeri bakımından 8 hat deneme ortalaması değerini geçmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin beta glukun oranı % 2.42-3.87 arasında gerçekleşmiş olup, en düşük değer Ak Yulaf köy çeşidinden, en yüksek değer Checota çeşidinden alınmıştır.

YVD-2'de, 2009-2010 üretim döneminde ortalama beta glukun oranı % 2.28 olurken, denemede yer alan hatların beta glukun değerleri % 1.80-2.88 arasında gerçekleşmiş ve en düşük beta glukun oranı 25 numaralı hattın, en yüksek beta glukun oranı 14 numaralı hattın elde edilmiştir. Beta glukun değeri bakımından 9 hat deneme ortalaması değerini geçmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin beta glukun oranı % 1.98-2.50 arasında saptanmış olup, en düşük değer Ak Yulaf köy çeşidinden, en yüksek değer Checota çeşidinden alınmıştır. 2010-2011 üretim döneminde ortalama beta glukun oranı % 2.65 olurken, denemede yer alan hatların beta glukun oranı % 1.44-3.44 arasında tespit edilmiş ve en düşük beta glukun oranı 20 numaralı hattın, en yüksek beta glukun oranı 18 numaralı hattın elde edilmiştir. Beta glukun değeri bakımından 8 hat deneme ortalaması değerini geçmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin beta glukun oranı % 2.90-3.17 arasında gerçekleşmiş olup, en düşük değer Apak, en yüksek değer Yeşilköy 330 çeşidinden alınmıştır.

Cervantes-Martinez et al. (1983), yulafta beta glukun ile ilgili ıslah çalışmalarında, seleksiyonun tane verimini düşürmeden beta glukun içeriğini artırma yönünde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Aman and Graham (1987) yaptıkları çalışmalarında 121 İsveç yulaf örneğinde beta glukun oranını % 2.2-4.2 aralığında değişim gösterdiğini belirlerken, Saastamoinen et al. (1992) ise 485 Finlandiya yulaf örneğinde beta glukun oranının % 3.0-4.5 aralığında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Çalışmamızda iki yıllık ortalama sonuçlara göre YVD-1' de ortalama beta glukun oranı % 2.77, YVD-2' de % 2.47 olarak tespit edilmiştir. Yulaf genotiplerinde beta glukun oranı çeşit, çevre ve yetiştirme şartlarına göre değişmektedir (Zhou et al. 1998; Doehlert et al. 2001; Ajithkumar et al.



2005). Welch and Yong (1980)' e göre çeşit faktörü, çevre şartları (lokasyon, toprak tipi, yağış rejimi, sıcaklık), yetiştirme teknikleri (ekim tarihi, gübreleme, sulama, hasat) ve depolama koşulları (süre ve sıcaklık) yulafta

beta glukan oranını ve kimyasal içeriğini etkilemektedir. Çalışmamızda da beta glukan açısından farklı sonuçlar alınmış olup, bu durumu birçok faktör veya faktörler etkilemiş olabilir.

Çizelge 1. Yulaf çeşit ve hatlarına ait beta glukan oranı değerleri

Table 1. Beta glucan values in oat lines and varieties

Genotip	YVD-1				Genotip	YVD-2			
	2009-2010		2010-2011			2009-2010		2010-2011	
	Beta Glukan Oranı %	Grup.	Beta Glukan Oranı %	Grup.		Beta Glukan Oranı %	Grup.	Beta Glukan Oranı %	Grup.
Ak Yulaf	2.19	L	2.42	KL	Ak Yulaf	1.98	S	3.06	A-D
Bozkır 1-5	2.87	C	3.08	E-I	Apak 2-3	2.13	O	2.90	B-E
Checota	2.50	G	3.87	BC	Checota	2.50	F	3.13	ABC
Faikbey	2.41	H	3.64	B-E	Faikbey	2.17	N	3.10	ABC
Seydişehir	2.15	M	3.26	D-G	Seydişehir	2.10	P	3.08	ABC
6	2.79	E	3.10	E-I	Yeşilköy330	2.03	R	3.17	AB
7	1.69	T	2.55	I-L	7	2.82	C	2.58	EFG
8	2.40	H	3.09	E-I	8	2.35	H	3.17	AB
9	3.23	B	4.69	A	9	2.58	E	2.81	B-E
10	1.77	S	2.67	H-K	10	2.07	Q	3.17	AB
11	1.93	P	3.57	C-F	11	2.28	J	2.36	FGH
12	2.26	K	3.74	BCD	12	2.58	E	2.58	EFG
13	2.13	N	4.15	AB	13	1.97	T	1.87	J
14	3.26	A	3.57	B-F	14	2.88	A	2.91	B-E
15	1.79	R	2.60	IJK	15	2.26	K	2.65	D-G
16	2.03	O	3.02	F-J	16	2.33	I	2.73	C-F
17	2.32	I	3.12	E-I	17	2.22	L	2.30	GHI
18	2.82	D	3.25	D-H	18	2.71	D	3.44	A
19	2.28	J	2.38	KL	19	1.98	S	1.96	HIJ
20	1.82	Q	2.70	G-K	20	1.99	S	1.44	K
21	2.33	I	3.12	E-I	21	2.46	G	1.96	HIJ
22	2.82	D	3.51	C-F	22	2.18	M	1.90	IJ
23	2.83	D	3.20	D-H	23	2.85	B	3.07	ABC
24	2.29	J	2.49	JKL	24	1.84	U	2.11	HIJ
25	2.54	F	1.97	L	25	1.80	V	2.80	B-E
Ortalama	2.38	-	3.15	-	Ortalama	2.28	-	2.65	-
DK (%)	0.16	-	8.99	-	DK (%)	0.32	-	4.13	-
AÖF(0,05)	0.14**	-	0.58**	-	AÖF(0,05)	0.012**	-	2.26**	-

### Kümeleme Analizi

Denemelerde yer alan yulaf genotiplerinin beta glukan açısından benzerliklerini belirlemek amacıyla, iki yıllık ortalamalar üzerinden (2009-10 ve 2010-11), kümeleme analizine tabi tutulmuş ve gruplar arası benzerlik dendogramları Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

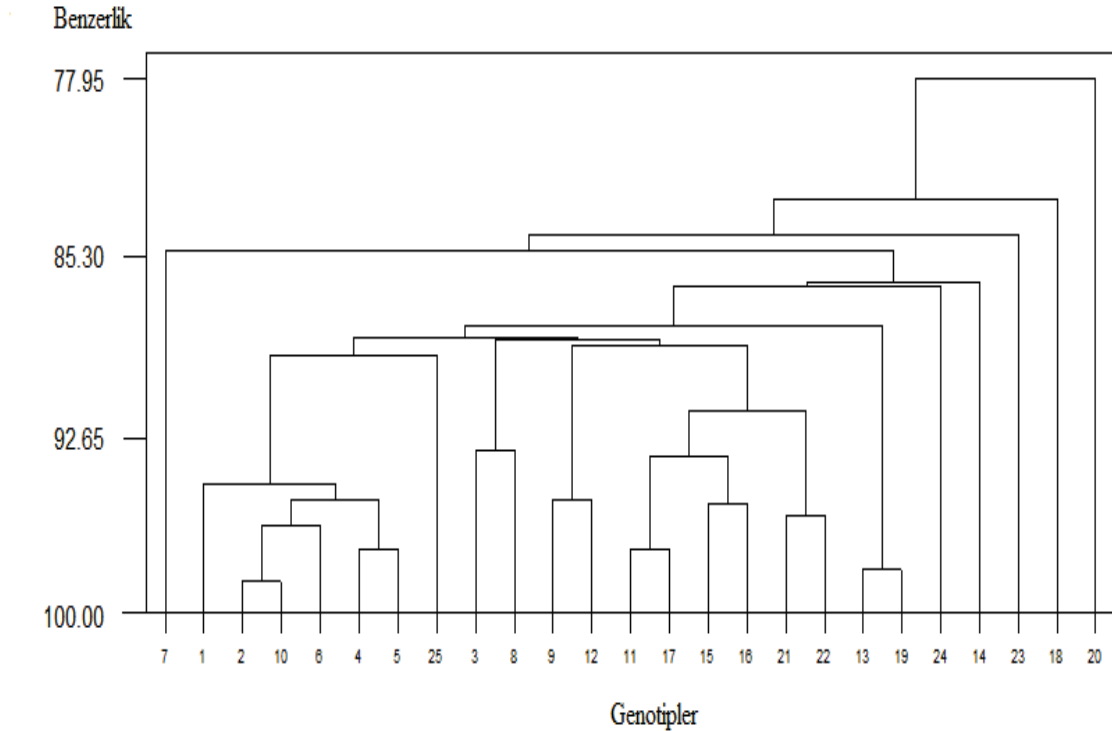
Şekil 1 incelendiğinde YVD-1 yulaf materyali % 77.95 oranında benzerlik, % 22.05 oranında da farklılık göstermekte olup, yulaf genotipleri beta glukan açısından 4 ana grup oluşturmuştur. 1. grupta 20, 2. grupta 18 ve 3. grupta 23 nolu genotip yer almaktadır. 4. ana grubun ise 9 farklı alt kümeye ayrıldığı söylenebilir. 4(1) grubunda 7, 4(2) grubunda 1, 2, 10, 6, 4 ve 5, 4(3) grubunda 25, 4(4)

grubunda 3 ve 8, 4(5) grubunda 9 ve 12, 4(6) grubunda 11, 17, 15, 16, 21 ve 22, 4(7) grubunda 13 ve 19, 4(8) grubunda 24 ve 4(9) grubunda 14 nolu genotipin yer aldığı görülmektedir. YVD-1 denemesinde kullanılan standart çeşitlerden Bozkır 1-5 (2), Faikbey (4), Seydişehir (5) ve Ak Yulaf (1)' in aynı grupta (4,2) yer alması dikkat çekicidir. 24 örneğin içinde 18 numaralı genotipin kendi başına bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir. 4(5) alt kümesinde yer alan 9 nolu genotip (% 3.96) ve 4(9) alt kümesinde yer alan 14 nolu genotip (% 3.42) yüksek beta gluklan içerikleri yönünden dikkati çekmektedir.

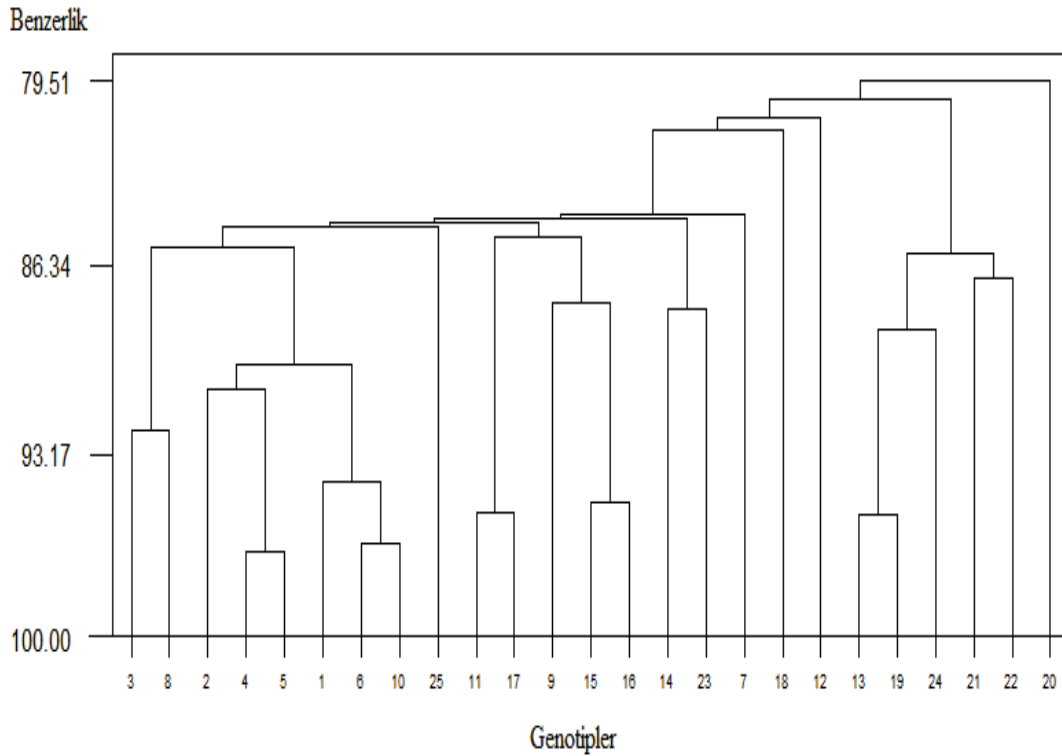
Şekil 2 incelendiğinde YVD-2 yulaf materyali % 79.51 oranında benzerlik, % 20.49 oranında da farklılık göstermektedir. % 20.49 farklılığa göre yulaf genotipleri beta gluklan açısından 5 ana grup oluşturmuştur. 1. grupta 20 nolu genotip, 2. grupta 13, 19, 24, 21 ve 22 nolu genotipler, 3. grupta 12 ve 4. grupta 18 nolu genotip yer almaktadır. 5. grup

daha az farklılıkta 7 alt kümeye ayrılmıştır. Buna göre, 5(1) grubunda 3 ve 8, 5(2) grubunda 2, 4, 5, 1, 6 ve 10, 5(3) grubunda 25, 5(4) grubunda 11 ve 17, 5(5) grubunda 9, 15, 16, 5(6) grubunda 14 ve 23, 5(7) grubunda 7 nolu genotip yer almaktadır. YVD-1 yulaf materyaline benzer olarak YVD-2 materyalinde de Ak Yulaf, Apak 2-3 (2), Yeşilköy 330, Faikbey ve Seydişehir genotipleri 5(2) alt kümesinde yer almışlardır. En yüksek beta gluklan oranına (% 3.08) sahip olması yönüyle 18 numaralı genotip dikkati çekmektedir ve ıslah çalışmalarında söz konusu özellik için önemlilik arz etmektedir.

Her iki yulaf verim denemesinde de kullanılan standart genotiplerin aynı ana kümede yer alması Achleithner et al. (2004) tarafından da açıklandığı gibi, aynı ıslah programından veya aynı genetik yapıya sahip genotiplerin benzer gruplarda olması ile açıklanabilir.



Şekil 1. YVD-1 yulaf genotiplerinde gruplar arası benzerlik dendogramı (2009-10, 2010-11)  
Figure 1. Between the groups similarity dendrogram of oat genotypes in OYT-1 (2009-10, 2010-11)



Şekil 2. YVD-2 yulaf genotiplerinde gruplar arası benzerlik dendogramı (2009-10, 2010-11)  
Figure 2. Between the groups similarity dendrogram of oat genotypes in OYT-2 (2009-10, 2010-11)

## Sonuç

Yulaf genotiplerinin beta glukan değerlerinin belirlendiği ve kümeleme analizine tabii tutulduğu bu çalışmada, gruplar arası benzerlik dendogramı esas alınarak, iki yıllık ortalamalar üzerinden, her iki denemede de gruplar tanımlanmıştır. YVD-1' de 4 ana grup oluşmuş ve 18 numaralı genotipin kendi başına bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir. 9 (% 3.96) ve 14 nolu genotipler (% 3.42) yüksek beta glukan içerikleri yönünden dikkati çekmiştir. YVD-2' de yulaf genotipleri 5 ana grup oluşturmuştur. En yüksek beta glukan oranı (% 3.08) 18 nolu materyalde tespit edilmiştir. Her iki denemede de söz konusu materyal beta glukan açısından önemlilik arz etmektedir.

Bu çalışma ile çok sayıda yulaf genotipi beta glukan açısından incelenmiş, içerikleri tespit edilip yüksek olanları saptanmıştır. Ayrıca bu konuda yapılacak ıslah programlarında benzer bireylerin kullanılması önlenecek ve böylece ıslah programlarının başarısı artırılabilir.

## Kaynaklar

- Achleitner A., Tinker N.A., Zechner E. and Buerstmayr H., 2008. Genetic diversity among oat varieties of world wide origin and associations of AFLP markers with quantitative traits. *Theor. Appl. Genet.*, 117(7):1041-53
- Aman P. and Graham H., 1987. Analysis of total and insoluble mixed-linked(1-3), (1-4)-  $\beta$ -D-glukans in barley and oats. *Journal of the Agricultural and Food Chemistry*, 35, 1:704-9
- Ajithkumar A., Andersson R. and Aman P., 2005. Content and molecular weight of extractable B-glukan in American and Swedish oat samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53:1205-1209
- Anderson J.W. and Chen W.L., 1986. Cholesterol-lowering properties of oat products. In: Webster FH (ed), *Oat chemistry and technology*. American Association of Cereal Chemists, pp.309-333
- Anonim, 2010a. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Tarla Ürünleri Üretim Miktarları, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.12.2012)

- Anonim, 2010b. Türkiye yulaf ekiliş-üretim-verim ve TMO alımları, <http://www.tmo.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.12.2012).
- Buerstmayr H., Krenn N., Stephan U., Grausgruber H. and Zechner E., 2007. Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. *Field Crops Res*, 101: 341-351
- Cervantes-Martinez C.T., Frey K.J., White P.J. and Holland J.B., 2002. Correlated responses to selection for greater  $\beta$ -glukan content in two oat populations. *Crop Sci.*, 42:730-738
- Doehlert D.C. and McMullen M.S., 2003. Identification of sprout damage in oats. *Cereal Chemistry*, 80:608-612
- Eggum B.O. and Gullord M., 1983. The nutritional quality of some oat varieties cultivated in Norway. *Qual Plant-Plant Food Hum Nutr.*, 32:6773
- Kalaycı M., 2005. Örneklerle JUMP Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Metodları. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları:21, Eskişehir
- Lannucci A., Codianni P. and Cattivelli L., 2011. Evaluation of Genotype Diversity in Oat Germplasm and Definition of Ideotypes Adapted to the Mediterranean Environment. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy. Article ID 870925.
- McCleary B.V. and Codd R., 1991. Measurement of (1-3) (1-4)- $\beta$ -D-glucanin barley and oats: a streamlined enzymic procedure. *J. Sci. Fd. Agric.*, 55:303-312
- Ripsin C.M. and Kenan J.M., 1992. The effect of dietary oat products on blood cholesterol. *Trends Food Sci. Technol.*, 3:137-141
- Saastamoinen M., Plaami S. and Kumpulainen J.A.I., 1992. Genetic and environmental variation in B-glucan content of oats cultivated or tested in Finland. *Journal of Cereal Science*, 16:279-90
- Shinnich F.L., Mathews R. and Ink S., 1991. Serum cholesterol reduction by oats and other fiber sources. *Cereal Foods World*, 36:815-821
- Tiwari U. and Cummins E. 2009. Simulation of the factors affecting beta-glucan levels during the cultivation of oats. *Journal of Cereal Science*, 1-9
- Trumbo, B.E., 1996. Minitab Release 11 for Windows. Department of Statistics, CSU Hayward, Hayward CA, 94542
- Tsikitis V.L., Albina J.E. and Reichner J.S., 2004.  $\beta$ -glucan affects leukocyte navigation in a complex chemotactic gradient. *Surgery*, 2:384-9
- Welch R.W. and Young Y.Y., 1980. The effects of variety and nitrogen fertiliser on protein production in oats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 31:541-548
- Zhang Xiang-gian, Liu Jing-hui, Qi Bing-jie, Guo Xiao-xia and Jiao Wei-hong. 2010. Cluster diversity analysis of the main agronomic traits in oat.
- Zhou M.X., Roberts G.L., Roberts G.L, Robards K., Glennie-Holmes M. and Helliwell S., 1998. Effects of sowing date, nitrogen application and sowing rate on oat quality. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49:845-851

## Ekmeklik Buğday Ununda Ekmek Hacmi ile Bazı Fizikokimyasal ve Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Tespiti

\*Mehmet ŞAHİN  
Berat DEMİR

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK  
Hande ÖNMEZ

Seydi AYDOĞAN  
Seyfi TANER

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): mehmetshahin222@yahoo.com

Geliş tarihi (Received): 05.01.2013

Kabul tarihi (Accepted): 14.05.2013

### Öz

Bu çalışmada materyal olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çalışma programlarındaki genotipler kullanılmıştır. Denemeler Konya merkez lokasyonunda yürütülmüş olup, 2011-2012 yetiştirme sezonunda 224 hat 90 çeşit olmak üzere toplam 314 genotipte analiz yapılmıştır. Ekmeklik buğday ticaretinde son ürün kalitesinin tespiti kalite ve fiyatlandırma açısından önemlidir. Bu çalışmada ekmek hacmi ile bazı fiziksel ve fizikokimyasal testler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ekmek hacmi ile önemli korelasyona sahip özellikler arasındaki regresyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Basamaklı regresyon analizinde ise ekmek hacmi ile sertlik, bin tane ağırlığı, farinograf gelişme süresi, farinograf su absorpsiyonu, miksograf pik yüksekliği, miksograf stabilitesi ( $p<0.01$ ), miksograf pik alanı ve toplam alan arasındaki regresyon eşitliği istatistiki olarak ( $p<0.05$ ) seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bu parametrelerden seleksiyon kriteri olarak etkili bir şekilde yararlanılabileceği belirlenmiştir. Ekmeklik buğday ticaretinde bu özelliklerin belirlenmesi ekmek hacminin tahmin edilmesinde yararlı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, ekmek hacmi, farinograf, ekstensograf, miksograf

### Determination of Relationships between Bread Volume and Some Physicochemical and Rheological Properties of Bread Wheat Flour

#### Abstract

In this study, genotypes in bread wheat breeding program of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute were used as the material. The experiments carried out in Konya location in 2011-2012 growing season and 224 lines, 90 varieties as a sum of 314 genotypes were analyzed. Determination of end product quality is important for trade of bread wheat. In this study, relationships between bread volume and some physical and physicochemical tests were examined. Regression relationships were found significant between bread volume and properties that have a significant correlation between the volume of bread. In cascading regression analysis, regression equation of bread volume between hardness, thousand kernel weight, farinograph development time, farinograph water absorption, mixograph peak height, mixograph stability were found at the significant level of ( $p<0.01$ ) and mixograph peak area and total area were found at the significant level of ( $p<0.05$ ) statistically. These parameters can be successfully used as a selection criteria for wheat breeding programs. Determination of these properties will be useful for predicting bread volume in bread wheat trade.

**Keywords:** Bread wheat, bread volume, farinograph, extensograph, mixograph

#### Giriş

Buğday kalitesi; genetik olarak kalite potansiyeli yüksek çeşide bağlı olarak değişimle birlikte yağış, yağışın dağılımı sıcaklık gibi iklim koşullarına bağlı olarak aynı yıl içerisinde önemli düzeyde değişime uğramaktadır. Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarının temel amacı, yüksek verimli hastalıklara dayanıklı ve sanayici ve tüketicilerin talep ettikleri özellikleri karşılayan genotiplerin geliştirilmesidir.

Islah çalışmalarında amaçlanan kalite hedeflerini tutturmak için genetik materyalin kalite analizlerinin hızlı güvenilir bir şekilde yapılıp seleksiyon aşamasında amaçlanan hedef doğrultusunda seçim yapmak başarıya ulaşmada etkili bir yoldur. Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında ekmek hacmi ekmek ağırlığı gibi ekmek özelliklerinin iyi olması nihai hedeftir. Islah edilen genotiplerin bu özelliklerini yansıtan reolojik özelliklerin tespiti önemlidir. Hamurun viskoelastiki yapısı,

fermantasyonda gaz tutma kapasitesi, gluten proteininin özelliğine bağlıdır. Ekmeklik buğday ticaretinde ekmek yapımına uygunluğu belirlenirken reolojik özellikleri ve ekmek hacmi gibi özellikler değerlendirilmektedir.

Unun ekmekçilik kalitesini belirlemede, son ürün özelliklerine göre varyetelerin protein miktarı ve kalitesi, hamur mukavemeti ve yoğurma özellikleri, zedelenmiş nişasta miktarı gibi özellikler etkilidir. Ekmek hacmi ve tekstürü protein miktar ve kalitesine bağlıdır. Aynı protein içeriğine sahip iki unun aynı koşullar altında ekmek yapımında farklı performans göstermesi protein kalitesinin birbirinden farklı olmasından dolayıdır. Farklı formülasyona sahip çok sayıda ekmek çeşidi vardır. Bu nedenle buğday unu kalitesi son ürüne göre tanımlanmalıdır (Carson and Edwards 2009).

Buğday ticaretinde hamurun gelişim ve genişleme özelliklerini değerlendirmek için bazı enstrümanlar kullanılmaktadır. Bunlardan farinograf testi hamurun gelişme zamanı, su

absorbsiyonu, stabilitesi gibi değerleri ölçmektedir. Bu sonuçlar buğday kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer bir cihaz ekstensograf, hamurun elastikiyetini ve uzamaya karşı direncini tespit etmektedir. (McFall and Fowler 2009).

Bu çalışmada Ekmeklik buğday ıslahında genotiplerin kalite özelliklerini belirlemede kullanılan parametrelerin ekmek hacmi ile regresyon ve korelasyon ilişkileri incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çalışma programlarındaki materyal kullanılmıştır. Denemeler Enstitünün Konya merkez arazisinde 2011-2012 yetiştirme sezonunda 224 hat 90 çeşit olmak üzere toplam 314 genotipte analiz yapıpı değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan materyaller

Table 1. Materials are used in trials

Deneme Adı	Açıklama	Sayısı	Hat sayısı	Çeşit sayısı
AYT-RA*	Advanced Yield Traid Rainfed	75	66	9
AYT-IRR *	Advanced Yield Traid Irrigation	75	66	9
SEBVD	Sulu Ekmeklik Bölge Verim Denemesi	20	15	5
KEBVD 1	Kuru Ekmeklik Bölge Verim Denemesi 1	25	19	6
KEBVD 2	Kuru Ekmeklik Bölge Verim Denemesi 2	25	20	5
SEVD	Sulu ekmeklik Verim Denemesi	20	15	5
KEVD	Kuru ekmeklik Verim Denemesi	25	20	5
SKÇD	SKÇD Sulu Kalite Çeşit Denemesi	24	1	23
KKÇD	KKÇD Kuru Kalite Çeşit Denemesi	25	2	23
TOPLAM		314	224	90

\*AYT-RA ve AYT-IRR denemelerinde aynı genotipler yer almıştır. AYT-RA doğal olarak alınan yağışla yetiştirilirken, AYT-IRR, SEVD, SEBVD' de 3 kez su verilmiştir.

Araştırmada genotiplerin, bin tane ağırlığı, Williams et al. (1988), Protein miktarı, AACC 39-10 metoduna göre, Sertlik (Particle size index) ve Kuru gluten Near infrared reflektans spektroskopisi(NIR) cihazı ile analiz edilmiştir. Zeleny sedimentasyon ICC-116 (Anonim 1981)'e göre analiz edilmiştir. Buğday örnekleri AACC metod 26-95'e göre % 14.5 rutubet esasına göre tavlanaarak Brabender Junior marka değirmende 6xx elek kullanılarak öğütülmüş olup elde edilen unlarda reolojik analizler yapılmıştır.

Farinograf analizi Brabender AT model 50 gram karıştırma ünitesine sahip cihaz ile AACC 54-21 (Anonim 1990) metoduna göre yapılmıştır. Farinograf cihazı Brabender

farinograf.Ink yazılımı ile bilgisayar bağlantılı olarak çalışılmıştır. Sonuçlar bilgisayar tarafından hesap edilmiştir. Farinograf analizinde; Farinograf gelişme süresi, Farinograf su absorpsiyonu, Farinograf stabilitesi, Farinograf 10. dakikada yumuşama değeri, Farinograf kalite sayısı değerleri hesap edilmiştir.

Ekstensograf analizleri (Ekstensograf-E, Brabender Germany) AACC 54-10' a göre yapılmıştır. Ekstensograf cihazı Brabender Extensograf.Ink yazılımı ile bilgisayar bağlantılı olarak çalışılmıştır. 300 g una farinograf su absorsiyonuna göre hesaplanan miktarda su ve %2' lik tuz katılarak 5 dakika yoğrulup cihazın fermentasyon kabininde

dinlendirilip 30'ar dakika ara ile analiz edilmiştir. Ekstensograf analizi ile; 30 dakikadaki enerji  $cm^2$ , 60. dakikadaki enerji, 90.dakika enerji, Ekstensograf direnç, Ekstensograf elastikiyet, Ekstensograf maksimum direnç, Ekstensograf oran, Ekstensograf maksimum oran değerleri hesaplanmıştır.

Miksograf analizi AACC 54-40 (Anonim 1990) göre National Mfg.Co. Lincoln. NE miksograf cihazı kullanılarak yapılmıştır. Mixsmart yazılımı ile sonuçlar bilgisayar ortamından alınmıştır. Miksograf analizi ile Miksograf gelişme süresi, Miksograf stabilite, Miksograf pik yüksekliği, Miksograf yumuşama derecesi, Miksograf pik alanı, Miksogram küresi toplam alan değerleri hesaplanmıştır.

Ekmek pişirme denemeleri, katkısız direkt hamur işlemini esas alan (AACC-10/10) ekmek pişirme metodu modifiye edilerek

kullanılmıştır (Elgün ve ark., 2001). 100 gram una % 2 maya, % 1.5 rafine tuz ve farinografta kaldırdığı suyun % 2 fazlası verilerek hamur olgunlaşmaya kadar yoğurulmuştur. Her bir hamur fermantasyon kaplarına konularak % 70 nispi rutubetteki fermantasyon dolabında 30 °C'de 30 dakika dinlendirilip havalandırılmıştır. İkinci kez 30 dakikalık fermantasyon sonunda şekil verilip ekmek pişirme kaplarına konulmuştur son olarak 55 dakikalık fermantasyondan sonra 230 °C deki taş tabanlı pişirme fırınında 25 dakika pişirilmiştir. Ekmek hacmi ise içinde sorgum tohumu bulunan ekmek hacmi ölçme cihazı ile yer değiştirme metoduna göre ölçülüp ve ağırlıkları terazide tartılarak kaydedilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çizelge 2. Analiz edilen örneklerin özelliklerine ait bazı istatistiki değerler

Table 2. Some statistical parameters of analyzed samples

Özellikler	Örnek sayısı	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
BNT	314	29.2	6.7	16.4	49.6
PRT	314	14.0	1.5	10.4	16.9
KGL	314	12.0	2.0	9.0	16.0
SRT	314	52.5	12.1	27.0	73.0
ZLN	314	49	16	13	76
FGS	314	9.2	5.0	1.5	19.6
FSAB	314	63.1	2.9	52.6	70.8
FSTAB	314	14.4	6.5	1.2	58.0
FY10	314	21.7	25.4	0.0	233.0
FQN	314	70.6	71.2	0.0	249.0
MGS	314	3.2	1.4	1.1	11.4
MSTB	314	3.4	1.3	1.1	8.9
MPY	314	72.9	8.8	35.4	93.2
MYUM	314	13.3	6.2	0.0	61.8
MPAL	314	147.7	42.6	48.1	303.8
MTAL	314	373.3	44.7	127.0	601.3
E30	314	123.8	39.4	30.0	243.0
E60	313	137.8	44.9	32.0	246.0
E90	314	141.2	53.4	22.0	407.0
EDR	314	298.3	117.9	86.0	965.0
EELS	314	224.4	38.7	72.0	422.0
EMD	314	468.1	193.2	86.0	1119.0
EOR	314	1.5	1.3	0.4	19.6
EMOR	314	2.3	1.6	0.4	20.2
EHCM	314	480.1	57.9	270.0	590.0
EAGR	314	140.7	5.8	122.9	162.3

BNT: Bintane ağırlığı (g/1000ad.), PRT: Protein miktarı (%), KGL: Kuru gluten miktarı (%), SRT: Sertlik (PSI), ZLN: Zeleny sedimantasyon (ml), FGS: Farinograf gelişme süresi (dakika), FSAB (Farinograf su absorpsiyonu, ml/100g), FSTAB (Farinograf stabilitesi, dakika), FY10 (Farinograf 10. dakikada yumuşama değeri BU, Braubender Unit), FQN (Farinograf kalite sayısı BU), E30 (30 dakikadaki enerji  $cm^2$ ), E60 (60. dakikadaki enerji  $cm^2$ ), E90 (90.dakika enerji  $cm^2$ ), EDR (Ekstensograf direnç BU), EELS (Ekstensograf elastikiyet mm), EMD (ekstensograf maksimum direnç BU), EOR (Ekstensograf oran EDR/EELS), EMOR (Ekstensograf maksimum oran EMD/EELS) MGS (Miksograf gelişme süresi dakika), MSTAB (Miksograf stabilite dakika), MPY (Miksograf pik yüksekliği %), MYUM (Miksograf yumuşama derecesi %/dakika), MPAL (Miksograf pik alanı %Tq(tork)\*min), MTAL (Miksogram küresi toplam alan % Tq (tork)\*min), EHCM: Ekmek hacmi, EAGR: Ekmek ağırlığı (g)

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada 314 adet buğday genotipi analiz edilmiştir. Analiz edilen özelliklere ait

minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 2'de, özellikler arası ilişkilere ait korelasyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Ekmek hacmi ile bazı ekmeklik buğday özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik değerleri

Table 3. Correlation coefficient between bread volume and some bread wheat properties and probability values

Değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon	Örnek sayısı	İhtimal değeri(t)
BNT	EHCM	-0.3127	314	<.0001
PRT	EHCM	0.3926	314	<.0001
KGL	EHCM	0.4388	314	<.0001
SRT	EHCM	-0.2665	314	<.0001
ZLN	EHCM	0.2791	314	<.0001
FGS	EHCM	0.1453	314	<0.009
FSAB	EHCM	0.5189	314	<.0001
FSTAB	EHCM	0.0703	314	0.2139
FY10	EHCM	-0.0632	314	0.2639
FQN	EHCM	-0.0292	314	0.6058
MGS	EHCM	0.0023	314	0.9680
MSTB	EHCM	0.1574	314	<0.005
MPY	EHCM	0.4958	314	<.0001
MYUM	EHCM	0.1141	314	<0.043
MPAL	EHCM	0.1792	314	<0.001
MTAL	EHCM	0.3142	314	<.0001
E30	EHCM	0.0265	314	0.6396
E60	EHCM	0.0376	314	0.5071
E90	EHCM	0.0434	314	0.4432
EDR	EHCM	-0.0305	314	0.5904
EELS	EHCM	0.1294	314	<0.021
EMD	EHCM	-0.0239	314	0.6726
EOR	EHCM	-0.0906	314	0.1092
EMOR	EHCM	-0.1068	314	0.0587
EAGR	EHCM	0.2011	314	0.0003

BNT: Bintane ağırlığı (g/1000ad.), PRT: Protein miktarı (%), KGL: Kuru gluten miktarı (%), SRT: Sertlik (PSI), ZLN: Zeleny sedimentasyon (ml), FGS: Farinograf gelişme süresi (dakika), FSAB (Farinograf su absorpsiyonu, ml/100g), FSTAB (Farinograf stabilitesi, dakika), FY10 (Farinograf 10. dakikada yumuşama değeri BU, Braubender Unit), FQN (Farinograf kalite sayısı BU), E30 (30 dakikadaki enerji cm<sup>2</sup>), E60 (60. dakikadaki enerji cm<sup>2</sup>), E90 (90. dakika enerji cm<sup>2</sup>), EDR (Ekstensograf direnç BU), EELS (Ekstensograf elastikiyet mm), EMD (ekstensograf maksimum direnç BU), EOR (Ekstensograf oran EDR/EELS), EMOR (Ekstensograf maksimum oran EMD/EELS) MGS (Miksograf gelişme süresi dakika), MSTAB (Miksograf stabilite dakika), MPY (Miksograf pik yüksekliği %), MYUM (Miksograf yumuşama derecesi %/dakika), MPAL (Miksograf pik alanı %Tq(tork)\*min), MTAL (Miksogram küresi toplam alan % Tq (tork)\*min), EHCM: Ekmek hacmi, EAGR: Ekmek ağırlığı (g)

Bintane ağırlığı, ortalama 29.2 g en düşük 16.4 en yüksek 49.6 g olarak tespit edilmiştir. Bintane ağırlığı ile ekmek hacmi arasında (-0.3127) negatif ve p<0.0001 düzeyinde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı kalıtsal bir özellik olmakla birlikte çeşit, iklim ve toprak koşulları, tane doldurması sırasındaki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakta kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Tane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden,

cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır (Şahin ve ark. 2004). Orta Anadolu'da ekmeklik buğdaylarda yapılan çalışmalarda protein oranı ile bintane ağırlığı arasında negatif ve önemli ilişki olduğu son yıllarda yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Şahin ve ark. 2011a; 2011b). Ekmek hacmi ile bintane arasındaki negatif ilişki, bintane ağırlığı azaldıkça protein oranının artması ile açıklanabilir. Buğdayın en fazla su tüketiminin olduğu Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında (Aytın 1963) uzun yıllar aylık yağış



ortalamaları sırası ile 32.4, 44.2 ve 24.8 iken, 2012 yılının aynı aylarında sırası ile 9.0, 40.0 ve 8.8 mm yağış alınmıştır (Anonim 2012). Buğdayın en aktif gelişme dönemi olan ve sapa kalkma ile dane doldurma aşamaları olan bu dönemde uzun yıl ortalamalarına göre 43.4 mm daha az yağış alınmıştır. Bu da cılız dane oluşumuna, dolayısı ile de bintane ağırlığının düşmesine neden olmuştur. Genotiplerin protein ortalamaları %14, en düşük %10.4 en yüksek %16.9 olarak belirlenmiştir. Protein oranı ile ekmek hacmi arasında (0.3926) pozitif ve  $p < 0.0001$  düzeyinde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Buğdayda protein oranı, ticarete ve un kalitesinin tespitinde yaygın olarak kullanılan önemli bir kriterdir. Protein miktarı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kriterlerdir. Hruskova et al. (2006) yaptıkları çalışmada ekmek hacmi ile protein oranı arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Zeleny sedimentasyon değeri açısından en düşük 13 ml en yüksek 76 ml ortalama ise 46 ml olarak tespit edilmiştir. Zeleny sedimentasyon değeri ile ekmek hacmi arasında (0.2791) pozitif ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hamurun reolojik özelliklerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan Zeleny sedimentasyon değeri ile ekmek hacmi arasında önemli ilişki bulunmuştur. Protein ve gluten miktarı gibi kriterler daha çok çevreden etkilenirken Zeleny sedimentasyon değeri kalıtım etkisi altında olup, daha çok çeşitten etkilenmektedir. Ekmeklik buğdayda yapılan bir araştırmada, Zeleny sedimentasyon değeri ile ekmek hacmi ve alveogram W değeri arasında önemli pozitif korelasyon değerleri elde edilmiştir. Bu ilişki iyi kaliteli çeşitlerde (Bezostaya vb.) yüksek iken düşük kaliteli çeşitlerde (Gerek 79 vb.) daha az bulunmuştur (Atlı 1987).

Sertlik değerleri Particle Size Index cinsinden hesaplanmış olup değerler sıfıra yaklaştıkça sertlik artmakta 100'e yaklaştıkça yumuşaklık artmaktadır. Ortalama sertlik değeri % 52.5 olurken en düşük % 27, en yüksek %73 olarak belirlenmiştir. Sertlik değeri ile ekmek hacmi arasında (-0.265) negatif ve  $p < 0.0001$  seviyesinde önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Tanede sertlik arttıkça ekmek hacminde arttığı belirlenmiştir. Sert buğdayların protein miktarları yüksek ve gluten kalitesinde ekmek yapımına elverişlidir (Elgün ve Ertugay 1995). Sert buğdayların yumuşak buğdaylara oranla su absorpsiyonu

ve ekmek hacmi yüksek un verdikleri saptanmıştır (Elton and Greer 1971).

Farinograf gelişme süresi ortalama 9.2 dk. en düşük 1.5 dk., en yüksek 19.6 dk. olarak bulunmuştur. Farinograf gelişme süresinin yüksek olması hamur mukavemetinin yüksek olduğunu gösterir ve fırıncılar tarafından istenen bir özelliktir. Farinograf gelişme süresi ile ekmek hacmi arasında korelasyon katsayısı (0.1453) pozitif ve  $p < 0.0099$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Barak et al. (2012) yaptıkları çalışmada Farinograf gelişme süresi ile spesifik ekmek hacmi arasında 0.592 korelasyon katsayısı olduğunu belirtmişlerdir.

Farinograf su absorpsiyonu ortalama % 63.1, en düşük % 52.6, en yüksek % 70.6 olarak tespit edilmiştir. Farinograf su absorpsiyonu yüksek olması arzu edilen bir özelliktir. Farinograf su absorpsiyonu ile ekmek hacmi arasında yüksek (0.5189) ve  $p < 0.0001$  düzeyinde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aydoğan ve ark. (2012) ekmeklik buğdayda reolojik özellikler arasındaki ilişkileri incelemiş oldukları bir çalışmada farinograf su absorpsiyonunun %56.40-64.20, stabilite değerinin 1.40-4.65 dk., gelişme süresinin 2.15-4.25 dk. arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Reolojik özellikler arasında önemli korelasyonlar tespit etmişlerdir.

Farinograf stabilitesi ortalama 14.4 dakika, en düşük 1.2 dakika, en yüksek 18 dakika olarak tespit edilmiştir. Farinograf stabilitesinin de yüksek olması sanayici tarafından arzu edilen bir özellik olmasına karşın ekmek hacmi ile arasında ilişki önemsiz bulunmuştur. Farinograf 10. dakikadaki yumuşama değeri ve farinograf kalite sayısı ile ekmek hacmi arasında korelasyon katsayısının önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Miksograf gelişme süresi ortalama 3.2 dk., en düşük 1.1 en yüksek 11.4 dk., olarak tespit edilmiştir. Hamurun yoğrulmaya karşı toleransının yüksek olması istendiğinden bu değerinde yüksek olması arzu edilen bir durumdur. Ekmek hacmi ile miksograf gelişme süresi arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Miksograf stabilite değeri ortalama 3.4, en düşük 1.1, en yüksek 8.9 olarak tespit edilmiş olup ekmek hacmi ile arasında (0.1574) korelasyon katsayısı ve  $p < 0.005$  seviyesinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Miksograf stabilite değerinde hamurun yoğrulmaya karşı direncini gösterdiğinden ekmeklik buğdaylarda yüksek olması arzulanan bir özelliktir. Miksograf pik yüksekliği ortalama % 72.9, en

düşük % 35.4, en yüksek % 93.2 olarak tespit edilmiştir. Ekmek hacmi ile miksograf pik yüksekliği arasında (0.4958) korelasyon katsayısı ve  $p < 0.0001$  seviyesinde önemli ilişki belirlenmiştir. Ekmek hacminin tahmin edilmesinde miksograf pik yüksekliği önemli bir özellik olarak gözükmemektedir. Miksograf yumuşama değeri ile ekmek hacmi arasında (0.1141) korelasyon katsayısı ve  $p < 0.0434$  seviyesinde önemli ilişki tespit edilmiştir. Miksograf pik alanı ortalama 147.7, miksograf toplam alan ortalama 373 olup, Miksograf pik alanı ve miksograf toplam alan ile ekmek hacmi arasındaki korelasyon katsayısı (0.1792 ve 0.3142) istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Ekstensograf cihazı ile elde edilen sonuçlardan 30. dakikadaki enerji (E30), 60. dakikadaki enerji (E60), 90 dakikadaki enerji (E90), ekstensograf direnç, ekstensograf elastikiyet değerleri Çizelge 2' de gözükmemektedir. Ekstensograf özelliklerinden sadece ekstensograf elastikiyet

ile ekmek hacmi arasındaki korelasyon  $p < 0.0218$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Diğer ekstensograf özellikleri ile ekmek hacmi arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Ekmek hacmi ile önemli korelasyon katsayısına sahip özellikler arasındaki regresyon incelenmiştir ve önemli olanlar Çizelge 4'de gösterilmiştir. En yüksek determinasyon katsayısına sahip olan regresyon eşitliği farinograf gelişme süresi ( $R^2=0.269$ ) ve miksograf pik yüksekliğinde ( $R^2=0.247$ ) belirlenmiştir. Ekmek hacmi ile önemlilik arz eden özellikler arasında basamaklı regresyon analizi yapılmış ve bu özelliklerden sertlik, bintane, zeleny sedimantasyon, farinograf gelişme süresi, farinograf su absorpsiyonu, miksograf pik yüksekliği, miksograf stabilite ve miksograf pik alanı regresyon katsayıları önemli bulunmuş olup determinasyon katsayısı (0.475) olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Ekmek hacmi ile önemli korelasyona sahip özellikler arasındaki regresyon ilişkisi

Table 4. Regression relationship between bread volume and it's significant properties

EHCM=559.20-2.705**BNT	$R^2=0.097$
EHCM=268.20+15.15**PRT	$R^2=0.154$
EHCM=420.13+1.221**ZLN	$R^2=0.077$
EHCM=547.19-1.28**SRT	$R^2=0.071$
EHCM=464.50+1.69**FGS	$R^2=0.269$
EHCM=178.48+10.43**FSAB	$R^2=0.024$
EHCM=242.52+6.84**MSTAB	$R^2=0.024$
EHCM=242.52+3.26**MPY	$R^2=0.247$
EHCM=444.11+0.243**MPAL	$R^2=0.032$
EHCM=328.04+0.40**MTAL	$R^2=0.098$
EHCM=436.59+0.19**EELS	$R^2=0.016$
EHCM=233.9-1.78**SRT-2.14**BNT+1.099**ZLN+1.83**FGS+4.03**FSAB +1.18**MPY+5.44**MSTB*-0.23**MPAL	$R^2=0.475$

\*:0.05, \*\*:0.01 düzeyinde önemli

## Sonuç

Ekmeklik buğday özelliklerinden bintane ağırlığı, protein oranı, Zeleny sedimantasyon, sertlik ile ekmek hacmi arasında önemli korelasyon belirlenmiştir.

Farinograf özelliklerinden farinograf gelişme süresi ve farinograf su absorpsiyonu ile ekmek hacmi arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur. Farinograf stabilitesi ve yumuşama derecesi ile ekmek hacmi arasındaki korelasyon önemsiz olmuştur.

Miksograf gelişme süresi, stabilitesi, pik yüksekliği, pik alanı, toplam alan ve yumuşama derecesi ile ekmek hacmi

arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur. Ekstensograf elastikiyeti ve ekstensograf maksimum oranı ile ekmek hacmi arasındaki korelasyonun zayıf olduğu belirlenmiştir. Ekstensograf 30, 60, 90 dakikadaki enerji değerleri ve direnç ile ekmek hacmi arasındaki korelasyonun önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Ekmek hacmi ile önemli korelasyona sahip özellikler arasındaki regresyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Basamaklı regresyon analizinde ise sertlik, bintane ağırlığı, farinograf gelişme süresi, farinograf su absorpsiyonu, miksograf pik yüksekliği, miksograf stabilitesi, miksograf pik alanı arasındaki regresyon eşitliği istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bu parametrelerden seleksiyon kriteri olarak etkili bir şekilde yararlanılabileceği belirlenmiştir. Ekmeklik buğday ticaretinde bu özelliklerin ekmek hacminin tahmin edilmesinde etkili olacağı görülmektedir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1981. Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria
- Anonim, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonim, 2012. Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma İstasyonu Yağış Verileri.
- Atlı A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, s. 443-454
- Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Şahin M., Kaya Y., Koç H., Görgülü M.N. ve Ekici M., 2012. Ekmeklik buğday unlarında alveograf, farinograf ve miksografta ölçülen reolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1):74-82
- Aytın Y., 1963. Kurak Bölgelerimiz Tarla Ziraatı Tekniği. Türkiye Ziraatçılar Cemiyeti Yayınları:1, Ankara
- Barak S., Mudgil D. and Khatkar B.S., 2012. Relationship of gliadin and glutenin proteins with dough rheology. flour pasting bread making performance of wheat varieties. Food Science and Technology,1-7
- Carson G.R. and Edwards N.M., 2009 .Criteria of wheat and flour quality. Wheat chemistry and Technology Editors Khalil Khan and Peter R.Shewry s:108. fourth edition AACC international inc. St.Paula
- Elgün A. ve Ertugay Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları:297, 481 s, Erzurum
- Elgün A., Türker S. ve Bilgiçli N., 2001. Tahıl Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayınları: 2, Konya
- Elton G.A.H. and Greer E.N., 1971. The use of home grown wheat for flour milling. ADAS Quarterly Review. 2:55-94
- Hruskova M., Svec I. and Jirsa O., 2006. Correlation between milling and baking parameters of wheat varieties. Journal of Food Engineering, 77:439-444. www.elsevier.com/locate/jfoodeng
- McFall K.L. and Fowler M.E., 2009. Overview of wheat classification and trade. Wheat Science and Trade edited Brett F.Carver .S:448 Wiley-Blackwell 2121 state Avenue, Ames Iowa 50014-8300, USA
- Şahin M., Göçmen A. ve Aydoğan S., 2004. Buğday ve arpa ıslahında kullanılan kalite kriterleri. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitkisel Araştırma Dergisi, 1:54-60
- Şahin M., Göçmen Akçacık A. ve Aydoğan S., 2011a. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. Anadolu J., of AARI, 21(2):39-48
- Şahin M., Göçmen Akçacık A., Aydoğan S., Taner S. ve Ayrancı R., 2011b. Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20(1):6-11
- Williams P., El-Haramein J.F., Nakkoul H. and Rihawi S., 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. sodium dodecyl sulphate (SDS) sedimentation. P: 13-16 International Center for Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA), Syria

## Türkiye’de Çeltik (*Oryza sativa* L.) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri İle Belirlenmesi

Meral PEŞKİRCİOĞLU<sup>1\*</sup> Harun TORUNLAR<sup>1</sup> Belgin Alsancak SIRLI<sup>1</sup>  
Kadir Aytaç ÖZAYDIN<sup>1</sup> Ali MERMER<sup>1</sup> Mevlüt ŞAHİN<sup>1</sup> Murat Güven TUĞAÇ<sup>1</sup>  
Osman AYDOĞMUŞ<sup>1</sup> Yavuz EMEKLİER<sup>2</sup> Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>3</sup> Süleyman KODAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

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

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): mpekircioglu@tagem.gov.tr

Geliş tarihi (Received): 01.02.2013

Kabul tarihi (Accepted): 20.05.2013

### Öz

Bu çalışmada çeltiğin Türkiye’de yetiştirilebileceği potansiyel alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeltik dünyada ekim alanı, üretimi ve verimi itibarıyla ilk sıralarda yer alan tahıllardandır. Ülkemizde de Marmara, Orta Karadeniz, Orta Kuzey ve Ege bölgesi olmak üzere geniş ekim alanı olan, ekonomik değeri yüksek bir tahıldır. Ülkenin kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasının sağlanması gerektiğinden yola çıkılarak çeltiğin yetiştirme istekleri incelenmiş, altlık haritalar hazırlanarak gerekli sorgulamalar yapılmıştır. Sorgulamalarda ağırlıklı olarak; aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık ile ilgili iklim haritalarında çeltiğin ekolojik istekleri incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’nin iklim ve yükselti veri tabanları, sayısal ortamda, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak bir arada değerlendirilmiş, çeltiğin yetiştirilebileceği alanları gösteren iki sınıflı uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ürün uygunluk, çeltik (*Oryza sativa* L.), coğrafi bilgi sistemleri, potansiyel çeltik alanları

## Determination Of Potential Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivation Areas of Turkey Using Geographic Information System Techniques

### Abstract

The objective of this study was to determine potential rice growing areas of Turkey. Rice is one of the main cereal crop in the world in terms of cultivation area, amount of production and its yield. Rice is grown mainly in Marmara, Mid Black Sea, Mid North and Aegean regions and the rice has also an economically valuable crop in Turkey. Since natural resources of country need to be utilized effectively, the growth requirements of rice were investigated, base maps were prepared and necessary queries were performed. Ecological requirements of rice were evaluated mainly using climatic base maps such as monthly mean, minimum and maximum temperatures. As a result, potential rice growing area map with two suitability classes were obtained by evaluating the digital climate and elevation databases of Turkey via Geographic Information Systems (GIS) techniques.

**Key words:** Crop suitability, rice (*Oryza sativa* L.), geographic information systems, potential rice cultivation areas

### Giriş

Günümüzde hızla değişen pazar koşulları tarımsal üretimin doğru bir şekilde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Tarımsal üretimin planlanması, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB)’nin sağladığı teşviklerin bilimsel ve daha gerçekçi temellere dayandırılması, çeşitli alternatif ürünlere yönlendirilmesi, strateji ve planların oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tarımsal ürünlerin ülkemizdeki en uygun yetiştirme alanlarının hızla belirlenerek üretimlerinin

planlanmasında bilgisayar destekli coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanılması en yaygın uygulamalar arasında yer almaktadır.

Türkiye, uygun coğrafi yapısı ve iklim özellikleri yanında, tarımsal üretimde sahip olduğu çeşit ve üretim potansiyeli ile dünya tarımında önemli bir paya sahiptir. Ülkemizin 2010 yılı çeltik ekim alanı 99.000 ha olarak gerçekleşirken, 860.000 ton çeltik üretilmiş ve dekara verim ortalaması ise, 869kg olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2010). Ülkemiz birçok üründe kendine yeterli ülkeler arasında yer alırken, çeltik üretiminde, pirinç tüketim

ihtiyacımızı karşılayamayacak düzeyde olduğundan üretim açığı ithalat ile kapatılmaya çalışılmakta olup, 2010 yılında 535.106 ton çeltik ithal edilmiş ve karşılığında 264.540.000 dolar ödeme yapılmıştır. Ülkemizde sulama suyunun sağlanmasındaki zorluklar, çeltik üretim açığımızın kapatılmasındaki en önemli engeller olarak görülmektedir. Ülkemizde çeltikte dünya ortalamasının (420 kg/da) çok üzerinde verim alınmasına rağmen Türkiye ile benzer ekolojide sahip ülkelerin verimleri daha yüksektir (Şahin ve ark. 2005).

Dünya genelindeki nüfus artış hızı bu oranda devam ettiği takdirde, 2030 yılında talebi karşılamak için çeltik üretiminin tüm dünya genelinde olduğu gibi, ülkemizde de %50 oranında artırılması gerekmektedir (FAO 2002). Bunun için verimin artırılması çalışmalarının yanında etkin bir tarımsal planlama kaçınılmaz olacaktır. Teknik, ekonomik ve sosyal avantajlarından dolayı CBS teknolojisi ile, üretilen konulu haritalar ve oluşturulan veri tabanı kullanılarak, çeltik üretiminin planlanması daha ekonomik ve sağlıklı bir şekilde yapılabilecektir.

Ülkemizde, CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak tarımsal ürün uygunluk haritalarının elde edilmesi bölgesel çalışmalarla başlamıştır. Demirbüken ve ark. (1994) Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölgesinde yapılan dünyaca tanınmış Virginia tütününün iklim açısından yetiştirilebileceği alanların CBS ile belirlenmesi amacı ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Özel ve ark. (1998) tarafından Yeşilirmak havzasında yapılan bir çalışmada, 5 ili kapsayan proje alanının doğal, ekonomik ve sosyal parametreleri bilgisayar ortamında incelenmiştir.

Emekler (2002), GAP Bölgesinde sulama durumu, iklim, bitki ve türdeş alanlar konulu çalışmada, tarım ekosistemlerinde bitkilerin ekolojik isteklerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Yıldırım (2002) tarafından, GAP Bölgesi ekosistemine uygun tarımsal ürünler belirlenmiştir. Gündüzoğlu (2004) Batı Anadolu'da zeytin için, Güler ve ark. (2005) Orta Karadeniz bölgesinde potansiyel kanola üretim alanlarının belirlenmesinde toprak, topoğrafya ve iklim verilerinden yararlanılmışlardır.

Çalışmada çeltik için uygunluk alanları üzerinde çalışılırken ağırlıklı olarak iklim istekleri üzerinde durulmuştur. Diğer çalışmalar incelendiğinde çeltiğin iklim isteklerine ilişkin yapılan çalışmalar gelişme

dönemlerine göre ele alınmıştır. Sıcaklık, çimlenme ve fide gelişmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Stansel (1967), yaptığı çalışmada çimlenme ve fide gelişmesinin 15.5 °C civarında çok yavaş başladığı ve 20 °C civarında hızlandığı sonucunu elde etmiştir.

Sürek (2002), 15.5 °C - 36 °C' nin altında ve üstünde olan sıcaklıkların gelişme üzerinde şok etkisi yaparak, gelişme dönemleri için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık isteği tahminlerinde farklılıklar çıkmasına neden olduğunu bildirmiştir. Verim üzerinde 15 °C'nin altındaki sıcaklıkların olumsuz etki yaptığını, maksimum 30 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların da verimi azalttığını tespit etmiştir.

Tozlanma yüksek sıcaklıklarda daha erken olmaktadır. Tozlanma sırasındaki düşük sıcaklıklar boş ve dolmamış tane oranını artırmaktadır. Maksimum 36 °C' den yüksek sıcaklıklarda dölleme olmadığından sterilit oranı artmakta verim düşmektedir. Stake and Yoshida (1978), çeltikte salkım çıkarma devresinin yüksek sıcaklıklara en hassas devre olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bu çalışmada, çeltik bitkisinin yetiştirilmesinde anlamlı bulunan iklim parametresi ile yükselti faktörü ele alınmış ve ArcGis yazılımı kullanılarak yetiştirilmesine uygun potansiyel alanlar belirlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Çalışma Alanı

Türkiye'nin tamamını içine alan çalışma alanı Akdeniz, Karadeniz ve bu iki denizi birbirine bağlayan Boğazlar ile Marmara Denizi ve Ege Denizi ile çevrilidir. Türkiye 36° - 42° Kuzey paralelleri ve 26° - 45° Doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Göller ve adalar dahil kapladığı gerçek alan 814.578 km<sup>2</sup>'dir. Kara parçalarının toplam alanı 770.760 km<sup>2</sup> dir. Ülkenin yarısından fazlası, yükseltisi 1.000 m'yi aşan yüksek alanlardan oluşmaktadır. Türkiye'nin ortalama yüksekliği 1132 m olup yaklaşık üçte biri orta yükseklikteki ovalar, yaylalar ve dağlar, % 10'u da alçak alanlarla kaplıdır. Ülkenin en yüksek noktası, Ağrı Dağı'nın 5.137 m.' ye erişen doruğudur. Başlıca geniş düzlükler Çukurova, Konya Ovası ve Harran Ovalarıdır.

### Veri Toplama

Çalışmada kullanılan Türkiye sayısal veri tabanı; iller, ilçeler, köyler, nehirler, göller haritalarını içermektedir (Ölçek: 1/ 250.000).

Topografik veri olarak 90 m çözünürlüklü sayısal yükseklik verisi olan "SRTM" (Anonim 2007) kullanılmıştır. İklim verileri, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilen ve 1975-2005 yılları arasında kapsayan 264 adet meteoroloji istasyonuna ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), verileridir.

Tablosal veriler; çeltiğin ekolojik istekleri, fenolojik dönemlerine ait gözlemleri ve istatistik bilgileridir. Yazılım olarak iklim yüzey haritalarının elde edilmesinde CLIMAP (Pertziger and De Pauw, 2002); CBS analizleri için "ArcGis 9.3.1", ve "ArcView 3.3" programları ile veritabanının oluşturulmasında "Excel" programı kullanılmıştır.

### Veri işleme ve CBS Analizleri

Çalışmada ana prensipleri itibarıyla FAO (1976, 1985, 2007) ve David (2007) yöntemlerinden yararlanılmıştır. CBS analizlerinde altlık olarak kullanılmak üzere ilk olarak iklim haritalarını üretmek için "Excel" programında aylık ortalama iklim parametreleri veri tabanı düzenlenmiştir. Sayısal yükseklik verisi olarak kullanılmak üzere SRTM verisi proje amacına uygun işlenmiştir. Daha sonra noktasal bazlı iklim verileri ile sayısal yükseklik verisi entegre edilmiştir. Bu amaçla Hutchinson'un (1995) "thin-plate smoothing spline" enterpolasyon metodu ile aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık iklim parametresi haritaları üretilmiştir.

Bunlara ilave olarak çeltik eşik sıcaklığı olan  $10^{\circ}\text{C}$  'ye göre (Anonim 2010b), iklim veri tabanından etkili sıcaklık toplamı (EST) için özel veritabanı düzenlenmiştir. Daha sonra bu veriler işlenerek EST haritası üretilmiştir.

Çeltik için literatür bilgilerine ve uzman tecrübelerine dayanarak sıcaklık, yükselti

açısından çeltik tarımını sınırlayan eşik değerler sorgulanmıştır. Sorgulama sonucu uygun olan ve olmayan bölgeler şeklinde iki sınıflı haritalar üretilmiştir.

Son aşamada her bir parametre için üretilen çeltik uygunluk haritaları "ArcGis" programındaki "Combine" (David 2007) analizi ile bir arada işlenmiştir. Bu işlemde uygun değerler için bir, dışındaki değerler için sıfır olacak şekilde kodlama yapılmış ve 2 sınıflı uygunluk haritası üretilmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle ülkesel ölçekte ele alınan topografya ve uzun yıllar iklim parametreleri ortalaması CBS teknikleri ile incelenerek altlık haritalar elde edilmiştir. İkinci aşamada, üretilmiş olan bu haritalarda çeltik yetiştiriciliği için gerekli iklim ve topoğrafya istekleri ele alınarak sorgulamalar yapılmış ve sonuç olarak ülke bazında çeltik uygunluk haritaları elde edilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Sıcaklık ve gün uzunluğu çeltik bitkisinin gelişmesini etkileyen iki önemli faktördür (Vergada 1970). Bu nedenle sulamanın sorun olmadığı kabul edilerek ağırlıklı olarak çeltiğin sıcaklık isteği üzerinden sorgulamalar yapılmıştır.

Sıcaklık isteği çeltiğin farklı gelişme dönemlerinde farklı eşik değerlere sahip olduğu için literatürlerde (Stansel 1967; Stake and Yoshida 1978; Sürek 2002) bildirilen sınır değerler ve uzman görüşü dikkate alınarak ilgili dönemlerdeki aylar için üretilen aylık ortalama sıcaklık haritaları sorgulanmış ve sınır değerler belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çeltikte Mayıs ayı çimlenme ve fide dönemi için önemli olup  $15^{\circ}\text{C}$  ve üzeri olan bölgeler uygun bulunmuştur. Haziran ayında yeterli sayıda kardeşlenme için ortalama

Çizelge 1. Türkiye'de çeltiğin potansiyel yetiştirme alanları haritası için kullanılan parametreler ve sınır değerleri

Table 1. Parameters and their threshold values for determining potential rice cultivation areas of Turkey

Sıra no	Parametreler	Sınır değerleri
1	Mayıs ayı ortalama sıcaklık	$15^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
2	Haziran ayı ortalama sıcaklık	$17^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
3	Temmuz ayı ortalama sıcaklık	$22^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
4	Ağustos ayı minimum sıcaklık	$15^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
5	Ağustos ayı maksimum sıcaklık	$36^{\circ}\text{C}$ ve altı uygun
6	Etkili sıcaklık toplamı (eşik sıcaklık = $10^{\circ}\text{C}$ )	$1350^{\circ}\text{C}$ gün ve üzeri uygun
7	Yükselti	1000m ve altı uygun

sıcaklık 17 °C ve üzeri sıcaklıkların olduğu bölgeler uygun olarak belirlenmiştir.

Çeltikte düşük sıcaklığa en hassas devre, salkım oluşum devresi ile salkım çıkarma arasındaki dönemdir. Bu devredeki düşük sıcaklıklar başakçık sayısını azaltacağından Temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası incelenmiştir. Temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası da 22 °C sınır alınarak üzeri bölgeler uygun bulunmuştur.

Tane doldurma döneminde düşük sıcaklıklar tane doldurma dönemini uzatır. Tane veriminin artması açısından önemli olan bu parametrede Ağustos ayı minimum sıcaklık haritası sorgulanmış ve 15 °C ve üzeri anlamlı bulunmuştur. Yüksek verim elde etmek için Ağustos ayı maksimum sıcaklık 36 °C üzeri alınmıştır.

Etkili sıcaklık toplamı, çeltikte eşik sıcaklık olan 10 °C (Anonim 2010b) ve üzeri için hazırlanan haritadan sorgulama yapılarak EST 1350 °C olarak belirlenmiştir.

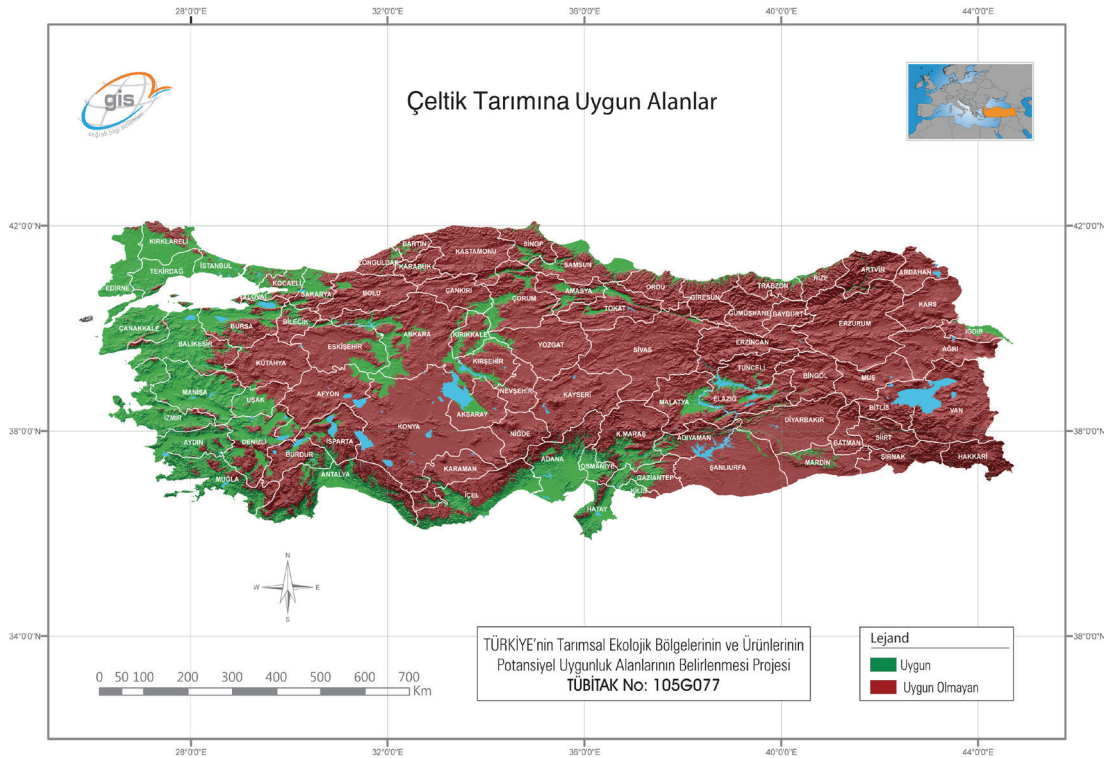
Yükselti veri tabanından yapılan sorgulama ile çeltiğin yetişebileceği en uygun değer 1000m ve altı olarak tespit edilmiştir.

Seçilen parametrelerle yapılan CBS analizleri sonucunda elde edilen ürün uygunluk haritasında (Şekil 1) Doğu

Karadeniz Bölgesi'nden itibaren batıya doğru incelendiğinde Rize, Trabzon, Giresun, illeri ile Orta Karadeniz Bölge'sinden Ordu ilinde deniz kıyısındaki ovalarda oldukça sınırlı bir alan uygun bulunmuştur. Orta Karadeniz bölgesinde başta Samsun'daki Çarşamba ve Bafra ovaları olmak üzere, Batı Karadeniz bölgesinden Sinop ve Kastamonu illeri ile, Yeşilirmak havzası boyunca, Çorum, Tokat, Amasya, Çankırı illerini de içine alan geniş bir alan uygun olarak belirlenmiştir. Uygun bulunan alanlardan Batı Karadeniz'den bir kol da Bartın'dan Bartın çayı ve Yenice ırmağı boyunca Karabük'e uzanmış ve ayrıca Düzce ilinde de ayrı bir bölge uygun olarak çıkmıştır.

Çeltiğin en geniş uygunluk alanı olan bölgelerden birisi olan Marmara Bölgesinde Sakarya'dan başlayan uygun alanın Kocaeli, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ, Edirne, Çanakkale, Bursa (Marmara Denizi boyunca şehrin kuzeyindeki ilçeleri), Bilecik (Sakarya nehri boyunca) ve Yalova illerini içine aldığı belirlenmiştir.

Ege Bölgesinde Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes ovalarındaki Manisa, İzmir, Uşak, Aydın, Muğla, Denizli (1000m' den yüksek kısımlar hariç), illerinin alanları uygunluk sınıfında bulunmuştur.



Şekil 1. Çeltik tarımına potansiyel uygun alanlar haritası  
Figure 1. Potential rice cultivation areas map of Turkey

Akdeniz bölgesinde Antalya ve Mersin'de kıyı şeridindeki ilçeler, Burdur ve Isparta'da göllerin çevresindeki alanlar ve Çukurova bölgesindeki Adana, Osmaniye ve Hatay illeri ve Kahramanmaraş'ın güney kısmındaki ilçeleri uygun bulunan alanlar arasındadır.

Güneydoğu bölgesinde ise Malatya, Elazığ ve Tunceli illerinin Keban Baraj gölü çevresindeki alanlarda; Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır illerinin Atatürk Barajının sulama alanları boyunca uzanan alanlarda ve Mardin ilinde uygun alanlar tespit edilmiştir.

### Sonuç

Bu çalışma sonucunda üretilen haritada ortaya konan potansiyel uygunluk alanlarıyla, mevcut ekim alanları (Anonim 2008; 2010a) arasında büyük oranda uyumun olduğu görülmektedir.

Ülke bazında oldukça geniş bir alan incelenmesi sebebiyle küçük ölçek (1/100 000) kullanılmıştır. Potansiyel alanların ülkenin hangi bölgelerine dağıldığını görmek açısından karar vericilere yardımcı olması için makro planlama haritası olması hedeflenmiştir. İleri aşamada yapılacak çalışmalarda daha detaylı 1/25 000 ve daha büyük ölçeklerin (1/10 000, 1/5000) kullanılması gerekmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, planlandığı 2005 yılı itibarıyla ülke çapında ilk adım çalışması olarak hedefine ulaşmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda hem çeltiğin çeşit bazında incelenmesi, hem de toprak, arazi kullanımı ve sosyo-ekonomik faktörlerin de birlikte ele alınması uygun olacaktır.

### Teşekkür

Bu çalışma "Türkiye'de Tarımsal Ekolojik Bölgelerin ve Ürünlerin Potansiyel Uygunluk Alanlarının Belirlenmesi projesi (Proje no : 1007/105G077)" kapsamında yürütülmüştür. TÜBİTAK' a proje desteği için teşekkür ederiz

### Kaynaklar

- Anonim 2007. <http://srtm.csi.cgiar.org/> (Erişim tarihi: 12.11.2012)
- Anonim 2008. <http://www.taryat.gov.tr/haritalar/harita03.html> (Erişim tarihi 10.12.2012)
- Anonim 2010a. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=45&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13) (Erişim tarihi 15.05.2010)

Anonim 2010b. Reference Manual, Annexes – AquaCrop, January 2010; A-22. [http://www.fao.org/nr/water/docs/aquacrop3\\_1/AquaCropV31Annexes.pdf](http://www.fao.org/nr/water/docs/aquacrop3_1/AquaCropV31Annexes.pdf) (Erişim tarihi: 22.11.2010 .

Demirbükten H., Gemalmaz A., Aztopal H., Çalış N. and Ay A., 1994. Tarımsal amaçlı uygulamalarda arazi çalışmaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, s. 168-180

Emeklier Y., 2002. Tarım Ekosistemlerinde Bitkilerin Ekolojik İstekleri. GAP Bölgesinde Sulama Durumu, İklim, Bitki ve Türdeş Alanlar. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Bölge Projesi. Kalkınma İdaresi Başkanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Kalkınma Planı, s. 75-146.

FAO 2002. Global IPM facility available. <http://faostat.fao.org/>

FAO 1976. A Framework for Land Evaluation . Soil Bulletin 32. FAO, Rome, 72p

FAO 1985. Guidelines: Land Evaluation for Irrigation Agriculture – FAO soils bulletin 55, Rome, 231p

FAO 2007. Land and Water Discussion Paper 6. FAO, Rome, 124p

Güler M., Kara T. ve Dok M., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde potansiyel kanola (*Brassica rapus* L.) üretim alanlarının belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanımı. O.M.U. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1):44-49

Gündüzoğlu G., 2004. Batı Anadolu'da CBC yöntemiyle (zeytin örneğinde) doğal ortam analizi. 3.Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniv., İstanbul, 8 s

Hutchinson M.F., 1995. Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines. Int. J. Geogr. Info. (1995) Systems 9:385-403

Özel M.Ö., Yıldırım H., Alparslan E., Aydöner C., Elitaş S., Kurar H., Çetin M. ve Erkan B., 1998. Yeşilirmak Watershed Development Project (YWDP) Geographical Information Systems Infrastructure: Land Cover/Land Use Mapping via Recent Satellite Imagery. M. Şefik Yeşilsoy, YISARS, International Symposium on Arid Region Soils, September 21-25, Menemen, İzmir

Pertziger F. and De Pauw E., 2002. CLIMAP. An Excel-based software for climate surface mapping. ICARDA, Aleppo, Syria

Sürek H., 2002. Çeltik Tarımı Kitabı. Hasad Yayıncılık



- Şahin M., Ecel M. ve Özgür T., 2005. Karadeniz Koşullarında Geliştirilen Çeltik Çeşit ya da Hatlarının Verim ve Bazı Agronomik Karakterlerinin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 2:957- 962
- Stake T. and Yoshida S., 1978. High temperature-induced sterility in indica rice and flowering Jpn.Jour. Crop. Sci., 47:6-17
- Stansel J.V., 1967. Environmental studies. Rice Jour.70(7):82-84
- Theobald D.M., 2007. Gis concepts and Arcgis methods. Warner College of Natural Resources Colorado State University. 201, 247
- Vergada B.S., 1970. Plant growth and development. University of the Philipinnes College of Agriculture in cooperation with the Internal Rice Research Institute. Rice Production manuel. Losbanos
- Yıldırım Y.E., 2002. GAP bölgesinde Çeşitli Bitkilerin yetiştirilebileceği Alanların Belirlenmesi. GAP Bölgesinde Sulama Durumu, İklim, Bitki ve Türdeş Alanlar. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Kalkınma Planı, s.147-168

## Doğal Olarak Yetişen Kuş Fiği (*Vicia cracca* L.)'nin Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi

Erol KARAKURT

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara  
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): erol\_karakurt@hotmail.com

Geliş tarihi (Received): 05.02.2013

Kabul tarihi (Accepted): 17.05.2013

### Öz

Bu çalışma, Kayseri-Sarız yöresinde mera ve çiftçi tarlalarında doğal olarak yetişen kuş fiği (*Vicia cracca* L.)'nde yapılmıştır. Çalışmada, 50 kuş fiği popülasyonu değişik özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Bitki boyu, ana sap uzunluğu, sap sayısı, yaprakta yaprakçık sayısı, yaprak sap uzunluğu, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, bakla eni ve baklada tane sayısı incelenen özelliklerdir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; kuş fiğinde bitki boyu 28.0-61.0 cm; ana sap uzunluğu 42.0-80.0 cm, sap sayısı 1.0-7.0 adet, yaprakta yaprakçık sayısı 11.0-21.0 adet, yaprak sap uzunluğu 4.0-10.0 cm, bitkide bakla sayısı 6.0-132.0 adet, bakla boyu 25.0-40.3 mm, bakla eni 6.1-9.2 mm ve baklada tane sayısı 1.0-3.0 adet arasında değişim göstermiştir. Varyans analizleri incelenen bütün özellikler açısından popülasyonlar arasında önemli farkların olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayseri, kuş fiği, bitkisel özellikler

### Determination of Some Plant Characteristics in Naturally Grown Bird Vetch (*Vicia cracca* L.)

#### Abstract

This study was carried out in Kayseri- Sarız region where bird vetch (*Vicia cracca* L.) grows naturally in fields and pastures which farmers use to feed animals. In this research 50 bird vetch population obtained from different areas were tested for their some plant characteristics. Plant height, main stem height, number of main branches, leaflet number per leaf, leaf height, number of pods per plant, pod length, seed number per pod were determined. The results of two years of study; plant height changed between 28.0-61.0 cm, main stem height 42.0-80.0 cm, number of main branches 1.0-7.0 number, leaflet number per leaf 11.0-21.0, leaf height 4.0-10.0 cm, number of pods per plant 6.0-132.0, pod length 25.0-40.3 mm, pod width 6.1-9.2 mm, seed number per pod 1.0-3.0 were detected. Analysis of variance showed significant difference among populations analyzed in terms of the whole characteristics.

**Keywords:** Kayseri, bird vetch, plant characteristics

#### Giriş

Fiğ (*Vicia*) türleri, eski yıllardan beri hem yem elde etmek ve hem de yeşil gübre sağlamak amacıyla yetiştirilmektedir. Ayrıca, fiğ unu halk sağlığında ve özellikle kozmetik yapımında kullanılmıştır. Ancak, fiğ tarımının yaygın ve planlı bir şekilde yapılması yenidir. Fiğ, Türkiye'nin önemli yem bitkilerinden olup, gen merkezi konumundadır. Fiğ, Ülkemizde otu ve tanesi için bütün bölgelerde tarımı yapılabilen baklagil yem bitkisidir. Fiğlerin ot verimi, protein oranı ve besleme değerinin yüksek olması yanında toprağın yapısını iyileştirmesi, organik madde miktarını arttırması ve azot sağlaması gibi yararları bulunmaktadır (Elçi ve Açıkgöz 1993; Açıkgöz 2001).

Dünya üzerinde fiğ cinsi içerisinde 150 kadar tür bulunmakta, bunlardan 59 türü Türkiye vejetasyonunda doğal olarak yetişmektedir (Davis 1969; Tosun 1974; Elçi ve Açıkgöz 1993). Dünyada tarımı yapılan tür sayısı 14 kadar olup, Ülkemizde en çok adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) tarımı yapılmaktadır.

Tarımı yapılmamakla birlikte kuş fiği (*Vicia cracca* L.) Anadolu'da doğal olarak yetişmektedir. Bu alanlar biçilerek kurutulmakta ve kaba yem olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca yabani ve bal arıları içinde nektar kaynağıdır (Tamkoç 1999; Tamkoç ve Avcı 2004).

Kuş fiği; çok yıllık, toprak altı sürgünleri ile yayılmış gösteren, geç ilkbaharda çiçeklenen ve hasat olgunluğuna gelen (Temmuz-Eylül) yaprakları sülüklü ve tırmanıcı özellikte, 200

cm'ye kadar boylanabilen bir baklagil yem bitkisidir. Çok taneli baklaya sahip olup, bakla boyu 1.5-2.0 cm, bakla eni ise 0.6-1.0 cm'dir. Taneleri açık kahverengi ve 2.5 mm enindedir. Yaprak sap uzunluğu 6-12 cm, yaprakları 5-10 çift yaprakçıklı, yaprak boyu 1.5-3.0 cm, yaprak eni 0.1-0.6 cm'dir. Uzun saplı, iri ve salkım yapıda 10-30 adet mavimsi-mor çiçekli ve çiçekleri 0.9-1.2 cm uzunluğundadır. 2n:12, 14 ve 28 kromozom sayılarına sahip, tüylü fiğe benzeyen, dağlık meralarda, yol kenarlarında ve tarlalarda yayılış gösteren, yem değeri yüksek bir türdür (Ledingham 1957; Rousi 1961 and 1963; Taylor and Mulligan 1968; Tomkins and Grant 1978; Açıköz 1982; Serin ve ark. 2005).

Artvin yöresinde kuş fiğinin hayvan yemi olarak kullanıldığını ve geçmişte insan gıdası olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Yüksel ve Bozkurt 2009).

Bu çalışmanın amacı; Sarız ilçesi mera ve çiftçi tarlalarında doğal olarak yetişen kuş fiğinin bazı bitkisel özelliklerini belirlemek ve incelenen özellikler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın bitki materyalini Kayseri-Sarız yöresinde doğal olarak yetişen kuş fiği oluşturmaktadır (Şekil 1. ve Şekil 2.).

Sarız ilçesi; Kayseri il merkezinin doğusunda, 123 km. uzaklıkta olup, yüzölçümü 1410 km<sup>2</sup> dir. İlçe; İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgesinin kesiştiği bölümde yer almaktadır. İlçe merkezi genellikle düz alanda kurulmuş olmakla beraber genel olarak dağlık ve engebelidir. İlçe ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Kışları sert ve soğuk, yazları kurak ve serindir. 2010 yılının en düşük hava sıcaklığı Ocak ayında - 18.5 derece, en yüksek hava sıcaklığı Haziran ayında 30.3 derece olarak tespit edilmiştir.

Kuş fiğinde; bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), sap sayısı (adet), yaprakta yaprakçık sayısı (adet), yaprak sap uzunluğu (cm), bitkide bakla sayısı (adet), bakla boyu (mm), bakla eni (mm), baklada tane sayısı (adet) incelenen özelliklerdir (Sabancı 1996).

Değerlendirme ve analizler 50 farklı alanda belirlenen kuş fiğinde her bir alanı temsilen 10 adet bitkide ölçümler yapılmıştır. İki yılın (2009 ve 2010) ortalama değerleri kullanılarak TARIST (ver. 4.01) bilgisayar paket

programında istatistik analizleri yapılmıştır. İncelenen özelliklere ait ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile özellikler arasındaki korelasyon katsayıları belirlenmiştir (Little and Hills 1978; Singh and Chaudhary 1979; Açıköz ve ark. 1994).

### Bulgular ve Tartışma

Kuş fiğinde incelenen özelliklere ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

İncelenen özellikler açısından en yüksek standart sapma sırasıyla bitkide bakla sayısı, ana sap uzunluğu, bitki boyu ve bakla boyu değerleri arasında bulunmuştur.

Kuş fiğinde bitki boyu 28.0-61.0 cm; ana sap uzunluğu 42.0-80.0 cm ve sap sayısı ise 1.0-7.0 adet, yaprakta yaprakçık sayısı 11.0-21.0 adet, yaprak sapı uzunluğu 4.0-10.0 cm, bitkide bakla sayısı 6.0-132.0 adet, bakla boyu 25.0-40.3 mm, bakla eni 6.1-9.2 mm ve baklada tohum sayısı 1.0-3.0 adet arasında değişim göstermiştir. İncelenen özellikler bakımından; kuş fiğinde ortalama değer olarak bitki boyu 43.4 cm; ana sap uzunluğu 60.8 cm, sap sayısı 3.5 adet, yaprakta yaprakçık sayısı 15.5 adet, yaprak sapı uzunluğu 6.4 cm, bitkide bakla sayısı 38.9 adet, bakla boyu 35.1 mm, bakla eni 7.8 mm ve baklada tohum sayısı 1.8 adet olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın bulguları ile bazı kaynaklarda belirtilen bulgular arasındaki farklılıkların kaynağı olarak genotip ve ekolojik farklılıkları ileri sürmek mümkündür.

İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Bitki boyu ile ana sap uzunluğu arasında ( $r=0.937^{**}$ ) olumlu ve önemli ilişki belirlenirken, bakla boyu ( $r=-0.375^{**}$ ) arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir. Ana sap uzunluğu ile bakla boyu ( $r=-0.356^{**}$ ) ve bakla eni ( $r=-0.287^*$ ) arasında olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur. Sap sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında ( $r=0.512^{**}$ ) olumlu ve önemli ilişki belirlenirken, bakla eni ( $r=-0.277^*$ ) ile arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir. Yaprak sapı uzunluğu ile bakla boyu arasında ( $r=-0.300^*$ ), bitkide bakla sayısı ile de bakla boyu ( $r=-0.376^{**}$ ) ve bakla eni ( $r=-0.355^{**}$ ) arasında olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte; bakla boyu ile bakla eni ( $r=0.630^{**}$ ) ve baklada tane sayısı ( $r=0.474^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur.



Şekil 1. Çalışma yürütülen alanda kuru ot amacıyla biçilen kuş fiği yığınları  
Figure 1. Haystack of vetch bird work carried out in the area



Şekil 2. Kuş fiğinde bitki boyu ölçümü  
Figure 2. Plant height measurement in vetch bird

Çizelge 1. Kuş fiği populasyonlarında incelenen özelliklere ait değerler ve istatistiki analizi  
 Table 1. Measured characteristics of values and statistical analysis

Sıra No	Bitki Boyu (cm)	Ana Sap Uzunluğu (cm)	Sap Sayısı (adet)	Yaprakta Yaprakçık Sayısı (adet)	Yaprak Sap Uzunluğu (cm)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bakla Boyu (mm)	Bakla Eni (mm)	Baklada Tane Sayısı (adet)
1	45.0	60.0	4.0	13.0	8.0	59.0	37.8	8.1	3.0
2	43.0	60.0	5.0	15.0	5.0	49.0	38.0	7.6	2.0
3	40.0	60.0	2.0	15.0	5.0	22.0	36.1	8.2	1.0
4	38.0	53.0	5.0	11.0	7.0	44.0	33.2	8.0	2.0
5	39.0	55.0	7.0	15.0	6.0	85.0	35.2	7.5	3.0
6	52.0	65.0	3.0	15.0	6.0	7.0	35.2	8.2	2.0
7	28.0	42.0	5.0	21.0	7.0	64.0	38.1	8.5	3.0
8	43.0	57.0	1.0	19.0	6.0	6.0	36.0	8.3	2.0
9	30.0	45.0	2.0	17.0	7.0	13.0	39.6	8.5	2.0
10	41.0	60.0	4.0	16.0	6.0	32.0	36.5	7.8	2.0
11	41.0	62.0	3.0	17.0	7.0	38.0	35.7	8.0	2.0
12	43.0	65.0	3.0	17.0	9.0	27.0	26.9	6.6	1.0
13	46.0	63.0	3.0	15.0	7.0	45.0	31.5	7.2	1.0
14	42.0	59.0	3.0	15.0	6.0	33.0	34.6	7.6	2.0
15	45.0	62.0	3.0	15.0	7.0	47.0	31.7	8.0	2.0
16	39.0	58.0	5.0	15.0	8.0	37.0	35.6	8.5	1.0
17	35.0	53.0	5.0	12.0	7.0	80.0	31.3	7.4	2.0
18	45.0	67.0	3.0	16.0	8.0	21.0	37.2	6.6	2.0
19	31.0	49.0	6.0	12.0	5.0	22.0	37.8	8.3	1.0
20	31.0	48.0	4.0	15.0	5.0	122.0	31.5	7.0	1.0
21	43.0	69.0	7.0	13.0	7.0	52.0	35.0	6.2	2.0
22	39.0	56.0	3.0	13.0	4.0	21.0	34.8	7.8	1.0
23	36.0	50.0	3.0	16.0	6.0	86.0	34.3	7.7	2.0
24	30.0	45.0	3.0	17.0	6.0	18.0	40.3	8.8	3.0
25	44.0	62.0	3.0	16.0	4.0	33.0	35.6	7.0	2.0
26	42.0	60.0	4.0	19.0	7.0	19.0	35.3	7.9	2.0
27	44.0	60.0	6.0	16.0	10.0	25.0	34.8	7.5	3.0
28	53.0	70.0	3.0	12.0	9.0	27.0	27.9	7.4	1.0
29	45.0	65.0	3.0	16.0	8.0	44.0	36.1	7.4	2.0
30	44.0	65.0	3.0	16.0	6.0	22.0	35.7	7.5	2.0
31	40.0	55.0	2.0	17.0	5.0	17.0	40.2	8.2	3.0
32	48.0	64.0	3.0	17.0	8.0	31.0	37.0	8.3	2.0
33	41.0	55.0	1.0	17.0	6.0	18.0	37.0	8.0	1.0
34	46.0	60.0	3.0	16.0	6.0	8.0	34.7	7.2	1.0
35	48.0	65.0	1.0	13.0	6.0	38.0	36.5	8.6	2.0
36	39.0	57.0	3.0	15.0	5.0	26.0	34.1	8.3	1.0
37	46.0	63.0	2.0	16.0	7.0	23.0	35.0	7.2	3.0
38	42.0	60.0	4.0	15.0	6.0	30.0	37.8	7.6	2.0
39	53.0	70.0	1.0	15.0	4.0	18.0	34.6	7.9	2.0
40	55.0	75.0	6.0	19.0	6.0	86.0	36.9	8.3	2.0
41	61.0	80.0	5.0	15.0	7.0	132.0	25.0	6.1	1.0
42	58.0	75.0	3.0	17.0	6.0	33.0	36.0	8.6	1.0
43	46.0	67.0	3.0	18.0	6.0	7.0	35.0	8.2	1.0
44	44.0	62.0	3.0	17.0	7.0	30.0	34.5	7.6	1.0
45	46.0	66.0	3.0	13.0	5.0	22.0	39.6	9.2	2.0

Çizelge 1'in Devamı  
Table 1. Continued

Sıra No	Bitki Boyu (cm)	Ana Sap Uzunluğu (cm)	Sap Sayısı (adet)	Yaprakta Yaprakçık Sayısı (adet)	Yaprak Sap Uzunluğu (cm)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bakla Boyu (mm)	Bakla Eni (mm)	Baklada Tane Sayısı (adet)
46	45.0	67.0	4.0	15.0	6.0	59.0	38.4	8.3	2.0
47	39.0	50.0	3.0	17.0	6.0	19.0	34.4	8.0	1.0
48	55.0	73.0	4.0	17.0	7.0	23.0	31.0	7.6	1.0
49	52.0	73.0	4.0	14.0	6.0	72.0	34.1	7.7	2.0
50	48.0	60.0	5.0	13.0	5.0	53.0	32.5	6.9	2.0
Ort.	43.4	60.8	3.5	15.5	6.4	38.9	35.1	7.8	1.8
Min.	28.0	42.0	1.0	11.0	4.0	6.0	25.0	6.1	1.0
Max.	61.0	80.0	7.0	21.0	10.0	132.0	40.3	9.2	3.0
S.	7.0	8.1	1.4	2.0	1.3	27.4	3.1	0.6	0.7

S: Standart sapma

Çizelge 2. İncelenen özellikler arası korelasyon katsayıları

Table 2. Correlation coefficients between measured characteristics

İncelenen Özellikler	Bitki Boyu	Ana Sap Uzunluğu	Sap Sayısı	Yaprakta Yaprakçık Sayısı	Yaprak Sapı Uzunluğu	Bitkide Bakla Sayısı	Bakla Boyu	Bakla Eni
Ana sap uzunluğu	0.937**							
Sap sayısı	-0.085	0.002						
Yaprakta yaprakçık sayısı	-0.046	-0.074	-0.219					
Yaprak sapı uzunluğu	0.108	0.144	0.198	0.096				
Bitkide bakla sayısı	0.043	0.079	0.512**	-0.167	0.023			
Bakla boyu	-0.375**	-0.356**	-0.124	0.225	-0.300*	-0.376**		
Bakla eni	-0.219	-0.287*	-0.277*	0.172	-0.219	-0.355**	0.630**	
Baklada tane sayısı	-0.195	-0.223	0.157	0.108	0.115	0.067	0.474**	0.140

P: \* &gt; %5 (r=0.273) ve \*\* &gt; %1 (r=0.354) önemli

### Sonuç

Bu bölge çiftçileri haziran-temmuz ayları içerisinde ot için biçim olgunluğuna gelen kuş fiğini biçmekte kendi hayvanlarının beslenmesinde kullanmakta veya ihtiyacı olanlara satarak değerlendirmektedir. Doğal florada yer alan bu bitki gerekli ıslah ve yetiştirme koşulları ile hayvan beslenmesindeki etkileri tam olarak ortaya konulduğunda iyi bir alternatif baklagil yem bitkisi olabilir. Meralar üzerindeki baskıyı hafifletmek amacıyla yem bitkileri üretimine ağırlık verilmelidir. Bu nedenle florada bulunan baklagil ve buğdaygil yem bitki türleri üzerinde çalışmalar yapılmalı, bölgeye adaptasyon gösterecek çeşitler geliştirilmelidir. Bunun yolu ise; doğal florada bulunan yem bitkisi türlerinin toplanması,

özelliklerinin ortaya konulması ve değerlendirilmesidir. Ayrıca, bu çalışmada ortaya konan istatistik analiz sonuçları ıslahçılar için faydalı olabilir.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Akaş M.E., Moghaddam A.F. and Özcan K., 1994. TARİST. PC'ler için bir agro-istatistik programı. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir
- Açıkgöz E., 1982. Parameters of cold tolerance in common vetch. *Euphytica*, 31:997-1001
- Açıkgöz E., 2001. Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa
- Davis P.H., 1969. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. III, at the University Press, Edinburgh

- Elçi Ş. ve Açıkgöz E., 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve Buğdaygil (*Gramineae*) Yem Bitkileri Tanıtım Kılavuzu. TİGEM, Ankara
- Ledingham G.F., 1957. Chromosome numbers of some Saskatchewan Leguminosae with particular reference to *Astragalus* and *Oxytropis*. *Can. J. Bot.*, 35:657-666
- Little T.M., and Hills F.J., 1978. Agricultural experimentation design and analysis. John Wiley and Sons Inc. Newyork
- Rousi A., 1961. Cytotaxonomic studies on *Vicia cracca* L. and *V. tenuifolia* Roth. I. Chromosome numbers and karyotype evolution. *Hereditas*, 47:81-110
- Rousi A., 1973. Cytotaxonomical studies on *Vicia cracca* L. and *V. tenuifolia* Roth. III. The relation between karyotype and morphology. *Ann. Bot. Fenn.*, 10:89-96
- Sabancı C.O., 1996. Değişik Yörelere Toplanan Fiğlerin (*Vicia sativa* L.) Bazı Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum
- Serin, Y., Zengin H., Tan M., Koç A., Erkovan H.İ., Avcıoğlu R., Soya H., Geren H., Gemici Y., Kendir H., Sancak C., Özarslan Parlak A., Öztekin M. ve Özbay O., 2005. Çayır ve Mera Bitkileri Kılavuzu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara
- Singh, R.K. and Chaudhary B.D., 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, Ludhiana, New Delhi, India
- Tamkoç A., 1999. Fiğ tarımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Sayı: 5, Yıl: 2, Konya
- Tamkoç A. ve Avcı M.A., 2004. Doğadan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarında bazı tarımsal karakterlerin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(34):118-121
- Taylor R.L. and Mulligan G.A., 1968. Flora of the Queen Charlotte Islands. Part 2. Cytological aspects of the vascular plants. *Can. Dep. Agric., Ottawa, Ont. Res. Br. Monogr. No. 4*, 148 pp.
- Tomkins D.J. and Grant W.F., 1978. Morphological and genetic factors influencing the response of weed species to herbicides. *Can. J. Bot.*, 56:1466-1471
- Tosun F. 1974. Baklagil ve Buğdaygil yem bitkileri kültürü. A.Ü.Z.F. Yay. No: 123, Ders Kitapları Seri No: 8
- Yüksel E.E. ve Bozkurt A.E., 2009. Artvin yöresinde doğal olarak bulunan fiğ (*Vicia* sp.) türleri ve bu türlerin yöre halkı tarafından kullanılış biçimleri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay

## Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Araştırılması

Selami YAZAR Ayten SALANTUR\* Bayram ÖZDEMİR M. Emin ALYAMAÇ  
Asuman KAPLAN EVLİCE Aliye PEHLİVAN Kadir AKAN Sinan AYDOĞAN

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA  
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): asalantur@yahoo.com

Geliş tarihi (Received): 06.02.2013

Kabul tarihi (Accepted): 03.05.2013

### Öz

Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarının amacı; yüksek verimli, istenen kalite özelliklerine sahip, özellikle sarı pas hastalığına, soğuğa ve kurağa dayanıklı çeşitler geliştirerek çiftçi ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkıda bulunmaktır. Bu amaçla; ileri ıslah kademelerinden seçilen 20 hat ve 5 standart çeşit İkiçce, Ulaş, Altınova, Gözlü, Malya lokasyonlarında yetiştirilmiştir. Materyalin tane verimi, bin tane ağırlığı, un verimi, protein oranı, zeleny sedimentasyon değeri ile sarı pas hastalığı reaksiyonları yönünden özellikleri belirlenmiştir. 5 lokasyona ait ortalama tane verimi sonuçlarına göre; 11 hat deneme ortalamasının, 16 hat ise standart çeşitlerin ortalamasının üzerinde verim vermiştir. Tane verimi lokasyonlara bağlı olarak değişmiş, en yüksek verim İkiçce, en düşük verim ise Altınova lokasyonundan elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tane veriminde en stabil genotipler 6, 25, 21 numaralı hatlar ile Bezostaja-1 çeşidi olmuştur. 12, 16, 19, 17, 6, 14, 10 ve 20 numaralı hatlar tane verimi bakımından; 2, 12, 15 ve 17 numaralı hatlar ise kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, un verimi, tane protein oranı, zeleny sedimentasyon değeri) bakımından ön plana çıkmıştır. Tane verimi, kalite özellikleri ve sarı pas hastalığına dayanıklılık açısından; 12 ve 17 numaralı hatlar ümitvar bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday ıslahı, tane verimi, protein oranı, zeleny sedimentasyon, sarı pas (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), stabilite

## Assessment of Some Agronomical Characteristics in Bread Wheat Breeding Programs of Central Anatolia Region

### Abstract

The purpose of studies in bread wheat breeding in Central Anatolia Region is to contribute economy of farmer and country by breeding new varieties with high grain yield and quality, resistant to disease especially the yellow rust, cold-and drought-resistant. For this purpose, 20 lines selected from advanced breeding lines and 5 standard varieties were grown in İkiçce, Ulaş, Altınova, Gözlü, Malya. Samples were investigated in terms of grain yield, thousand kernel weight, flour yield, protein content, zeleny sedimentation value and yellow rust disease. According to average grain yield of 5 locations, 11 lines had above average yield of trial, 16 lines had above average yield of standard varieties, too. Depending on the changed locations high grain yield was obtained in İkiçce, while the lowest yield was obtained in Altınova location. According to the result; lines with 6, 25, 21 numbers and Bezostaja-1 standard variety have been the most stable genotypes at grain yield. In terms of grain yield 12, 16, 19, 17, 6, 14, 10 and 20 numbered lines had the highest values. According to quality characteristics (thousand kernel weight, flour yield, grain protein content, zeleny sedimentation value) 2, 12, 15 and 17 numbered lines came to the fore. With regards to grain yield, quality characteristics and yellow rust resistance, 12 and 17 lines were found promising.

**Keywords:** Bread wheat breeding, grain yield, protein content, zeleny sedimentation, yellow rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), stability

### Giriş

Buğday dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemizde birim alandan alınan buğday tane verimi (244.1 kg/da) dünya ortalamasının (299.9 kg/da) altındadır (Anonim 2010). Buğday verimini

dünya ortalamasının üzerine çıkartılabilmesi için, tarım tekniğindeki gelişmelerin kullanılmasının yanı sıra yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin ıslahı büyük önem taşımaktadır.

Değişen tüketici tercihleri doğrultusunda farklı kalite özelliklerine sahip buğdaya olan gereksinim her geçen gün daha da



artmaktadır. Bu güne kadar yapılan buğday ıslahı çalışmalarında, yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesi öncelikli amaç olarak belirlendiğinden, sanayici ve tüketicinin istediği kalite özelliklerine sahip çeşit geliştirilmesi ikinci planda kalmıştır. Son yıllarda değişen tüketici tercihleri ile gelişen buğday ürünleri sanayinin kaliteli ham madde ihtiyacını karşılamak ve ucuz ham madde teminini için buğday ithalatı artmaya başlamıştır. Bu ithalatı mümkün olduğunca aza indirebilmek için istenilen kalite özelliklerine sahip ve verimi yüksek yeni buğday çeşitlerine gereksinim vardır (Erkul 2006).

Buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein miktarı ve kalitesi olduğu, protein miktarının bitkinin genetik potansiyeli, agronomik uygulamalar ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği (Atlı 1985), ancak protein kalitesinin çevresel ve agronomik uygulamalardan fazla etkilenmediği ortaya konmuştur (Borghi et al. 1997; Miadenow et al. 2001). Çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin, yetiştirildikleri lokasyonun iklim ve toprak özelliklerinden etkilendikleri ve çeşit seçimi yapılırken bunlara dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Aydoğan ve ark. 2007).

Yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için ileri kademe hatlarının farklı çevrelerde yetiştirilmesi gerekmektedir. Böylece verim ve kalitenin değişik çevre koşullarındaki değişimi tespit edilerek istenen verim ve kalite özellikleri bakımından stabil olan hatlar çeşit adayı olarak değerlendirilebilir. Aydoğan ve ark. (2008) tarafından Konya koşullarına uygun hat ve çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; mevcut genotiplerin tane verimi, mini SDS sedimantasyonu, kuru gluten değeri ve bin tane ağırlığı üzerine lokasyonlar arası farklılıktan kaynaklanan çevresel faktörlerin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Üretimi fazla yapılan bazı çeşitler tane verimlerinin yüksek olmasına karşın, hastalıklara karşı hassas olabilmekte ya da dayanıklı olarak tescil ettirilen çeşitler ilerleyen zaman içerisinde hastalıklara hassas hale gelebilmektedirler. Dünyada ve ülkemizde buğday tarımını etkileyen en önemli biyotik stres etmenlerinden biri de pas hastalıklarıdır. Buğday pas hastalık etmenleri, ülkemizin buğday üretimi yapılan bütün yetiştiricilik alanlarında görülebilmektedir (Yıldırım ve ark. 1999). Bununla beraber pas hastalıklarının gelişme özellikleri farklı olduğu için bazı pas hastalıkları bazı bölgelerde daha hakim

durumdadırlar. Örneğin sarı pas hastalığı İç ve Doğu Anadolu, kahverengi pas hastalığı; sahil kesimi, Sakarya, Trakya Bölgesi, Güneydoğu Anadolu ve Çukurova'da; kara pas hastalığı Güney, Batı ve İç Anadolu'da yaygındır. Hastalık epidemisinin görüldüğü yıllarda hassas çeşitlerde verim kayıplarının yanı sıra kalite özellikleri de kötü yönde etkilendiği için bu yıllarda hastalıkla mücadele de dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Sarı pas hastalığının oluşturduğu epidemiler sonucu 1991 (Braun and Saari 1992) ve 1998 yılında (Düşünceli ve ark. 1999) İç Anadolu Bölgesinde, 1995 yılında ise Çukurova'da (Düşünceli ve ark. 1996) önemli verim ve kalite kayıplarının ortaya çıktığı bildirilmiştir. Yeni geliştirilecek çeşitler de verim ve kalite kayıplarının önlenmesi ya da en az düzeye indirilmesi bakımından bölge de görülen önemli stres faktörlerine karşı dayanıklı ya da toleranslı olmaları gereklidir. Günümüzde hastalıklarla mücadele de ekonomik ve pratik mücadele yollarından birisi de dayanıklı çeşit geliştirilerek bu çeşitlerin üretimde yer almasının sağlanmasıdır.

Günümüzde üretici, sanayici ve tüketici isteklerini karşılayabilen yüksek verimli, kaliteli ve hastalıklara dayanıklı buğday çeşitlerine olan gereksinim gün geçtikçe artarak devam etmektedir (Konak ve ark. 1999). Bu araştırmanın amacı; Orta Anadolu Bölgesine adapte olmuş, üretimi yapılan çeşitlerden daha kaliteli, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı ya da toleranslı ekmeklik buğday hatları geliştirip, çeşit adayı olabirliklerini tespit etmektir.

## Materyal ve Yöntem

Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında, varyasyon oluşturabilmek için melezleme ıslah yönteminden faydalanılmakta, seçim aşamalarında değiştirilmiş bulk metodu uygulanmaktadır. Değiştirilmiş bulk metodu; ıslahçıların kendi tecrübeleri doğrultusunda erken generasyonlarında (F2-F4) istenilen özelliklere sahip genotipleri seçebilmelerine imkân sağlaması, pedigrî metodu ile karşılaştırıldığında ise fazla işgücü ve zaman gerektiren kayıt tutma sistemine gerek duyulmaması nedeniyle tercih edilmiştir (Sing 2005). 2010-2011 yetiştirme sezonunda Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün ekmeklik buğday ıslah programı ileri kademe ıslah materyalinden seçilen 20 hat ve 5 standart çeşit (İkizce-96, Gerek-79,

Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

Denemeler Ankara (İkizce), Sivas (Ulaş), Kırşehir (Malya), Konya (Altınova ve Gözlü) lokasyonları kuru koşullarda 2010-2011 üretim sezonunda "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemi, tohum yatağı hazırlandıktan sonra Ekim ayı başında, çekilir tip 6 sıralı Hege mibzeri ile m<sup>2</sup>'ye 500 tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Parsel uzunluğu 6 m, sıra arası 0.2 m her parselde 6 sıra ekim olacak şekilde (6 m x 0.2 m x 6 = 7.2 m<sup>2</sup>) ekim

planlanmıştır. Fosforun tamamı (6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte (3 kg N/da), azotun diğer yarısı kardeşlenme döneminde (3 kg N/da) olmak üzere gübreleme yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü Zirai Mücadele Teknik Talimatları doğrultusunda kimyasal mücadele yöntemi ile yapılmıştır. Hasat yapılmadan önce parsellerin her iki tarafından 0.5 m kenar tesiri olarak ayrılmış ve hasat alanı 6 m<sup>2</sup> (5 m x 1.2 m) olmuştur. İstatistiki değerlendirmeler MSTAT-C istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 1. 2010-2011 üretim yılında İkizce, Altınova, Malya, Gözlü ve Ulaş lokasyonlarına ait yağış (mm) ve sıcaklık değerleri (°C)

Table 1. Rainfall (mm) and temperature (°C) belong to İkizce, Altınova, Malya, Gözlü and Ulaş locations in 2010 -2011 growing season

İklim Fak.	Lokasyonlar	Yıllar	Aylar										
			Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Yağış (mm)	İkizce	2010-2011	0	81.6	24	50	28	5	45	34	86	36.8	
		Uzun Yıllar	18	22.7	29.1	37.7	36.3	34	35.7	40.5	45.2	35.6	
	Altınova	2010-2011	5.6	60	3	68	27.5	36	27.6	22.8	106.8	87.4	
		Uzun Yıllar	15	32	28	34	39	28	37	41	40	34	
	Malya	2010-2011	4.8	92.8	4.2	74.2	63.6	23.6	39.4	50.2	45.6	75.4	
		Uzun Yıllar	17	29	24	34	50	39	31	56	46	25	
	Gözlü	2010-2011	0	63.4	2.4	49.4	30	43.4	40	19.6	71	82.2	
		Uzun Yıllar	10	10	30	30	22.6	25.7	25.7	31	44	44	
	Ulaş	2010-2011	6.2	78.4	5	21.8	32.8	32.4	33.8	86.8	62	69.8	
		Uzun Yıllar	15	21	29	42	22	19	40	65	72	46	
	Ortalama Sıcaklık (°C)	İkizce	2010-2011	17.1	12.3	8.7	4.6	0.2	-0.6	2.6	8	12.3	16.8
			Uzun Yıllar	17	11.5	5.7	0.9	-0.9	1	5.1	9.7	14.4	18.1
Altınova		2010-2011	20.6	11.8	12.4	6.5	0.8	1.4	4.8	8.6	13.3	17.9	
		Uzun Yıllar	17.9	12.2	7.4	3.3	0.7	2.2	5.7	10.6	15.1	19.3	
Malya		2010-2011	19.8	10.7	8.8	4.8	-0.8	-1.7	3.6	7.5	12.2	16.7	
		Uzun Yıllar	15.7	10.6	4.0	-0.1	-2.3	-0.7	4.0	8.9	13.9	17.6	
Gözlü		2010-2011	25.3	15.6	10.9	5.3	0.5	0.8	4.1	8.4	13	17.6	
		Uzun Yıllar	16.9	11.3	6.8	2.1	-0.6	0.6	5	9.7	14.7	18.8	
Ulaş		2010-2011	18.6	10.3	7.7	3.5	-3.8	3.4	2.9	7.4	10.9	14.8	
		Uzun Yıllar	14.9	9.8	4.8	0.3	-2.7	-1.5	3.0	8.0	13.0	15.8	

Ankara (İkizce), Sivas (Ulaş), Kırşehir (Malya), Konya (Altınova ve Gözlü) lokasyonlarına ait deneme materyalinde kalite analizleri yapılmıştır. Bin tane ağırlığı tayini Köksel ve ark. (2000) tarafından belirtilen metoda göre yapılmış ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir. Zeleniy sedimantasyon değeri ICC Standard Metot No:116/1 (Anonim 2002a)'e göre yapılmıştır. Tane protein oranı Foss 1241 Infratec Grain Analyzer (NIT)'ta belirlenmiştir (Anonim 2002b). Un verimi ise ICC Standard Metot No:137/1 (Anonim 2002a)'e göre belirlenmiştir.

Orta Anadolu Bölgesinde görülen önemli biyotik stres faktörlerinde olan sarı pas

(*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) hastalığı tarla reaksiyon testleri İkizce'de (Ankara) bulunan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Araştırma ve Uygulama Çiftliği şartlarında yürütülmüştür. Araştırma materyalinin ekim işlemi 2010 yılı Ekim ayının ilk yarısında yapılmıştır. Her genotip yaklaşık 33 cm sıra arası mesafe, 5-7 cm derinlikte olacak şekilde, 1 metrelik sıralara, 2 tekerrürlü olarak elle ekilmiştir. Her 10 sıradan sonra bir sıra hassas kontrol Little Club (LC), çeşidi ekilmiştir. Deneme alanının çevresine hastalıkların yayılması için sarı pas hastalığına hassas olarak bilinen Türkmen, Gün 91, Michigan Amber (MA), Seri 82, Gerek 79 ve Little Club (LC) çeşitleri, mibzerle

ekilmiştir. Araştırma materyaline ek olarak sarı pas kapan nörsesi ekilerek dayanıklılıkta hangi genlerin etkin olduğu yada sarı pas hastalığının hangi dayanıklılık genleri üzerine virulent olduğu ortaya konulmuştur. Yapay epidemi de hastalık gelişimi sağlanmış ve değerlendirmelere hassas kontrol olarak kullanılan Little Clup çeşidi 90-100 S değerine ulaştığı Haziran ayının son çeyreğinde başlanmış ve materyal 3 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirme Modifiye edilmiş Cobb skalası (Peterson ve ark. 1948) kullanılarak en yüksek okuma değeri dikkate alınarak yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya konu olan 20 hat ve 5 standart çeşidin 5 farklı lokasyonda yetiştirilmesi sonucunda elde edilen dekara verimleri (kg/da) ve deneme ortalaması Çizelge 2'de

verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasındaki fark ve genotiplerin verimi üzerine çevrenin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çevre ve genotip interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli olduğu için stabilite analizi yapılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı 2010-2011 yılı yetiştirme sezonu lokasyonlara ait yağış miktarı ve uzun yıllar yağış miktarları ve sıcaklık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2011). Çizelge incelendiğinde 2010-2011 yetiştirme sezonunda tüm lokasyonlarda Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında genellikle uzun yıllar ortalamasının üzerinde yağış gözlenmiştir. Uzun yıllar ortalamasının üzerinde yağış alınması verimlerin ülkemizdeki buğdayın dekara verim ortalamasından (244 kg/da) oldukça yüksek olmasını sağlamıştır.

Çizelge 2. Araştırma materyalinin farklı lokasyonlardaki tane verimleri (kg/da)

Table 2. Grain yields of research material in different locations (kg/da)

S.N	Genotip	İkizce	Ulaş	Malya	Altınova	Gözlü	Ortalama
1	Hat - 1	409 def	428 a-d	336 h-k	386 bcd	429 a-e	398 def
2	Hat - 2	551 abc	510 a	314 jk	400 bcd	430 a-e	441 cde
3	<b>İkizce 96</b>	<b>528 a-e</b>	<b>510 a</b>	<b>398 fgh</b>	<b>377 c-f</b>	<b>369 d-f</b>	<b>436 cde</b>
4	Hat - 4	404 ef	401 bcd	337 h-k	284 g	398 b-f	365 ef
5	Hat - 5	583 abc	485 ab	325 h-k	363 c-f	318 fg	415 c-f
6	Hat - 6	533 a-e	486 ab	466 def	369 c-f	508 a	472 a-d
7	Hat - 7	539 a-e	475 abc	315 ijk	384 b-e	490 ab	441 cde
8	<b>Gerek 79</b>	<b>306 f</b>	<b>370 d</b>	<b>282 k</b>	<b>311 efg</b>	<b>419 a-e</b>	<b>337 f</b>
9	Hat - 9	534 a-e	466 a-d	383 g-j	364 c-f	511 a	452 b-e
10	Hat - 10	460 cde	468 a-d	538 cd	390 bcd	470 abc	465 a-d
11	Hat - 11	540 a-d	418 a-d	332 h-k	366 c-f	460 a-d	423 c-f
12	Hat - 12	615 ab	475 abc	659 ab	486 a	482 ab	543 a
13	<b>Bezostaja 1</b>	<b>479 b-e</b>	<b>399 bcd</b>	<b>434 efg</b>	<b>345 d-g</b>	<b>410 b-f</b>	<b>413 c-f</b>
14	Hat - 14	567 abc	445 a-d	498 de	381 b-e	467 abc	472 a-d
15	Hat - 15	492 a-e	455 a-d	291 k	422 abc	388 c-g	409 c-f
16	Hat - 16	622 a	418 a-d	673 a	455 ab	507 a	535 ab
17	Hat - 17	540 a-d	477 abc	581 bc	340 d-g	447 a-e	477 a-d
18	<b>Bayraktar 2000</b>	<b>548 abc</b>	<b>509 a</b>	<b>398 fgh</b>	<b>407 bcd</b>	<b>381 c-g</b>	<b>449 b-e</b>
19	Hat - 19	411 def	492 ab	636 ab	455 ab	451 a-e	489 abc
20	Hat - 20	562 abc	487 ab	394 f-j	402 bcd	444 a-e	458 a-d
21	Hat - 21	491 a-e	482 cd	453 efg	361 c-f	371 d-g	432 c-f
22	Hat - 22	533 a-e	514 a	346 h-k	388 bcd	365 efg	429 cde
23	<b>Tosunbey</b>	<b>525 a-e</b>	<b>436 a-d</b>	<b>490 de</b>	<b>305 fg</b>	<b>310 g</b>	<b>413 c-f</b>
24	Hat - 24	479 cde	444 a-d	396 f-i	333 d-g	384 c-g	407 c-f
25	Hat - 25	504 a-e	467 a-d	394 f-j	394 bcd	402 b-g	432 cde
<b>Genotip Ortalaması</b>		<b>511</b>	<b>457</b>	<b>427</b>	<b>379</b>	<b>424</b>	<b>440</b>
<b>Asgari Önemli Fark</b>		<b>135.6</b>	<b>99.7</b>	<b>80.6</b>	<b>75.1</b>	<b>93.4</b>	<b>90.2</b>
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		<b>13.4</b>	<b>11.0</b>	<b>9.54</b>	<b>10.0</b>	<b>11.1</b>	<b>11.4</b>
<b>Çeşitlerin Ortalaması</b>		<b>477</b>	<b>445</b>	<b>400</b>	<b>349</b>	<b>378</b>	<b>410</b>
<b>Önemlilik Seviyesi</b>		<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
<b>Çeşit x Lokasyon</b>							<b>0.01</b>

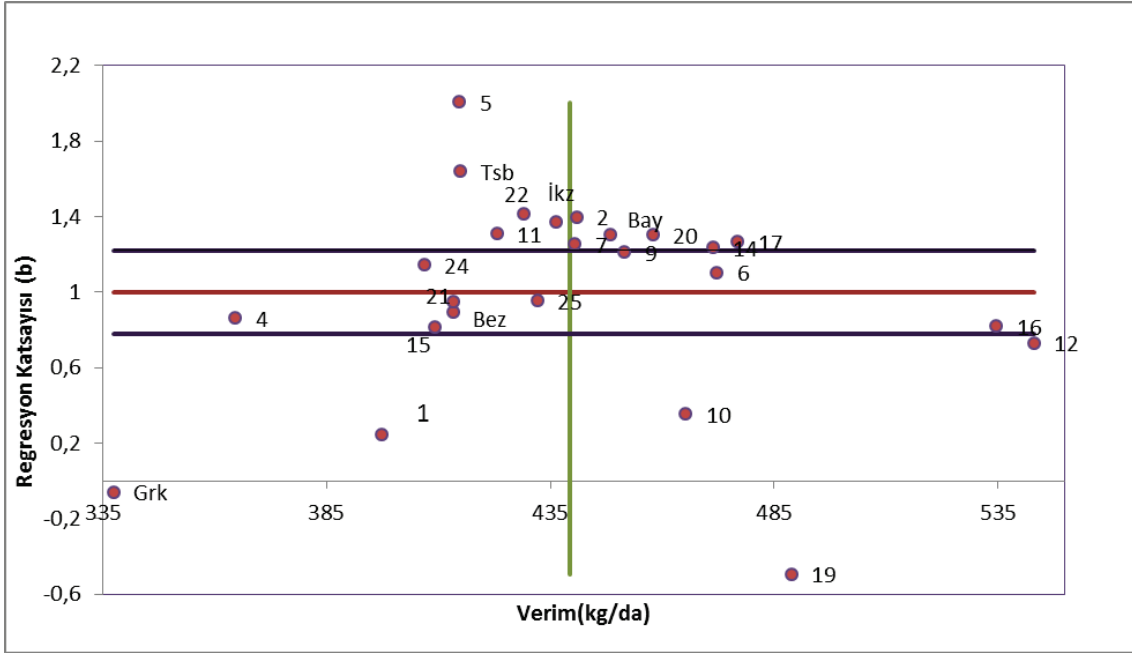
Benzer harf grubuna ait değerler AÖF testine göre % 1 seviyesinde farklı değildir.

Çizelge 3. Araştırma materyalinin farklı lokasyonlardaki tane verimlerine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Table 3. The results of the variance analysis belong to grain yields of research material in different locations (kg/da)

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması
Çevre	4	235654**
Genotip	24	41463**
Genotip x Çevre	96	15028**
Hata	360	

\*\* : p < 0.01



Şekil 1. Araştırma materyalinin verimlerine ait stabilite grafiği

Figure 1. Stability graph belong to grain yields of research material

**Tane Verimi:** Lokasyonların verim ortalaması 440 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek tane verimi İkizce lokasyonundan (551 kg/da) elde edilirken, en düşük tane verimi Altınova lokasyonundan (379 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 2). Aylara göre değişen yağış miktarı, iklim ve toprak faktörlerindeki değişikliklerin yanı sıra, genotiplerin genetik özelliklerine göre lokasyonlarda verimler farklılık göstermiştir.

Genotiplerin ortalama veriminin genel ortalamanın üzerinde olması istenmektedir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi genotiplerin tüm lokasyonlar genel ortalaması 440 kg/da olmuş; 12 (543 kg/da), 16 (535 kg/da), 19 (489 kg/da); 17 (477 kg/da), 14, (472 kg/da), 6 (472 kg/da), 10 (465 kg/da), 20 (458 kg/da) 7 (441 kg/da) ve 2 (441 kg/da) numaralı hatlarda ortalamanın üzerinde verim değerleri elde edilmiştir. Standart çeşitlerden sadece

Bayraktar 2000 (449 kg/da) genel ortalamanın üzerinde verime sahip olmuştur.

İslah çalışmalarında ortalama verimlerin artırılması yanında bu artışa paralel olarak adaptasyon ve stabilite parametrelerinin de araştırılarak tespiti büyük önem taşımaktadır. Genel olarak verim sonuçları yüksek, regresyon ve belirtme katsayısı teorik olarak 1'e yakın ya da eşit olan genotiplerin ideal olduğu kabul edilmektedir (Eberhart and Russell 1966). Bu veriler ışığında; 2010- 2011 üretim sezonu gibi iklim koşullarının bitki gelişimi için iyi olduğu yıllarda (Çizelge 1) 12 ve 16 numaralı hatların verim potansiyelinin yüksek olacağı söylenilebilir (Çizelge 2; Şekil 1). Şekil 1'de yeşil çizgi genotiplere ait genel ortalamayı, iki mor çizgi arası stabilite alanını göstermektedir. Buna göre en stabil hatların 6, 25, 21 ile Bezostaja-1 çeşidi olduğu söylenilebilir (Şekil 1). Tüm çevreler birlikte

değerlendirildiğinde; stabilite sınırlarının çok az dışında yer alan ve en yüksek verim ortalaması sahip 12 numaralı hat, araştırma materyal ortalamasının % 23, çeşit ortalamasının % 32 üzerinde verime sahip olmuştur (Çizelge 2).

Deneme materyaline ait örneklerde bin tane ağırlığı, un verimi, tanede protein oranı ve zeleny sedimantasyon değeri analizi çalışmaları sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek yapılan istatistik analizler sonucunda, genotipler arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

**Bin Tane Ağırlığı:** 38.6 g ile Bezostaja-1 çeşidi, 37.3 g Bayraktar 2000 ve 37.3 g ile 20 numaralı hat en yüksek bin tane ağırlığına sahiptir. 10 hat ise standart ortalamasının (34.2 g) üzerinde bin tane ağırlığı vermiştir (Çizelge 4). Bin tane ağırlığı tahıllarda verimi etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam 1987; Korkut ve ark. 1993). Bin tane ağırlığında görülen farklılığa genotiplerin genetik yapısı kadar çevre koşulları da etkili olmaktadır. Buğday işleme sektörü açısından bin tane ağırlığı önemlidir. Bin tane ağırlığı ile un verimi arasında pozitif korelasyon bulunduğu (Ercan ve Bildik 1993) için bin tane ağırlığı buğday işleyen sanayi açısından önemli bir kriterdir.

**Un Verimi:** Araştırmada yer alan genotipler arasında un verimi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Un verimi en yüksek 2 numaralı hatta (% 70.8) belirlenirken, bu hattı 22 numaralı hat % 70.7 ile izlemiştir. Bayraktar 2000 çeşidi % 70.6 ile 3. sırada yer almıştır (Çizelge 4). Un verimi, un sanayicileri açısından oldukça önemli bir kalite kriteri olup, sektör tarafından un randımanı yüksek çeşit tercih edilmektedir.

**Tane Protein Oranı:** Protein oranı bakımından hat ve çeşitler arasında farklılık gözlemlenmiş olmasına karşın, sadece 10 ve 20 numaralı hatlarla diğer hat ve standart çeşitler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli olmuştur. En yüksek tane protein oranı 5 numaralı hatta % 13.4 ile 24 numaralı hatta % 13.3 olarak belirlenmiştir. Diğer genotiplerin tane protein oranları ise % 13'ten düşük olmuştur. Standart çeşitler arasında en yüksek tane protein oranı Bezostaja-1 ve Tosunbey çeşitlerinde sırasıyla % 12.9 ve % 12.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Tane protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğu farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Budak ve ark. 1997; Atlı 1999). Çeşit özelliğinin dışında, bitkinin farklı dönemlerinde alınan yağış

miktarı, yağışın türü ve aylara göre dağılımı, hava sıcaklığı, toprak özellikleri ve kültürel uygulamalar (özellikle gübreleme uygulamalarının) tane protein miktar ve kalitesini etkilemektedir (Çağlayan ve Elgün 1999).

**Zeleny Sedimantasyon:** Ekmeklik buğday kalitesinde zeleny sedimantasyon değerinin yüksek olması istenmektedir. Zeleny sedimentasyon ile ekmek hacmi arasında önemli ve pozitif korelasyon bulunmaktadır (Atlı 1987). Araştırma materyalinin zeleny sedimentasyon değerleri 12.3 - 48.5 ml arasında bulunmuştur. Hatlar arasında 17 numaralı hat en yüksek zeleny sedimentasyon değerine (48.5 ml) sahip iken, standart çeşitler arasında en yüksek değere Bezostaja-1 çeşidi (44.2 ml) sahip olmuştur (Çizelge 4).

Ekmeklik buğday ıslahında kalite bakımından seçim yapılırken üzerinde önemle durulan zeleny sedimentasyon analizi, protein miktar ve kalitesinin göstergesidir. Aynı protein oranına sahip buğday çeşitlerinin zeleny sedimentasyon değeri, protein kalitesinden kaynaklı farklı olabilir. Bu çalışmada da genotiplerin tane protein oranları birbirine çok yakın iken, protein kalitesinden kaynaklı zeleny sedimentasyon sonuçları farklılık göstermiştir. Zeleny sedimentasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte, bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin de etkisi bulunmaktadır (Atlı 1985).

Buğday ıslah çalışmalarında, denemelerde yer alan standart çeşitlerden en az bir tanesi kalite standart çeşididir ve üstün kalite özelliklerine sahiptir. Denemede yer alan hatlar değerlendirilirken, bu kalite standardına yakın veya daha yüksek değer vermesi gereklidir. Bu çalışmada Toprak Mahsulleri Ofisi buğday alım bareminde en kaliteli grup olan kırmızı ve beyaz sert gruplarında yer alan Bezostaja-1 ve Tosunbey çeşitleri standart çeşit olarak kullanılmıştır. 2, 12, 15 ve 17 numaralı hatlar, standart çeşit kalite değerlerinden yüksek veya yakın değer almaları nedeniyle, kalite bakımından ümitvar olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4).

**Sarı Pas Hastalığı Değerlendirmesi:** İkizce, Malya, Ulaş, Altınova ve Gözlü lokasyonları birlikte değerlendirildiğinde seleksiyon için hastalık gelişimi sadece yapay epidemi şartları oluşturulan İkizce lokasyonunda gözlenmiştir. Malya, Ulaş, Altınova ve Gözlü lokasyonlarında doğal epidemi şartlarında hastalık gelişim değerlendirilebilecek seviyede olmadığı için

bu lokasyonlar değerlendirmede dikkate alınmamıştır. Araştırma materyali sarı pas hastalığı yönüyle değerlendirildiğinde 2 hat (1 ve 6 numaralı hatlar) hariç diğer hatlar dayanıklı ya da toleranslı olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Orta Anadolu Bölgesinde görülen en önemli biyotik stres faktörlerinden birisi olan sarı pas hastalığına karşı çeşit aday hatların en azından bu hastalığa karşı toleranslı olması istenmektedir. Sarı pas kapan nörserisi üzerinde yapılan değerlendirme sonucu tarla şartlarında yapay epidemide sarı pas hastalığı populasyonu Yr 2, 6, 7, 8, 9, 25 ve AvS

dayanıklılık genleri üzerine virulent olduğu belirlenmiştir. Hatların sarı pas hastalığı değerlendirmeleri incelenecek olursa (Çizelge 4); materyalin ya immun derece de (0) ya da dayanıklı grup da yer aldığı görülmektedir. Özellikle yapay epidemide altında F3 kademesinden başlanarak ileri kademe aşamasına kadar yapılan negatif seçimler nedeniyle materyalin büyük bir kısmı sarı pas hastalığına dayanıklı olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle erken jenerasyondan (F3) başlanarak her kademe seleksiyon yapılarak sarı pas hastalığına dayanıklı materyal geliştirilmesi mümkündür.

Çizelge 4. Genotiplere ait bazı kalite özelliklerinin ve sarı pas hastalığının değerlendirilmesi

Table 4. Assessment of yellow rust disease and some quality characteristics belong to genotypes

Genotip	Kalite Analizleri*				Sarı Pas Hastalık Reak.**
	1000 Tane Ağırlığı (g)	Un Verimi (%)	Tane Protein Oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)	
Hat - 1	33.2 d-j	68.8 a-e	11.1 ab	27 e-ı	50 MS-S
Hat - 2	32.42 g-j	70.8 a	11.9 ab	44 ab	T-MS
<b>İkizce 96</b>	34.3 b-ı	68.6 a-e	12.4 ab	37 a-f	10 MS
Hat - 4	33.9 b-ı	66.9 a-e	12.7 ab	31.3 c-ı	T-MS
Hat - 5	32.1 g-j	67.8 a-e	13.4 a	37.8 a-e	20 MS
Hat - 6	36.3 a-f	68.2 a-e	12.2 ab	28.8 d-ı	70 MS-S
Hat - 7	36.8 a-d	67.9 a-e	11.3 ab	37.5 a-e	0
<b>Gerek 79</b>	29.5 j	68.9 a-e	12.5 ab	23.8 ghı	90 S
Hat - 9	34.3 b-ı	66.9 a-e	12.0 ab	31.8 c-h	0
Hat - 10	34.9 a-h	64.7 e	10.5 b	31.5 c-h	0
Hat - 11	35.6 a-g	66.2 a-e	12.0 ab	35.3 b-g	0
Hat - 12	33.4 c-ı	65.9 de	11.9 ab	40.8 a-d	0
<b>Bezostaja 1</b>	38.6 a	69.0 a-e	12.9 ab	44.2 ab	70 MS-S
Hat - 14	32.7 f-j	66.1 b-e	11.2 ab	32.5 b-h	0
Hat - 15	36.4 a-f	67.3 a-e	11.7 ab	43.0 abc	0
Hat - 16	33.3 c-ı	66.8 a-e	11.6 ab	27.5 e-ı	0
Hat - 17	36.6 a-e	67.6 a-e	11.9 ab	48.5 a	0
<b>Bayraktar 2000</b>	37.3 ab	70.6 abc	11.0 ab	23.8 ghı	T-20 MS
Hat - 19	32.9 e-j	67.0 a-e	11.0 ab	29.8 d-ı	0
Hat - 20	37.3 ab	68.3 a-e	10.7 b	21.5 hı	0
Hat - 21	37.1 abc	70.3 a-d	12.9 ab	12.3 ı	T-MR
Hat - 22	35.5 a-g	70.7 ab	11.9 ab	24.3 ghı	50 MR
<b>Tosunbey</b>	31.1 ij	69.9 a-d	12.5 ab	42.3 abc	40 MR-MS
Hat - 24	31.4 hij	66.0 cde	13.3 a	24.5 f-ı	0
Hat - 25	31.9 g-j	69.3 a-e	11.8 ab	33.3 b-h	T-MS
Hat Ortalaması	<b>34.4</b>	<b>67.7</b>	<b>11.9</b>	<b>32.5</b>	
Çeşit Ortalaması	<b>34.2</b>	<b>69.4</b>	<b>12.3</b>	<b>34.1</b>	
Asgari Önemli Fark	<b>3.8</b>	<b>4.7</b>	<b>2.4</b>	<b>12.0</b>	
Değişim Katsayısı(%)	<b>5.6</b>	<b>3.5</b>	<b>10.1</b>	<b>15.5</b>	

\*Kalite özelliklerinin hat ve çeşitlere göre ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

\*\*Sarı pas reaksiyon değerlendirilmesi; İkizce lokasyonunda yapay epidemide altında en yüksek skor dikkate alınarak yapılmıştır.

## Sonuç

Buğday genotiplerinin değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip yetiştiricilik alanlarında tane verimi, hastalık reaksiyonları ve kalite özellikleri farklı olabilmektedir. Bu araştırmada 12 numaralı hat (Seval/Yakar99/Yakar99) veriminin yüksek, sarı pasa dayanıklı ve kabul edilebilir kalite değerleriyle; 17 numaralı hat (CA8055/Bayraktar 2000) ise kalitesi yüksek, hastalığa dayanıklı ve verimi kabul edilebilir düzeyde olması dolayısıyla çeşit aday olarak tescile teklif edilebilir veya ıslah programlarında genetik materyal olarak kullanılabilirler. Çevre şartları üretim için uygun olmadığı alanlarda 19 numaralı hat (ANK-4/94/ CBME1YC\_S-25) ön plana çıkmış ancak kalite özellikleri bakımından hedeflenen seviyenin altındadır. 16 numaralı hat (NAI60/HNVIII//BUC/3/F59.71 /GHK/4/4-2/SKP35//LFN/SDY) yüksek verim ve sarı pas hastalığına dayanıklılık bakımından ön plana çıkmış olup melezleme çalışmalarında bu yönüyle ebeveyn olarak kullanılabilir.

Yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için ileri çıkan hatların farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri belirlenmeye devam edilmelidir. Bu amaçla ümitvar hatlar 12 ve 17 numaralı hatlar Ülkesel Serin İklim Tahılları Entegre Projesi kapsamında çoklu lokasyonlarda kışlık dilimde çalışan diğer enstitülerin hatlarıyla denemeye alınmış ancak 2012 yılında görülen soğuk zararı, diğer bazı olumsuz iklim faktörlerinden dolayı sağlıklı değerlendirme yapılamamıştır. Bu nedenle 12 ve 17 numaralı hatlar bir yıl daha aynı denemede yer alacak olup, alınacak sonuçlara göre tescile çeşit aday olarak teklif edilebilecektir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2002a. Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria
- Anonim, 2002b. Infratec 1241 Grain Analyzer, User Manuel, Rev. 2.6, Part no 1000 8987, FOSS Tecator AB, Sweden
- Anonim, 2010. www.faoorgstat (Erişim tarihi 07/04/2012)
- Anonim, 2011. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kayıtları, 2011.
- Atlı A., 1985. İç Anadolu'da yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine çevre ve çeşidin etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Atlı A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, s. 443-454
- Atlı A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 498-506
- Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Şahin M. ve Kaya Y., 2007. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16:21-30
- Aydoğan S., Şahin M., Göçmen A.A. ve Taner S., 2008. Konya şartlarına uygun ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-6
- Borghil B., Corbellini M., Minoia C., Palumbo M., Di Fonzo N. and Perenzin M., 1997. Effects of Mediterranean climate on wheat bread-making quality. European Journal of Agronomy, 6:145-154
- Braun H.J. and Saarii E.E., 1992. An assessment of the potential of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* to cause yield losses in wheat on the Anatolian Plateau of Turkey. Vortr. Planzenzucht, 24:121-123
- Budak H., Karaltın S. ve Budak F., 1997. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L. Em Thell) fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s. 534-536
- Çağlayan M. ve Elgün A., 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 513-518
- Düşünceli F., Çetin L., Albustan S. and Beniwal S.P.S., 1996. Occurrence and impact of wheat stripe rust (*Puccinia striiformis*) in Turkey in 1994/95 crop season. Cereal Rusts and Powdery Mildews Bull, 24:309
- Düşünceli F., Çetin L. ve Albustan S., 1999. Orta Anadolu buğday ekilişlerinde pas hastalıklarının (*Puccinia* spp.) yaygınlığı, önemi ve alınması gereken tedbirler. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 693-696
- Eberhart S.A. and Russell W.A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, 6:36-40
- Ercan R. ve Bildik E., 1993. Azotlu gübre uygulamasının ekmeklik buğday kalitesine etkisi. Gıda, 18(3):65-171

- Erkul E. 2006. Sulamalı koşullarda ileri ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1):27-32
- Gençtan T. ve Sağlam N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, s. 171-183
- Köksel H., Sivri D., Özboy Ö., Başman A. ve Karacan H., 2000. Hububat el kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları:47, 106 s, Ankara
- Konak C., Akça M. ve Turgut İ., 1999. Aydın ili koşullarına uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 15-20 Kasım, Adana, s. 87-90
- Korkut K.Z., Sağlam N. ve Başer İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 2 (2): 111-118
- Miadenow N., Przulj N., Hristov N., Djuric V. and Milovanovic M., 2001. Cultivar-by-environment interactions for wheat quality traits in semiarid conditions. Cereal Chem., 78:363-367
- Peterson, R.F., Campbell A.B., and Hannah A.E., 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. Can. J. Res., 26:496-500
- Singh B.D., 2005. Plant breeding: Principles and Methods. p: 298
- Yıldırım A., Gökmen S., Braun H.J., Ketata H. ve Ekiz H., 1999. Buğdayda sarı pas hastalığının Türkiye açısından önemi ve ıslah çalışmaları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 158-163



## TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Dergide, Tarım Bilimleri; Tarla bitkileri (yetiştirme teknikleri, üretimi, fizyolojisi, ıslahı ve genetiği, gıda - gıda bilimi, teknolojis, 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 yaygın organında yayınlanmamış ve yaygın hakkının verilmemiş olması gerekir. Buna ilişkin yazılı belge makale ile gönderilmelidir.
6. Araştırmaya makalesinde Doktora ve Yüksek Lisans tezinin tamamı veya bir kısmı verilecekse başvuru sırasında bu durum mutlaka belirtilmelidir.
7. Sonuçlarının üzerinde 10 yıldan fazla süre geçmiş araştırmalar yayınlanmaz.
8. Dergide yayınlanacak makalelerin bilimsel verilerinden, sonuçlarından ve etik kurallara uygun olup olmadığından yazarlar sorumludur.
9. Yayınlanmasına karar verilen makaleler üzerinde ekleme ve çıkarma yapılamaz.
10. Yayın süreci tamamlanan makaleler geliş tarihi esas alınarak basılır.
11. Yayınlanan makalelere telif ücreti ödenmez. Makaledeki sorumlu yazara basılı dergiden 1 adet gönderilir.
12. Yazar, makalenin ne türde bir (araştırma, derleme vb.) eser olduğunu belirtmelidir.
13. Makale, A4 boyutundaki kâğıdın tek yüzüne, sağ-sol ve alt-üst marjin boşlukları 3 cm olacak şekilde, 10 punto ve Arial yazı karakteri kullanılarak Microsoft Word programında yazılmalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.
14. Makale dispozisyonu 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.
15. Başlık, kısa, makalenin içeriğini tam olarak yansıtacak şekilde Bold ve 13 punto ile ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içerisine yerleştirilmelidir. Şekil ve çizelgelerin eni 15 cm'yi geçmemeli, sayfanın başına veya sonuna yerleştirilmeli ve metin içerisinde ardışık numaralandırılmalıdır. Çizelge içerikleri en az 8 punto olmalı ve ondalıklı rakamlarda nokta "." kullanılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde, şekil başlıkları ise şeklin altında yer almalı ve en az 9 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri ile ilgili verilen alt bilgiler en az 7 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Çizelge ve şekillerin İngilizce başlıkları, Türkçe başlığın hemen altına italik olarak yazılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte ve en az 300 dpi kalitede olmalıdır. Metin içerisinde yer alan fotoğraflar tek bir sayfada yer almalı ya/yada birbirini takip eden sayfalarda yer almamalıdır. Metin içerisindeki ölçü birimlerinde uluslararası standart birimler (SI) kullanılmalı, yapılacak diğer kısaltmalarda ulusal ve/veya uluslararası kısaltmalar esas alınmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır.
20. Kaynaklar, Makalede 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 ayırt edilmelidir. Örnek: (Ottekin 2002; 2010; 2012). Metin içerisinde aynı bilgi grubuna birden fazla atıf yapılması gerekli ise atıflar arasında noktalı virgül (;) kullanılmalıdır (Ottekin ve Akan 2011; Ottekin ve ark. 2012; Park et al. 2012). Atıf sıralaması yıla göre yapılmalı, aynı yılda birden fazla atıf var ise o yıl sıralaması alfabetik olarak yapılmalıdır. Tercih edilmemekle birlikte mutlaka bilginin kaynağı belirli bir sayfadan ya da sayfalardan alındığı belirtilmek istenirse (Kaya 2011, s 34; Ottekin ve Pehlivan 2012, s 103-133) biçiminde gösterilmelidir.

## **Kaynak Listesi**

### **Dergiden alınmış ise;**

Ottekin A., 2008. Maltlık arpa hatlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2):31-38

Ünal S. ve Fıncioğlu 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 7<sup>th</sup> International Congress on Plant Protection, 06-13 May, Izmir, Turkey, pp. 175-179

### **Dergi iletişim adresi:**

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Şehit Cem Ersever Cad. No: 9-11 06170 Yenimahalle Ankara

E-posta: [tarmdergi@gmail.com](mailto:tarmdergi@gmail.com)

# TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

## Yayın Kurulu Başkanlığına

Yayınlanmak üzere sunduğumuz .....

.....

..... isimli makalenin .....

.....

..... tarafından hazırlandığını ve orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını, makalede yer alan bütün yazarlar tarafından görüldüğünü ve sonuçlarının onaylandığını bildirmiş(ler)tir. Makale ile ilgili bütün yayın hakları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi yayın kuruluna devredilmiştir.

Tarih:

Sorumlu Yazar Adı-Soyadı:

Adresi:

e-mail:

Telefon:

